Committente:

L. ENERGIA S.R.L.

Via XX Settembre 33 / 10 - 16121 Genova

Progetto:

REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "PRATOGRANDE" nei comuni di Bormida e Rialto - SV (collegamento rete MT anche in Comune di Osiglia - SV)

Titolo elaborato:

RAPPORTO SUI MONITORAGGI DI AVIFAUNA E CHIROTTERI
(Redatto da Dott. Nat.Marco Relini)

Progettista:

STUDIOELB Ingegneri Associati

Corso Torino 17/6 sc.A - 16129 Genova
Tel. 010.5740568 - fax : 010.4211059
e-mail: inge@studioelb.it - PEC: studio@pec.studioelb.it
C.F. e P. IVA: 01933110999

0	10.10.2020	MR			Emissione
Revisione	Data	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:	Descrizione

Nome file:	Scala:	Commessa:	Livello prog:	Elaborato:
C06-PP- R05_(r0)_Rapporto-monitoraggi	-	C06	PP	R05

Rapporto sui monitoraggi di avifauna e chirotteri

1 Premessa

Il crinale che suddivide il versante padano da quello ligure tirrenico nel tratto Monte Settepani - Colla di San Giacomo ospita numerosi impianti eolici.
Alla prima installazione di Pian dei Corsi (Calice Ligure 2004) di una singola macchina Nordex da 800 kW, oggi obsoleta, hanno fatto seguito numerosi altri progetti, di cui solo alcuni sono stati portati a termine.

Nella tabella successiva si riporta una panoramica dei progetti eolici realizzati nell'area oggetto di studio e di quelli in attesa di realizzazione o abbandonati.

Tab. 1.1 -Impianti eolici in esercizio presenti nella macroarea

Parco eolico	Anno di costruzione	Numero di aerogeneratori
Impianto eolico della Baltera (Bormida, Osiglia)	2004	1
Impianto eolico Pian dei Corsi (Calice Ligure)	2004	1
Ampliamento del parco eolico di Pian dei Corsi (Calice Ligure)	2006	2
Impianto eolico Madonna della Neve (Bormida, Rialto)	2009	2
Ampliamento dell'impianto eolico di Madonna della Neve (Bormida, Rialto)	2011	2
Impianto eolico di Rialto (Rialto)	2012	3
Impianto eolico di Mallare Feglino (Mallare, Feglino)	2012	3

Tab.1.2 – Altri progetti proposti nell'area che hanno superato la fase di VIA e ad oggi non sono ancora realizzati

Parco eolico	Anno istruttoria
Ampliamento del parco eolico di Rialto	2012
Parco eolico Bric Chioggia (Calice Ligure)	2012
Parco eolico Sella Chioggia (Bormida, Rialto)	2012
Ampliamento parco eolico di Mallare e Feglino	2012
Parco eolico Colla Cravarezza (Calice Ligure)	2014

Tutti questi progetti, in assenza di un coordinamento a livello degli uffici regionali, hanno dovuto realizzare monitoraggi di campo per avifauna e chirotteri in modo indipendente, sia prima della realizzazione dell'impianto che post operam, come se si partisse sempre da zero per la caratterizzazione dell'area.
Per i chirotteri spesso è stato arduo, specie nei mesi autunnali, trovare le giornate con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza vento) per la realizzazione dei rilievi a terra ed in quota con pallone aerostatico.
Il risultato è che è stato compiuto un enorme numero di ore di monitoraggio sulla stessa area, con la preselezione di giornate meteorologicamente idonee, che avrebbe potuto anche indurre a conclusioni erronee se si paragonano i risultati ottenuti con quelli di altre aree di maggiore pregio naturalistico, dove però per l'assenza di risorse è stato realizzato un minore sforzo di osservazione.

Gli impianti immediatamente adiacenti al progetto di Pratogrande sono quelli di Madonna della neve, costruiti in due lotti, il primo di 2 macchine da 800 kW nel 2009, il secondo di altre due macchine del 2011.

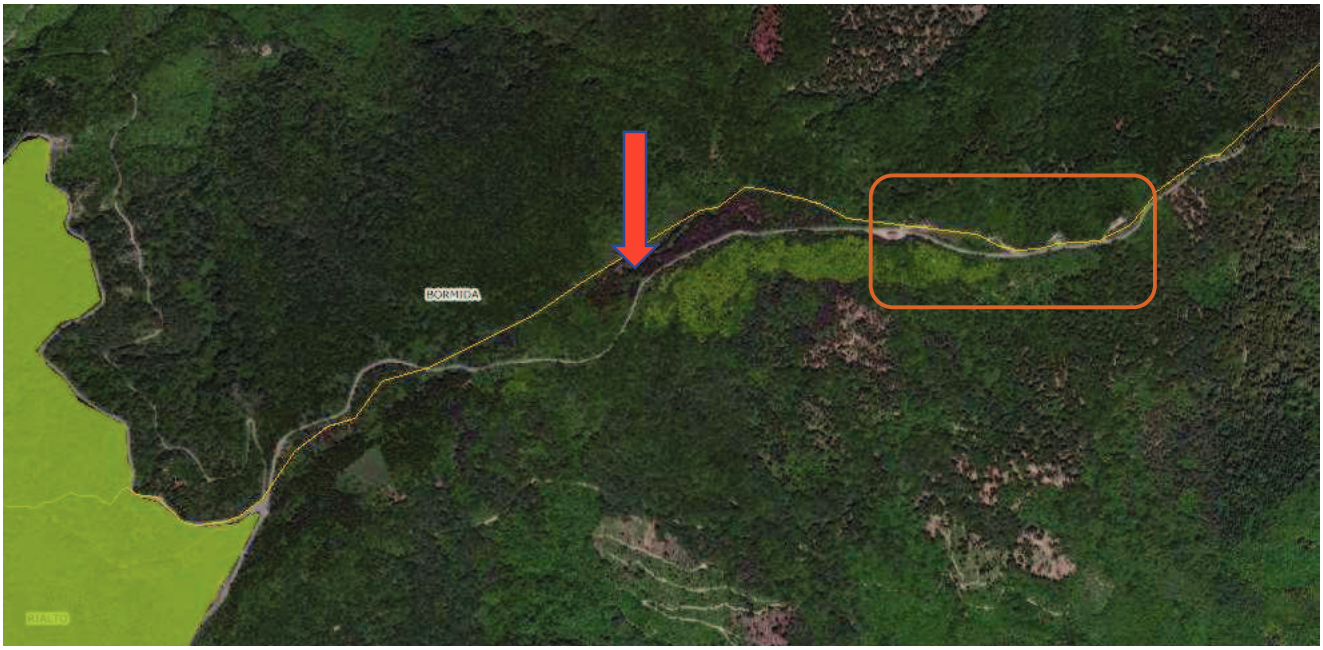


Fig. 1.1 - A sinistra i confini del SIC Monte Settepani; al centro (freccia rossa) il proposto parco eolico Pratogrande; a destra l'impianto eolico in esercizio Madonna della Neve

Gli studi faunistici condotti per questi due impianti hanno monitorato direttamente anche l'area di Pratogrande, sia per lo studio dell'avifauna nidificante mediante punti di ascolto, sia per lo studio dei chirotteri sull'area vasta.

2 Checklist di avifauna e chirotteri

I copiosi dati bibliografici disponibili sono stati utilizzati per la redazione delle check-list di avifauna e chirotteri di riportate nelle tabelle seguenti.

Tab. 2.1 -Check list dell'avifauna

Nome comune	Nome scientifico	152/92	LRI	LRL	All. I	Ap. IIA	Ap.IIB	Feno
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	P	LC					B
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	P	LC					M
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	PP	LC	LR	X			M B
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	PP	NT		X			M
Grifone	*Gyps fulvus*	PP	CR		X			M
Biancone	*Circaetus gallicus*	PP	VU	LR	X			M B
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	PP	VU		X			M
Albanella minore	*Circus pygargus*	PP	VU		X			M
Astore	*Accipiter gentilis*	PP	LC					M
Sparviere	*Accipiter nisus*	PP	LC					M B
Poiana	*Buteo buteo*	PP	LC					M B
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	PP	NT		X			M B
Aquila minore	*Hieraaetus pennatus*	PP	NA	VU	X			M
Falco pescatore	*Pandion haliaetus*	PP			X			M
Gheppio	*Falco tinnunculus*	PP	LC					M
Grillaio	*Falco naumanni*	PP	LC		X			M
Lodolaio	*Falco subbuteo*	PP	LC					M B
Falco pellegrino	*Falco peregrinus*	PP	LC	VU	X			B
Falco della regina	*Falco eleonorae*	PP	VU		X			M
Colombaccio	*Columba palumbus*	C	LC			X		M
Tortora selvatica	*Streptropelia turtur*	C	LC					M B
Cuculo	*Cuculus canorus*	P	LC					B
Allocco	*Strix aluco*	PP	LC					B
Rondone	*Apus apus*	P	LC					B
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	P	LC					M B
Rondone pallido	*Apus pallidus*	P	LC					M,B
Gruccione	*Merops apiaster*	P	LC					M
Picchio nero	*Dryocopus martius*	PP	LC	VU	X			B
Picchio rosso maggiore	*Picoides major*	PP	LC					B
Picchio verde	*Picus viridis*	PP	LC					B
Allodola	*Alauda arvensis*	C	VU				X	M
Topino	*Riparia riparia*	P	VU					M
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	P	LC					M
Rondine	*Hirundo rustica*	P	NT					M
Balestruccio	*Delichon urbica*	P	NT					M
Prispolone	*Anthus trivialis*	P	VU					M
Pispola	*Anthus pratensis*	P	NA					M
Spioncello	*Anthus spinoletta*	P	LC					M
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	P	LC					B
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	P	LC					B

Cutrettola	*Motacilla flava*	P	VU					M
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	P	LC					B
Passera scopaiola	*Prunella modularis*	P	LC					M,B
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	P	LC					B
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus phoenicurus*	P	LC					M W B
Merlo	*Turdus merula*	C	LC					B
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	C	LC				X	B
Tordo sassello	*Turdus iliacus*	C	NA				X	M W
Tordela	*Turdus viscivorus*	P	LC				X	B
Capinera	*Sylvia atricapilla*	P	LC					B
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	P	LC					B
Luì verde	*Philloscopus sibilatrix*	P	LC					M B
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	P	LC					B
Regolo	*Regulus regulus*	P	NT					M B W
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	P	LC					B
Cincia bigia	*Parus palustris*	P	LC					B
Cincia dal ciuffo	*Parus cristatus*	P	LC					B
Cincia mora	*Parus ater*	P	LC					B
Cinciarella	*Parus caeruleus*	P	LC					B
Cinciallegra	*Parus major*	P	LC					B
Picchio muraiolo	*Tichodroma muraria*	P	LC					M B W
Picchio muratore	*Sitta europaea*	P	LC					B
Rampichino	*Certia brachydactyla*	P	LC					B
Rigogolo	*Oriolus oriolus*	P	LC					M B
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	C	LC				X	B
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	C	LC					B
Corvo imperiale	*Corvus corax*	P	LC					B
Storno	*Sturnus vulgaris*	P	LC				X	M
Fringuello	*Fringilla coelebs*	P	LC					B M
Verdone	*Carduelis chloris*	P	NT					B
Peppola	*Fringilla montifringilla*	P	NA					M W
Verzellino	*Serinus serinus*	P	LC					B
Cardellino	*Carduelis carduelis*	P	NT					B
Fanello	*Carduelis cannabina*	P	NT					M B W
Lucherino	*Carduelis spinus*	P	LC					M

L. 152/92: Legge nazionale sulla caccia. C=specie cacciabile; P=Specie protetta; PP=Specie particolarmente protetta.
LRI/LRL = Liste Rosse Italiane – IUCN Comitato Italiano / Lista Rossa Regione Liguria (ha valutato le sole specie ornitiche incluse nell'All I della Dir. 409/79 nidificanti in Liguria): DD=Dati insufficienti; LR=Basso rischio; NT=Prossimo alla minaccia; VU=Vulnerabile; EN=Pericolo; CR=; CR=in pericolo in modo critico; NA= Criteri non applicabili per la specie in quanto introdotta o specie marginale per il territorio preso in considerazione.
Direttiva 79/409/CEE e smi:
All. I: "(…) previste misure speciali di conservazioni per quanto riguarda l'habitat per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie (…)" (art. 4)
All. IIA: "(…) possono essere oggetto di atti di caccia nel quadro della legislazione nazionale.
All. IIB: "(…) possono essere oggetto di atti di caccia nel quadro della legislazione nazionale.
Fenologia: B= Specie nidificante; M= Specie migratrice; W= Specie svernante

Tab. 2.2 -Check list dei chirotteri

Nome comune	Nome scientifico	LRI	LR	ALL. II	ALL. IV
Rinolofo minore	*Rhinolophus hipposideros*	EN	VU	□	□
Rinolofo maggiore	*Rhinolophus ferrumequinum*	VU	VU	□	□
Rinolofo euriale	*Rhinolophus euryale*	VU	VU	□	□
Vespertilio di Daubenton	*Myotis daubentoni*	LC	LC	□	
Vespertilio di Capaccini	*Myotis capaccini*	EN	EN	□	□
Vespertilio mustacchino	*Myotis mystacinus*	VU	NT	□	
Vespertilio smarginato	*Myotis emarginatus*	NT	VU	□	□
Vespertilio di Natterer	*Myotis nattereri*	VU	NT	□	
Vespertilio maggiore	*Myotis myotis*	VU	DD	□	□
Vespertilio di Blythi	*Myotis blythii oxygnathus*	VU	DD	□	□
Nottola di Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT	NT	□	
Nottola comune	*Nyctalus noctula*	VU	DD	□	
Nottola gigante	*Nyctalus lasiopterus*	CR	□		
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	LC	LC	□	
Pipistrello di Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	NT	NT	□	
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*	LC	LC	□	
Pipistrello soprano	*Pipistrellus pygmaeus*	DD	□		
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*	LC	LC	□	
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*	NT	NT	□	
Barbastello	*Barbastella barbastellus*	EN	DD	□	□
Orecchione bruno	*Plecotus auritus*	NT	DD	□	
Orecchione grigio	*Plecotus austriacus*	NT	DD	□	
Miniottero	*Miniopterus schreibersi*	VU	EN	□	□
Molosso dei cestoni	*Tadarida teniotis*	LC	LC	□	

LRI/LRL = Liste Rosse Italiane – IUCN Comitato Italiano / Lista Rossa Regione Liguria: DD=Dati insufficienti; LR=Basso rischio; NT=Prossimo alla minaccia; VU=Vulnerabile; EN=Pericolo; CR=; CR=in pericolo in modo critico; NA= Criteri non applicabili per la specie in quanto introdotta o specie marginale per il territorio preso in considerazione.
Direttiva 92/43/CEE
***=Specie prioritaria**
All. II = Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.
All. IV = Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa

3 Il parere del DISTAV

Sulla base di questa copiosa mole di dati disponibili è stato commissionato all'Università di Genova uno studio di revisione in modo da caratterizzare al meglio l'area di intervento (vedi "Parere sulla proposta di installazione di una pala eolica in località Pratogrande" prof. Loris Galli. DISTAV, Università di Genova).

Il parere dell'università sottolinea come l'ipotesi che le turbine eoliche comportino un notevole impatto sulla conservazione delle specie ornitiche e dei Chirotteri sia da considerarsi sostanzialmente infondata, soprattutto laddove non vi siano particolari concentrazioni di individui stanziali o legate a fasi fenologiche specifiche (nidificazione, svernamento, migrazione). Infatti ad oggi, a parte pochi casi datati e legati a estesi impianti con aerogeneratori obsoleti (a traliccio), nonché ad ubicazioni degli impianti in siti di particolare rilevanza dal punto di vista dei popolamenti ornitici, risulta evidente quanto i tassi di mortalità avifaunistica e di chirotteri dovuti agli impatti con le turbine eoliche siano scarsamente significativi rispetto alle principali cause antropiche di mortalità rappresentate dagli impatti con i veicoli, dalla predazione da parte di animali domestici (gatti in primis), dalle collisioni con linee aeree dell'alta tensione e con le vetrate di edifici ed altri manufatti.
A corroborare tale ipotesi viene riportato uno studio scientifico recentemente pubblicato, che ha stimato come, solo negli Stati Uniti, annualmente muoiano tra i 365 milioni e i 988 milioni di uccelli a causa di collisioni con edifici e case, inducendo molte città e Stati americani ad adottare standard di costruzione che promuovano la sicurezza degli uccelli.

Avifauna migratrice

Per quanto riguarda il sito in progetto viene sottolineato come non si collochi sulle principali rotte migratorie dell'avifauna, fatto già noto a priori sulla base delle pregresse conoscenze ornitologiche liguri, e confermato dai numerosi studi di campo effettuati nell'area.
Esaminando i dati dei monitoraggi condotti presso il parco eolico di Madonna della Neve, il più vicino al sito di progetto, viene evidenziato come il numero di avvistamenti delle due specie ornitiche di maggior pregio naturalistico riportate nella lista delle entità oggetto di tutela del SIC Monte Settepani (Aquila reale *Aquila chrysaetos* e Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*) sia stato decisamente contenuto. La conseguente valutazione del rischio di collisione con le pale porta a stimare valori annui molto bassi.

Avifauna nidificante

Il parere evidenzia che l'area estesa oggetto di indagine ornitologica negli anni precedenti **ha incluso il sito di Pratogrande** e che in considerazione dell'analogia di habitat (piccoli prati di crinale circondati da noccioleti, mantello del bosco climax di faggio) e della vicinanza in linea d'aria, il quadro ornitologico delineato per il sito di Madonna della Neve può essere in buona sostanza considerato valido anche per la nuova proposta progettuale.

Chirotteri

Per quel che concerne la Chirotterofauna il prof. Galli sottolinea che le attività di sfruttamento di legname/biomasse dovrebbero essere soggette a regolamentazione e controlli più restrittivi in considerazione degli estesi interventi di taglio del bosco che riguardano ampie

aree della zona, con la conseguente riduzione dell'habitat boschivo maturo al quale sono legate le specie oggetto di maggior interesse nel sito.
Infatti l'area in questione risulta caratterizzata da un'alternanza di boschi e zone aperte nei quali si sono registrate moderate presenze di specie tipicamente nemorali. In proposito va detto che già dagli studi "pionieristici" di Baerwald et al.4 (2009) è emersa, laddove necessaria, la possibilità di mitigare fortemente il rischio di mortalità per collisione dei pipistrelli con le pale attraverso una sospensione del movimento delle stesse in concomitanza di quelle che dalla letteratura specialistica risultano essere le condizioni meteorologiche ottimali per l'attività predatoria in volo da parte dei chirotteri: assenza di precipitazioni e vento assente o debole.
Lo studio quindi riporta l'esperienza tedesca che ha acquisito che con un'opportuna regolazione delle turbine il rischio collisioni per i chirotteri nelle aree sensibili viene praticamente azzerato.
La misura di mitigazione suddetta, in pratica, consiste nel fermare le macchine nel periodo di maggior frequentazione da parte dei chirotteri (in genere maggio-settembre) dal crepuscolo alle successive quattro ore laddove la velocità del vento risulti inferiore a 5m/sec e in assenza di precipitazioni. Enercon, il maggiore produttore tedesco di turbine eoliche, commercializza per i propri aerogeneratori il relativo dispositivo di regolazione come optional da affiancare al tradizionale sistema di gestione SCADA.

Conclusioni

Il parere dell'università conclude che a distanza di oltre dieci anni dalla messa in opera delle prime installazioni eoliche nell'area in esame, le relative previsioni di scarsi e del tutto accettabili livelli d'impatto diretto e indiretto su chirotterofauna ed avifauna sono state ampiamente confermate dagli studi post-operam. Per contro, da un semplice esame delle foto aeree recenti (soprattutto se messe a confronto con quelle risalenti a pochi anni orsono) appare evidente come il principale problema in termini di alterazione degli habitat e dei relativi equilibri dell'area in questione sia rappresentato dal taglio intensivo e, almeno in alcuni casi, indiscriminato di ampie superfici di bosco maturo.

.

4 Monitoraggi condotti nell'area negli anni precedenti

Di seguito si riportano integralmente i due studi post intervento del sito di Madonna della Neve (2012), scelti per la vicinanza geografica rispetto al sito di Pratogrande, che in occasione di tali rilievi è stato oggetto di punti di ascolto della fauna nidificante e dei rapaci notturni.

Si ricorda che le installazioni eoliche realizzano modifiche puntiformi a livello di habitat, quando altre attività umane, come il taglio dei boschi invece provocano pesanti impatti diretti sulla fauna residente.

Rilievi condotti in siti vicini in linea d'aria e caratterizzati da habitat analoghi (piccoli prati di crinale circondati da noccioleti, mantello del bosco climax di faggio) portano a rilevare quadri faunistici simili.

Dal momento che i percorsi migratori dell'avifauna restano usualmente costanti nel tempo e che la caratterizzazione faunistica di un'area mantiene il proprio valore se non ci sono marcati cambiamenti della composizione degli habitat, si ritengono tali rilievi molto significativi per la valutazione dell'area di progetto.

Si allega inoltre il monitoraggio post intervento sui chirotteri dell'impianto di Mallare (2017) che evidenzia come la chirotterofauna dell'area nel complesso (buffer di 2 km) si è mantenuta stabile sia in termini di ricchezza specifica, sia per quanto riguarda gli indici di frequentazione dei diversi taxa a seguito della realizzazione dell'impianto eolico.

MONITORAGGIO ORNITOLOGICO
PRESSO L' IMPIANTO EOLICO
DI MADONNA DELLA NEVE
(comuni di Bormida e Rialto, SV)







Dicembre 2012

INTRODUZIONE

Il presente documento illustra i risultati del monitoraggio ornitologico svolto presso l'impianto eolico in località Madonna della Neve (comuni di Bormida e Rialto, SV) tra settembre ed ottobre 2011 e tra marzo e giugno 2012.

L'impianto è costituito da quattro aerogeneratori da 800 kW, installati lungo la strada provinciale n° 23 secondo la disposizione riportata in fig. 1.

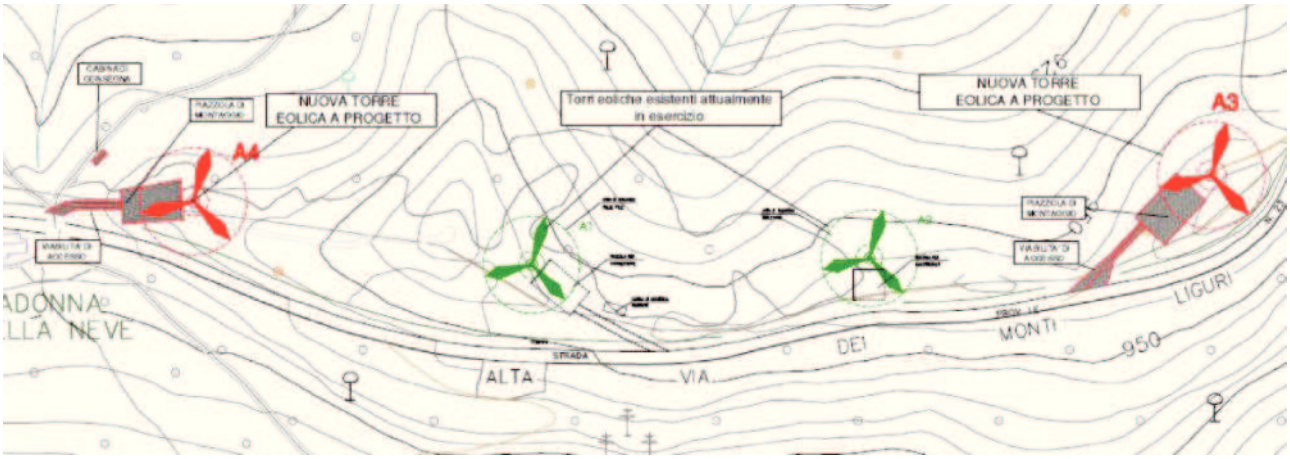


Figura 1. *Layout dell'impianto di 4 macchine in esercizio da agosto 2011.*

Lo studio è stato condotto seguendo il "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici", approvato dalla Regione Liguria con DGR n.551 del 23 maggio 2008 (allegato alla presente relazione). Sono state adottate le seguenti tipologie d'indagine:

- monitoraggio visivo (*visual count*) presso l'impianto, per rilevare le specie migratrici e parte di quelle nidificanti (due uscite settimanali tra metà settembre-ottobre e marzo- maggio)
- rilevamento delle specie nidificanti mediante punti d'ascolto distribuiti in un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'impianto (due uscite mensili tra marzo e maggio per gli Strigiformi; due uscite settimanali a maggio e giugno per le altre specie)
- ricerca di siti di nidificazione, rilevamento di attività di caccia o comportamenti territoriali da parte di rapaci diurni e specie di interesse conservazionistico, in un intorno di circa 3 km.

Il calendario delle uscite è riportato in allegato II.

SPECIE RILEVATE NELL'AREA DI STUDIO

Nel periodo d'indagine, in un intorno di circa 3 km di raggio dal centro dell'impianto, sono state censite complessivamente **60 specie** di uccelli, in un quadro complessivo che ricalca quanto rilevato nei precedenti monitoraggi (periodi 2009-2010 e 2010-2011).

Esse sono elencate in ordine sistematico nella lista allegata al presente documento e comprendono:

- **11 specie di Falconiformi,** di cui 3 sedentarie e nidificanti (Sparviere, Poiana, Gheppio), 3 presenti in periodo riproduttivo (Falco pecchiaiolo, Biancone, Astore) e 5 migratrici/vaganti (Nibbio bruno, Falco di palude, Aquila reale, Lodolaio, Falco pellegrino);
- **39 specie di Passeriformi,** di cui 29 nidificanti, 2 presenti in periodo riproduttivo (Balestruccio, Rondine montana) e 8 migratrici;
- **10 altre specie,** di cui 5 nidificanti (Colombaccio, Cuculo, Allocco, Picchio nero, Picchio rosso maggiore) e 5 migratrici (Airone cenerino, Nitticora, Rondone, Rondone maggiore, Gruccione).

Figura 2. *Numero di specie rilevate nell'area di studio.*

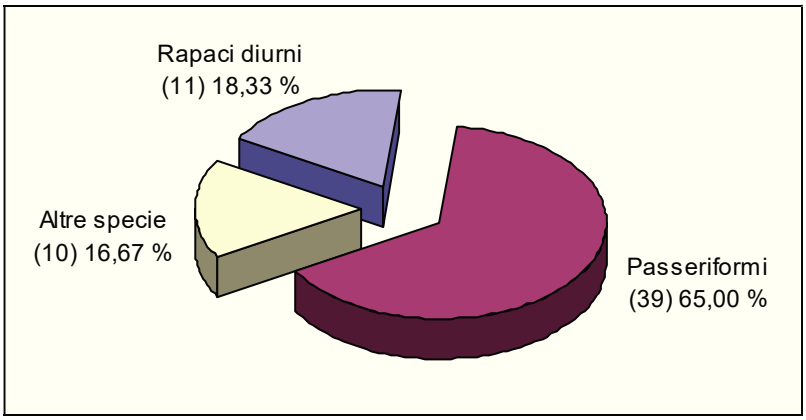
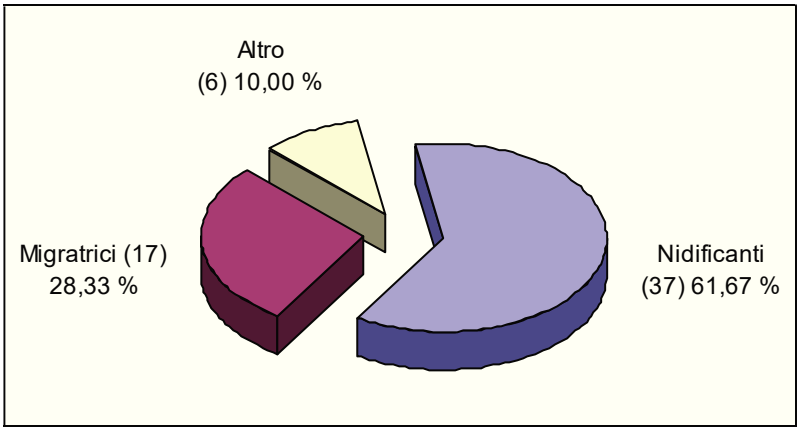


Figura 3. *Fenologia delle specie rilevate nell'area di studio.*



MONITORAGGIO MEDIANTE *VISUAL COUNT*

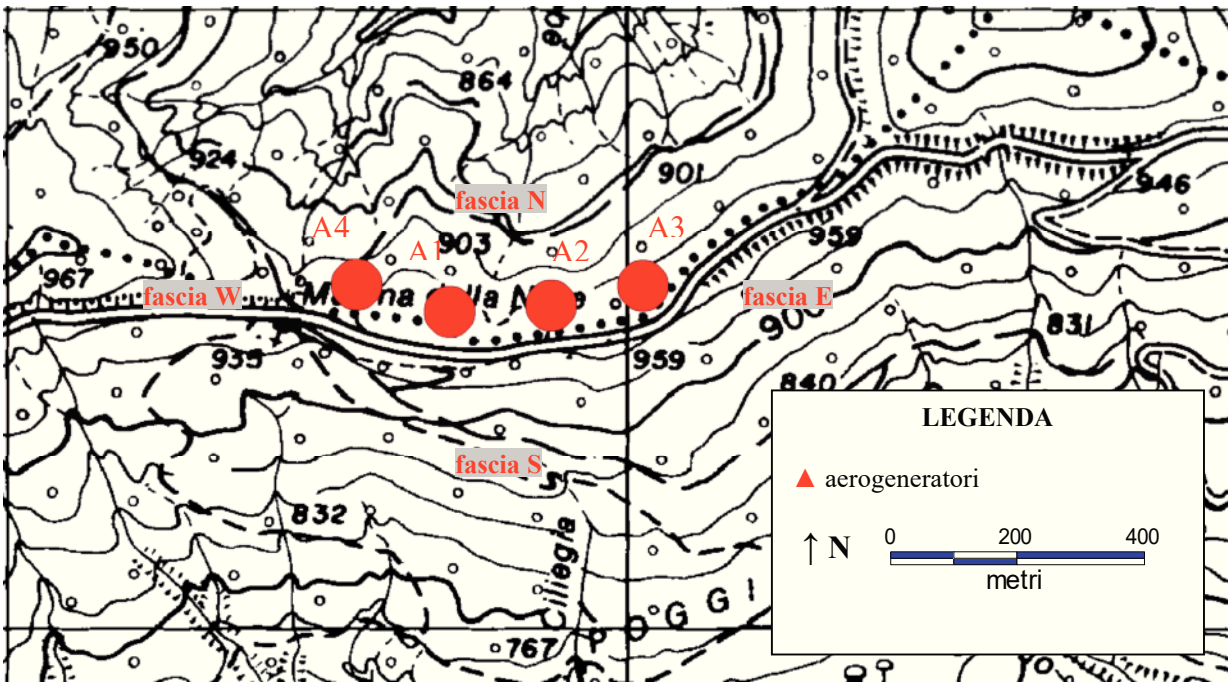
MATERIALI E METODI

Mediante il *visual count* nell'area di studio sono state rilevate le specie migratrici nonché parte di quelle nidificanti. Le osservazioni sono state svolte principalmente lungo il crinale dove sorge l'impianto, privo di copertura arborea e con buona visuale verso le aree circostanti, nella fascia oraria 8.00 – 17.00. Per l'identificazione delle specie si è fatto riferimento ad HAYMAN & HUME (2003) e ZETTERSTROM *et al.* (2010).

Nel corso di ogni uscita è stata compilata una scheda come in allegato III, annotando le condizioni metereologiche, le specie contattate ed il numero di individui, i punti di sorvolo o sosta, le direzioni e le altezze di volo rispetto al suolo, nonché comportamenti degni di nota (es. tipo di volo, attività trofica, ecc.). I dati sono stati archiviati ed elaborati con Microsoft Excel.

Per indicare i punti di sorvolo, gli aerogeneratori sono stati numerati da 1 a 4, come in fig. 4.

Figura 4. *Layout dell'impianto ed aree adiacenti usate come riferimento per indicare i punti di sorvolo degli uccelli durante il monitoraggio. Le fasce N, S, W, E sono estese dal perimetro dei punti torre sino a circa 300 m di distanza.*



Gli aerogeneratori 1 e 2 presentano un pilastro alto 55 m e un diametro del rotore di 48 m, mentre gli altri sono alti 60 m, con diametro di 53 m. I punti torre, visti dall'alto, sono stati considerati

come cerchi del diametro appena indicato, aumentato per precauzione di 10 m su ogni lato (quindi rispettivamente 68 m e 73 m). Gli spazi intermedi tra le torri sono stati indicati come 4-1, 1-2 e 2-3. Inoltre sono stati considerati i sorvoli nelle aree adiacenti all'impianto, estese dal perimetro dei punti torre sino a circa 300 m di distanza: con N e S si intendono rispettivamente le fasce a nord e a sud del fronte dell'impianto, con E la fascia ad est della torre 3 e con W la fascia ad ovest della torre 4. Gli uccelli contattati ad oltre 300 m di distanza rispetto ai punti torre sono stati considerati "fuori area" e salvo diversa indicazione, non se ne tiene conto nelle elaborazioni seguenti.
Riguardo le altezze di sorvolo, si è considerata una fascia a potenziale rischio di collisione compresa tra 20 e 100 m da terra. Essa corrisponde approssimativamente all'area interessata dalla rotazione delle pale aumentata per precauzione di 10 m sia verso l'alto che verso il basso, anche per compensare eventuali errori di stima delle quote di sorvolo.

RISULTATI

AUTUNNO 2011 (settembre-ottobre)

● Avvistamenti

Presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m si sono verificati **655 avvistamenti totali** di uccelli**.** Va precisato che nel caso delle specie sedentarie il conteggio prende in considerazione anche sorvoli ripetuti dei medesimi individui.

Gli avvistamenti sono ripartiti come segue:
- 29 di rapaci diurni (4,43% - tab. 1); essi riguardano Poiana (19), Gheppio (3), Falco di palude (3), Biancone (1), Aquila reale (1), Astore (1) e Sparviere (1). Poiana, Astore, Sparviere e Gheppio sono sedentari nell'area di studio, mentre le altre specie sono migratrici o dispersive;
- **323 di Fringillidi** (49,31 %) in migrazione (massimo giornaliero 134 Fringuelli il 17 ottobre);
- **303 di altre specie** (46,65 %), migratrici o sedentarie.

Come illustrato in tab. 1, si sono verificati 5 avvistamenti di specie **incluse nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (**0,76%). Biancone e Falco di palude sono migratori nell'area di studio, mentre l'Aquila reale frequenta il sito nel corso di spostamenti nell'ambito del proprio *home range.* Il Picchio nero, solamente udito, è invece sedentario nell'area.

Tabella 1. *Rapaci diurni e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE osservati a settembre ed ottobre 2011 presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m.*

SPECIE	All. I	sett	ott	TOTALI
Biancone	●	1		**1**
Falco di palude	●	3		**3**
Astore			1	**1**
Sparviere		1		**1**
Poiana		6	13	**19**
Aquila reale	●		1	**1**
Gheppio			3	**3**
Picchio nero	●		udito	**-**
totale rapaci diurni		**11**	**18**	**29**
totale specie all. I		**4**	**1**	**5**

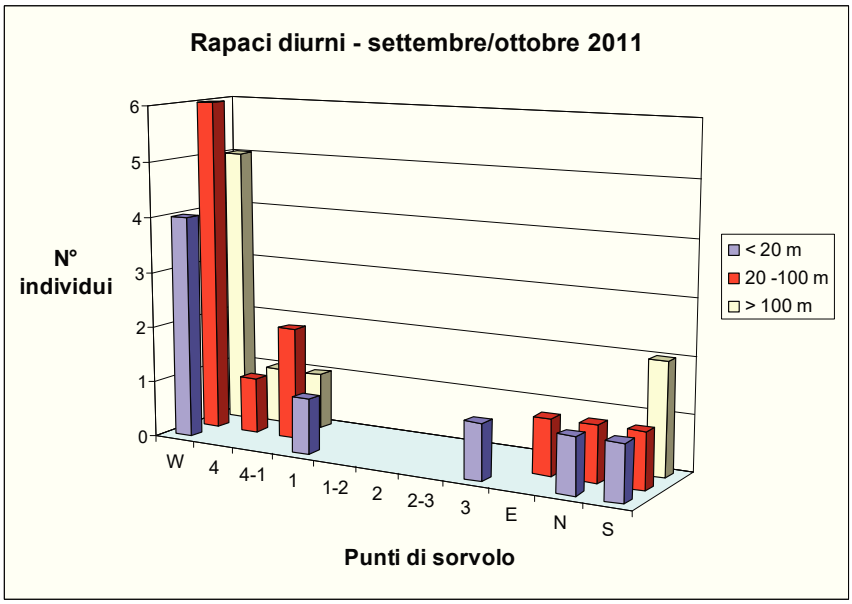
● Flusso giornaliero ed orario

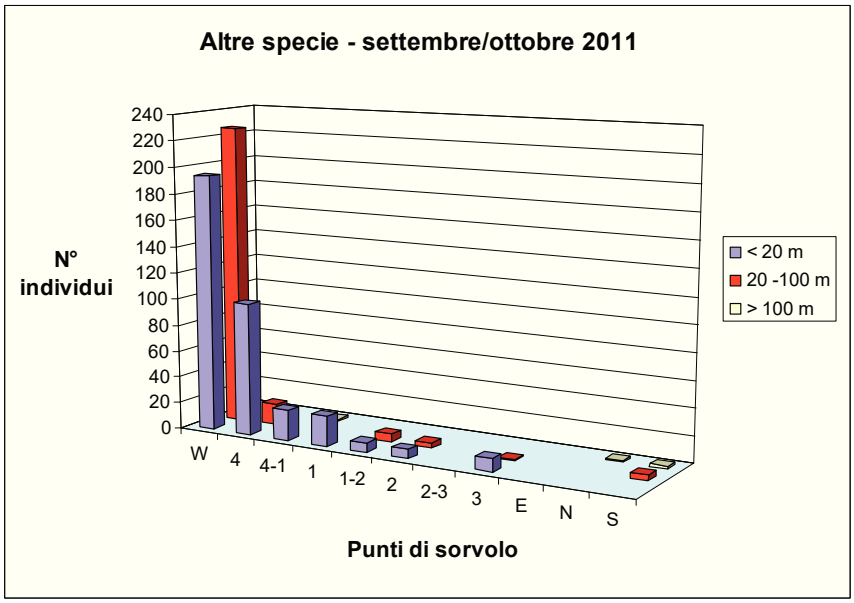
Nelle 9 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso giornaliero medio di 3,22 rapaci diurni/giorno e 69,56 altre specie/giorno, nonché un flusso orario medio di 8,09 uccelli/ora.

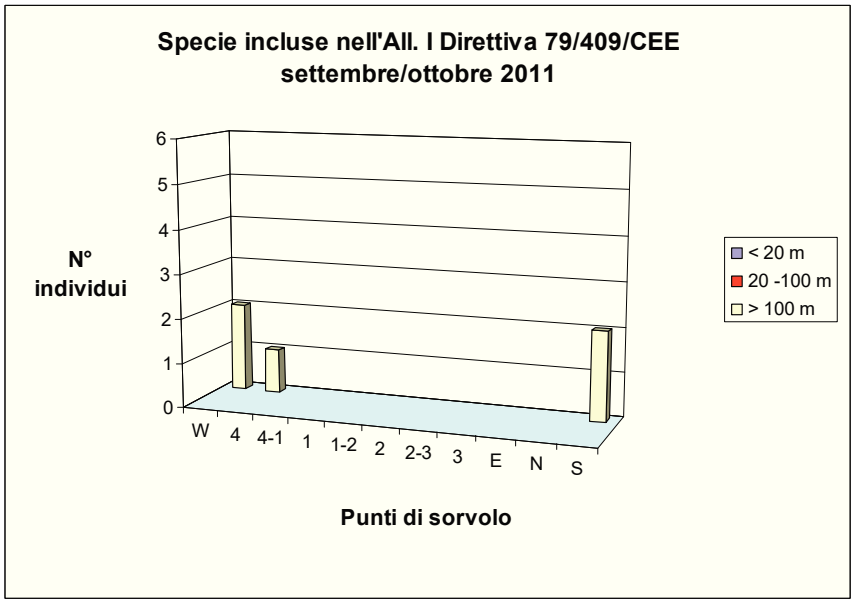
● Punti e altezze di sorvolo

In fig. 5 si riportano le quantità di uccelli osservate presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m e le relative altezze di transito.

Figura 5. *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto tra settembre ed ottobre 2011. Gli istogrammi in rosso sono riferiti ai sorvoli a potenziale rischio di collisione nella fascia "critica" compresa tra 20-100 m da terra.*







Rapaci diurni (29 sorvoli)

Punti di sorvolo: 15 sorvoli (51,72 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 12 (41,38 %), che riguardano Poiana (9) e Gheppio (3).

Altre specie (626 sorvoli)

Punti di sorvolo: 421 sorvoli (67,25 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 258 (41,24 %), che riguardano Balestruccio (183), Corvo imperiale (11) e Fringillidi (64).

PRIMAVERA 2012 (marzo/maggio)

● Avvistamenti

Presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m si sono verificati **1339 avvistamenti totali** di uccelli. Come già precisato, nel caso di specie stanziali il conteggio prende in considerazione anche sorvoli ripetuti dei medesimi individui.

Gli avvistamenti sono ripartiti come segue:

- 108 di rapaci diurni (8,07 % - tab. 2); essi riguardano Falco pecchiaiolo (71), Aquila reale (5), Falco di palude (7), Poiana (7), Biancone (4), Gheppio (4), Lodolaio (4), Sparviere (3), Astore (2) e Nibbio bruno (1);

- **708 di Rondoni** (52,88 %);

- **523 di altre specie** (39,06 %).

Come illustrato in tab. 2, si sono verificati 88 avvistamenti di specie **incluse nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (**6,57 %).

Tabella 2. *Rapaci diurni e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE osservati tra marzo e maggio 2012 presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m.*

SPECIE	All. I	mar	apr	mag	TOTALI
Biancone	●	2		2	**4**
Falco pecchiaiolo	●			71	**71**
Nibbio bruno	●	1			**1**
Falco di palude	●	4	3		**7**
Astore		1	1		**2**
Sparviere		2		1	**3**
Poiana		2	3	2	**7**
Aquila reale	●	1	3	1	**5**
Gheppio		1	3		**4**
Lodolaio			2	2	**4**
Picchio nero	●	udito	udito	udito	**-**
totale rapaci diurni		**14**	**15**	**79**	**108**
totale specie all. I		**8**	**6**	**74**	**88**

Nibbio bruno, Falco di palude e Lodolaio sono migratori nell'area di studio. Le altre specie frequentano l'area anche in periodo riproduttivo.

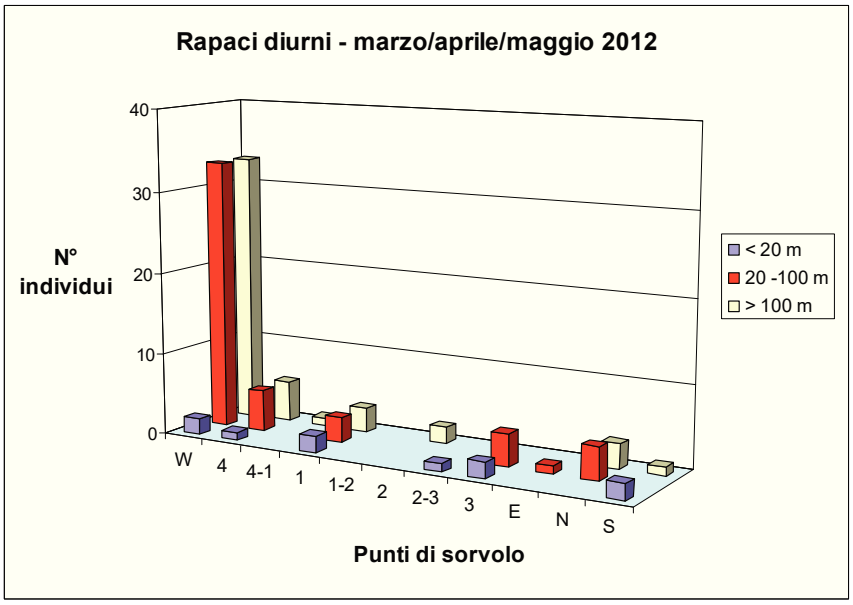
● **Flusso giornaliero ed orario**

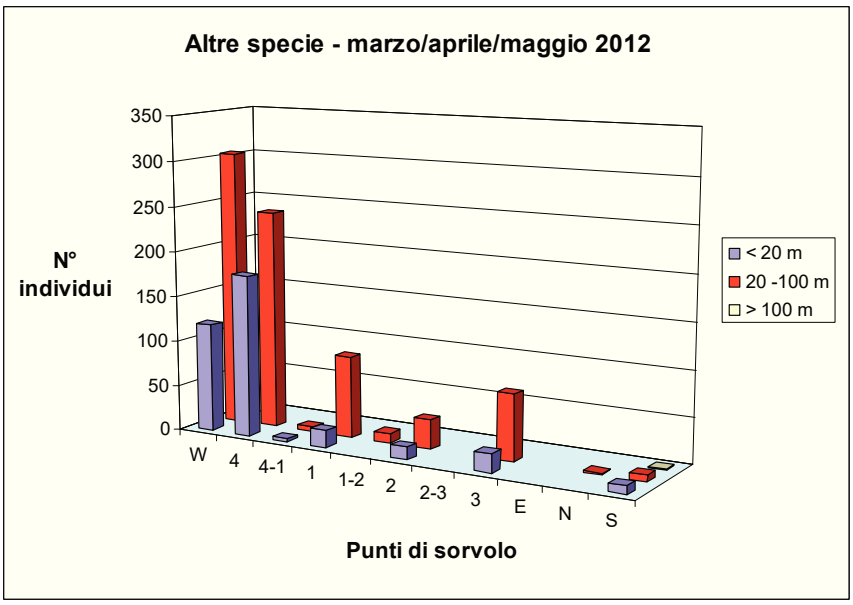
Nelle 24 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso giornaliero medio di 4,5 rapaci diurni/giorno e 51,29 altre specie/giorno, nonché un flusso orario medio di 6,20 uccelli/ora.

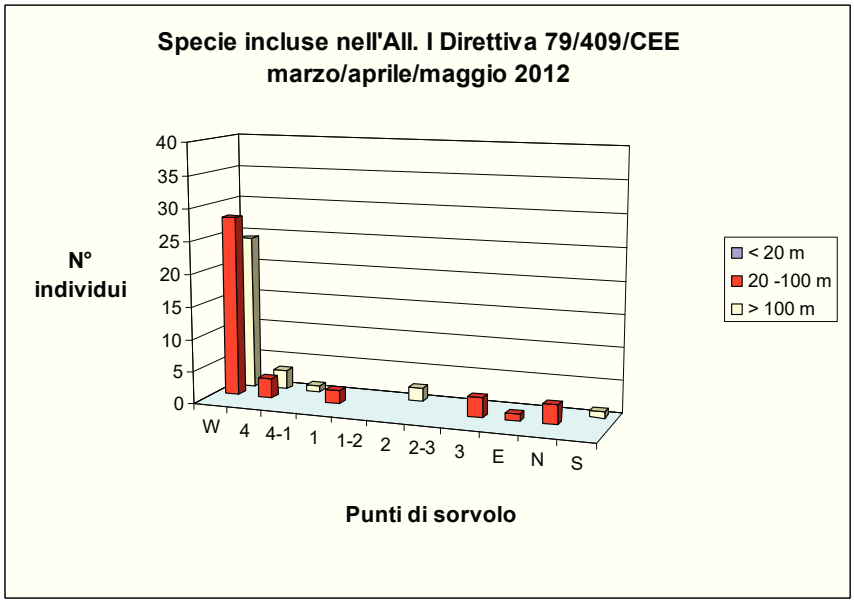
● **Punti e altezze di sorvolo**

In fig. 6 si riportano le quantità di uccelli osservate presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m e le relative altezze di transito.

Figura 6. *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto tra marzo e maggio 2012. Gli istogrammi in rosso sono riferiti ai sorvoli a potenziale rischio di collisione nella fascia "critica" compresa tra 20-100 m da terra.*







Rapaci diurni (108 sorvoli)

Punti di sorvolo: 68 sorvoli (62,96 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 50 (60,18 %), che riguardano Falco pecchiaiolo (32), Falco di palude (5), Biancone (3), Lodolaio (3), Poiana (3), Sparviere (3) e Gheppio (1).

Altre specie (1231 sorvoli)

Punti di sorvolo: 944 sorvoli (70,50 %) si sono complessivamente verificati presso la torre 4 e ad ovest di questa, entro 300 m di distanza.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 765 (62,14 %), di cui il 72,09% presso la torre 4 e ad ovest di questa, entro 300 m di distanza. I sorvoli "a rischio" riguardano Rondone (422), Irundinidi (166), Fringillidi (69), Colombaccio (47), Corvo imperiale (31), Motacillidi (26) e Gruccione (4).

MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE

MATERIALI E METODI

Rapaci diurni

Le specie nidificanti sono state individuate nel corso del *visual count* primaverile, integrando i dati raccolti mediante la ricerca di siti di nidificazione ed il rilevamento di comportamenti territoriali o di caccia in un intorno di circa 3 km dal centro dell'impianto.

Strigiformi

Le specie nidificanti sono state rilevate nel corso di uscite dopo il tramonto, della durata di circa 2 ore ciascuna, in marzo, aprile e maggio. É stata svolta un'uscita ogni due settimane, effettuando nel complesso punti d'ascolto in un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'impianto. Il calendario delle uscite è riportato in allegato II, la scheda di rilevamento in all. III. In all. IV sono indicate le coordinate dei punti d'ascolto dai quali sono avvenuti contatti con Strigiformi in canto.

Passeriformi e altre specie

Il rilevamento è stato attuato attraverso punti d'ascolto, svolti in maggio e giugno in un intorno di 2 km dall'impianto. Sono state programmate due uscite alla settimana, percorrendo ogni volta un transetto lungo cui sono state individuate 7 stazioni, distanti circa 300 m l'una dall'altra. Sostando per 10 minuti in corrispondenza di queste ultime sono state annotate le specie avvistate o udite in canto, rilevando inoltre eventuali comportamenti legati alla nidificazione (es. trasporto di imbeccate, costruzione del nido, ecc...). I dati raccolti sono stati integrati con le osservazioni svolte nel corso del *visual count*. Il calendario delle uscite è riportato in allegato II e le schede di rilevamento in allegato III. Negli all. IV e VII viene indicata la localizzazione dei punti d'ascolto.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In un intorno di 3 km dal centro dell'impianto sono state rilevate complessivamente **37 specie nidificanti (ricchezza specifica totale)**. Il **rapporto tra specie di non Passeriformi/Passeriformi (nP/P)** è pari a **8/29 = 0,28.**

RAPACI DIURNI

Nell'area di studio sono state rilevate 3 specie sedentarie e nidificanti (Sparviere, Poiana, Gheppio) ed altre 4 in periodo riproduttivo (Falco pecchiaiolo, Biancone, Astore, Aquila reale). La distribuzione degli avvistamenti è schematizzata in allegato V.

Come già riscontrato nel corso dei precedenti monitoraggi, presso l'impianto le specie osservate più frequentemente continuano ad essere la Poiana e lo Sparviere. Il Biancone è stato osservato tra maggio e giugno in quattro occasioni, una volta in volo territoriale ("a festoni") a circa 800 m di distanza ad ovest rispetto all'impianto. Si ritiene che tali avvistamenti, verificatisi anche nel corso dei precedenti monitoraggi, riguardino individui provenienti da territori di nidificazione limitrofi all'area di studio. Falco pecchiaiolo ed Astore potrebbero nidificare negli ambienti forestali situati nell'intorno dell'impianto, come già ipotizzato in seguito alle osservazioni svolte nel 2010.

Gli avvistamenti di Aquila reale riguardano individui in transito a quote comprese tra 200-500 m, in dispersione oppure provenienti da zone rupestri di nidificazione situate ad ovest dell'area di studio (entroterra di Toirano).

PASSERIFORMI ED ALTRE SPECIE

Nel corso del monitoraggio sono state censite 31 specie di Passeriformi che frequentano l'area di studio in periodo riproduttivo (tab. 3). Si tratta per la maggior parte di specie comuni e ben diffuse negli ambienti boschivi liguri, già rilevate negli scorsi periodi di studio ad eccezione del Prispolone, del Codirosso comune e della Tordela (in precedenza ritenute solo migratrici).

Quelle più frequenti, contattate nel 20% o più dei punti d'ascolto, sono Pettirosso, Fringuello, Cinciarella, Capinera e Cinciallegra, tutte specie ad ampia valenza ecologica.

Tabella 3. *Passeriformi rilevati in periodo riproduttivo nell'area d'indagine. Le categorie di nidificazione sono quelle adottate da* AA. VV *(1989).*

Specie	Nidificazione eventuale	Nidificazione probabile	Nidificazione certa	Note
Rondine montana	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Balestruccio	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Prispolone		●		attività canora
Ballerina bianca	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Scricciolo		●		attività canora
Pettirosso			●	attività canora, osservato giovane da poco involato
Codirosso spazzacamino		●		attività canora

Codirosso comune		●		attività canora
Saltimpalo		●		attività canora
Merlo		●		attività canora
Tordo bottaccio		●		attività canora
Tordela		●		attività canora
Capinera		●		attività canora
Luì piccolo		●		attività canora
Fiorrancino		●		attività canora
Codibugnolo		●		attività canora
Cinciarella			●	imbeccata
Cinciallegra		●		attività canora
Cincia dal ciuffo			●	imbeccata
Cincia mora		●		attività canora
Cincia bigia		●		attività canora
Picchio muratore		●		attività canora
Rampichino		●		attività canora
Ghiandaia	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Gazza	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Corvo imperiale	●			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Fringuello		●		attività canora
Verzellino		●		attività canora
Cardellino		●		attività canora
Verdone		●		attività canora
Zigolo nero		●		attività canora

Tra le altre specie nidificanti, quattro erano già state rilevate nel corso dei precedenti monitoraggi (Cuculo, Allocco, Picchio nero e Picchio rosso maggiore). A queste va aggiunto il Colombaccio, individuato in canto in tre punti d'ascolto ed in precedenza ritenuto solo migratore. Nei pressi dell'impianto è stata riconfermata la presenza di una coppia di Allocco e la frequentazione dell'area da parte del Picchio nero, specie inclusa nell'All. I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE.

La distribuzione degli avvistamenti è riportata negli allegati V (Picchio nero), VI (Allocco) e VIII (Passeriformi ed altre specie).

VALUTAZIONE DEI RISCHI DI COLLISIONE

Per valutare i rischi di collisione si è impiegato il modello "Calculation of collision risk for bird passing through rotor area" (AA.VV., 2000; BAND *et al.,* 2007), liberamente scaricabile dal web, che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono tradursi in un impatto con le torri eoliche. Per l'applicazione del modello di calcolo sono stati calcolati due parametri a partire dal numero di sorvoli verificatisi ad una quota a potenziale rischio di collisione (fascia compresa tra 20 e 100 m da terra):

1) numero giornaliero di sorvoli "a rischio" (su 33 giornate di monitoraggio)
2) numero annuo di sorvoli "a rischio" (riferito al potenziale periodo di presenza di ogni specie nell'arco dell'anno nel sito).

Il numero di sorvoli "a rischio" è stato calcolato sia per l'impianto (punti torre e spazi tra essi) che, a scopo precauzionale, per l'intorno di c. 300 m (tab. 4).

Tabella 4. *Stima del numero annuo di sorvoli "a rischio" nell'area di studio.*

SPECIE	N° sorvoli a rischio in 33 giornate di monitoraggio (impianto)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto)*	N° sorvoli a rischio in 33 giornate di monitoraggio (impianto + intorno 300 m)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto + intorno 300 m)*
Falco pecchiaiolo (migratori)	6	**14,00**	32	**74,67**
Biancone (migratori)	0	**0,00**	1	**2,76**
Biancone (nidificanti)	0	**0,00**	2	**12,97**
Falco di palude	2	**5,52**	5	**13,79**
Sparviere	2	**22,12**	3	**33,18**
Poiana	1	**11,06**	12	**132,73**
Gheppio	3	**33,18**	4	**44,24**
Lodolaio	1	**2,76**	3	**8,27**
Colombaccio	2	**4,67**	47	**109,67**
Rondoni	245	**794,39**	422	**1368,30**
Irundinidi	125	**458,33**	349	**1279,67**
Corvo imperiale	16	**176,97**	42	**464,55**
Fringillidi e Motacillidi migratori	88	**245,33**	159	**443,27**

* calcolo basato sul potenziale periodo di presenza nel corso dell'anno

Solo una parte dei sorvoli "a rischio" registrabili nell'arco dell'anno può eventualmente comportare collisioni con gli aerogeneratori. Tale percentuale è stata stimata mediante il modello di Band, il quale integra le caratteristiche delle torri eoliche con i parametri biometrici e comportamentali degli uccelli. Nel relativo foglio di calcolo sono stati inseriti i seguenti dati:

- numero di pale/aerogeneratore = 3
- larghezza massima delle pale = 2,5 m
- inclinazione media delle pale = 30°
- diametro del rotore = 53 m
- periodo di rotazione medio = 2,93 s
- lunghezza corporea, apertura alare, tipo prevalente di volo (battuto o planato) e velocità di volo (dati biometrici tratti da SNOW & PERRINS, 1998).

Il modello impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori, tuttavia studi condotti su varie specie presso impianti esistenti evidenziano una tendenza ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (cfr. PERCIVAL, 2007; WHITFIELD, 2009, URQUHART, 2010). Il numero annuo di collisioni è stato pertanto calcolato tenendo conto di questi tassi di reazione.

In tab. 5 si sintetizzano i risultati dell'elaborazione. Si tenga presente che, a scopo prudenziale, i sorvoli ripetuti di singoli individui stanziali nell'area dell'impianto sono stati assimilati ad altrettanti individui (ad es. N sorvoli di una stessa Poiana = N poiane).

Tabella 5. *Stima dei rischi di collisione nell'area di studio. Sono stati separati i risultati relativi al solo impianto e quelli riguardanti anche l'intorno di circa 300 m.*

SPECIE	rischio medio di collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto)	Stima n° collisioni/anno		N° sorvoli a rischio/anno (impianto + intorno 300 m)	Stima n° collisioni/anno	
			min*	max**		min*	max**
Falco pecchiaiolo (migratori)	10,09%	14,00	**0,01**	**0,07**	74,67	**0,08**	**0,38**
Biancone (migratori)	11,70%	0,00	**0,01**	**0,03**	2,76	**0,00**	**0,02**
Biancone (nidificanti)	11,70%	0,00	**0,00**	**0,00**	12,97	**0,02**	**0,08**
Falco di palude	10,05%	5,52	**0,00**	**0,00**	13,79	**0,01**	**0,07**
Sparviere	11,60%	22,12	**0,03**	**0,13**	33,18	**0,04**	**0,19**
Poiana	14,40%	11,06	**0,02**	**0,08**	132,73	**0,19**	**0,96**
Gheppio	8,60%	33,18	**0,03**	**0,14**	44,24	**0,04**	**0,19**
Lodolaio	8,00%	2,76	**0,00**	**0,01**	8,27	**0,01**	**0,03**
Colombaccio	9,04%	4,67	**0,00**	**0,02**	109,67	**0,10**	**0,50**
Rondoni	7,00%	794,39	**0,56**	**2,78**	1368,30	**0,96**	**4,79**
Irundinidi	7,40%	458,33	**0,34**	**1,70**	1279,67	**0,95**	**4,73**
Corvo imperiale	12,70%	176,97	**0,22**	**1,12**	464,55	**0,59**	**2,95**
Fringillidi e Motacillidi migratori	9,05%	245,33	**0,22**	**1,11**	443,27	**0,40**	**2,01**

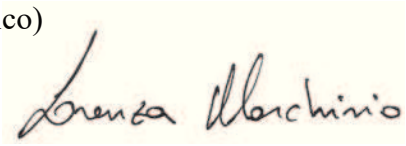
* = n° sorvoli a rischio/anno x (% Band) – 99%
** = n° sorvoli a rischio/anno x (% Band) – 95%

Il numero annuo stimato di collisioni, sia considerando il solo impianto che, con una sovrastima, le aree circostanti, è inferiore all'unità per la maggior parte delle specie. I maggiori rischi sono ipotizzabili per il Poiana ed il Corvo imperiale, specie sedentarie osservate sorvolare più volte al giorno il sito dell'impianto, nonché per Rondoni ed Irundinidi migratori. Per le altre specie i rischi di collisione appaiono pressoché trascurabili, tenendo inoltre presente che l'area di studio non risulta interessata da rotte migratorie significative.

Analogamente a quanto rilevato nel corso dei precedenti periodi di studio, la ricerca nei pressi degli aerogeneratori di carcasse riconducibili a collisioni con le pale, condotta all'inizio di ciascuna giornata di monitoraggio, ha dato esito negativo.

Savona, 21 gennaio 2013

Lorenza Marchisio (Scienze e Tecnologie del Monitoraggio Biologico)



LISTA DELLE SPECIE RILEVATE

Di seguito si riporta l'elenco delle specie rilevate in un'area di 3 km di raggio dal centro dell'impianto, seguendo l'ordine sistematico e la nomenclatura proposti da FRACASSO *et al.* (2009). Per ogni specie si riportano la fenologia nell'area di studio ed il numero di avvistamenti avvenuti presso l'impianto, mentre nel caso di specie contattate all'ascolto od osservate "fuori area" si indica solo il mese di presenza. Le categorie di tutela sono tratte da BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) e GARIBOLDI *et al.* (2004).

SPECIE	Nome scientifico	Fenologia nell'area di indagine	Categorie di tutela	Avvistamenti mensili
CICONIFORMES				
Airone cenerino	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non-SPEC. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: a più basso rischio	giu
Nitticora	*Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)	migratrice	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna.	apr
FALCONIFORMES				
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 4. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	mag 71, giu
Nibbio bruno	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	migratore	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	mar 1
Biancone	*Circaeus gallicus* (Gmelin, 1788)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: in pericolo	sett 1, mar 2, mag 2, giu
Falco di palude	*Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)	migratore	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: in pericolo	sett 3, mar 4, apr 3
Astore	*Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)	presente in periodo riproduttivo	Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	ott 1, mar 1, mar 1
Sparviere	*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	sett 1, mar 2, mag 1, giu

Poiana	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	sett 6, ott 13, mar 2, apr 3, mag 2, giu
Aquila reale	*Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)	presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	ott 1, mar 1, apr 3, mag 1, giu
Gheppio	*Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna	ott 3, mar 1, apr 3, giu
Lodolaio	*Falco subbuteo* Linnaeus, 1758	migratore	Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa nidificanti in Italia: vulnerabile	apr 2, mag 2
Falco pellegrino	*Falco peregrinus* Tunstall, 1771	presenza occasionale	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	giu
COLUMBIFORMES				
Colombaccio	*Columba palumbus* Linnaeus, 1758	migratore, nidificante	Non-SPEC	ott 2, mar 45, mag, giu
CUCULIFORMES				
Cuculo	*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758	migratore, nidificante	Non-SPEC	apr, mag, giu
STRIGIFORMES				
Allocco	*Strix aluco* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	SPEC 4. Allegato II Convenzione di Berna	mar, apr, mag
APODIFORMES				
Rondone	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC	apr 300, mag 408, giu
Rondone maggiore	*Apus melba* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mar 1, apr 4, mag 2
CORACIIFORMES				
Gruccione	*Merops apiaster* Linnaeus, 1758	migratore	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna	mag 4
PICIFORMES				
Picchio nero	*Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)	sedentario, nidificante	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar, apr, mag
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	sedentario, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	apr, mag, giu
PASSERIFORMES				
Allodola	*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758	migratrice	SPEC 3. Lista Rossa nidificanti in Italia: vulnerabile	apr 1
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769)	migratrice, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu
Rondine	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	migratrice	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna.	apr 43, mag 8

Balestruccio	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	sett 38, ott 183, mar 11, apr 124, mag 17, giu
Pispola	*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)	migratrice	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 10, apr 11
Prispolone	*Anthus campestris* (Linnaeus, 1758)	migratore, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna. Non-SPEC.	apr 15, mag, giu
Ballerina bianca	*Motacilla alba* Linnaeus, 1758	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mar 2, mag, giu
Scricciolo	*Trogolodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 4, mar 1, apr
Pettirosso	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, ott 6, mar 2, apr, mag, giu
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)	migratore, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna. SPEC 2.	mag, giu
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774)	migratore e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 1, mar 3, apr 1, giu
Culbianco	*Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	apr
Saltimpalo	*Saxicola torquatus* (Linnaeus, 1766)	sedentario e nidificante	SPEC 3 – Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu
Merlo	*Turdus merula* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	ott 2, apr, mag, giu
Tordela	*Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758	migratrice, nidificante	Non-SPEC Allegato III Convenzione di Berna	ott 2, mar, apr, mag, giu
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos* Brehm, 1831	migratore, nidificante	Non-SPEC Allegato III Convenzione di Berna.	mar, apr, mag, giu
Capinera	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	apr, mag, giu
Luì bianco	*Phylloscopus bonelli* (Vieillot, 1819)	migratore	Allegato II Convenzione di Berna. SPEC 4.	ott 1
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 1, mar, apr, mag, giu
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1880)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 2, mar, apr, mag, giu
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 15, mag
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, ott 3, mar 11, apr 7, mag, giu
Cinciallegra	*Parus major* Linnaeus, 1758	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	SPEC 2. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 4, mar 15, apr 3, mag 2, giu

Cincia mora	*Periparus ater* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 7, mar 3, apr 8, mag, giu
Cincia bigia	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, mar 2, apr, mag, giu
Picchio muratore	*Sitta europaea* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar, apr, mag, giu
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla* Brehm, 1820	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar
Ghiandaia	*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non-SPEC	ott 2, mar, apr, mag, giu
Gazza	*Pica pica* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non-SPEC	mag
Cornacchia grigia	*Corvus cornix* Linnaeus, 1758	presenza occasionale	Non-SPEC	mar
Corvo imperiale	*Corvus corax* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Lista Rossa nidificanti in Italia: a più basso rischio	sett 1, ott 15, mar 11, apr 15, mag 10, giu
Fringuello	*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante, migratore	Non-SPEC	sett 4, ott 297, mar 52, apr 27, mag, giu
Peppola	*Fringilla montifringilla* Linnaeus, 1758	migratrice	Non-SPEC	ott 4, mar 2
Verzellino	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 5, apr 4, mag, giu
Cardellino	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mar 10, mag, giu
Fanello	*Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758)	migratore	SPEC 2. Allegato II Convenzione di Berna	apr 8
Verdone	*Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mag, giu
Zigolo nero	*Emberiza cirlus* Linnaeus, 1766	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1989 – Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria*. Regione Liguria*, Genova.

AA.VV., 2000 – Windfarms and Birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. *Scottish Natural Heritage Guidance Note Series,* Battleby. 10 pp.

BAND W., MADDERS M. & WHITFIELD D.P., 2007 – Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chap.15. In: DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M. BIRDS AND WIND FARMS. *Quercus/Libreria Linneo, Spagna*: 259-275.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - Birds in the European Union: a status assessment. *BirdLife International*, Wageningen.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006 – Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.

DREWITT A. L. & LANGSTON RH. W., 2008 – Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233-266.

FRACASSO G., BACCETTI N. & SERRA L., 2009 – Lista CISO – COI degli Uccelli italiani. *Avocetta* 33 (1).

GARIBOLDI A., ANDREOTTI A. & BOGLIANI G., 2004 – La conservazione degli uccelli in Italia. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna.

HAYMAN P. & HUME R., 2003 – La nuova guida del birdwatcher. *Franco Muzzio Editore,* Roma.

PERCIVAL S.M., 2007 – Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. Chap. 7. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna: 137-152.

SNOW D.W & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition (vol I,

URQUHART B., 2010 – Use of avoidance rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. *Scottish Natural Heritage.*

WHITFIELD D.P., 2009 – Collision avoidance of Golden Eagles at wind farms under the "Band" collision risk model. *Natural Research Ltd,* Banchory. 35 pp.

ZETTERSTROM D., MULLARNEY K., CHRISTIE D & SVENSSON L., 2010 – Collins Bird Guide. The most complete guide to the birds of Britain and Europe. *Harper Collins*, London.

ALLEGATO I

Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici (DGR 551/08)

Il presente protocollo descrive le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una preliminare valutazione degli impatti che gli impianti eolici potrebbero provocare sull'avifauna e dei chirotteri tutelati da direttive comunitarie e leggi nazionali e regionali, potenzialmente presenti nei siti proposti per la realizzazione di nuovi impianti eolici.
Il protocollo prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale in particolare relative alla riproduzione ed alla migrazione per le categorie di avifauna e chirotteri che utilizzano l'area in oggetto o transitano in zona. L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio potrà fornire indicazioni sulla necessità o meno di estenderlo alle annualità successive, nonché di tararlo al meglio.
Il protocollo deve essere eseguito da professionisti di comprovata esperienza specifica in campo naturalistico e deve comprendere ornitologi e esperti di chirotteri.

1) Avifauna nidificante

Ci si prefigge di conoscere la composizione del popolamento ornitico che si riproduce nell'area individuata nel progetto.

- ***Passeriformi***

Campionamento mediante punti d'ascolto con registratore digitale, con l'ausilio di registrazioni con parabola omnidirezionale, evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli:

- due uscite settimanali almeno, nel periodo inizio maggio - fine giugno;
- ad ogni uscita devono essere effettuati 7 rilievi (registrazioni di 10 minuti cadauna, preceduti da 5 minuti di silenzio una volta raggiunto il punto di registrazione) a distanze crescenti di 300 metri in 300 metri lungo una precisa direzione, che deve essere cambiata ad ogni uscita, dal centro dell'impianto eolico;
- la prima registrazione deve essere effettuata 30 minuti prima dell'alba;
- ad ogni punto deve corrispondere una coppia di coordinate, così da poter cartografare con precisione i rilievi effettuati;
- durante le registrazioni e negli spostamenti da un punto di registrazione all'altro devono essere segnalate tutte le specie contattate anche solo visivamente (molto importante è la segnalazione di nidi, di individui impegnati nella costruzione del nido, nell'alimentazione della prole o comunque in atteggiamenti legati alla riproduzione) annotandone la distanza;
- le registrazioni devono essere ascoltate da un esperto ornitologo, che provvede alla determinazione delle specie in base alle differenti caratteristiche dei canti e dei versi emessi dagli uccelli;
- le specie determinate devono essere allocate in cartografia nel punto d'ascolto relativo, in modo da ottenere, a distanze degradanti dal centro dell'ipotetico impianto eolico, la composizione dell'ornitocenosi;

- sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate sono mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

- ***Rapaci diurni***

Deve essere utilizzata la metodologia v*isual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, estendendo i rilievi anche al periodo che va dal 20 maggio al 30 giugno, e garantendo almeno una uscita settimanale in condizioni meteorologiche favorevoli. Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione.

Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, descrivendo dettagliatamente anche gli habitat presenti, in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

- ***Rapaci notturni***

Devono essere censite le coppie nidificanti, attraverso l'ascolto degli individui in canto, effettuando un'uscita della durata di circa due ore, dopo il crepuscolo, ogni due settimane circa, con punti d'ascolto circoscritti a 2 km in linea d'aria di raggio dal centro del sito proposto per l'impianto eolico. Il periodo di interesse è marzo – maggio. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli. Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, descrivendo dettagliatamente anche gli habitat presenti, in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

2) Avifauna migratrice

- ***Rapaci diurni***

Utilizzando la metodologia *visual count* nei periodi marzo - aprile - maggio e da metà settembre a fine ottobre, dovrà essere verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione, con le seguenti modalità:

- il punto di osservazione deve essere identificato da precise coordinate geografiche e deve essere cartografato con precisione – dal punto di osservazione si deve avere una buona visuale in modo da poter scrutare quanto più cielo possibile, nonché il sito proposto per l'impianto;
- devono essere effettuate almeno 2 osservazioni a settimana dalle ore 8 alle ore 17, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'ipotetico impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo senza sosta e divagazioni nella traiettoria di migrazione ecc.).

- saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché l'altezza da terra in corrispondenza dell'ipotetico impianto eolico, e raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- i dati devono essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero di individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc..

La strumentazione utilizzata deve essere binocolo ad ingrandimenti almeno 7x42 e cannocchiale ad ingrandimenti almeno 32x77.

- ***Passeriformi***

Utilizzare stessa metodologia *visual count* di cui al punto precedente, effettuando almeno 2 uscite settimanali (evitando giornate particolarmente avverse per le condizioni meteorologiche) nel periodo 15 aprile - 15 maggio e 15 settembre – 30 ottobre.

3) Chirotteri

Devono essere censiti in un intorno di 5 km dal sito del potenziale impianto, tutti i siti alla nidificazione, svernamento e rifugio di specie di chirotteri.

In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di *swarming* (= siti di accoppiamento) quali cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, cascine, ponti, idonei alla chirotterofauna, nel raggio di 5 km dal sito di impianto eolico sia in periodo invernale che in periodo estivo. Per ogni rifugio censito si deve riportare le specie presenti e il conteggio degli individui (mediante telecamera a raggi infrarossi o termocamera, dispositivo fotografico o conteggio diretto, secondo la tipologia della colonia), con descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito.

Deve essere verificata inoltre l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, rilevando anche gli habitat presenti, in un raggio di 5 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate sono mappati i siti di nidificazione, svernamento e rifugio, nonché i possibili territori di caccia delle diverse specie.

Indagini mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion,* con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chirotterofauna migratrice e stanziale, al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. A tal fine si prevede:

- Rilevamenti al suolo: con rilevatore di ultrasuoni per tutte le fasi di attività dei chirotteri al fine di determinare un indice di attività calcolato come numero di passaggi/ora. Dovranno essere effettuati dei punti di ascolto di almeno 30 minuti ciascuno presso ogni ipotetica collocazione di aerogeneratore previsto, nonché in zone di saggio per la comparazione dei dati, nel raggio di 2 km in linea d'aria dal sito eolico proposto. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura (*feeding-buzz*) delle prede e distinguere, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.
- Rilevamenti in altitudine: registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni (in *eterodyne* o *frequency division*) fissato ad un apposito pallone aerostatico o altra struttura idonea per valutare l'attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e difficilmente contattabili al suolo

per la loro struttura del segnale di emissione. Prevedere le registrazioni nei punti di installazione dell'eolico per tutta la notte, nel periodo primavera - fine estate - inizio autunno.

Per ogni ipotetica torre eolica, nel raggio di 2 km dovranno essere effettuati punti d'ascolto di 30 minuti ciascuno, da svolgere almeno due volte al mese, nel periodo aprile – ottobre. Per ogni punto si devono annotare tutti i passaggi degli animali al fine di calcolarne gli indici orari di passaggio.

Di seguito sono indicati i periodi di indagine ottimale con bat detector, secondo la tipologia dell'impianto e della sua localizzazione geografica, in accordo con il calendario attuato in altri Paesi europei:

- **15/04-15/05:** 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto.
- **01/06-15/07:** notte intera.
- **01/08-31/08**: 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto
- **01/09-31/10:** notte intera. In tutta Europa sono stati rilevati numerosi contatti di *Nyctalus noctula* alla fine di settembre e ottobre, in attività di caccia, nel pomeriggio, ad un'altezza dal suolo tra 5 e 100 m. Pertanto laddove si sospetta la presenza di *N. noctula* i rilevamenti dovranno iniziare 3-4 ore prima del tramonto.

ELABORATI DA PRODURRE AL TERMINE DEI MONITORAGGI.

L'elaborato finale deve riportare la descrizione della strumentazione utilizzata nei rilevamenti indicando i limiti della stessa e deve essere allegato curriculum dei professionisti coinvolti nelle indagini. Inoltre devono essere indicati nel dettaglio i rilievi effettuati, riportando per ciascun rilievo la data, la durata (comprensivo di ora di inizio e di fine del rilievo), le relative condizioni meteo, tutte le specie rilevate e le relative quantità, nonché le condizioni di rilevamento (quote di sorvolo, distanze, direzioni, attività) secondo quanto previsto nel presente protocollo.

Deve essere fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei transetti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e/o svernamento riscontrati, distinguendo fra quelli potenziali e quelli effettivamente utilizzati dalle specie.

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo *status* di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza nel presente protocollo al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie, e dovranno essere elaborati per ogni specie i rispettivi indici di frequenza relativa ed abbondanza. In particolare per l'avifauna nidificante risulta particolarmente indicato il calcolo indici di comunità quali (Farina, 2001):

- Ricchezza specifica (n° di specie contattate)
- Rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P):.
- Indici di frequenza (EFP: campionamento frequenziale progressivo);
- Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza);
- Indice di dominanza (pi = abbondanza relativa della i-esima specie): Dove pi corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato (Turcek, 1956; Purroy, 1975).
- Indice di diversità secondo Shannon & Weaver (H'= -∑ Pi ln Pi): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa.
- Equipartizione (J'=H'/H' max, dove H' max=log S, secondo Pielou, 1996): questo indice misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equipartizione è pari ad 1.
- Stime di densità (n° di individui per unità di superficie).

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

ALLEGATO II

CALENDARIO DEI RILEVAMENTI

Data	Monitoraggio visivo	Punti d'ascolto notturni	Data	Monitoraggio visivo	Punti d'ascolto notturni	Punti d'ascolto diurni
23/09/2011	●		16/04/2012	●		
27/09/2011	●		22/04/2012	●		
07/10/2011	●		24/04/2012	●		
08/10/2011	●		27/04/2012	●		
10/10/2011	●		28/04/2012	●	●	
17/10/2011	●		29/04/2012	●	●	
21/10/2011	●		07/05/2012	●		●
30/10/2011	●		11/05/2012	●		●
31/10/2011	●		15/05/2012	●		
04/03/2012	●		17/05/2012	●	●	
08/03/2012	●		19/05/2012	●		
12/03/2012	●		22/05/2012	●		
14/03/2012	●		24/05/2012	●		●
19/03/2012	●		26/05/2012	●		
21/03/2012	●		30/05/2012	●		
24/03/2012	●		01/06/2012	●	●	
25/03/2012	●		03/06/2012	●		●
28/03/2012	●		06/06/2012	●		●
01/04/2012	●		11/06/2012	●		●
02/04/2012	●		15/06/2012	●		●
06/04/2012	●		16/06/2012	●		●
09/04/2012	●	●	19/06/2012	●		●
12/04/2012	●		20/06/2012	●		●
15/04/2012	●		24/06/2012	●		●

ALLEGATO III

SCHEDA DI RILEVAMENTO (*visual count*)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo * .....

Intensità vento * ..... Direzione vento (da –a) * .....

Ora	Specie	N° individui	Direzione volo (da-a)	Altezza da terra (m)	Punto di sorvolo/ sosta	Note **

NOTE *** .....

* eventuali variazioni nel corso della giornata

** contatto acustico, volo diretto, volo multidirezionale, sosta su posatoio, comportamenti vari (caccia, atteggiamenti territoriali, costruzione nido...), ecc...

*** altre specie animali osservate, fonti di disturbo, ecc...

SCHEDA DI RILEVAMENTO (Strigiformi)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo .....

Intensità vento ..... Direzione vento (da –a) .....

Ora	Specie	Punto d'ascolto	N° individui	Note

SCHEDA DI RILEVAMENTO (punti d'ascolto diurni)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo .....

Intensità vento ..... Direzione vento (da –a) .....

Ora	Punto d'ascolto (pda)	Specie	N° individui	Codice *	Posizione rispetto al pda	Note

* C = maschio in canto o in atteggiamenti territoriali

M = maschio non in canto

F = femmina

J = giovane non atto al volo o appena involato

R = individuo impegnato in attività riproduttiva (es. trasporto imbeccata o di materiale per il nido, asportazione sacche fecali...)

V = individuo in volo di trasferimento

ALLEGATO IV

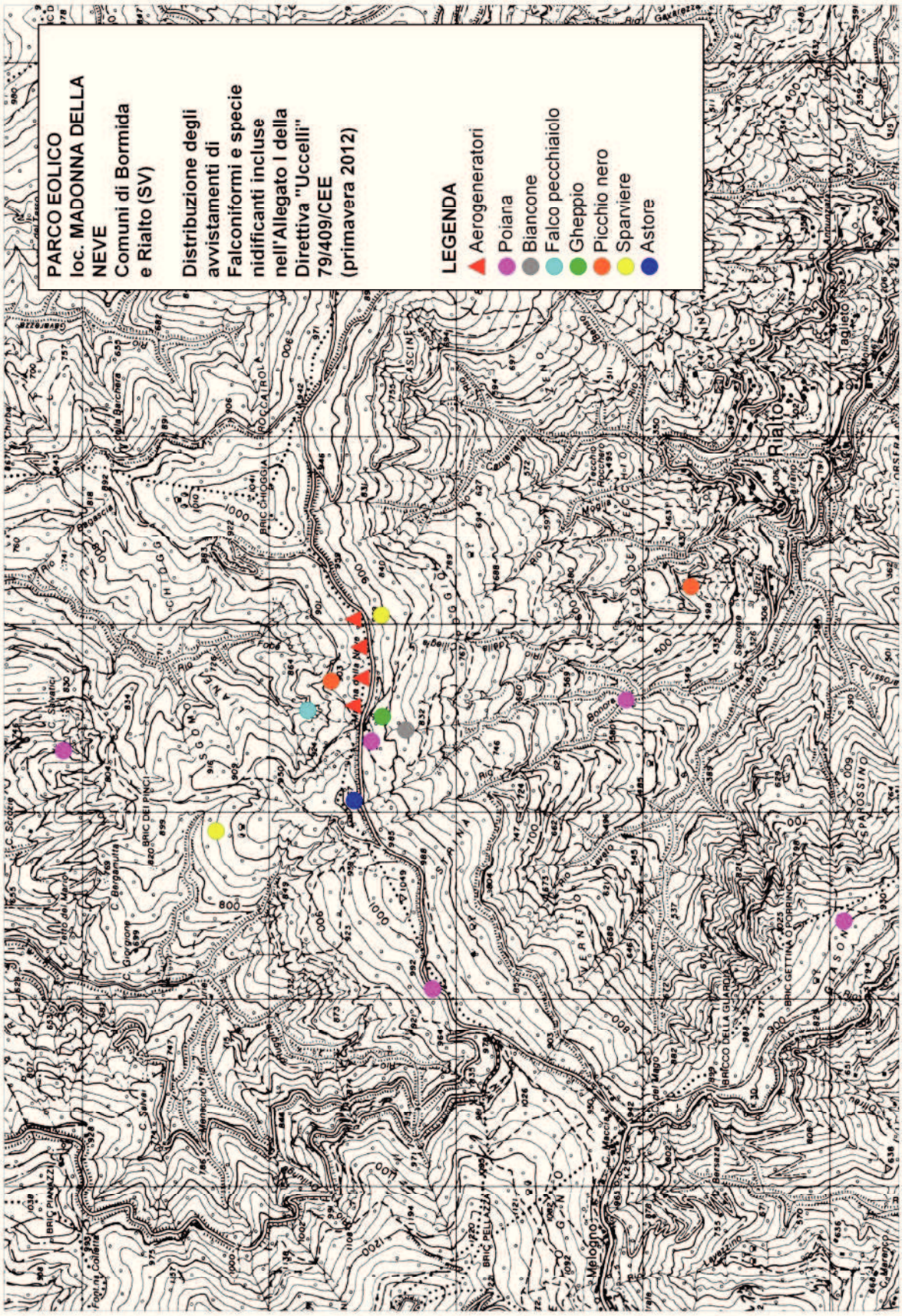
Coordinate dei punti d'ascolto notturni

Punto d'ascolto	Coordinate	
	N	E
A	44°13'26.40"	8°15'20.38"
B	44°13'27.53"	8°15'47.64"
B1	44°13'19.53"	8°16'08.35"
C	44°14'01.84"	8°13'02.55"
E	44°14'40.0"	8°14'24.4"
L	44°16'17.9"	8°12'41.3"
V	44°14'28.4"	8°13'32.3"

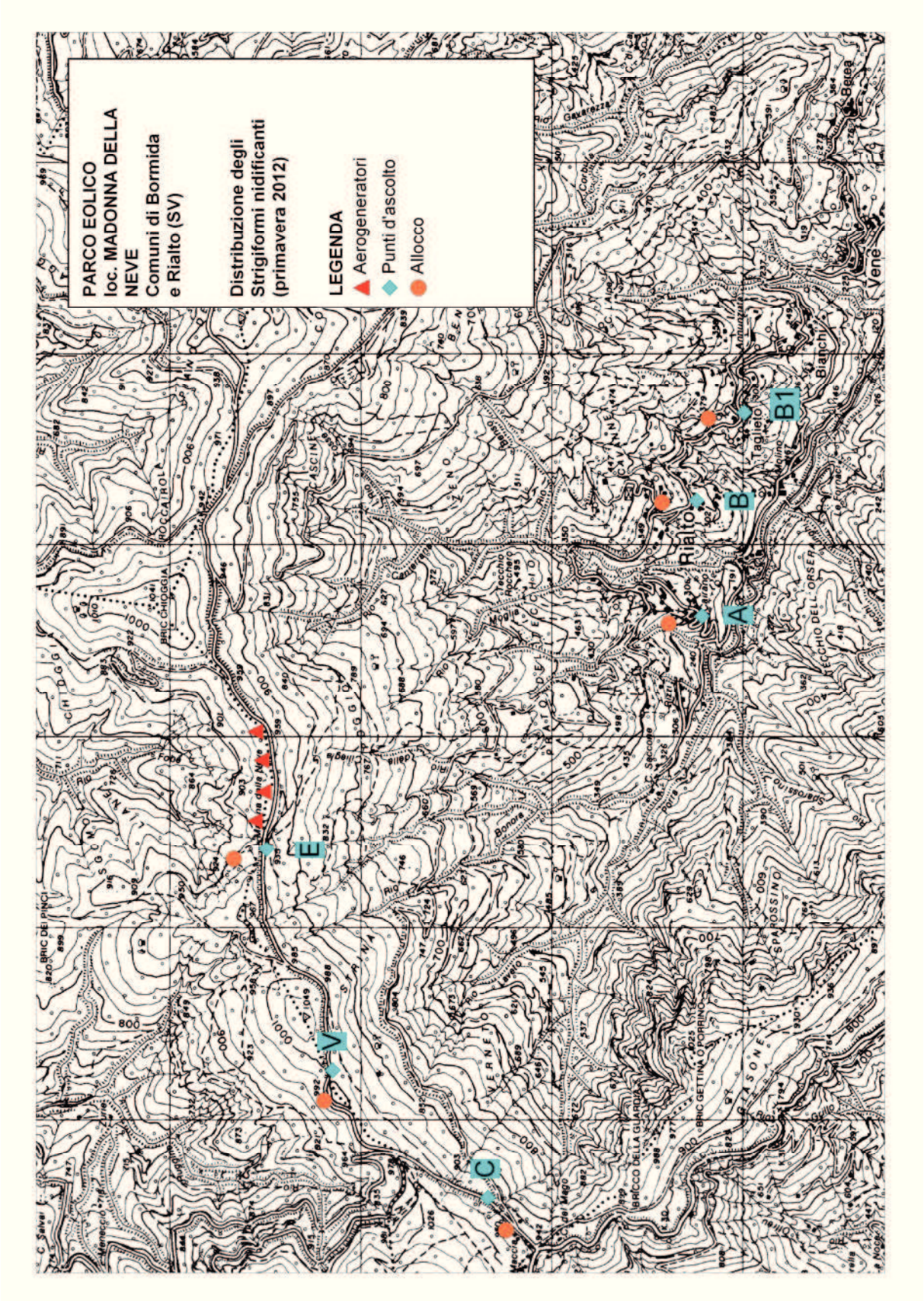
Coordinate dei punti d'ascolto diurni

Punto d'ascolto	Coordinate		Punto d'ascolto	Coordinate	
	N	E		N	E
1	44°14'38.1"	8°14'39.9"	**29**	44°14'59.75"	8°14'23.77"
2	44°14'40.0"	8°14'26.5"	**30**	44°15'09.76"	8°14'25.08"
3	44°14'40.70"	8°14'12.71"	**31**	44°15'20.94"	8°14'25.32"
4	44°14'37.76"	8°13'59.45"	**32**	44°15'30.39"	8°14'24.78"
5	44°14'29.68"	8°13'51.41"	**33**	44°14'40.03"	8°14'27.56"
6	44°14'28.90"	8°13'37.50"	**34**	44°14'39.68"	8°14'12.44"
7	44°14'27.25"	8°13'24.03"	**35**	44°14'36.68"	8°13'59.3"
8	44°14'28.37"	8°14'41.91"	**36**	44°14'45.73"	8°14'01.44"
9	44°14'18.75"	8°14'41.88"	**37**	44°14'56.81"	8°14'02.63"
10	44°14'09.83"	8°14'41.28"	**38**	44°15'07.92"	8°14'03.59"
11	44°14'00.32"	8°14'41.51"	**39**	44°14'47.0"	8°14'36.0"
12	44°13'54.83'	8°14'58.45"	**40**	44°14'58.73"	8°14'40.46"
13	44°13'43.62"	8°14'53.90"	**41**	44°15'09.21"	8°14'40.62"
14	44°13'52.4"	8°12'51.9"	**42**	44°15'19.35"	8°14'42.35"
15	44°13'44.13"	8°12'58.03"	**43**	44°15'29.27"	8°14'43.59"
16	44°13'36.79"	8°13'07.42"	**44**	44°15'39.59"	8°14'44.01"
17	44°13'32.70"	8°13'19.80"	**45**	44°14'47.13"	8°14'50.44"
18	44°13'25.60"	8°13'28.26"	**46**	44°14'54.30"	8°14'56.40"
19	44°13'20.25"	8°13'38.95"	**47**	44°15'02.40"	8°15'04.50"
20	44°13'14.07"	8°13'49.30"	**48**	44°15'10.91"	8°15'11.74"
21	44°14'33.04"	8°14'29.31"	**49**	44°15'20.01"	8°15'17.00'
22	44°14'31.16"	8°14'16.74"	**50**	44°15'29.20"	8°15'21.00'
23	44°14'26.56"	8°14'03.70"	**51**	44°14'39.62"	8°14'53.42'
24	44°14'20.95"	8°13'51.97"	**52**	44°14'49.56"	8°15'20.23'
25	44°14'16.19"	8°13'39.15"	**53**	44°14'49.29"	8°15'17.03'
26	44°14'13.97"	8°13'25.74"	**54**	44°14'49.67"	8°15'30.92'
27	44°14'40.03"	8°14'27.56"	**55**	44°14'42.54"	8°16'00.78'
28	44°14'49.00"	8°14'23.39"	**56**	44°14'34.00"	8°16'11.96'

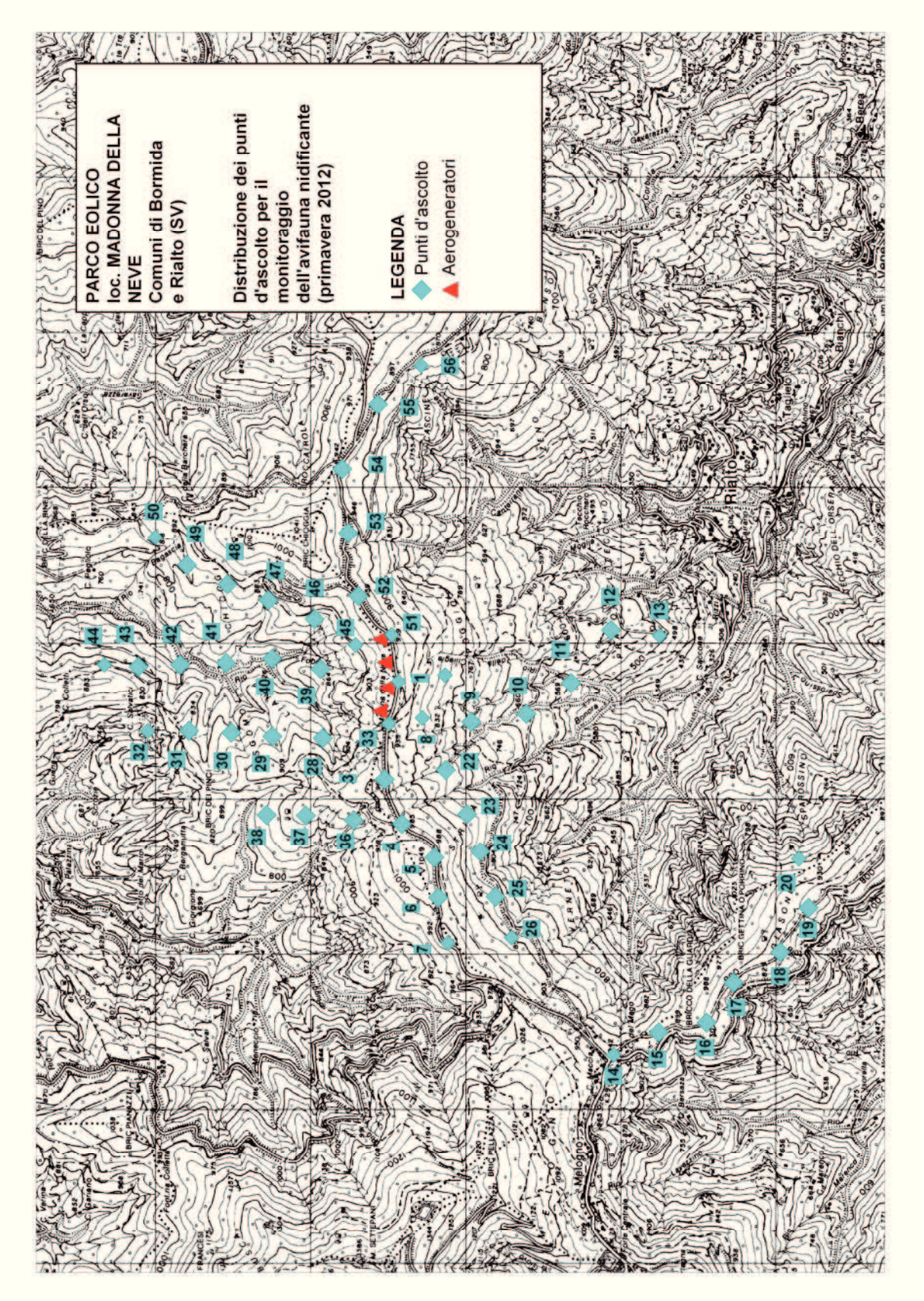
ALLEGATO V


PARCO EOLICO
loc. MADONNA DELLA NEVE
Comuni di Bormida e Rialto (SV)
Distribuzione degli avvistamenti di Falconiformi e specie nidificanti incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (primavera 2012)
LEGENDA
Aerogeneratori
Poiana
Biancone
Falco pecchiaiolo
Gheppio
Picchio nero
Sparviere
Astore
Rialto
Melogno

ALLEGATO VI


PARCO EOLICO
loc. MADONNA DELLA NEVE
Comuni di Bormida e Rialto (SV)
Distribuzione degli Strigiformi nidificanti (primavera 2012)
LEGENDA
Aerogeneratori
Punti d'ascolto
Allocco
A
B
B1
C
E
V
Rialto
Bormida
Vene
Bianchi
Tagliolo
Monte Ciuto
Bric Chioggia
Rocca Rol
Bric Getting Torrino
Bric dei Pinci
Bric della Guardia
Bric Cornarino
Bric Cornarino
Bric Cornarino

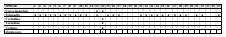
ALLEGATO VII

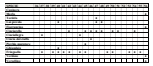


ALLEGATO VIII

Distribuzione delle specie nei SIL grandi d'assedio

Specie SIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Agrilus																																	
Agrilus biguttatus																																	
Agrilus convexicollis																																	
Agrilus graecus																																	
Agrilus olivicolor																																	
Agrilus sulcicollis																																	
Agrilus sulcicollis laticornis																																	
Agrilus sulcicollis sulcicollis																																	
Agrilus suvorovi																																	
Agrilus viridis																																	
Anthaxia																																	
Anthaxia cichorii																																	
Anthaxia cyanescens																																	
Anthaxia helvetica																																	
Anthaxia hungarica																																	
Anthaxia millefolii																																	
Anthaxia nitidula																																	
Anthaxia quadripunctata																																	
Anthaxia salicis																																	
Anthaxia umbellatarum																																	
Buprestis																																	
Buprestis haemorrhoidalis																																	
Buprestis novemmaculata																																	
Buprestis octoguttata																																	
Capnodis																																	
Capnodis cariosa																																	
Capnodis miliaris																																	
Capnodis tenebrionis																																	
Chalcophora																																	
Chalcophora mariana																																	
Chrysobothris																																	
Chrysobothris affinis																																	
Coraebus																																	
Coraebus elatus																																	
Coraebus florentinus																																	
Coraebus rubi																																	
Dicerca																																	
Dicerca alni																																	
Dicerca berolinensis																																	
Dicerca furcata																																	
Dicerca moesta																																	
Dicerca tenebrica																																	
Eurythyrea																																	
Eurythyrea austriaca																																	
Eurythyrea micans																																	
Eurythyrea quercus																																	
Julodis																																	
Julodis onopordi																																	
Julodis variolaris																																	
Lampra																																	
Lampra rutilans																																	
Lampra scalaris																																	
Lampra scalaris scalaris																																	
Lampra scalaris tenuicincta																																	
Lampra variolaris																																	
Ovalisia																																	
Ovalisia mirifica																																	
Paracylindromorphus																																	
Paracylindromorphus gracilis																																	
Perotis																																	
Perotis lugubris																																	
Phaenops																																	
Phaenops cyanea																																	
Phaenops formaneki																																	
Phaenops knoteki																																	
Polycesta																																	
Polycesta cupressi																																	
Totale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI
NEL SITO EOLICO
DI MADONNA DELLA NEVE
(comuni di Bormida e Rialto, SV)



Febbraio 2012

1 INTRODUZIONE

I chirotteri sono un gruppo di mammiferi altamente specializzati che da diversi decenni sono fortemente minacciati in tutta Europa a causa della riduzione di habitat idoneo per il rifugio (per la riproduzione, l'accoppiamento e lo svernamento) e per il foraggiamento, per la distruzione o il disturbo da parte dell'uomo dei siti di rifugio e per la diffusione di pesticidi in agricoltura. Per tali motivi i chirotteri sono protetti ai sensi di leggi nazionali e direttive internazionali. In particolare tutte le specie europee di chirotteri sono inserite all'interno dell'Allegato IV della Direttiva Habitat, e rientrano quindi nelle specie animali che richiedono una protezione rigorosa. Inoltre, ben 13 (di cui almeno 11 presenti in Italia) sono inserite anche nell'Allegato II della medesima Direttiva, come specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione.

I chirotteri sono stati tra i primi vertebrati a essere protetti nel nostro paese già con l'articolo 38 della legge sulla caccia 1016 del 1939, essendo questi animali considerati "utili" in quanto combattevano le zanzare malariche.

La diffusione sempre maggiore di impianti eolici ha messo in evidenza come anche i pipistrelli, oltre agli uccelli, siano soggetti ad impatto con i rotori degli aerogeneratori, anche se le cause non sono ad oggi appieno comprese.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui possano avvenire le collisioni con gli impianti eolici:

1. è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggano, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi. Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante
2. le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti. Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chirotteri in caccia;

3. le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento.
4. esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chirotteri vengano risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale, o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione.

Il ciclo annuale dei Chirotteri prevede un periodo invernale di letargo. Si tratta di un adattamento molto evoluto, selezionato dai pipistrelli che vivono in climi temperati come risposta ad un periodo dell'anno in cui le risorse alimentari sono scarse o nulle. In inverno, infatti, il numero di insetti disponibili cala drasticamente e solo abbassando a livelli minimi il proprio tasso metabolico i chirotteri riescono a superare questa stagione sfavorevole.

L'estrema specializzazione di questi animali è dovuta non tanto alla possibilità di ibernare, che peraltro ritroviamo anche in altri mammiferi come la marmotta, il ghiro e il riccio, quanto alla capacità di farlo nonostante le loro piccole dimensioni. Animali piccoli possiedono infatti uno sfavorevole rapporto volume/superficie corporea che determina forte dispersione termica. Inoltre in un piccolo pipistrello sono davvero pochi i grammi da destinare all'accumulo di grasso come "carburante" per i lunghi mesi estivi.

I Chirotteri risolvono brillantemente il problema con uno speciale grasso bruno molto energetico (che in autunno si accumula sul dorso tra le scapole) e soprattutto con la ricerca di rifugi invernali dalle caratteristiche microclimatiche ben precise. Il rifugio invernale ideale deve avere una temperatura bassa e costante, che non scenda mai sotto i 2 °C e che non superi i 10 °C. Temperature più basse obbligherebbero l'animale a consumare energie per non congelare e temperature più alte comporterebbero un metabolismo più elevato e quindi ugualmente un maggior consumo. Un eccessivo consumo delle poche energie accumulabili nei pochi grammi di grasso bruno porterebbe l'animale a morte prima dell'arrivo della primavera.

La scelta del rifugio invernale è quindi esiziale per i chirotteri e generalmente i rifugi invernali più efficienti si trovano in cavità sotterranee come grotte e miniere, ma talvolta anche in scantinati e profonde fessure in edifici. Sono però grotte e miniere i rifugi invernali di maggiore importanza per i pipistrelli, perché date le loro maggiori dimensioni possono ospitare colonie ibernanti di grandi dimensioni e in particolare sono le "cavità discendenti" (apertura in alto e sviluppo verticale negativo) quelle che per il fenomeno fisico della stratificazione termica offrono ai pipistrelli la possibilità di scegliere spazi con temperature più basse e sempre costanti.

Le aree di crinale battute del vento rappresentano in genere un sito di foraggiamento occasionale quando le condizioni ambientali lo consentono. Temperature rigide e venti sostenuti portano i chirotteri a spostarsi in aree trofiche più vantaggiose dal punto di vista energetico.

In questa relazione sono presentati i risultati dei rilievi effettuati nell'anno 2011 nel sito eolico di Madonna della Neve.

2 MATERIALI E METODI

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Registrazioni al bat-detector

La definizione delle specie di chirotteri in foraggiamento nell'area dell' impianto eolico e la quantificazione della loro abbondanza, sono state ottenute con l'esecuzione di registrazioni al bat-detector la cui analisi ha poi permesso la determinazione delle specie.

I rilevamenti ultracustici sono stati condotti nelle ore notturne, dal tramonto fino a non oltre le ore 01,00 del mattino, presso ognuna delle localizzazioni esistenti e/o previste per l'installazione dei generatori eolici.

In ognuna di queste stazioni di ascolto sono stati registrati tutti i passaggi per una durata di 30 minuti, avendo cura di saggiare ogni microambiente (aree aperte, radure, margine di bosco) reperibile in un raggio di circa 100 metri intorno al punto di ascolto.



Figura 2.1 –Particolare della strumentazione utilizzata.



Figura 2.2 –Bat detector e sistema di registrazione.

Per rilevare la presenza di Chirotteri in volo sono stati utilizzati due diversi bat detector), il Pettersson D1000X e il Pettersson D980, entrambi posti nella modalità "divisione di frequenza". La divisione di frequenza consente di rilevare "su banda ampia" perché rende udibili i segnali ultrasonori indipendentemente dalla loro frequenza, e così evidenzia tutte le specie in volo nei pressi del rilevatore. Ogni volta che un Chirottero viene rilevato, l'osservatore attiva la funzione di espansione temporale del bat detector. Questo dispositivo campiona le emissioni ultrasonore, le digitalizza e le rallenta secondo un fattore 10: così la frequenza di un segnale espanso risulta di 10 volte inferiore a quella originaria (per cui il segnale, pur se in origine ultrasonico, diventa udibile), mentre la durata diventa 10 volte più lunga. La struttura del segnale è perfettamente conservata e ciò consente di effettuare successive analisi acustiche.

I segnali così manipolati sono stati registrati in formato .WAV sulla scheda magnetica incorporata nel bat-detector (CompactFlash da 1 GigaByte) nel caso del modello D1000X, oppure su cassette Digital Audio Tape TDK da 60 minuti con registratore walkman Sony TCD-D8 nel caso del modello D980.

Le registrazioni sono state analizzate per l'identificazione mediante il software BatSound 3.31 (Pettersson AB, Uppsala).

In aree frequentate da diverse specie, come quella oggetto d'indagine, l'analisi bioacustica conduce a una identificazione di sufficiente precisione nella maggior parte dei casi, ma non in tutti. Nel caso di identificazioni dubbie abbiamo applicato le funzioni discriminanti elaborate per i Chirotteri italiani da Russo e Jones (2002, 2003), che consentono di quantificare la probabilità di classificazione corretta.

3 DESCRIZIONE DEL SITO

Il sito proposto per la messa in opera delle turbine eoliche, denominato Madonna della Neve, è situato in adiacenza alla strada provinciale n.23 presso il crinale che, a partire dal Bric Chioggia si sviluppa in direzione dapprima OSO, quindi Ovest, e contraddistingue lo spartiacque tirrenico-padano.

L'impianto eolico si colloca all'esterno di aree protette nazionali, regionali, provinciali e siti di importanza comunitaria (Fig. 3.1).

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di ampi boschi mesofili montani a dominanza di faggio (*Fagus sylvatica*), interrotti, a tratti, da noccioleti (*Corylus avellana*) e saliconi (*Salix caprea*) e da rimboschimenti a pino nero (*Pinus nigra*).



Figura 3.1 – Posizione dell'impianto eolico rispetto alle aree protette più vicine.

L'impianto eolico da luglio 2011 è costituito da quattro aerogeneratori da 800 kW, costituiti da torri alte circa 60 metri e da rotori di circa 50 metri di diametro, installati lungo la strada provinciale n° 23 secondo la disposizione riportata in fig. 3.2.

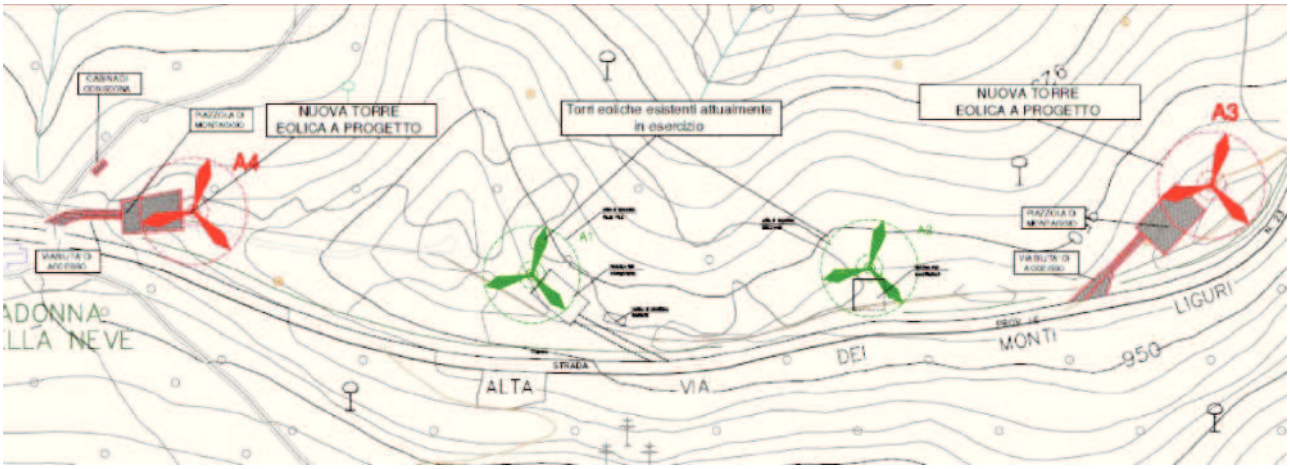


Figura 3.2 - Localizzazione delle 4 torri eoliche nel sito di Madonna della Neve: in verde quelle in esercizio dal 2009 ed in rosso quelle installate nel corso dell'anno.

Per la descrizione degli habitat idonei alla chirotterofauna all'interno dell'area in esame è stata utilizzata la cartografia degli habitat del progetto Corine Land Cover dell'anno 2000 (Corine Land Cover Seamless Vector Data 2000, version 13 – 02/2010, European Environmental Agency).
In Figura 3.3 si riporta la rappresentazione della copertura del suolo nel raggio di 5 km dal sito eolico oggetto di studio.

Tabella 3.1- Copertura del suolo secondo cartografia Corine in un'area di 5 km di raggio intorno al sito proposto per la realizzazione del parco eolico.

Codice	Descrizione	Area (ha)	Idoneità per i chirotteri
223	Oliveti	52.092	media
311	foreste di latifoglie	1787.806	alta
313	boschi misti	121.217	alta



Figura 3.3 - Habitat Corine presenti nell'area di studio (in nero l'area di 5 km di raggio intorno alle torri eoliche proposte, in rosso). 223: oliveti; 311: foreste di latifoglie; 313: boschi misti.

E' opportuno evidenziare che sono in corso vaste operazioni di taglio dei boschi di latifoglie (faggio) sul versante padano immediatamente limitrofo all'impianto eolico. Tale attività comporta una perturbazione ambientale di vastità incommensurabile rispetto a quella del cantiere di costruzione del parco eolico, limitato alle piazzole di impianto delle torri eoliche.

Si deve inoltre ricordare che il monitoraggio della chirotterofauna è stato condotto durante la fase finale di costruzione delle torri n. 3 e 4. Nelle immagini seguenti si documenta lo stato dei luoghi delle sopracitate aree di cantiere in corrispondenza delle date dei monitoraggi.

La differenza tra le aree ormai rinaturalizzate delle torri 1 e 2 e quelle prive di coperture vegetale delle torri 3 e 4 (in costruzione) potrebbe aver determinato una minore disponibilità trofica presso queste ultime.



Figura 3.4 – Mese di giugno 2011: il cantiere del parco eolico con le fondazioni realizzate in attesa del montaggio delle torri.



Figura 3.5 – Mese di luglio 2011: Attività di montaggio delle pale eoliche.



Figura 3.6 – Mese di agosto 2011: è stato completato il montaggio delle pale e le piazzole sono state ricalibrate e preparate per la semina delle graminacee.



Figura 3.7 – Il cantiere del parco eolico nel mese di settembre: sono state realizzate le attività di ripristino e di semina delle scarpate.



Figura 3.8 – Sono state tagliate ampie superfici della faggeta presente sul versante padano nei pressi dell'impianto eolico. Tale attività comporta un evidente impatto diretto sulle specie forestali di maggiore pregio.

4 RILIEVI DI CAMPO

RILEVAMENTO PRESSO LE TORRI EOLICHE

Si riporta la tabella relativa alle date di campionamento presso le quattro torri l'impianto eolico oggetto di studio:

Tabella 4.1 date e condizioni meteorologiche dei rilevamenti al suolo eseguiti in corrispondenza delle torri eoliche

14	06	2011	Variabile, vento da moderato a forte
15	06	2011	Coperto, nebbia, vento moderato
12	07	2011	Coperto, nebbia e pioggia a tratti, vento moderato
13	07	2011	Variabile, nebbia vento moderato
08	08	2011	Sereno, vento assente
09	08	2011	Variabile, venti deboli meridionali
07	09	2011	Sereno, vento debole
08	09	2011	Sereno, vento moderato

Era stata inoltre programmato il rilevamento anche nel mese di ottobre. Tuttavia per la presenza continuativa di venti settentrionali intensi non è stato possibile dar seguito all'attività di campo (fig. 4.2)

RILEVAMENTI IN PUNTI DI SAGGIO

Sono state utilizzate le tre stazioni della campagna di monitoraggio 2010, contenute in un intorno di circa 2 km dal centro dell'impianto (Figura 4.1).

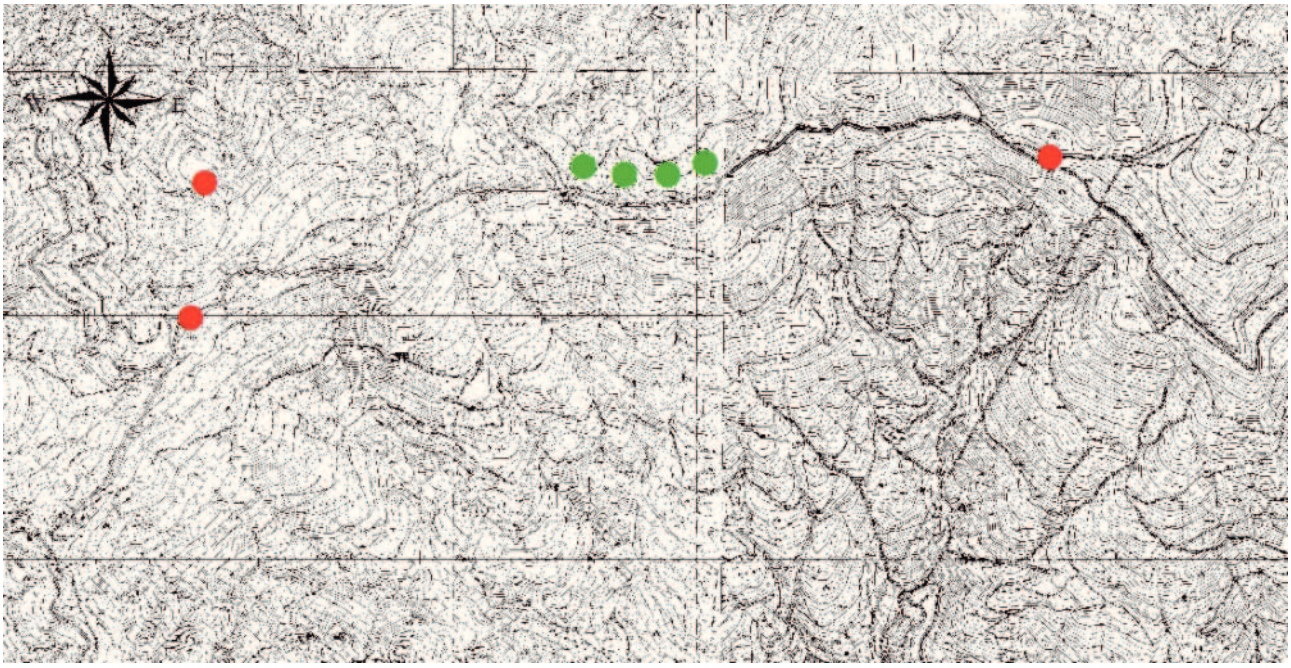


Figura 4.1 -Localizzazione dei 3 punti di saggio (in rosso) individuati in un raggio di 2 km dall'impianto (in verde).

Tabella 4.2 date e condizioni meteorologiche dei rilevamenti al suolo eseguiti in corrispondenza dei punti di saggio.

14	06	2011	Variabile, vento da moderato a forte
13	07	2011	Variabile, nebbia vento moderato
08	08	2011	Sereno, vento assente
07	09	2011	Sereno, vento debole

				Vento m/s		
	Seriale	Data	Campioni	min	media	max
la	531279	01/10/2011	1438	2,40	10,10	18,00
la	531279	02/10/2011	1438	0,00	6,20	15,00
la	531279	03/10/2011	1438	0,10	5,60	13,40
la	531279	04/10/2011	1438	0,00	3,00	8,20
la	531279	05/10/2011	1378	0,00	4,40	9,30
la	531279	06/10/2011	1497	0,00	4,90	13,90
la	531279	07/10/2011	1438	0,70	12,50	39,30
la	531279	08/10/2011	1377	0,00	7,30	21,30
la	531279	09/10/2011	1436	0,00	7,00	16,50
la	531279	10/10/2011	1438	0,00	4,20	8,70
la	531279	11/10/2011	1439	0,00	3,00	7,90
la	531279	12/10/2011	1439	0,00	4,10	9,70
la	531279	13/10/2011	1368	0,10	7,90	20,40
la	531279	14/10/2011	1502	4,60	12,40	29,70
la	531279	15/10/2011	1438	8,30	19,40	35,90
la	531279	16/10/2011	1438	6,90	14,00	23,50
la	531279	17/10/2011	1438	0,00	7,10	19,30
la	531279	18/10/2011	1438	0,00	3,70	10,50
la	531279	19/10/2011	1438	0,00	3,70	13,00
la	531279	20/10/2011	1438	3,40	12,40	28,90
la	531279	21/10/2011	1438	5,10	14,40	25,20
la	531279	22/10/2011	1438	3,90	10,40	21,00
la	531279	23/10/2011	1438	5,20	12,40	21,70
la	531279	24/10/2011	1093	8,00	15,90	27,50
la	531279	25/10/2011	1438	7,80	14,10	23,30
la	531279	26/10/2011	1438	0,00	7,00	13,40
la	531279	27/10/2011	1438	5,60	8,30	13,60
la	531279	28/10/2011	1438	3,90	8,80	15,70
la	531279	29/10/2011	1438	4,20	7,80	12,80
la	531279	30/10/2011	1498	5,20	9,10	16,80
la	531279	31/10/2011	1438	5,60	11,30	18,20
			44225	0,00	8,79	39,30

Figura 4.2- Rilevazione del vento del mese di ottobre: la media mensile è superiore agli 8,7 m/s, condizione non idonea al volo dei chirotteri.

RILEVAMENTO DI ULTRASUONI IN QUOTA

Per questo tipo di monitoraggio sono necessarie condizioni meteorologiche particolari (assenza di vento) ed un'area prativa piuttosto estesa, in modo che i cavi che mantengono al suolo il pallone aerostatico non si impiglino in ostacoli.

Nella campagna 2010 l'area idonea più vicina al sito di impianto degli aerogeneratori è stata individuata a circa 2 km in linea d'aria dalle torri eoliche.

L'unico contatto rilevato è stato riconducibile ad un esemplare di *Hypsugo savii*, specie solita cacciare a quote elevate.

Nella campagna 2011 è stato deciso di rinunciare a tale tipo di indagine, in considerazione della difficoltà di avere condizioni di assenza di vento in un sito eolico e della scarsa significatività della postazione 2010, troppo distante dagli aerogeneratori.

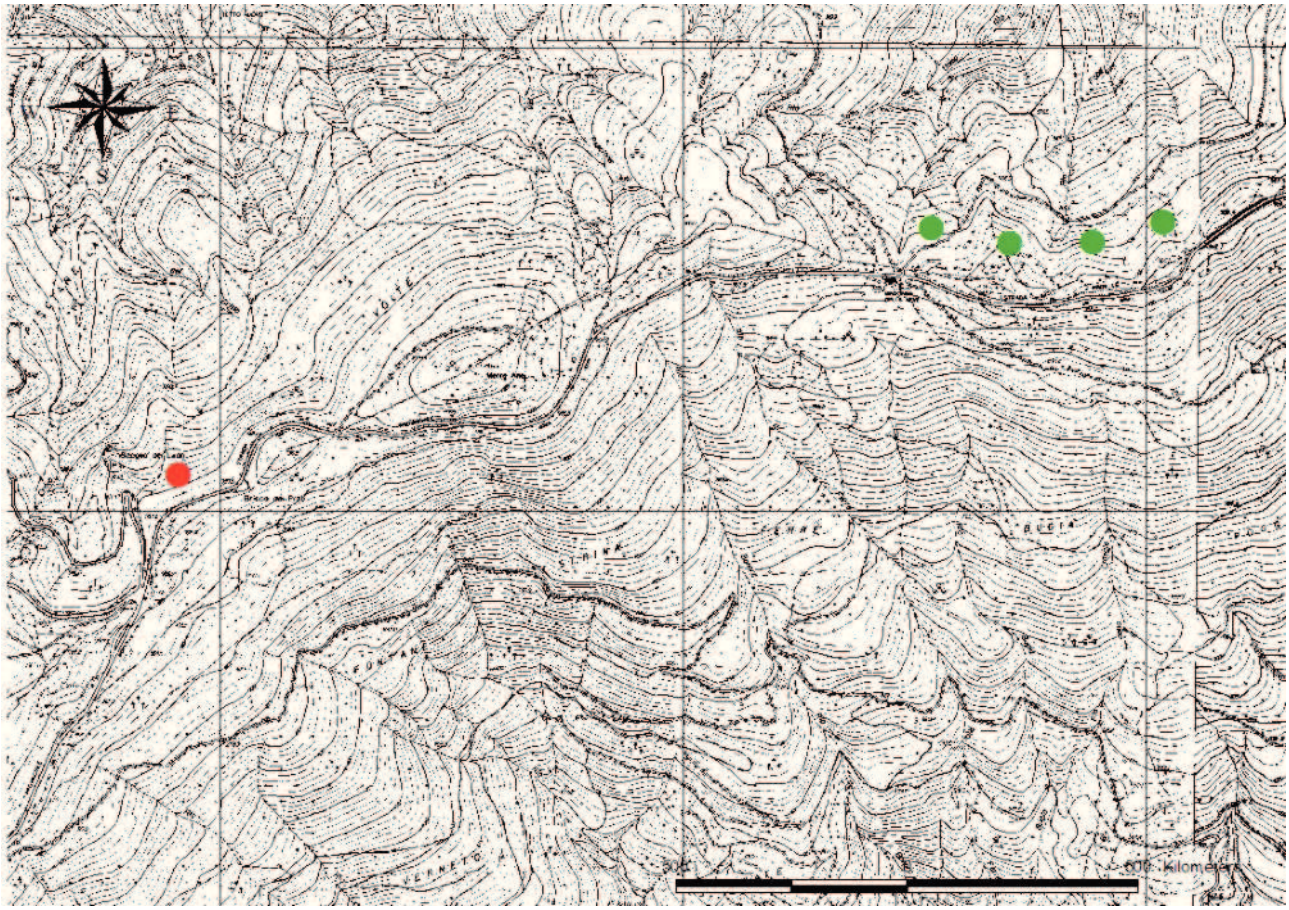


Figura 4.3 - Localizzazione del sito in cui è stato effettuato nel 2010 il rilievo di ultrasuoni in quota (in rosso) a circa 2 km dalle torri eoliche (in verde).

5 RISULTATI

RILEVAMENTO PRESSO LE TORRI EOLICHE

La diversità specifica della chirotterofauna (fig. 5.1) si è rivelata di media entità (9 specie rilevate), con netta presenza predominante di specie antropofile, quali *Pipistrellus pipistrellus* e *P. kuhlii*.

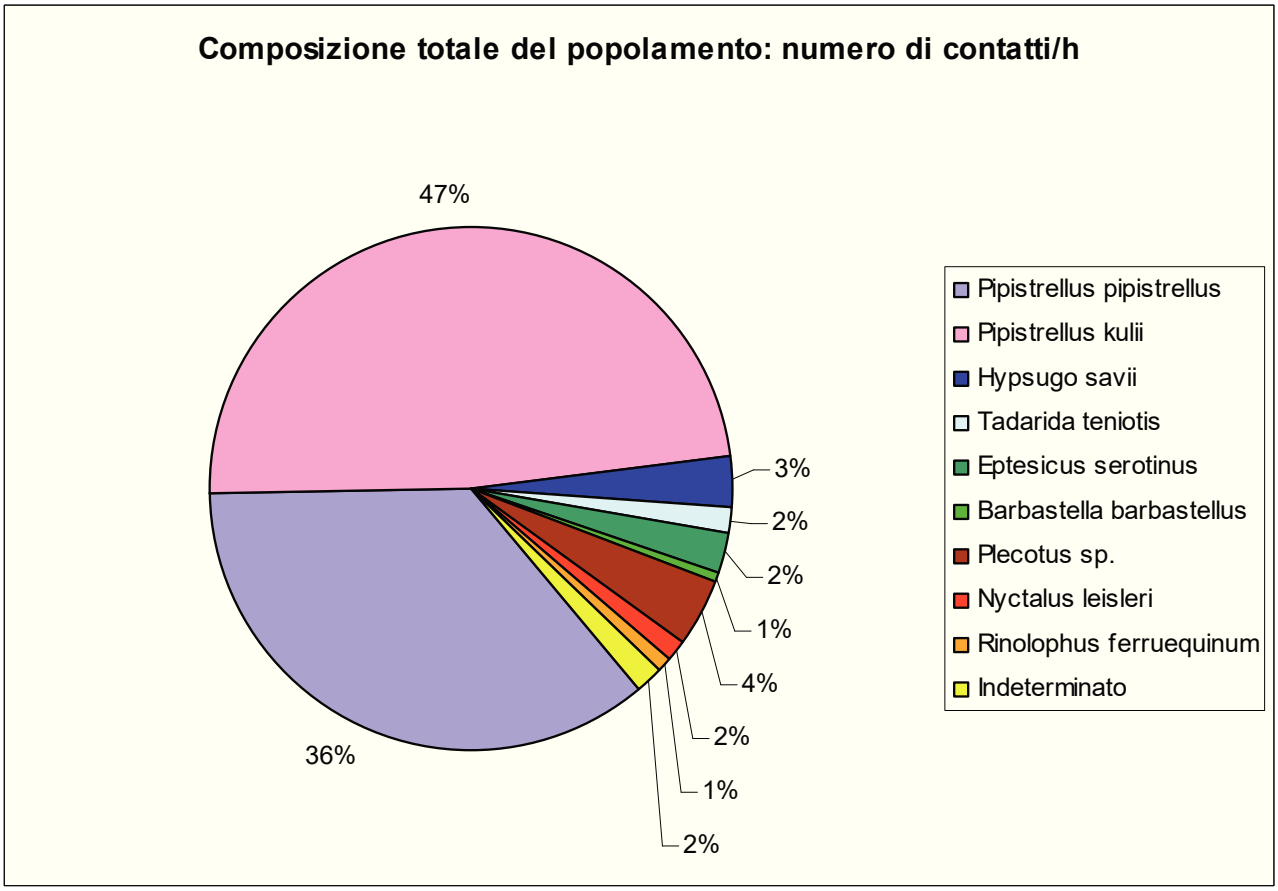


Figura 4.1- Composizione della chirotterofauna rilevata nel sito.

Al fine di una corretta valutazione dei risultati raccolti occorre precisare che il numero di contatti non può essere considerato come una stima del numero di individui, ma deve essere considerato esclusivamente come un'indicazione sulla frequenza delle singole specie. Utilizzando come tecnica di raccolta dei dati quella dei punti di ascolto, esistono evidenti problemi legati ai doppi conteggi; la possibilità di contattare uno stesso individuo più volte è tutt'altro che remota, rendendo di fatto impossibile una corretta valutazione del numero di individui presenti nell'area (Agnelli et al. 2004).

L'attività dei chirotteri all'interno dell'area indagata si è rivelata modesta come media annuale (circa 8 contatti/ora), significativa soltanto nel mese di agosto (circa 19 contatti/ora).
La minore attività dei primi due mesi di rilevamento (giugno e luglio) è probabilmente dovuta anche a condizioni ambientali non ottimali (freddo e vento) che probabilmente concentrava le specie preda lontano dal crinale in siti più riparati a valle.

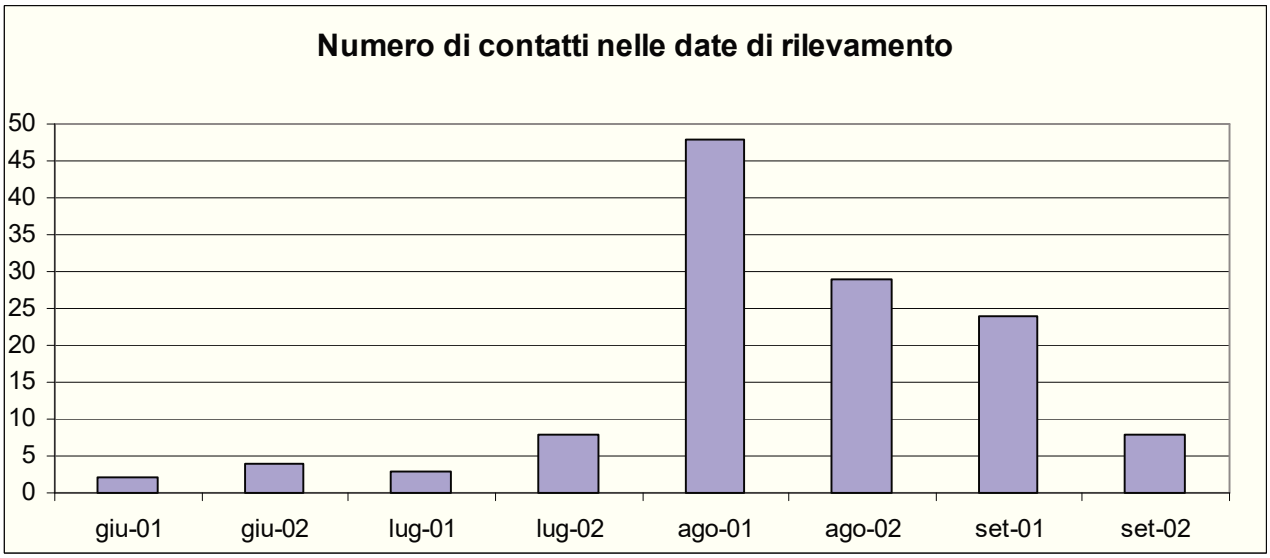


Figura 5.2- Numeri di contatti nelle diverse giornate di rilevamento

E' necessario sottolineare la decisa predominanza, in termini numerici, di un limitato numero di specie molto comuni e ampiamente diffuse in ambito regionale: Pipistrello nano, Pipistrello albolimbato e Pipistrello di Savi sono riconducibili ad oltre l'86% dei contatti.

Le due specie di maggiore interesse conservazionistico il barbastello ed il rinolofo maggiore sono state rilevate come singoli contatti, a testimoniare la rarefazione delle specie ovvero la loro saltuaria presenza in aree marginali rispetto all'habitat prediletto.

Le specie contattate sono le seguenti:

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)
- Orecchione (*Plecotus* sp.)
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*)

- Nottola minore (*Nyctalus leisleri*)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Barbastello (*Barbastella barbastellus*)

Tabella 5.1 - Numero di contatti e specie rilevate durante le registrazioni di ultrasuoni al suolo in corrispondenza delle torri eoliche.

	giu-01	giu-02	lug-01	lug-02	ago-01	ago-02	set-01	set-02
Pipistrellus pipistrellus	1	3		1	15	10	14	1
Pipistrellus kulii	1		1	5	26	16	7	5
Hypsugo savii		1			3			
Tadarida teniotis						1	1	
Eptesicus serotinus			2	1				
Barbastella barbastellus					1			
Plecotus sp.					2	2		1
Nyctalus leisleri							1	1
Rinolophus ferruequinum					1			
Indeterminato				1			1	

In tabella 5.2 si riportano le informazioni relative alle categorie di protezione (direttive europee e convenzioni internazionali) ed allo stato di conservazione (liste rosse) su scala internazionale, nazionale e locale di ciascuna delle specie rilevate nell'area di studio.

Per quanto riguarda i diversi contatti rilevati presso le quattro torri (fig. 5.3) si evidenzia un'attività leggermente maggiore in prossimità della torre 4, verosimilmente per la differente morfologia di questo sito rispetto agli altri (presenza di un'ampia radura a margine del bosco di noccioli).

Tab. 5.2 – Riepilogo delle categorie di protezione e dello stato di conservazione delle specie contattate. Legenda: LC preoccupazione minina, LR minor rischio, NT in procinto di essere minacciata, VU vulnerabile, EN in pericolo, DD dati insufficienti.

	Dir. Habitat All. II	Dir. Habitat All. IV	Conv. Berna All. II	Conv. Bonn All. II	IUCN Red List	*Lista rossa italiana*	*Lista rossa Liguria*
Pipistrellus pipistrellus		*X*		*X*	*LR*	*LR*	*LC*
Pipistrellus kulii		*X*	*X*	*X*	*LR*	*LR*	*LC*
Hypsugo savii		*X*	*X*	*X*	*LR*	*LR*	*LC*
Tadarida teniotis		*X*	*X*	*X*	*LR*	*LR*	*LC*
Eptesicus serotinus		*X*	*X*	*X*	*LR-LC*	*LR*	*NT*
Barbastella barbastellus	*X*	*X*	*X*	*X*	*V*	*EN*	*DD*
Rinolophus ferruequinum	*X*	*X*	*X*	*X*	*LR-NT*	*V*	*V*
Nyctalus leisleri		*X*	*X*	*X*	*LR-NT*	*V*	*NT*

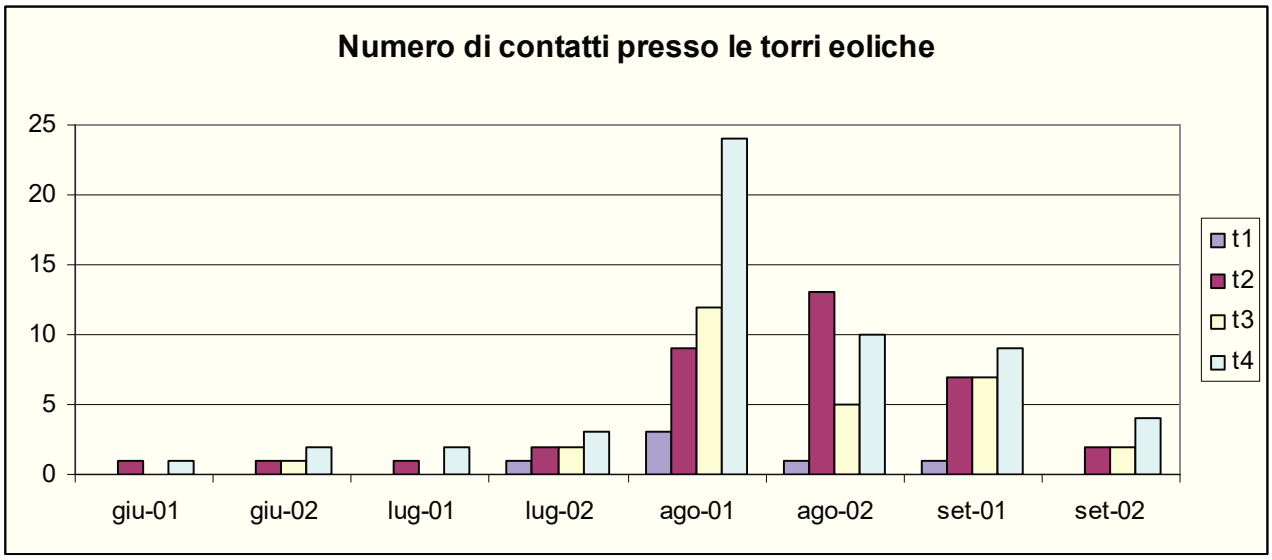


Figura 5.3- Numeri di contatti rilevati presso le quattro torri eoliche

RILEVAMENTO PRESSO I PUNTI DI SAGGIO

Tabella 5.3 - Numero di contatti e specie rilevate durante le registrazioni di ultrasuoni al suolo in corrispondenza dei punti di saggio.

Data	N. contatti	Specie
14 giugno	9	1 *H. savii* 8 *P. pipistrellus*
13 luglio	10	1 *E. serotinus* 4 *P. kuhlii* 5 *P. pipistrellus*
8 agosto	19	1 *H. savii* 4 *P. kuhlii* 12 *P. pipistrellus* *2 Plecotus sp.*
7 settembre	10	3 *P. kuhlii* 7 *P. pipistrellus* 1 *Plecotus sp.*

Le specie complessivamente rilevate sono riportate in elenco:

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)
- Orecchione sp. (Plecotus sp.)

Nei punti di saggio è stata rilevata una composizione in specie molto simile a quella rilevata presso l'impianto eolico (Tabella 5.3).

SCHEDE DELLE SPECIE RILEVATE

Si riportano le schede delle principali specie censite.

Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)

NOME ITALIANO: PIPISTRELLO ALBOLIMBATO



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Taglia piccola. Colorazione molto variabile, marrone-ruggine-bruna, con ventre solo leggermente piu' chiaro del dorso. Muso e orecchie bruni. Trago corto, con apice arrotondato. Lunghezza testa-corpo 40-47 (50) mm; avambraccio 31-36 (37) mm; apertura alare 210-240 mm; peso 5-10 g.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Specie Turanico-Mediterranea, diffusa in Europa meridionale e in espansione verso Nord (limite Nord accertato in Russia a 57° di latitudine), presente in Africa orientale, Penisola Arabica e, a Est, fino all'India Nord-orientale e, forse, alla Cina. In Italia e' segnalata in tutte le regioni.

DATI DEMOGRAFICI

Sebbene non si disponga di dati precisi, la specie appare localmente molto frequente; in Italia rappresenta probabilmente il Chirottero piu' comune nelle aree di bassa altitudine e in particolare negli ambiti urbani.
Nelle nursery si contano prevalentemente meno di 30 femmine adulte, ma non sono infrequenti le colonie con piu' di 100 esemplari.

HABITAT

Predilige le aree di bassa o media altitudine, ove si riscontra in tipologie ambientali varie.
I rifugi naturali sono rappresentati da cavita' arboree e fessure delle rocce, in sostituzione ai quali la specie trova condizioni ottimali negli interstizi delle costruzioni antropiche (cassonetti, fessure dei muri, spazi dietro i frontalini metallici, ecc.) e in collocazioni ipogee artificiali (fori

di mina). E’ una delle entita' piu' antropofile della nostra chirotterofauna.
Probabilmente sedentaria.

1.1.1 ALIMENTAZIONE

P. kuhlii caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo, sotto i lampioni, presso le fronde degli alberi o sopra superfici d’acqua. Le prede vengono catturate in volo: piccoli Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri, Emitteri.

1.1.2 COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Gli accoppiamenti hanno luogo nella tarda estate e in autunno. I parti cadono in giugno; prevalentemente vengono partoriti due piccoli, piu' raramente uno solo. Le colonie riproduttive sono generalmente composte da sole femmine; i maschi adulti conducono vita solitaria o in piccoli gruppi per gran parte dell’anno. La maturita' sessuale viene raggiunta nelle femmine gia' nel primo anno di vita.
L’eta' massima nota e' di 8 anni.

1.1.3 RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

La specie viene occasionalmente predata da Strigiformi. In Valle d’Aosta e' stata osservata in ibernazione nello stesso ambiente di Pipistrellus pipistrellus, Plecotus auritus, Eptesicus serotinus e Barbastella barbastellus, all’interno di fori di mina presso l’ingresso di miniere abbandonate.

1.1.4 FATTORI D'INTERFERENZA

La specie e' abbondante in molte aree ed in espansione del suo areale verso Nord. Data la sua notevole antropofilia, si ritiene meno sensibile di altri Chirotteri alle alterazioni ambientali.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

NOME ITALIANO:PIPISTRELLO NANO



TASSONOMIA

Fino ad epoca recente, sotto la denominazione *P. pipistrellus* venivano confuse due specie, pressoche' identiche nell'aspetto e nelle dimensioni. Analisi bioacustiche, prima, e genetiche poi, hanno consentito la discriminazione di *P. pipistrellus* dalla specie sorella, denominata *P. pygmaeus*. La maggior parte delle informazioni di letteratura sono antecedenti alla revisione sistematica e vanno pertanto riferite al complesso delle due specie.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Taglia piccola. Colorazione dorsale variabile dal castano-rossiccio al bruno scuro; ventre piu' chiaro, marrone- giallognolo o marrone-grigio. Muso e orecchie bruni. Trago corto, con apice arrotondato.
Lunghezza testa-corpo (32) 36-52 mm; avambraccio 27-32 (35) mm; apertura alare 180-250 mm; peso 3,5-8,5 g.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

La specie e' considerata un'entita' euro-centroasiatica, con areale comprendente quasi tutta l'Europa (fino al limite latitudinale di 63-64° N), il Nord-Africa e parte dell'Asia Sud-occidentale; in Italia, in particolare, segnalazioni di presenza sono riportate per quasi tutte le regioni. Un quadro distribuzionale dettagliato risulta tuttavia attualmente mancante per la necessità di rimettere in discussione i dati antecedenti la discriminazione della specie sorella *Pipistrellus pygmaeus*.

DATI DEMOGRAFICI

La specie e' stata lungamente considerata il Chirottero europeo piu' abbondante e, per tale ragione, denominata anche "Pipistrello comune". Sul complessivo territorio italiano e' tuttavia sicuramente superata in abbondanza dal Pipistrello albolimbato, rispetto al quale (sulla base dei limitati dati disponibili) sembrerebbe divenire piu' frequente e abbondante salendo in altitudine. Le informazioni disponibili, sia a livello nazionale che europeo, sono

prevalentemente antecedenti alla descrizione di *Pipistrellus pygmaeus* e, come tali, necessitano di revisione. Le colonie riproduttive possono annoverare da qualche decina, fino a diverse centinaia di esemplari.

HABITAT

Specie adattabile e antropofila, frequenta per il foraggiamento una gran varieta' di tipologie ambientali, dalle zone umide, ai boschi, a zone con vegetazione piu' rada, ai nuclei urbani (caccia attorno ai lampioni).
I siti di rifugio, sia in inverno che in estate, sono di tipo interstiziale: negli edifici (fessure delle pareti, cassonetti persiane, spazi retrostanti grondaie o elementi di copertura dei tetti, ecc.), sotto i ponti, all'interno di cavita' ipogee, su pareti rocciose esterne, negli alberi. E' considerata specie prevalentemente sedentaria.

ALIMENTAZIONE

Preda in volo insetti di piccole dimensioni, principalmente Ditteri (soprattutto Chironomidi, Ceratopogonidi e Tipulidi), ma anche Tricotteri, Efemerotteri, Emitteri, Lepidotteri, Imenotteri e Neurotteri.

COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Accoppiamenti da fine agosto a fine settembre. Durante tale periodo, i maschi denotano comportamento territoriale e richiamano le femmine all'interno dei siti di accoppiamento, dove si formano piccoli harem (fino a una decina di femmine).
In primavera le femmine possono cambiare piu' volte sito di rifugio. I parti hanno luogo in giugno- luglio e prevalentemente sono gemellari. Massima longevita' accertata: 16 anni.

RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

Sono segnalate aggregazioni miste con molte altre specie di Chirotteri, in parte da verificare alla luce del riconoscimento del rango specifico a *P. pygmaeus*.

FATTORI D'INTERFERENZA

Locali decrementi di colonie sono stati posti in relazione a trattamenti delle parti in legno degli edifici con sostanze tossiche e avvelenamenti da pesticidi ad uso agricolo.

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

NOME ITALIANO: SEROTINO COMUNE



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Grossa taglia. Colorazione marrone, leggermente piu' chiara sul ventre, marrone-giallognolo. Muso e orecchie bruno scuro. Trago con apice arrotondato.
Lunghezza testa-corpo 62-80 (82) mm; avambraccio 48-56 (58) mm; apertura alare 315-380 mm; peso 15-33 (35) g.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Specie paleartica, presente nell'Europa centro-meridionale (limite Nord intorno ai 56° di latitudine), in Nord-Africa, Medio Oriente, Asia centrale e, ad Est, fino alla Cina settentrionale. In Italia e' segnalata in quasi tutte le regioni e l'assenza di dati per alcune e' probabilmente dovuta a carenza di rilevamento.

DATI DEMOGRAFICI

Dati isolati depongono a favore di locali espansioni della specie, mentre altrove sono segnalati decrementi demografici e perdita di colonie. I pochi dati disponibili per l'Italia sono insufficienti a valutare le tendenze demografiche in atto. Le nursery annoverano 10-50 (100) femmine.

HABITAT

Predilige le altitudini inferiori, ma risulta segnalata fino a 1800 m. Utilizza come aree di foraggiamento preferenziali margini forestali e agroecosistemi con siepi e pascoli, ma può anche cacciare in parchi e giardini urbani e nelle aree edificate (segnalata presso i lampioni, in altri contesti pare tuttavia evitarli). Siti di rifugio estivi all'interno di edifici e alberi. Siti invernali in cavita' sotterranee naturali o artificiali o in edifici.
Specie considerata sedentaria, ma che effettua almeno occasionalmente significativi voli di dispersione; il maggior spostamento documentato e' di 330 km.

ALIMENTAZIONE

Dieta basata prevalentemente su Coleotteri (fra i quali varie specie coprofaghe) e, in misura minore, Lepidotteri, Ditteri, Emitteri e Imenotteri. Tra le prede compaiono rappresentanti di diversi gruppi diurni, che vengono catturati durante il riposo sulle foglie o al suolo; le restanti prede sono catturate in volo.

COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Accoppiamenti tardo-estivi (dalla fine di agosto)-autunnali. Le colonie riproduttive si aggregano in aprile-maggio e i parti (normalmente un unico piccolo) hanno luogo in giugno; il rifugio iproduttivo viene cambiato frequentemente.
Massima longevita' accertata: 23 anni.

RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

Osservata in aggregazioni miste con varie altre specie, fra cui *Pipistrellus kuhlii*, *P. nathusii* e *Nyctalus noctula*.

FATTORI D'INTERFERENZA

Alterazione dei siti di rifugio, in particolare, in centro-Europa sono descritti effetti negativi dovuti ai trattamenti delle parti in legno degli edifici con prodotti tossici. Perdita di entomofauna coprofila a causa dei trattamenti antielmintici (avermectine) effettuati sul bestiame.

Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)

NOME ITALIANO: PIPISTRELLO DI SAVI



TASSONOMIA

La specie e' stata a lungo considerata come appartenente al genere *Pipistrellus*, ma recenti studi hanno dimostrato che essa e' ben differenziata da tale gruppo sistematico.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Piccola taglia. Sul mantello del dorso, generalmente bruno scuro, spiccano le punte dei peli di colore giallastro; l'addome si presenta grigio chiaro, con sfumature giallastre; muso, orecchie e membrane alari sono brune. La coda sporge dal margine della membrana caudale di 3-5 mm. Il trago denota misure equivalenti di altezza e larghezza.
Lunghezza testa-corpo (40) 43-52 mm; avambraccio 30-37 (38) mm; apertura alare 220-250 mm; peso 5-10 g.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Specie Centroasiatico-Mediterranea, diffusa nell'Europa meridionale (limite Nord intorno ai 47° di latitudine), in Nord Africa, in Asia centrale e a Est, fino all'India nord-orientale e al Giappone settentrionale.
In Italia risulta rilevata in quasi tutte le regioni e le assenze di segnalazioni sono probabilmente da imputare a carenza di rilevamento.

DATI DEMOGRAFICI

In Italia la specie e' considerata diffusa e abbondante, tuttavia non si dispone di dati demografici precisi. Le colonie riproduttive sono composte da 5-70 femmine.
In altri Paesi è meno frequente, ma considerata demograficamente stabile. In Germania risulta estinta.

HABITAT

E' segnalata presso tipologie ambientali varie, dal livello del mare a oltre 2000 metri di quota (è una delle specie che sale più in alto).. A comportamento rupicolo, frequenta gli interstizi delle pareti rocciose e, piu' raramente, delle cavita' ipogee; risulta segnalata anche nei cavi degli alberi e sotto le cortecce sollevate. Negli edifici ritrova condizioni analoghe negli interstizi: fessure dei muri, spazi dietro le imposte, piccoli volumi fra le tegole e il rivestimento dei tetti e fra i muri e gli oggetti appesi.
Potrebbe trattarsi di una specie sedentaria o migratrice occasionale, ma mancano dati per una caratterizzazione, anche preliminare, dei suoi spostamenti. Per essa e' segnalato uno spostamento massimo di 250 km, che tuttavia non risulta adeguatamente documentato.

ALIMENTAZIONE

Puo' cacciare sia a bassa altezza (sull'acqua, presso le chiome degli alberi, attorno ai lampioni), sia a parecchie decine di metri dal suolo. Vengono predati insetti di piccola taglia, in particolare Ditteri, Lepidotteri, Imenotteri, Neurotteri ed Emitteri.

COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Gli accoppiamenti hanno luogo in agosto-settembre. I parti si collocano in giugno-luglio e sono di solito gemellari (piu' raramente viene partorito un unico piccolo).
Le femmine diventano mature sessualmente a un anno di vita.

RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

La specie viene occasionalmente predata da Strigiformi.

FATTORI D'INTERFERENZA

In relazione alla frequentazione di spazi interstiziali negli edifici, la specie e' sottoposta ai fattori d'interferenza che possono agire su tali rifugi (occlusione accessi, trattamento delle strutture con prodotti tossici ecc.).

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

NOME ITALIANO: NOTTOLA DI LEISLER



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Taglia media. Colorazione dorsale bruno-rossiccia; colorazione ventrale giallastra. Muso e orecchie brunastre. Trago a forma di champignon. Ali lunghe e strette. Lunghezza testa-corpo 48-75 mm; avambraccio (37) 40-47 mm; apertura alare 260-320 mm; peso 11-20 g.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Specie Turanico-Europea, diffusa nei Paesi europei fino al limite di circa 56° di latitudine Nord, in Africa nordoccidentale e, in Asia, segnalata irregolarmente fino all'India nord-occidentale.
In Italia e' segnalata nelle regioni settentrionali e centrali, nonché in Campania e Sardegna.

DATI DEMOGRAFICI

Specie di difficile rilevamento in relazione alle abitudini primariamente arboricole.
Le nursery sono prevalentemente composte da 20-50 femmine, ma in Irlanda, sono numerose le colonie con centinaia di individui. In ibernazione sono stati osservati sia esemplari isolati sia colonie.

HABITAT

Specie considerata forestale soprattutto per la scelta dei siti di rifugio (estivi e invernali), rappresentati elettivamente da cavita' arboree. In vicarianza di questi, e' stata osservata in *bat box* o all'interno di edifici (cassonetti delle persiane, fessure e altri interstizi). Durante la buona stagione cambia frequentemente sito di rifugio, denotando tuttavia fedelta', anche

pluriennale, agli alberi-*roost*, che vengono periodicamente riutilizzati. Si foraggiamento denota comportamento piuttosto opportunista, cacciando negli spazi aerei liberi sopra o sotto la volta forestale, nelle radure, sopra zone umide e presso i lampioni. In Italia risulta segnalata dal livello del mare fino a 2350 metri.
Specie migratrice (NE-SW), per essa e' stato registrato uno spostamento record di 1567 km.

ALIMENTAZIONE

Cattura le sue prede in volo, in prevalenza piccoli Ditteri, Lepidotteri,Tricotteri e Coleotteri.

COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Stagione degli accoppiamenti tra agosto e settembre-ottobre. I maschi occupano un rifugio in cui si costituisce un harem, che puo' contare fino a una decina di femmine.
Le femmine partoriscono uno o due piccoli, intorno al mese di giugno. L'eta' massima registrata per la specie e' di 12 anni.

RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

Sono note colonie miste con *N. noctula*, *N. lasiopterus*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus vel P. pygmaeus*, *Pipistrellus nathusii*.

Barbastella barbastellus Schreber, 1774

NOME ITALIANO: BARBASTELLO



CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

Il pelo, folto ed ispido, è di colore bruno-nerastro e tende ad incanutirsi con l'età: la testa è piccola, con muso prognato ed orecchie di consistenza piuttosto spessa, con pieghe addizionali che vanno a riunirsi in mezzo agli occhi piccolissimi. Le aree glabre della faccia sono nerastre, mentre il patagio è grigiastro e gli arti sono di colore carnicino. La lunghezza testa-tronco è di 44-60 mm con un'apertura alare di 240-290 mm.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Con due sottospecie (Barbastella barbastellus barbastellus e Barbastella barbastellus guanchae) la specie è diffusa dall'Europa occidentale (Inghilterra compresa) fino al Caucaso, alla Bulgaria, alla Turchia ed alla penisola di Crimea; la si trova anche in Marocco, alle Canarie e, forse, in Senegal. In Italia la specie è presente su tutto il territorio peninsulare, oltre che in Sicilia, Sardegna e Corsica, mentre non è segnalata la sua presenza a Malta. Predilige le aree boscose collinari e montane, fino ad altezze di 2000 m: lo si può trovare anche in aree antropizzate, mentre è piuttosto raro osservare questi animali in aree pianeggianti

DATI DEMOGRAFICI

Minacciata d'estinzione. Il Barbastello è considerata una delle specie più rare fra i chirotteri europei. Probabilmente la sua frequenza è stata sottostimata per la sua ecologia prettamente forestale.

HABITAT

Si tratta di animali crepuscolari, che passano il giorno prevalentemente nelle abitazioni (fenditure nei muri, sotto le tegole, dietro imposte di finestre, nei solai etc.), ma possono rifugiarsi anche in cavità di alberi e, nelle parti meridionali del proprio areale, nelle grotte. Durante l'inverno (da ottobre ad aprile), la specie è solita andare in letargo in ambienti sotterranei (grotte, gallerie), dove gli animali si riuniscono in colonie che contano fino a un migliaio di individui: gli ibernacoli sono spesso ventilati e piuttosto secchi per i canoni di umidità richiesti dai pipistrelli in ibernazione (umidità pari al 70% od anche inferiore), ed al loro interno spesso gli animali si dispongono nelle zone prossime all'uscita, dove l'animale in letargo può anche trovarsi circondato da ghiaccioli o ricoperto di nevischio. Il barbastello è assai resistente alle basse temperature: qualora l'animale venga disturbato durante il letargo, esso non esita ad involarsi e cercare altri ibernacoli, anche in pieno inverno. Il rifugio diurno viene abbandonato al tramonto, a volte anche durante il giorno: l'animale si invola anche in caso di cattive condizioni meteorologiche. Il barbastello vola ad un'altezza media di cinque metri, con volo lento e grande capacità di manovra anche in spazi ristretti, grazie alla forma falciforme delle ali.

ALIMENTAZIONE

La specie caccia prevalentemente nei pressi di specchi d'acqua o fra le chiome degli alberi: nel primo caso si nutre principalmente di insetti che cattura in volo, mentre nel secondo caso può ghermire vari tipi di artropodi, per poi consumarli con calma, magari pendendo da un ramo. La conformazione della bocca, piccola e con una mandibola assai delicata, impedisce all'animale di nutrirsi di specie troppo coriacee o di grosse dimensioni. La caccia avviene lungo percorsi predefiniti, che hanno generalmente forma circolare od ellissoidale ed un diametro di un centinaio di metri.

COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO

Gli esemplari si accoppiano tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno: la gravidanza dura circa sei mesi, al termine dei quali le femmine danno alla luce un unico cucciolo in apposite zone adibite a nursery delle quali prendono possesso a partire dal mese di giugno e nelle quali vivono in colonie di una trentina di individui, ma a volte anche oltre il centinaio, rigorosamente tutti di sesso femminile. I cuccioli hanno crescita assai rapida e dopo circa un mese sono in grado di volare, per raggiungere la taglia definitiva attorno ai due mesi di vita. La speranza di vita di questi animali sfiora i 22 anni.

RAPPORTI CON ALTRE SPECIE

La specie viene occasionalmente predata da Strigiformi.

FATTORI D'INTERFERENZA

La perdita di habitat e la diminuzione delle prede sono i maggiori pericoli per la specie.

6 CONCLUSIONI

La campagna di monitoraggio nel sito di Madonna della Neve è stata condotta a cavallo della fase finale del cantiere che ha visto la costruzione di due nuovi aerogeneratori in adiacenza ad i primi due già in esercizio.

Le giornate dedicate all'esecuzione dei rilevamenti ultrasonici sono state caratterizzate da condizioni ambientali molto diverse e spesso mutevoli nel corso di poche ore. L'impressione che ne deriva, consolidata dall'esame di alcuni estratti delle telemetria delle torri eoliche fornite dal gestore dell'impianto, è che il sito in questione spesso presenti condizioni poco favorevoli all'attività della Chirotterofauna. Infatti il primo fattore limitante è il vento. A velocità superiori a 5 m/s l'attività di caccia dei chirotteri è troppo dispendiosa in termini energetici; di conseguenza è poco verosimile che le aree di crinale più esposte al vento siano territori abituali di foraggiamento.

I risultati raccolti durante poche giornate di monitoraggio, realizzate preferibilmente in condizioni meteorologiche favorevoli, potrebbero quindi fornire delle indicazioni parziali sul reale utilizzo dell'area da parte dei chirotteri.

I risultati ottenuti confermano il trend registrato negli anni precedenti, cioè una chirotterofauna relativamente modesta sia in termini di numero di specie che di numero di individui in confronto ai risultati ottenuti all'interno della macroarea ed a quanto riportato dalla bibliografia per altri siti liguri.

Sono state rilevate 9 specie, con oltre l'86% dei contatti riconducibili alle specie antropofile, *Pipistrellus pipistrellus* e *P. kuhlii*.

Le due specie di maggiore interesse conservazionistico *B. barbastellus* e *R. ferrumequinum* sono state rilevate come singoli contatti, a testimoniare la rarefazione delle specie ovvero la loro saltuaria presenza in aree marginali rispetto all'habitat prediletto. Si sottolinea inoltre la scarsa attitudine di queste specie al volo in quota, all'altezza dell'area spazzata dalle pale.

Tra le specie rilevate quelle che potrebbero essere esposte ad un eventuale impatto con i rotori perché cacciano anche a quote elevate sono soltanto *Tadarida teniotis, Eptesicus serotinus, Pipistrellus pipistrellus, P. kulii ed Hypsugo savi*. Tuttavia si ritiene questa eventualità remota, in considerazione del fatto che è stato rilevato un numero significativo di contatti soltanto in condizioni di assenza di vento (agosto).

Per avere dati maggiormente significativi si suggerisce di condurre monitoraggi in maniera continuativa per periodi prolungati posizionando un bat-detector ed un sistema di registrazione all'esterno della navicella degli aerogeneratori: in questo modo possono essere raccolte

informazioni sulle modalità di utilizzo dell'area da parte dei Chirotteri esattamente in corrispondenza dei rotori ed in tutte le condizioni atmosferiche e soprattutto esattamente alla quota in cui gli individui potrebbero essere soggetti ad impatto con le pale.

Galeata, 20 febbraio 2012

dott. Massimiliano Babbini



7 BIBLIOGRAFIA

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell'ambiente. Servizio Conservazione della Natura e Istituto Nazionale per la fauna selvatica.

Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M., Hayes J., 2009. Annual Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission.

Baerwald E.F., D'Amours G.H., Klug B.J., Barclay R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Curr. Biol. 18:R695-R696. Barataud M., 1996. Ballades dans l'inaudible. Editions Sittelle. Mens.

Bulgarini F, Calvario E., Fraticelli F., Petretti F, Sarrocco S. (eds.) 1998. Libro rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia. Roma, pp. 210.

De Oliveira M. C., 1998. Towards standardized descriptions of the echolocation calls of microchiropteran bats: pulse design terminology for seventeen species from Queensland. Australian Zoologist. 30(4): 405-411.

Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendeé) sur l'avifaune et les chauve-souris- Bilan de 5 années de suivi. Ligue puor la Protection del Oiseaux délégation Vendeé/ADEME Pays del la Loire. Nantes.

Estók P., Siemers B., 2009. Calls of a bird-eater: the echolocation behaviour of the enigmatic greater noctule. Nyctalus lasiopterus. Acta Chiropterologica. 11: 405-414.

European Environmental Agency (EEA). The Article 17 report for the period 2001-2006

Gellirli S., Casini L. & Matteucci C. 1992. Atlante dei Mammiferi della Provincia di Forlì (1989-1991). Provincia di Forlì, Maggioli Editore, Rimini.

GIRC. 2007. Lista Rossa dei Chirotteri Italiani. www.pipistrelli.org

Jones G., Vaughan N., Parsons S., 2000. Acoustic identiacation of bats from directly sampled and time expanded recordings of vocalizations. Acta Chiropterol. 2: 155±170.

Kunz TH, Arnett E.13., Cooper 13.M., Erickson W.P., Larkin RP., Mabee T, Morrison M.L., Strickland M'D. and Szewczak J.M. 2007a. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: a Guidance Document. J. Wild. Manag., 71 (8): 2449-2486.

Kunz TH, Arnett E.13., Erickson W.P., Hoar AR.,]ohnson o.o., Larkin RP., Strickland M.o., Thresher RW. & Turtle M.D. 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: quesrions, research needs, and hypotheses. Front. Eco!. Environ., 5(6): 315-324.

Parsons S., Jones G., 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. J. Exp. Biol..203: 2641-2656.

Pfalzer G., Kusch J., 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. J. Zool. Lond. 261: 21-33.

Preatoni D., Nodari M., Chirichella R., Tosi G., Wauters L.A., Martinoli A., 2005. Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: looking for the best classifier. Journal of Wildlife Management. 69(4):1601-1614.

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATSPublication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn.Germany. 51 pp.

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: 91-103.

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

Toffoli R., 2007. Habitat frequentati da Hypsugo savii. Pipistrellus kuhlii. Pipistrellus pipistrellus e Pipistrellus nathusii nel parco naturale delle capanne di Marcarolo (AL) (Chiropetra. Vespertilionidae). Riv. Pie. St. Nat.. 28: 367-381.

Tupinier Y., 1996. L'universe acoustique des chiropteres d'Europe. Société Linnéenne de Lyon.

Vaughan N., Jones G., Harris S., 1997. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters. Bioacoustics. 7: 189-207.

Precedenti esperienze nel rilevamento dei chirotteri:

Studio di incidenza relativo agli interventi selvicolturali previsti dal P.A.F. del Complesso Forestale regionale "Bidente di Corniolo" all'interno del SIC-ZPS IT 4080001 "Foresta di Campigna, Foresta la Lama, Monte Falco".

Studio di incidenza relativo agli interventi selvicolturali previsti dal P.A.F. del Complesso Forestale regionale "Bidente di Ridracoli primo stralcio" all'interno del SIC-ZPS IT 4080011 "Rami del Bidente Monte marino"

Valutazione d'incidenza per l'esecuzione degli interventi di diradamento nella Zona di Protezione speciale IT 60400043 "Monti Ausoni e Aurunci" e nel Sito di importanza Comunitaria IT 6040005 "Sugherete di san Vito e Valle marina" e soggetta al Piano di Assestamento silvo-pastorale del Demanio Comunale di monte San Biagio (LT).

Valutazione d'incidenza per l'esecuzione degli interventi di avviamento all'alto fusto in località "I Cavoni" nella Zona di Protezione speciale IT 60400043 "Monti Ausoni e Aurunci" e nel Sito di importanza Comunitaria IT 6040006 "Monti Ausoni Meridionali" e soggetta al Piano di Assestamento silvo-pastorale del Demanio Comunale di monte San Biagio (LT).

Studio di Incidenza relativo agli interventi selvicolturali previsti dal P.A.F. del Complesso Forestale Demaniale "Alto Bidente di Ridracoli", validità 2007-2016 all'interno dei SIC-ZPS:
- IT4080003 - "Monte Gemelli, Monte Guffone".

Studio di Incidenza relativo agli interventi selvicolturali previsti dal P.A.F. del Complesso Forestale Demaniale "Alto Bidente di Ridracoli", validità 2007-2016 all'interno dei SIC-ZPS:
- IT4080001 - "Foresta di Campigna, Foresta La Lama, Monte Falco" e nel SIC - IT4080011 - "Rami del Bidente, Monte Marino".

Valutazione d'incidenza per la realizzazione di un parcheggio in località S.Antonio nel SIC IT 6030003 "Boschi Mesofili di Allumiere" nel Comune di Allumiere (RM).

FEN ENERGIA S.P.A. – IDEA SERVIZI SRL

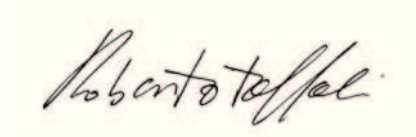
Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare (SV)

Analisi della chirotterofauna
Monitoraggio post operam – Anno 2017

Roberto Toffoli

03/11/2017





Roberto Toffoli - Consulenze Faunistiche Via P.Viada 3/B 12018 Roccavione CN
www.consulenze-faunistiche.it Tel. 335.5443266 email roberto.toffoli@consulennze-faunistiche.it
P.IVA 02119770044 C.F.TFFRRT29D66L219J

Sommario

PREMESSA 3

MATERIALI E METODI 3

Indagini con rilevatore di ultrasuoni 3

Identificazione acustica 5

Ricerca chirotteri morti per impatto o baraotrauma 7

RISULTATI 9

Indagini con batdetector 9

Mortalità 16

CONFRONTO CON GLI ANNI PRECEDENTI 16

CONCLUSIONI 21

BIBLIOGRAFIA 21

PREMESSA

La presente relazione è relativa al monitoraggio *post operam* relativa a tre aerogeneratori approvati con prescrizioni presso la località Colla San Giacomo, nel Comune di Mallare SV.

Al momento della redazione del presente relazione i tre aerogeneratori (denominati A5-A7) sono operativi dal mese di aprile 2013. I dati presentati si riferiscono alle tre torri e a punti test nel buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto relativamente al monitoraggio realizzato nel 2017.

MATERIALI E METODI

I rilevamenti sul campo hanno interessato:

- indagini con rilevatore di ultrasuoni (batdetector) a terra;
- ricerca chirotteri morti per impatto o baraotrauma sotto gli aerogeneratori

Indagini con rilevatore di ultrasuoni

La registrazione degli ultrasuoni è stata effettuata utilizzando un dispositivo in grado di abbassare la frequenza dell'emissione ultrasonora, denominato bat detector, che la rende udibile per l'orecchio umano, convertendola cioè in un intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 18 kHz.

L'area indagata corrisponde ad un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto, come avvenuto in fase di monitoraggio *ante operam* nel 2010 e 2012 e nei primi quattro anni di *post operam* nel 2013, 2014, 2015 e 2016 per la cui descrizione si rimanda a Bonazzi (2010) e a Toffoli (2016).

I rilievi, realizzati nel periodo compreso tra aprile e ottobre, sono stati effettuati sia presso aerogeneratori autorizzati indicati con A5, A6 e A7 sia in 8 punti test (numerati progressivamente) con punti di ascolto della durata di 30 minuti ciascuno, per un totale di 1.050 minuti di ascolto, nel periodo di massima attività dei pipistrelli ovvero con inizio mezz'ora dopo il tramonto e termine verso mezzanotte, avendo cura di variare le fasce orarie di osservazione per ogni sito. L'obiettivo è stato quello di valutare la frequentazione delle diverse specie in ciascun punto di rilevamento annotando i contatti di tutte gli individui rilevati. Un contatto corrisponde ad una sequenza acustica ben definita, indipendentemente dalla sua durata. Uno stesso individuo caccia in avanti e indietro

può anche essere annotato più volte poiché i risultati quantitativi esprimono una misura dell'attività e non un'abbondanza dei chirotteri. Il numero dei contatti annotati corrisponde al numero delle sequenze percepibili dal bat detector. Nel caso di attività permanente di un individuo è stato considerato un contatto ogni cinque secondi per ogni individuo presente; tale durata corrisponde circa alla durata massima di un contatto isolato.

Per ogni punto sono stati annotati tutti i passaggi delle specie contattate ed è stato calcolato un indice orario di passaggio, utilizzato come indice di frequentazione complessiva e per singoli punti.

Tutti i dati di campo sono stati registrati su una scheda che ha previsto il rilevamento di ogni contatto, corredato di ora e coordinate GPS in UTMED50, le osservazioni dirette sul comportamento degli animali contattati, le sequenze di cattura delle prede (*feeding-buzz*) distinguendo, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

I dati così raccolti sono stati confrontati con quelli relativi ai monitoraggi *ante operam* realizzati nel 2010 e 2012 (Bonazzi, 2010; Toffoli, 2012) e quelli dei quattro anni di *post operam* (Toffoli, 2016).

Tabella 1. Date dei rilevamenti con batdetector nei punti d'ascolto e relative condizioni meteo.

Data	Meteo	Temperatura
21/07/2017	Sereno	6
29/04/2017	Sereno	7
10/05/2017	Poco nuvoloso	10
23/05/2017	Sereno	13
7/06/2017	Sereno	15
22/06/2017	Poco nuvoloso	18
9/07/2017	Poco nuvoloso	19
27/07/2017	Sereno	20
9/08/2017	Poco nuvoloso	21
21/08/2017	Sereno	20
8/09/2017	Poco nuvoloso	16
19/09/2017	Poco nuvoloso	14
7/10/2017	Sereno	9
25/10/2017	Sereno	8

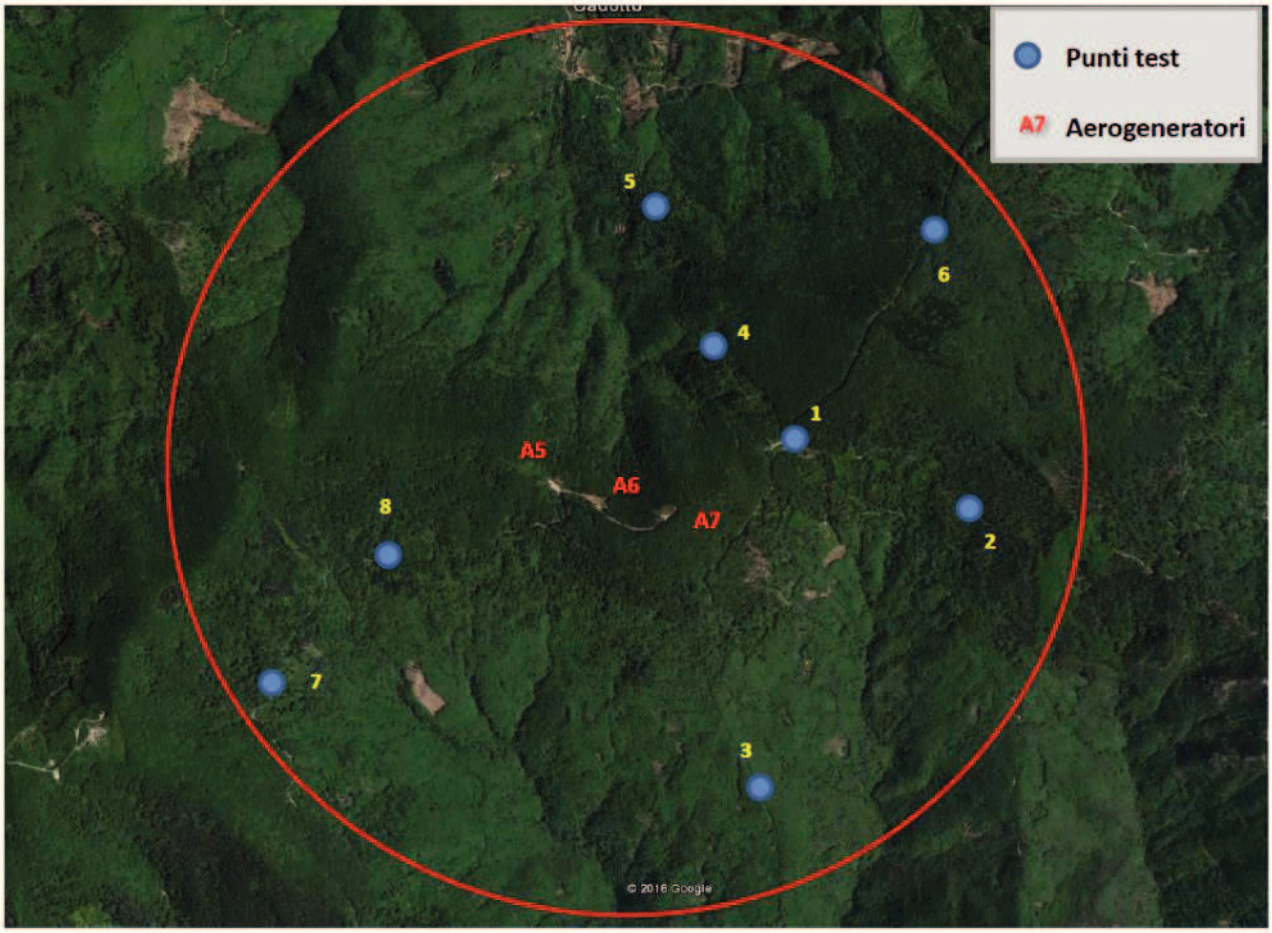


Figura 1. Localizzazione dei punti d'ascolto con batdetector.

Identificazione acustica

Per le indagini sono stati utilizzati due modelli di batdetector: Pettersson Elektronik D1000 e Pettersson Elektronik D240x, in modalità *etrodying* e *time expansion*. L'*eterodying* si basa sull'emissione, all'interno del bat-detector, di un'onda di frequenza fissa che genera, per interferenza con l'originale emissione del chirottero, un'onda la cui frequenza è la differenza tra le due. L'*eterodyning* è un metodo operante su bande di frequenza limitate, selezionate dall'utente: perciò tutti i segnali di frequenza diversa da quelle comprese nell'intervallo scelto non sono rivelati. Inoltre, il segnale non conserva le caratteristiche di durata, frequenza ed evoluzione temporale della frequenza, perciò i segnali in uscita non sono analizzabili quantitativamente. Con la modalità *time expansion* la struttura del segnale è completamente conservata prestandosi così ad analisi dettagliate. Su una memoria elettronica viene registrata, per un intervallo di tempo prefissato e ad un'elevata frequenza di campionamento, l'onda acustica captata dall'apparecchio, che viene in

seguito riprodotta ad una frequenza dieci volte minore (e di conseguenza in un tempo dieci volte maggiore).

L'utilizzo di queste tecniche consente, in base anche all'abilità del rilevatore, di determinare direttamente sul campo e ad orecchio un buon numero di specie, o quantomeno con essa è possibile risalire al genere a cui appartiene il soggetto contattato. Si fa presente che l'utilizzo del bat detector non è scevro da problemi concettualmente rilevanti come la limitata possibilità di identificazione delle singole specie (non tutte le specie sono identificabili con l'analisi degli ultrasuoni) e la probabilità di contattabilità delle specie (diversa a seconda del tipo di segnale emesso). Le sequenze acustiche rilevate sono state registrate direttamente mediante il bat detector .

I segnali di ecolocalizzazione registrati sono stati successivamente analizzati mediante il software BatSound Pro 4.0, specifico per le registrazioni e l'analisi di emissioni ultrasonore utilizzando, come parametri, la definizione dei punti di 512 e 1024 FFT su scala decibel di 90 db, picco di frequenza (kHz), frequenza iniziale, frequenza finale, durata del suono (m/sec), intensità del segnale, intervallo e tipo di attività dell'animale.

Per l'identificazione si è fatto riferimento a Barataud (1996, 2002, 2005, 2005a e 2012), Russo e Jones (2000 e 2002), Vaughan *et al*. (1997), Pfalzer e Kusch (2003).

L'identificazione acustica di *Hypsugo savii* e degli appartenenti al genere *Pipistrellus* non pone problemi; essi presentano segnali caratterizzati da una parte in frequenza modulata (FM) e una in frequenza quasi costante (QFC), con la massima intensità compresa tra 30-36 kHz in *H. savii,* che presenta segnali normalmente con una larghezza di banda inferiore ai 10 kHz, 37-42 kHz in *Pipistrellus kuhlii*, 43-50 kHz in *P. pipistrellus*, 53-64 kHz in *P. pygmaeus.* Nel caso di presenza di grida sociali, queste sono state utilizzate come elemento discriminante per l'identificazione delle diverse specie. Per quanto riguarda *Eptesicus serotinus* e *Nycatlus leisleri* si è prestato attenzione alla struttura delle sequenze registrate allo scopo di verificare eventuali cambiamenti con alternanza di segnali in QFC con segnali in modulazione di frequenza FM, tipici delle seconda specie. Per il genere *Myotis,* le diverse specie sono state identificate secondo le indicazioni fornite da Barataud (2005), basate sulla struttura del segnale e sulla misurazione della frequenza finale, durata ed intervallo tra due segnali, e sui valori degli stessi parametri indicati da Russo e Jones (2002) e Vaughan *et al.* (1997). Tutti i segnali che presentavano una struttura chiaramente riferibile a tale genere, ma la cui analisi non è stata effettuata a causa della brevità della sequenza, sono stati indicati come *Myotis sp.* Per il genere *Plecotus,* infine, non esistendo criteri certi di discriminazione

bioacustica tra *Plecotus auritus, P. austriacus e P. macrobullaris* si è utilizzata la dicitura *Plecotus sp*.

Ricerca chirotteri morti per impatto o baraotrauma

Il numero di incidenti mortali varia in funzione della potenza ed estensione del parco eolico, dell'attività della locale chirotterofauna e delle specie presenti. Il numero di cadaveri che si possono rinvenire sotto le torri eoliche è influenzato dalla predazione (carnivori, corvidi, *ecc*.), dall'efficienza dell'operatore e dal grado di copertura vegetale in prossimità dell'impianto eolico (Rodrigues *et al*. 2008).

I pipistrelli sono stati ricercati al suolo in un raggio di circa 200 m dalla tre torri eoliche considerate, percorrendo transetti paralleli distanziati di 10 metri come da schema indicato nella figura successiva. Ogni transetto è stato percorso con un passo lento e regolare, cercando i cadaveri da una parte e dall'altra della linea nelle prime ore della mattina per minimizzare la predazione da parte di animali diurni. Per ogni cadavere individuato è prevista la sua geolocalizzazione con GPS, misura della distanza dal piede della torre, il suo stato di conservazione, identificazione della specie e, qualora possibile, sesso ed età.

Il controllo per la ricerca di eventuali carcasse è stato realizzato in concomitanza con le uscite di rilevamento con bat detector.

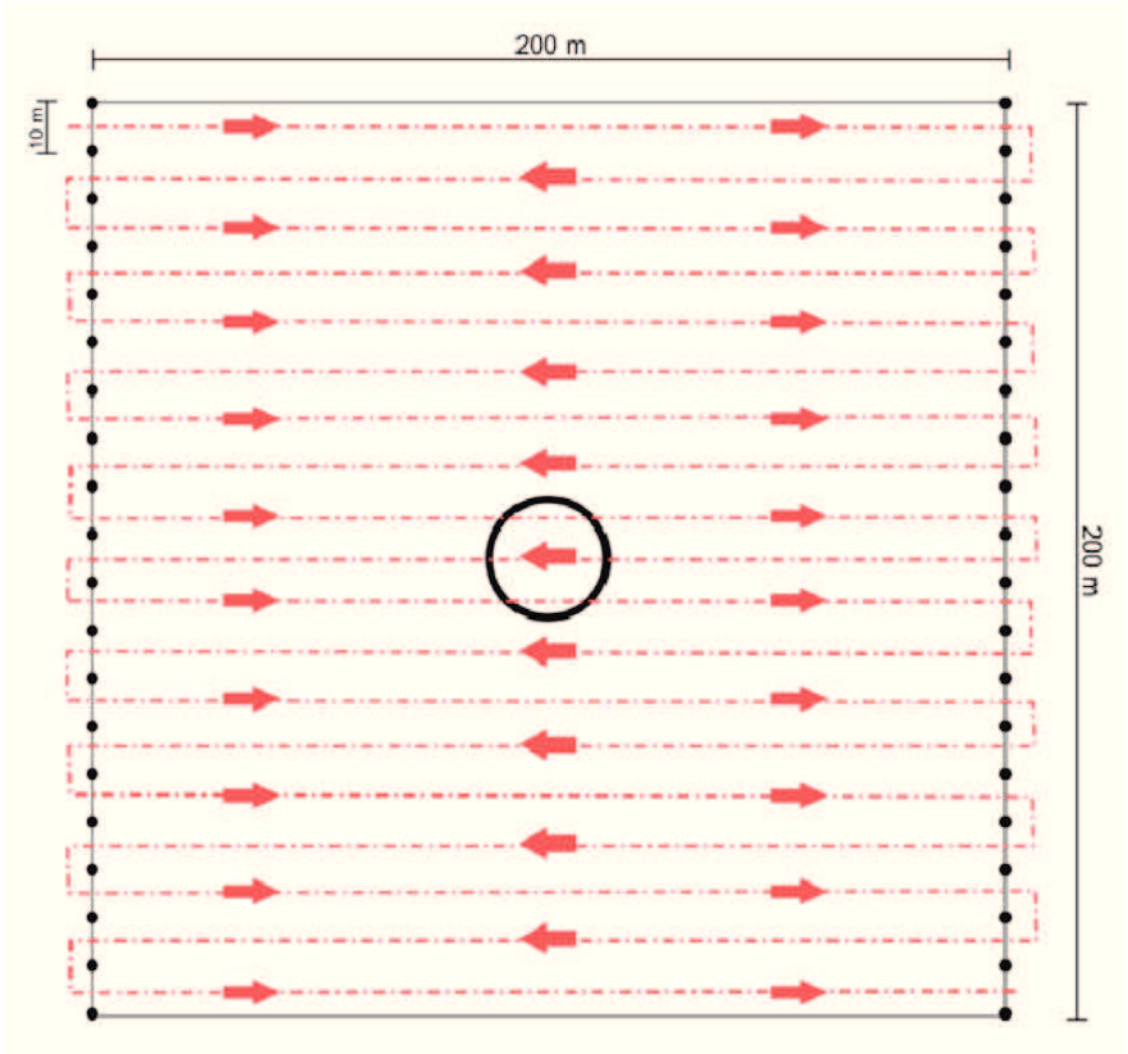


Figura 2. Schema di distribuzione dei transetti effettuati per la ricerca dei cadaveri di Chirotteri.

Tabella 2. Date dei rilevamenti di ricerca carcasse presso posizionamento aerogeneratori e relative condizioni meteo.

Data	Meteo	Temperatura
21/07/2017	Sereno	6
29/04/2017	Sereno	7
10/05/2017	Poco nuvoloso	10
23/05/2017	Sereno	13
7/06/2017	Sereno	15
22/06/2017	Poco nuvoloso	18
9/07/2017	Poco nuvoloso	19
27/07/2017	Sereno	20
9/08/2017	Poco nuvoloso	21
21/08/2017	Sereno	20
8/09/2017	Poco nuvoloso	16
19/09/2017	Poco nuvoloso	14
7/10/2017	Sereno	9
25/10/2017	Sereno	8

RISULTATI

Indagini con batdetector

Le indagini nel buffer di 2 km hanno interessato, come negli anni precedenti, complessivamente 11 punti (3 posizionamenti aerogeneratori e 8 punti test), per un totale di 1.050 minuti di ascolto e 665 contatti rilevati per relativi a 13 taxa di cui 9 identificati a livello specifico, 2 a livello di gruppi di specie e 2 solo come genere per la brevità delle sequenze di ecolocalizzazione registrate. L'indice di frequentazione complessivo (contatti/ora) è risultato pari a 38,0. I taxa rilevati nel 2017 confermano quanto rilevato a livello di ricchezza di specie negli ani precedenti.

La tabella 3 evidenza i taxa rilevati con i rispettivi indici di frequentazione (contatti/ora). *Pipistrellus pipistrellus* è la specie con indici di frequentazione più elevati seguita dal gruppo *Pipistrellus kuhlii/nathusii, Barbastella barbastellus, Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii.*. Le altre presentano valori mediamente più bassi con meno di un contatto/ora.

L'attività dei chirotteri è avvenuta in tutti i mesi indagati con massimi luglio. Sono, tuttavia, evidenti delle variazioni degli indici di frequentazione in funzione delle diverse specie. La tabella 4 e le figure successive mostrano per *N. leisleri*, *B. barbastella* e *T. teniotis* variazioni stagionali con picchi di attività nei mesi primaverili e autunnali evidenziando un possibile transito migratorio. Per le altre non si rilevano pattern fenologici particolari con massime presenze concentrate nei mesi estivi, in particolare *P. pipistrellus* , *P. kuhlii* e *H. savii*, evidenziando una frequentazione dell'area come zona di attività trofica.

La tabella 5 mostra il numero i contatti complessivo e per specie suddiviso in punti torri e punti test.

Nei punti torre sono state rilevati 9 gruppi tassonomici, rispetto ai 12 contattati nei punti test. In particolare nell'area di localizzazione degli aerogeneratori non sono stati rilevati nel 2017 individui di *Eptesicus serotinus*, *Eptesicus/nyctalus*, *Nyctalus leisleri* e *Rhinolophis hipposideros*

Nel complesso non sono state evidenziate differenze significative in termini di frequentazione complessiva tra i punti torri (media= 67,3 contatti; SE= 5,0) e i punti test (media= 66,1 contatti; SE= 6,7). L'analisi della mediana non evidenzia nessun differenza statisticamente significativa tra i valori complessivi del numero di contatti delle singole specie tra i punti torri e i punti test (test U Mann-Whitney=10,0, p=1,00) evidenziando una frequentazione omogenea dell'area indagata da parte di tutti i taxa rilevati,

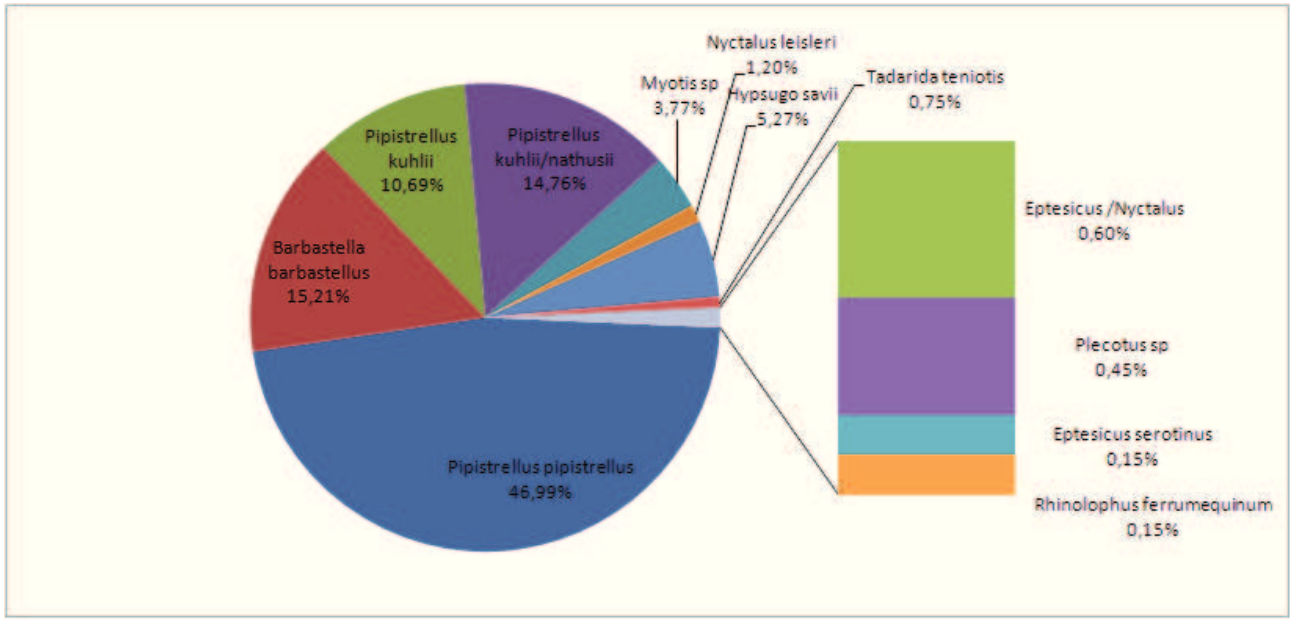


Figura 3. Rapporto percentuale del numero di contatti totali per specie.

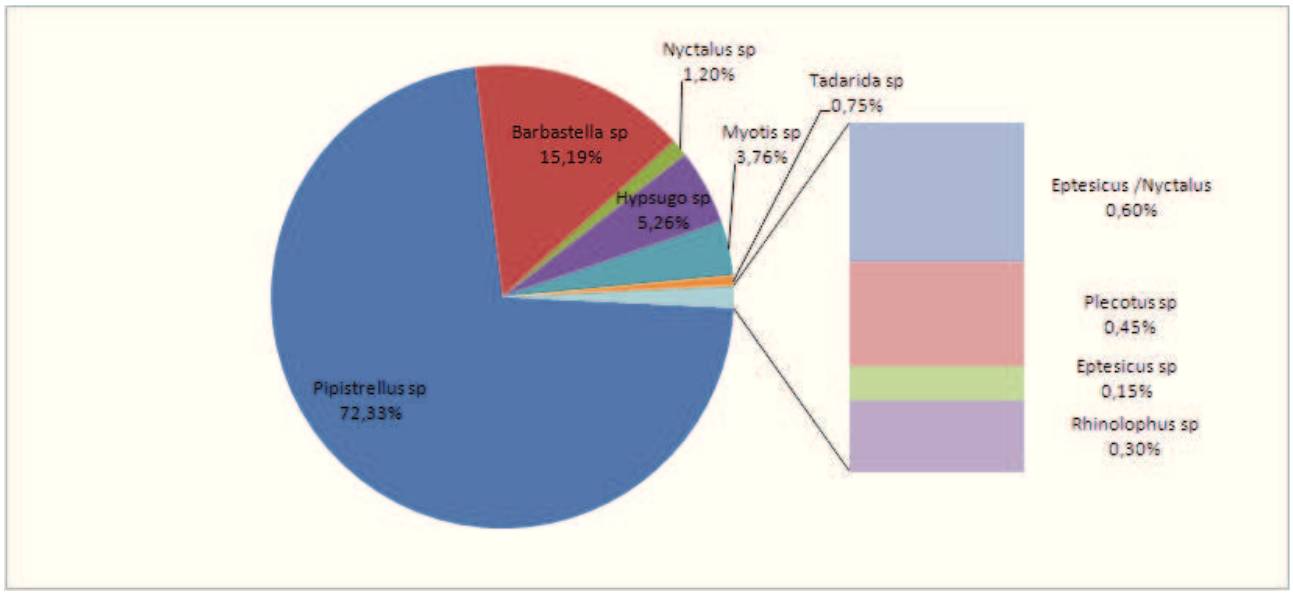


Figura 4. Rapporto percentuale del numero di contatti totali per genere.

Tabella 3. Elenco delle specie rilevate durante i monitoraggi con bat detector e relativo indice orario.

Specie	Numero contatti	Indice orario (contatti/ora)
Pipistrellus pipistrellus	312	17,83
Barbastella barbastellus	101	5,77
Pipistrellus kuhlii	71	4,06
Pipistrellus kuhlii/nathusii	98	5,60
Myotis sp	25	1,43
Nyctalus leisleri	8	0,46
Hypsugo savii	35	2,00
Tadarida teniotis	5	0,29
Eptesicus /Nyctalus	4	0,23
Plecotus sp	3	0,17
Eptesicus serotinus	1	0,06
Rhinolophus ferrumequinum	1	0,06
Rhinolophus hipposideros	1	0,06

Tabella 4. Variazione mensile dell'indice orario, per specie e complessivo.

Specie	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
Barbastella barbastellus	4,26	4,15	2,30	1,00	2,10	4,00	5,20
Eptesicus serotinus	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Eptesicus/Nyctalus	0,20	0,00	0,00	0,00	0,35	0,20	0,10
Hypsugo savii	1,30	2,60	2,11	1,55	1,20	1,10	0,50
Myotis sp	0,50	1,10	1,00	2,09	1,00	0,25	0,00
Nyctalus leisleri	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	1,30	0,90
Pipistrellus kuhlii	2,10	2,90	3,55	4,50	3,10	3,80	1,50
Pipistrellus kuhlii/nathusii	1,76	3,00	3,20	3,25	2,12	2,95	2,00
Pipistrellus pipistrellus	4,50	4,60	11,86	14,60	12,45	6,35	4,75
Plecotus sp	0,00	0,15	0,25	0,35	0,25	0,20	0,00
Rhinolophus ferrumequinum	0,00	0,21	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
Rhinolophus hipposideros	0,00	0,00	0,00	0,00	21,00	0,00	0,00
Tadarida teniotis	0,70	0,27	0,25	0,00	0,10	0,90	1,00
Complessivo	**16,32**	**19,23**	**24,52**	**27,54**	**43,97**	**21,05**	**15,95**

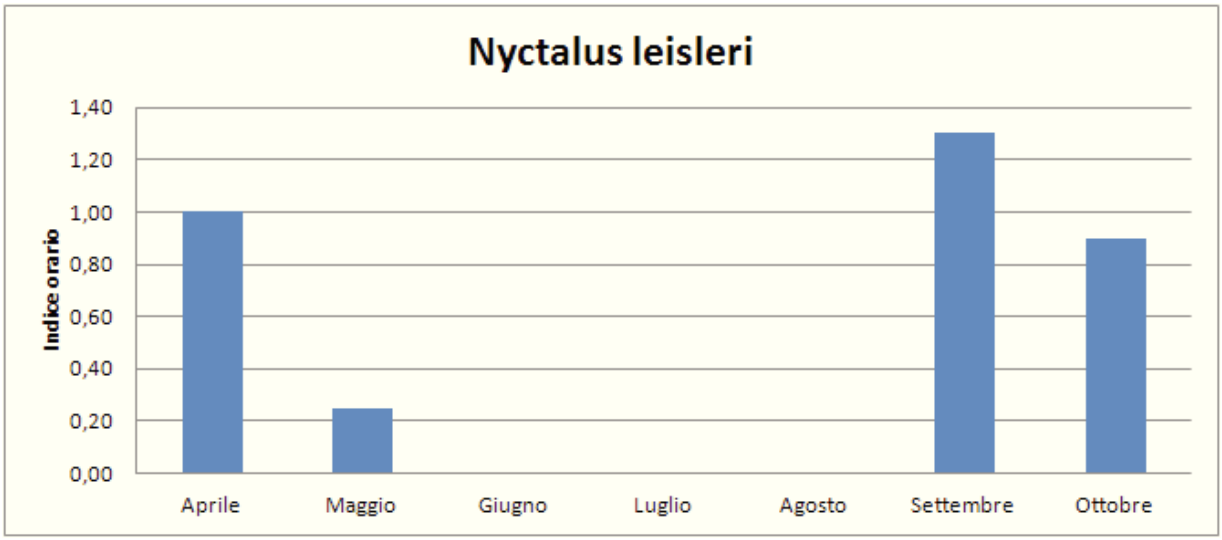


Figura 5. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Nyctalus leisleri*.

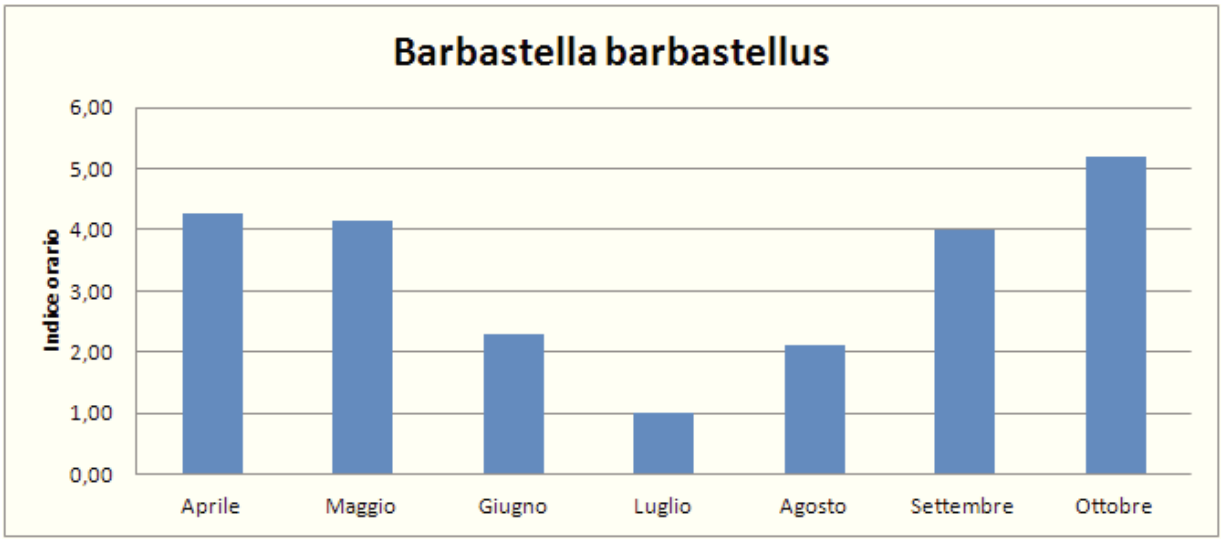


Figura 6. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Barbastella barbastellus*.

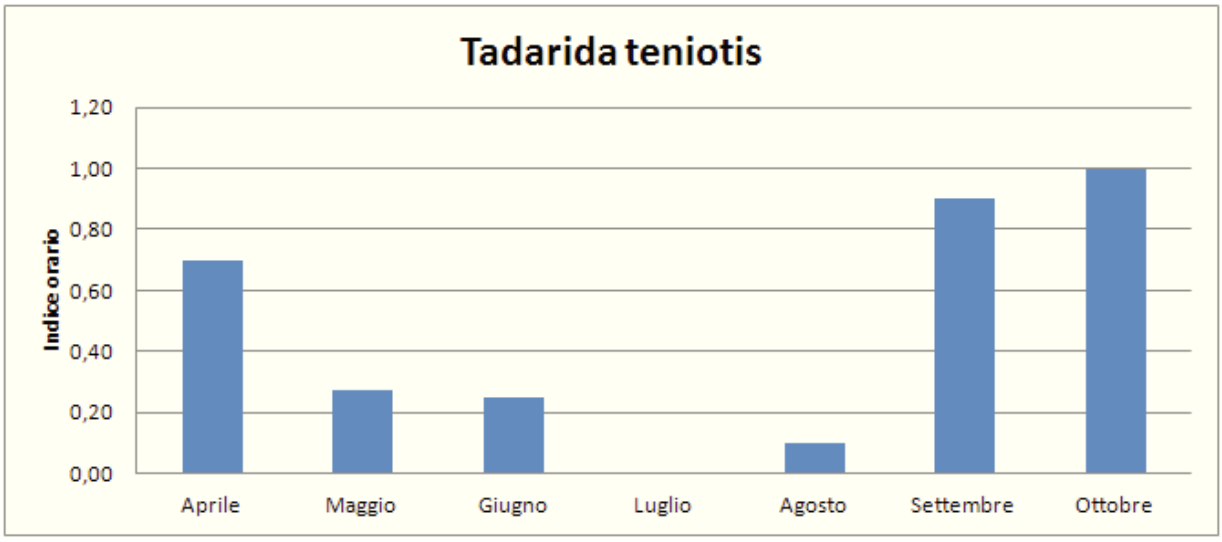


Figura 7. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Tadarida teniotis*.

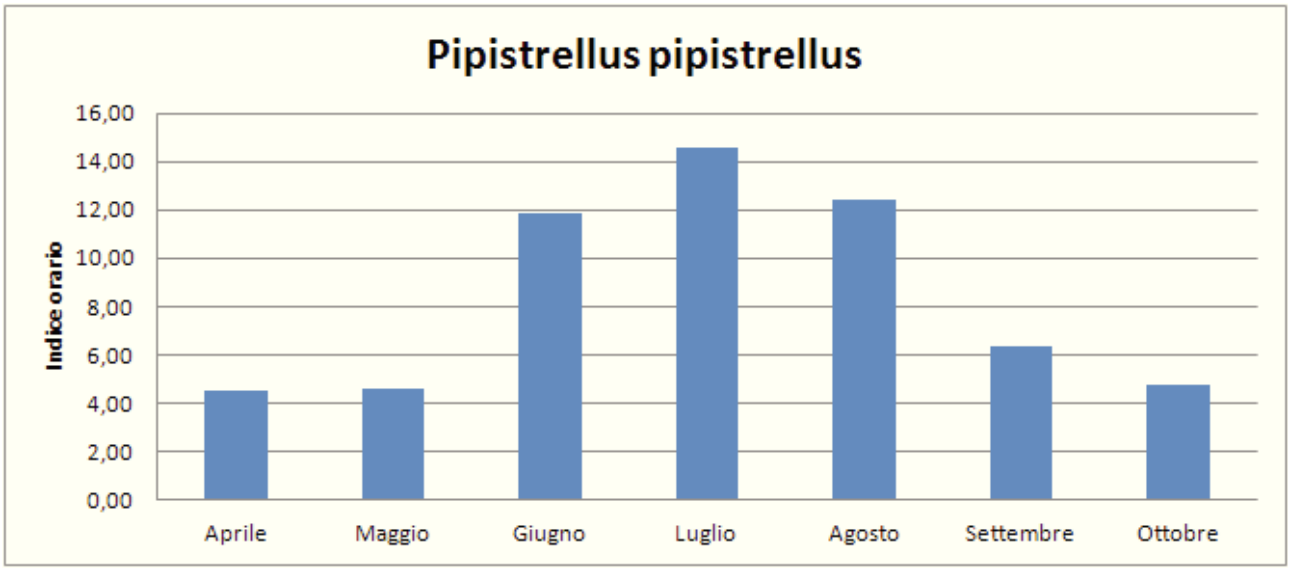


Figura 8. Andamento mensile degli indici di frequentazione *Pipistrellus pipistrellus*.

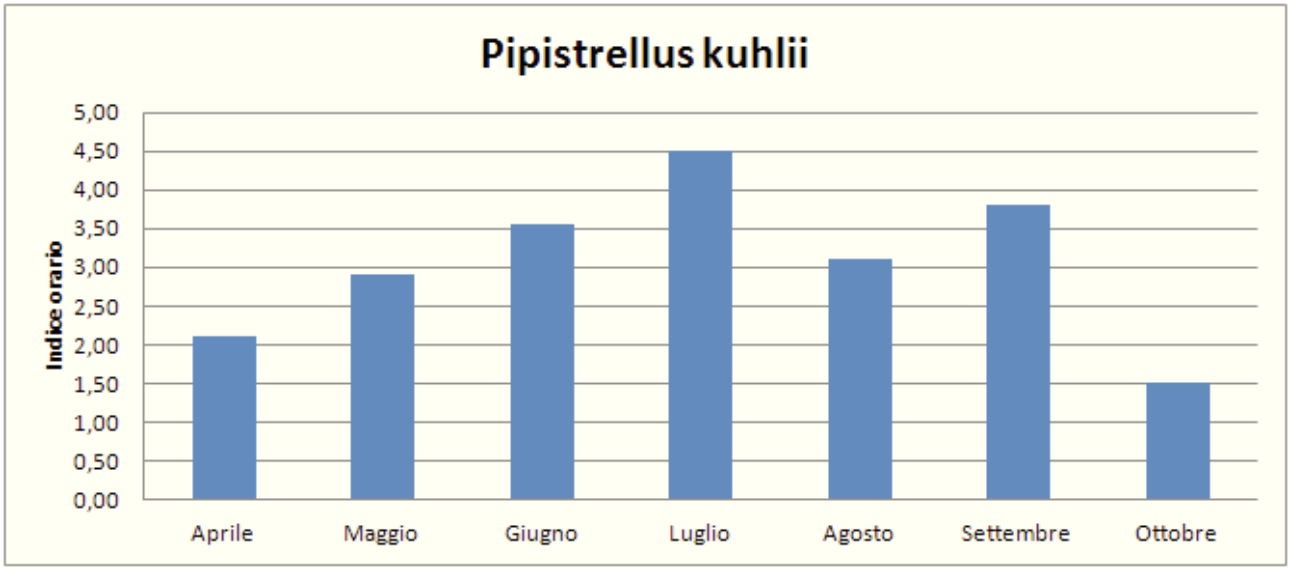


Figura 9. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Pipistrellus kuhlii*.

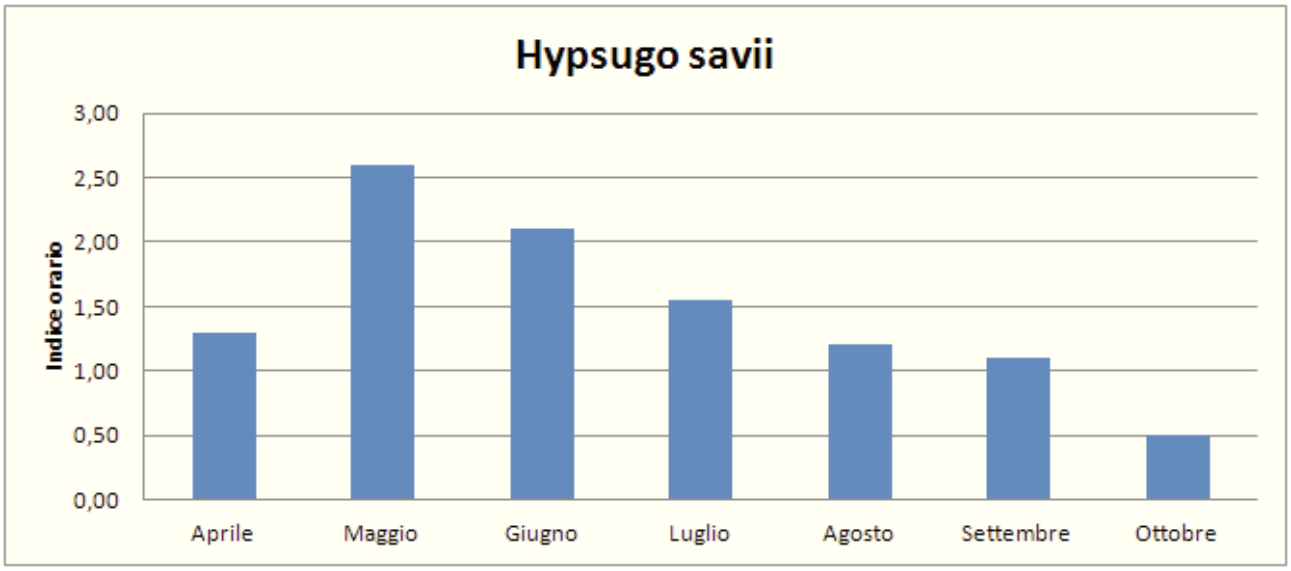


Figura 10. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Hypsugo savii*.



Figura 11. Andamento mensile degli indici di frequentazione complessivi.

Tabella 5. Numero di contatti per specie nei punti aerogeneratori e nei punti test.

	Rhinolophus ferrumequinum	*Rhinolophus hipposideros*	*Myotis sp*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	*Pipistrellus kuhlii*	*Hypsugo savii*	*Eptesicus serotinus*	*Eptesicus/Nyctalus*	*Nyctalus leisleri*	*Plecotus sp*	*Barbastella barbastellus*	*Tadarida teniotis*	**Totale**
A05			1	40	10	8	1				1	3	1	**65**
A06			1	42	17	10	2					5		**77**
A07	1		1	33	8	11	1					5		**60**
test 1			1	36	21	12	3			1		9		**83**
test 2		1	1	37	7	2	3			1		21	1	**74**
test 3			4	22	11	9	7		1	2		25		**81**
test 4			2	19	5	7	7		1	1	1	10	1	**54**
test 5			6	45	12	3	6	1	1	1		6	1	**82**
test 6			5	17	5	5	2		1	1	1	5	1	**43**
test 7			3	21	2	4	3			1		12		**46**
Totale	**1**	**1**	**25**	**312**	**98**	**71**	**35**	**1**	**4**	**8**	**3**	**101**	**5**	**665**

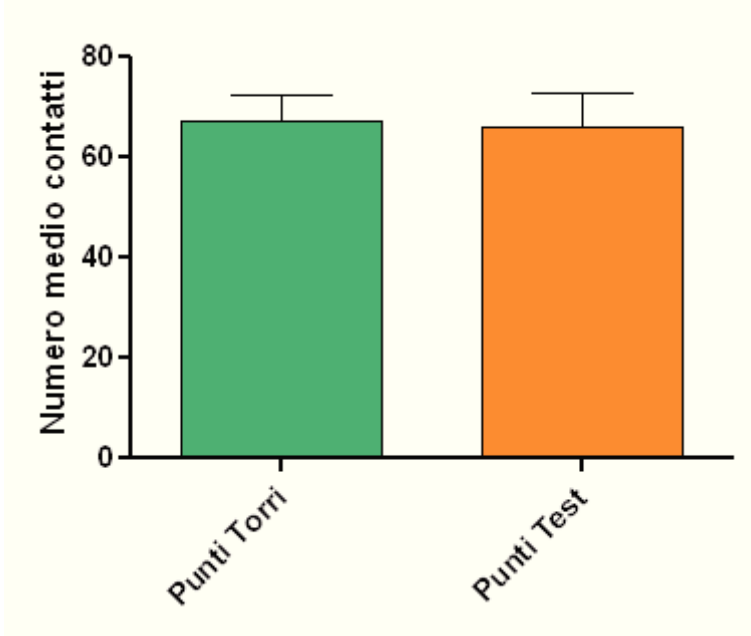


Figura 12. Confronto del numero medio di contatti nei punti torre e punti test rilevati nel 2014.

Mortalità

La ricerca di cadaveri di Chirotteri morti per urto o barotrauma, realizzata come gli anni precedenti a partire dal mese di aprile fino ad ottobre, non ha portato anche questo anno di monitoraggio al ritrovamento di alcuna carcassa. Tale dato va comunque valutato in funzione dell'elevato tasso di scomparsa delle carcasse ad opera di animali opportunisti (es. volpe, *corvus* spp)

CONFRONTO CON GLI ANNI PRECEDENTI

I risultati ottenuti durante i nei sei anni d'indagine (2012 *ante operam,* 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 *post operam*), assieme ai dati ricavati dai monitoraggi condotti nel 2010 (Bonazzi, 2010), consentono effettuare un'analisi circa i possibili cambiamenti avvenuti nella chirotterofauna a seguito della realizzazione dei tre aeogeneratori.

I rilevamenti con bat detecor evidenziano come la chirotterofauna presente nell'area d'indagine (buffer di 2 km) si è mantenuta sostanzialmente invariata sia in termini di ricchezza specifica (numero di taxa) sia indici di abbondanza, con alcune fluttuazioni positive o negative probabilmente legate alle normali dinamiche di popolazione (Dietz *et al*., 2009) e non a causa della realizzazione dell'impianto.

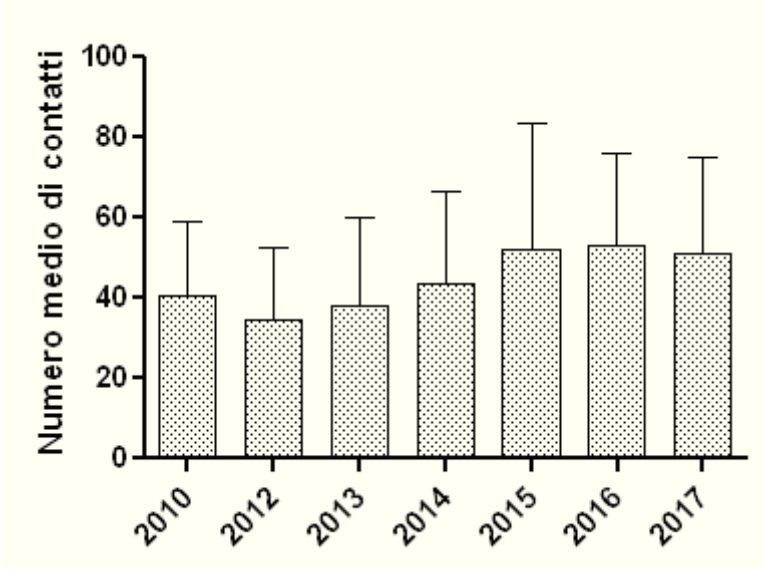


Figura 13. Numero medio di contatti per anno, tutti i taxa assieme.

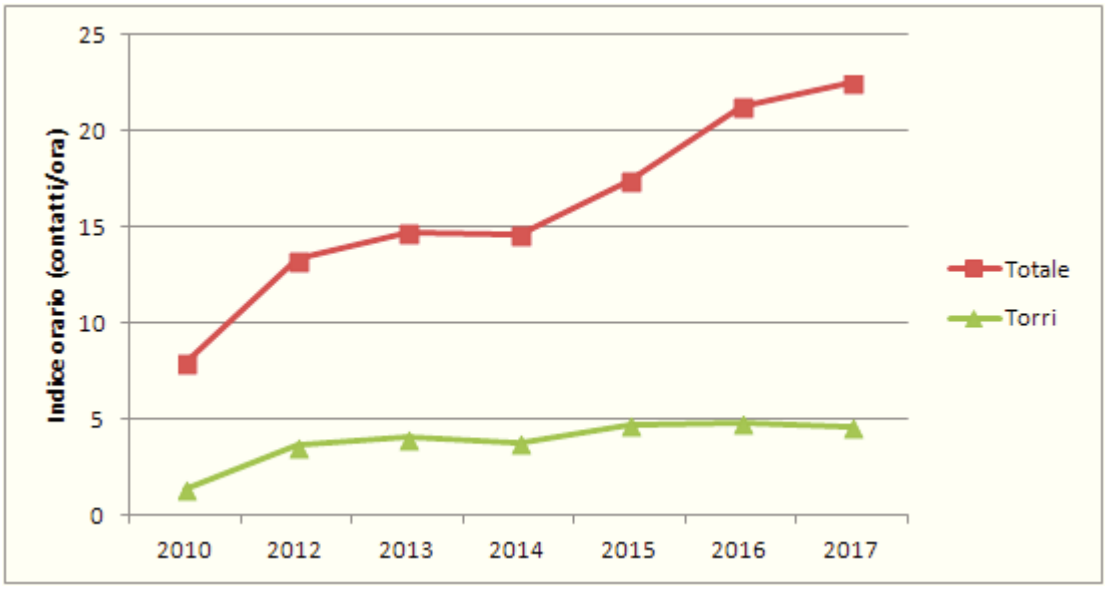


Figura 14. Andamento degli indici orari totali e dei punti torre.

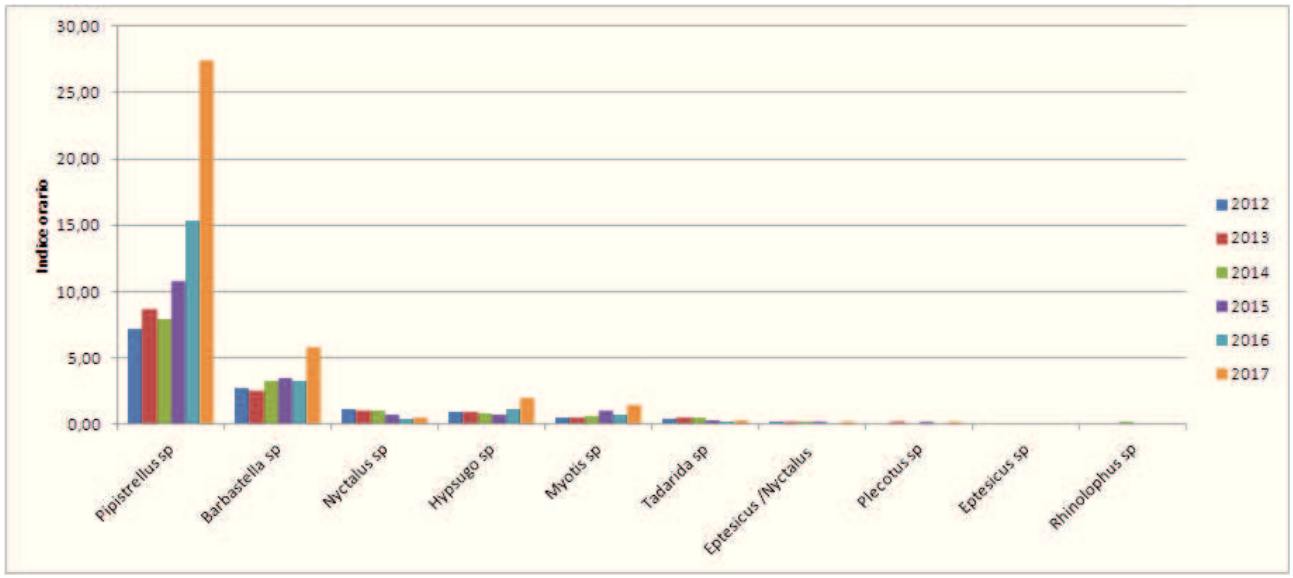


Figura 15. Confronto del numero di contatti complessivi per genere (punti torre, punti test) rilevati nel 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

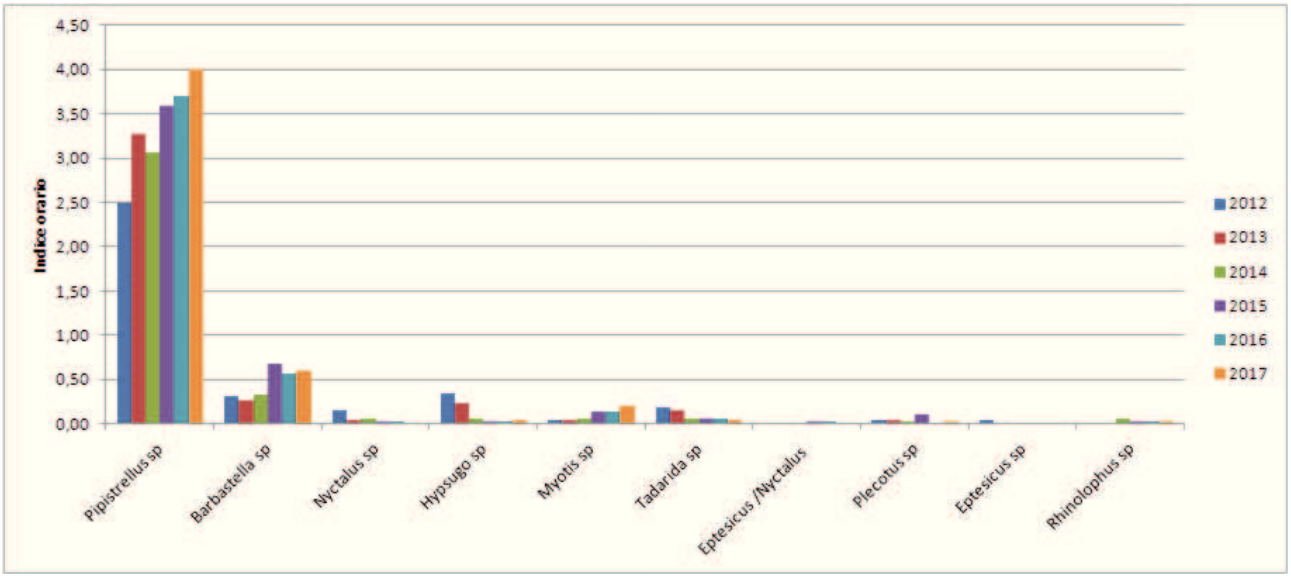


Figura 16. Confronto del numero di contatti complessivi per genere rilevati nel 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 nei punti torre.

Variazione più evidenti, almeno a livello specifico, si sono verificate nell'area direttamente interessata dalla presenza degli aerogeneratori, per la cui installazione sono state allargate piste forestali e si è proceduto al disboscamento di alcune aree per la realizzazione delle piazzole. Tali modificazioni ambientali hanno sicuramente influito sulla frequentazione dell'area da parte delle diverse specie di chirotteri. In particolare presso gli aerogeneratori si è osservato dal 2012 al 2017 un significativo incremento dell'attività da parte del genere *Pipistrellus*, in particolare *P. kuhlii* (Rs=0,94; p=0,02). Tale aumento degli indici di frequentazione è probabilmente da mettere in relazione al apertura delle piste per la realizzazione dell'impianto e delle piazzole, che hanno aumentato l'effetto margine della vegetazione forestale favorendo le specie ecotonali quali *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*.

Le specie dall'alto volo come *N. leisleri*, *H. savii* e *T. teniotis*, hanno mostrato una tendenza alla diminuzione nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori, anche se non statisticamente significativa. Un specie *E. serotinus* sembra aver totalmente disertato l'area interessata dall'impianto a seguito della sua realizzazione, in coerenza con quanto già osservato in altre aree dell'Europa centrale dove si è osservato una abbandono delle aree di foraggiamento della specie fino a 100 metri di distanza dagli aerogeneratori (Bach e Rahmel, 2004).

Nel complesso 'attività dei chirotteri nei punti torre si è mantenuta costante negli anni, anche se con indici inferiori rispetto a quanto rilevato nel complesso.

Raggruppando le diverse specie in tre categorie in base allo spazio aereo utilizzato per l'attività di volo e di caccia, si evidenzia come le specie di margine (Edge space) hanno incrementato la loro attività in prossimità delle torri grazie all'apertura di varchi e strade nella vegetazione forestale. Le specie dal volo basso e di ambienti chiusi (Closed space) si sono mantenute stabili con un lieve incremento, mentre le specie dal volo

alto e in spazi aperti (Open space) hanno evidenziato una significativa tendenza al decremento (Rs=0,93; p=0,03).

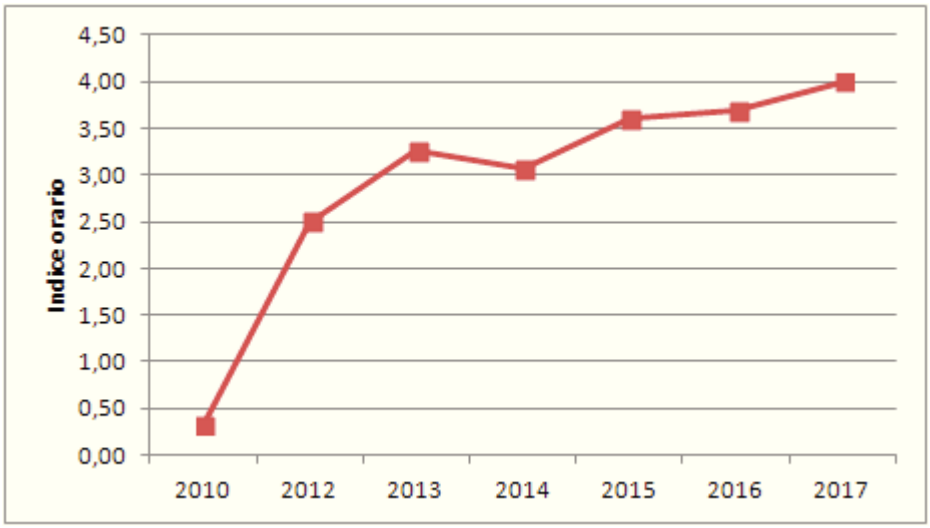


Figura 17. Andamento degli indici orari del genere *Pipistrellus* nei punti torre.

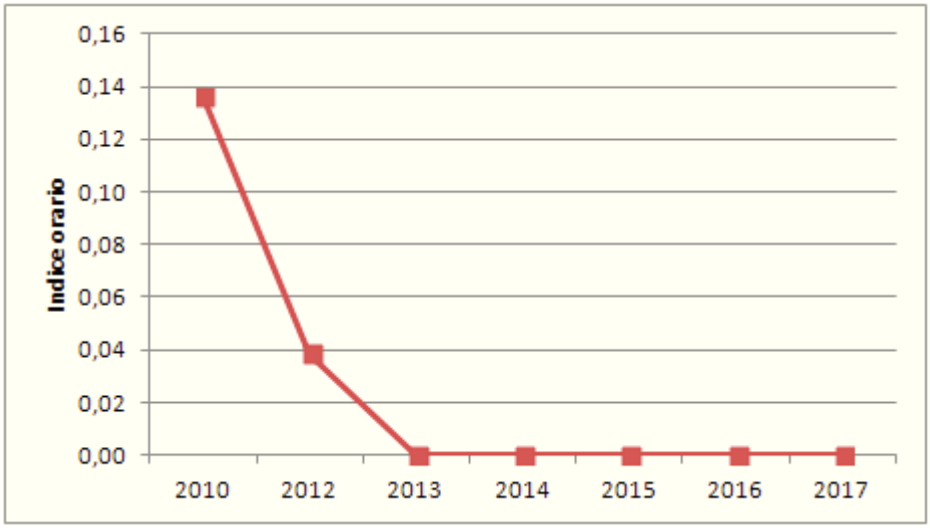


Figura 18. Andamento degli indici orari del genere *Eptesicus* nei punti torre.

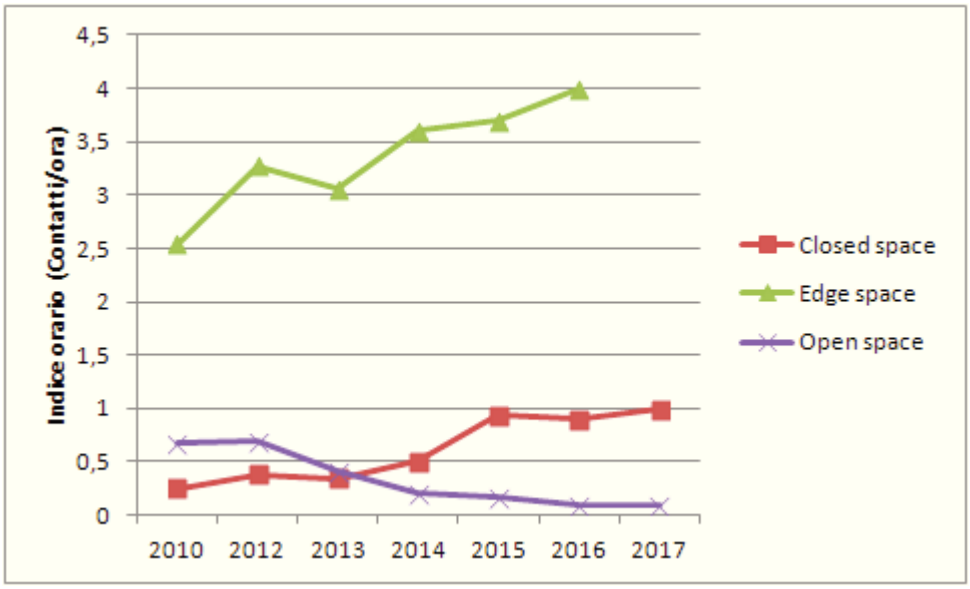


Figura 19. Andamento degli indici orari nei punti torre dei tre gruppi considerati in funzione degli spazi di volo utilizzati.

CONCLUSIONI

In conclusione rilevamenti *post operam* evidenziano come nel complesso la chirotterofauna dell'area nel complesso (buffer di 2 km) si è mantenuta stabile sia in termini di ricchezza specifica, sia per quanto riguarda gli indici di frequentazione dei diversi taxa a seguito della realizzazione dell'impianto eolico. Non sono state evidenziate differenze statisticamente significative tra i punti test e i punti torre sia nel numero di specie sia negli indici di frequentazione

Nell'area direttamente interessata dall'impianto si sono osservate alcune variazioni relativamente agli indici di frequentazione rispetto alla situazione *ante operam* rilevata nel 2012, con un aumento delle specie ecotonali (genere *Pipistrellus*) e di ambienti chiusi (generi *Myotis* e *Plecotus*) a seguito delle operazioni di disboscamento per la realizzazione dell'impianto e delle piste accessorie e una diminuzione delle specie dal volo alto (generi *Nyctalus* e *Eptesicus*).

Tali modificazioni sono probabilmente da mettere in relazione sia a dinamiche naturali di popolazione sia con le modificazioni ambientali generate dall'opera e molto probabilmente non a causa di mortalità diretta. I rilevamenti finalizzati alla ricerca di carcasse per verificare un effetto di mortalità generata dagli aerogeneratori non hanno, tuttavia, portato al rinvenimento di cadaveri per gli anni 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 anche se occorre ribadire come le carcasse di chirotteri vengono rapidamente rimosse da animali opportunisti come volpi e corvidi.

Allo scopo di verificare cambiamenti nel lungo periodo si raccomanda l'adozione di un monitoraggio dell'attività dei chirotteri nei prossimi anni, anche con una cadenza ridotta rispetto a quello realizzato fin'ora.

BIBLIOGRAFIA

Bach L. e Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

Barataud M., 1996. Ballades dans l'inaudible-Identification acoustique de le chauves-suoris de France. Sittelle

Barataud M., 2002. Acoustic method for European bats identification. Sittelle

Barataud M., 2005. Variabilité acoustique et probabilités d'identification chez neuf espèces de chiroptères appartenant au genre *Myotis*. Le Rhinolophe 17 : 43 – 62.

Barataud M., 2005a - Relationship of *Barbastella barbastellus* sonar with habitat and prey*s*. Le Rhinolophe 17 : 87 – 100.

Barataud M., 2012. Ecologie acoustique des chiroptèeres d'Europe. Identification des especes, etudes des leurs habitats et comportements de chasse. Biotope Edition.

Bonazzi P., 2010. Rilievi della Chirotterofauna in località Bric del Borro – Monte Praboeè comuni di Orco Feglino e Mallare (SV) in un'area potenzialmente interessata dalla realizzazione di un impianto eolico. FAUNAVIVA Studio di consulenze ambientali.

Dietz C., von Helversen O., Nill D., 2009 – Bats of Britain, Europe and North Africa. English edition published by A & Black PublishersLtd. 36 Soho Square, London WID3Qy.

Pfalzer, G., J. Kusch. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology, 261 (1): 21-33.

Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

Russo D., Jones G, 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool., Lond. 258:91-103

Toffoli R., 2012. Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare SV. Analisi della chirotterofauna monitoraggio *ante operam*-fase di cantiere. FEN Energia Relazione inedita.

Toffoli R., 2013. Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare SV. Analisi della chirotterofauna monitoraggio *post operam*. FEN Energia Relazione inedita.

Toffoli R., 2014. Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare SV. Analisi della chirotterofauna monitoraggio *post operam*. FEN Energia – Idea Servizi. Relazione inedita.

Toffoli R., 2015. Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare SV. Analisi della chirotterofauna monitoraggio *post operam*. FEN Energia – Idea Servizi. Relazione inedita.

Toffoli R., 2016. Progetto d'impianto eolico nel comune di Mallare SV. Analisi della chirotterofauna monitoraggio *post operam*. FEN Energia – Idea Servizi. Relazione inedita.

Vaughan N., G. Jones & S. Harris, 1997 - Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters. Bioacoustics, 7: 189-207 pp.