Dott.ssa **MARA CALVINI**
Naturalista
Via Dante Alighieri, 426 • 18038 Sanremo IM
339.85.68.100 • mara.calvini@gmail.com
CF: CLV MRA 74R41 I138F • P.IVA: 01364190080

Provincia di Savona

REGIONE LIGURIA

MONITORAGGIO SULLA CHIROTTEROFAUNA

Ai sensi della DGR 1122/2012 e DGR 30/2013

nel sito di impianto eolico in loc. Cappelletta/Bric della Sella nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV)



Relazione integrativa

Ottobre 2015

Committente: Soimar Energy S.r.l.

Tecnico incaricato: dr.ssa Naturalista Mara Calvini

INDICE

1. Premessa pag. 2
2. Area di indagine pag. 2
3. Metodologie di indagine utilizzate pag. 4
3.1 Rilevamenti a terra pag. 5
3.2 Rilevamenti in quota pag. 6
3.3 Determinazione acustica dei contatti rilevati pag. 7
4. Risultati pag. 8
4.1 Risultati rilevamenti a terra pag. 10
4.2 Risultati rilevamenti in quota pag. 16
5. Considerazioni conclusive pag. 18
6. Considerazioni sulle criticità per l'impianto eolico di Cairo M.tte-Savona pag. 19
6.1 Definizione dei potenziali impatti per il sito di Cairo M.tte pag. 20
7. Misure mitigative proposte pag. 22
8. Bibliografia pag. 25

1. PREMESSA

La presente relazione espone i risultati del monitoraggio autunnale sulla Chirotterofauna nell'ambito del progetto di realizzazione di due pale eoliche in loc. Ca Cappelletta-Bric della Sella ricadente nei comuni di Cairo Montenotte e Savona avanzato dalla Soimar Energy Srl, ai fini dell'iter autorizzativo per la Valutazione di Impatto Ambientale (L.R. 38/98).

I dati esposti ottemperano a quanto richiesto dal Dipartimento Ambiente, Settore VIA, della Regione Liguria con lettera prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015, e sono da considerarsi parte integrante degli elaborati chirotterologici già presentati dal proponente dell'opera (a cura del dott. Sobrero e dott. Bico) e, pertanto, si rimanda alla documentazione completa per i dettagli progettuali, per il quadro normativo di riferimento, per le indicazioni sugli impatti potenziali, per la descrizione degli habitat e per i dati bibliografici esposti.

La presente indagine, svolta secondo le linee guida di monitoraggio regionale (DGR 1122/2012), ha avuto l'obiettivo di caratterizzare la Chirotterofauna dell'area di studio, di quantificare e valutare l'attività di volo, di stimare le criticità rispetto alla posizione aggiornata dei due aerogeneratori, nonché di esporre le misure mitigative precauzionali più appropriate per la conservazione dei Chirotteri. Il monitoraggio potrà considerarsi completo a termine del ciclo annuale di indagine (fine luglio 2016) per esaminare il flusso migratorio primaverile e la componente riproduttiva nonché intraprendere eventuali azioni correttive e compensative nel caso di Valutazione positiva e avvio dei lavori di realizzazione dell'impianto eolico.

2. AREA DI INDAGINE

L'area di indagine, individuata sulla base di quanto indicato nel protocollo di monitoraggio deliberato dalla Regione Liguria con DGR 1122/2012, considera un buffer di 2 km avente come centroide l'impianto eolico in progetto nel quale sono state identificate le aree sensibili per svolgere indagini bioacustiche notturne al fine di caratterizzare la chirotterofauna e l'entità del passaggio stanziale e migratorio.

Sono state individuate 11 stazioni di campionamento rilevate con coordinate GPS in UTM WGS84 (tab. 1). La scelta dei siti da campionare è mediata tra la necessità d'indagare i principali habitat d'interesse chirotterologico sul versante padano-ligure per ottenere informazioni sulla presenza del maggior numero di specie, la maggiore contattabilità degli animali (differente da specie a specie) e l'accessibilità. Tre dei siti campionati coincidono con la disposizione degli aerogeneratori denominati T1 e T2 per i rilevamenti a terra e l'anemometro per i rilevamenti in quota. Gli altri sono considerati aree di saggio denominati Punti Test (fig. 1).

Tabella 1. Siti indagati.

Stazioni indagate	Wgs84 Est	Wgs84 Nord
1. Punto test A	449203	4912927
2. Punto test B	447835	4911437
3. Punto test C	447041	4912603
4. Punto test D	449137	4911620
5. Punto test E	448704	4911947
6. punto test F	447084	4912574
7. punto test G	447507	4912171
8. Punto test H	449459	4912956
9. Aerogeneratore T1	448710	4912174
10. Aerogeneratore T2	448244	4911923
11. Anemometro	448564	4912194

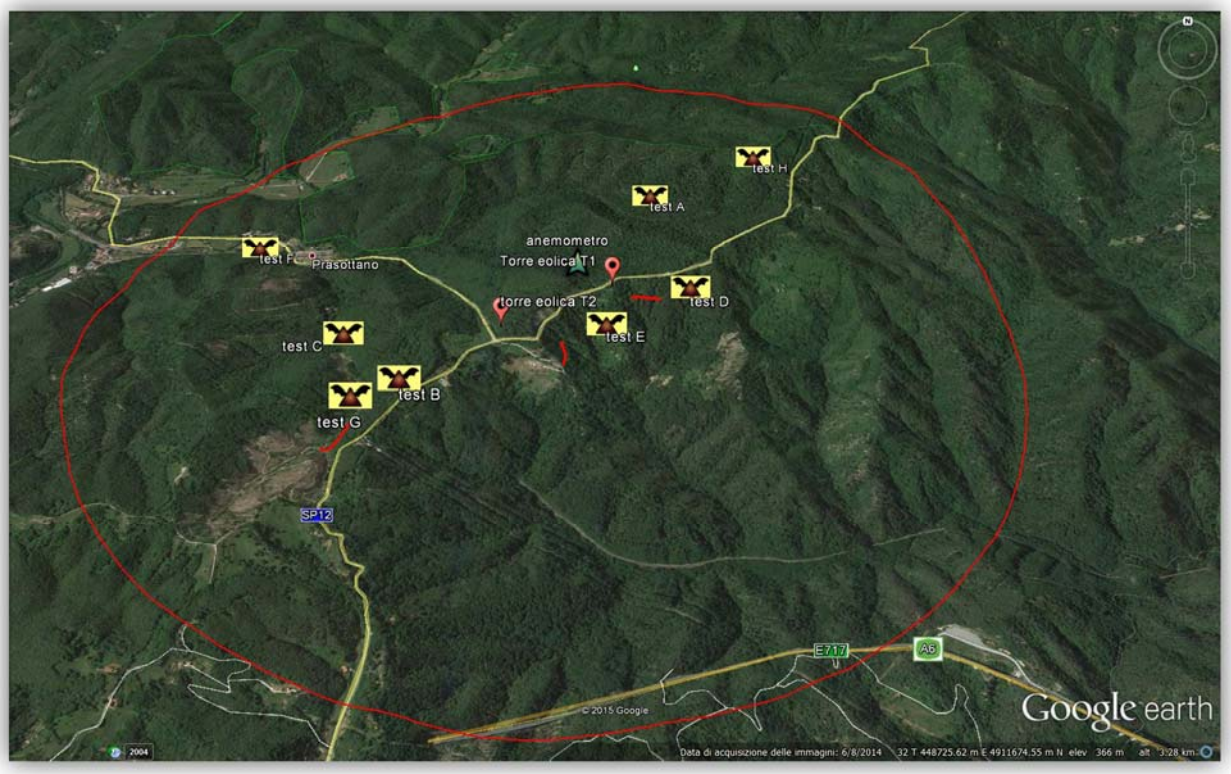


Figura 1. Localizzazione dei punti di rilevamento bioacustico dei chirotteri in un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto eolico.

3. METODOLOGIE DI INDAGINE UTILIZZATE

Nel periodo compreso tra il 04 agosto e il 18 ottobre 2015 sono state svolte indagini bioacustiche notturne sulla Chirotterofauna nell'area di studio secondo il protocollo di monitoraggio regionale (DGR 1122/2012) che prevede due campionamenti al mese presso la localizzazione delle torri eoliche previste e in aree di saggio (punti test) e rilevamenti in altitudine nel periodo tardo estivo-autunnale per stimare la migrazione e/o il transito di specie dal volo alto. La tabella seguente riporta le date di rilevamento e le condizioni meteorologiche e la durata. I rilevamenti sono stati effettuati con condizioni meteo favorevoli e, in caso di condizioni avverse, sono stati ripetuti. Per avere una comprensione maggiore dell'attività dei chirotteri si è ritenuto utile effettuare anche dei transetti (percorsi a piedi) nelle zone boschive (tab. 2 e fig. 2).

Come specificato dalla nota del Settore VIA della Regione (prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015) le indagini svolte non includono la ricerca dei potenziali rifugi utilizzati dai chirotteri nel raggio di 5 km ma unicamente i rilievi bioacustici a terra e in quota.

Tabella 2. Periodo autunnale di monitoraggio effettuato, al suolo e in altitudine.

Giornate di indagine	meteo	Temperatura rilevata a inizio serata	Stazioni	Durata rilevamenti
4 agosto	Sereno, vento assente	25°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 5 ore
5 agosto	nuvoloso, vento assente	24°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
9 agosto	Parzialmente nuvoloso, vento assente	25°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
26 agosto	Sereno, vento assente	21°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
10 settembre	Parzialmente nuvoloso, vento assente	16°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore. Notte intera
11 settembre	Sereno, vento debole	18°C	Anemometro	Notte intera
18 settembre	Sereno, vento assente	19°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
19 settembre	Parzialmente nuvoloso, vento assente	18°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
22 settembre	Pioggia debole-parzialmente nuvoloso, vento assente	16°C	Punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 5 ore. Notte intera
23 settembre	Nuvoloso, vento debole	11°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore. Notte intera
24 settembre	Parzialmente nuvoloso	12°C	Anemometro	Notte intera
3 ottobre	Parzialmente nuvoloso, vento moderato	11°C	Torri eoliche	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
7 ottobre	Sereno, vento assente	13°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore Notte intera
8 ottobre	Sereno, vento assente	15°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
14 ottobre	Parzialmente nuvoloso,	13°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 1 ora

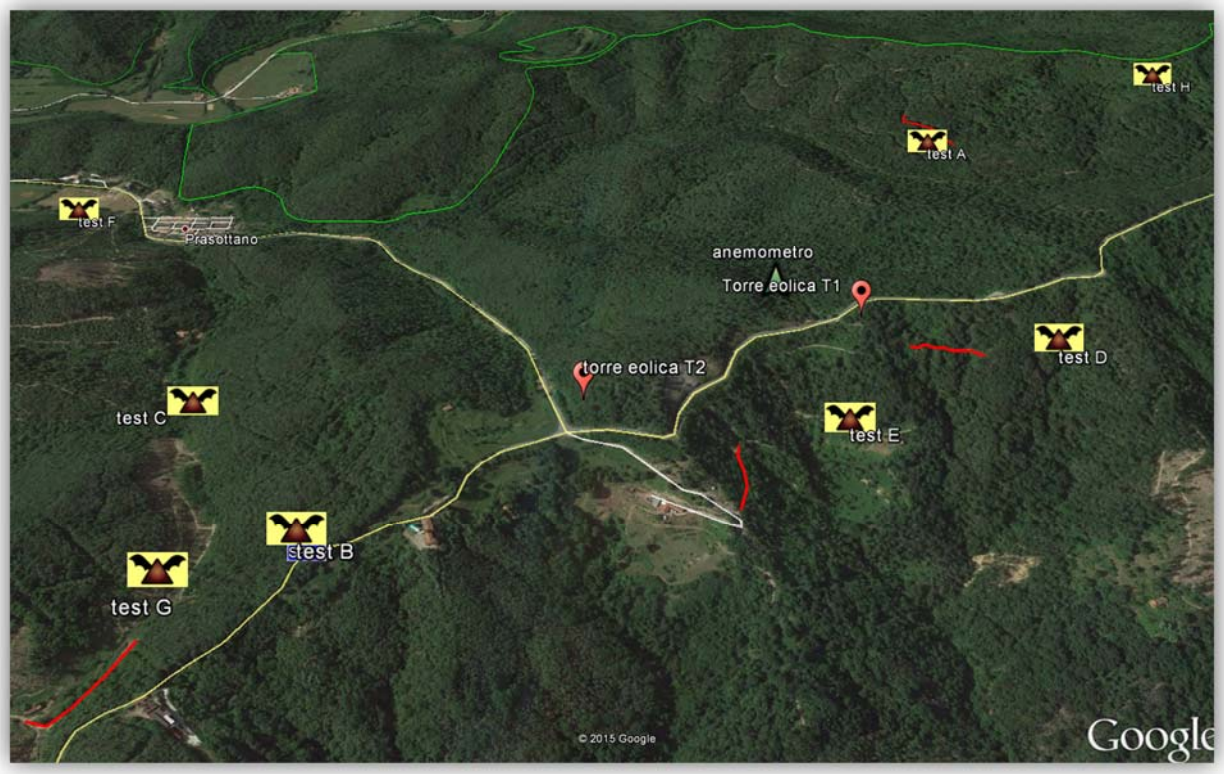


Figura 2. Dettaglio delle stazioni indagate: 2 torri eoliche, 8 punti test e, in rosso, i transetti aggiuntivi.

3.1 Rilevamenti a terra

Nei punti test e presso la localizzazione prevista degli aerogeneratori sono stati effettuati punti di ascolto della durata di 30 minuti ciascuno mediante rilevatore di ultrasuoni (bat-detector) modello Pettersson D1000 operante in modalità *eterodying* e *time expansion*, due tecniche di trasformazione degli ultrasuoni che permettono, utilizzate contestualmente, di identificare il maggior numero possibile di segnali rilevati a livello di specie e di limitare la perdita del numero di sequenze sul campo.

Le sessioni di ascolto sono iniziate 10 minuti dopo il tramonto e si è prestato attenzione a monitorare ogni postazione in diverse fasce orarie nelle diverse ripetizioni. L'obiettivo è quello di valutare la frequentazione delle diverse specie in ciascun punto di rilevamento conteggiando il numero di contatti suddivisi per specie o gruppi di specie. Un contatto corrisponde ad una sequenza acustica di segnali di ecolocalizzazione o segnali sociali ben definita e attribuibile ad un individuo, della durata massima di 10 secondi. Nelle situazioni in cui le sequenze siano continue e contigue nel tempo (ad esempio uno o più individui in caccia nell'area rilevata dallo strumento) si conteggia per convenzione 1 contatto ogni 5 secondi.

Per ogni punto sono stati annotati tutti i contatti suddividi per specie o gruppi di specie ed è stato calcolato un indice di frequentazione complessivo o per singola specie (**IF** = n° contatti/h di rilevamento) che fornisce una quantificazione della frequentazione dell'area in modo standardizzato. Lo stesso indice è stato calcolato analogamente per l'intera area di indagine o sue porzione e per singoli periodi di rilevamento.

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, 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 segnali di ecolocalizzazione derivanti da rilevamenti attivi sono stati successivamente analizzati manualmente mediante il software BatSound Pro 4.03 (Pettersson Elektronik 1996-2008), specifico per 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.

3.2 Rilevamenti in quota

I rilevamenti in quota sono stati eseguiti con bat detector Pettersson D500X innalzato da un sistema di carrucola appositamente realizzato e applicato all'anemometro esistente da un tecnico specializzato, ad un'altezza di circa 45 m dal suolo (fig. 3).

I parametri delle impostazioni utilizzate per la registrazione automatica (frequenza di campionamento, tempo delle singole registrazioni, minimo intervallo di tempo tra una registrazione e l'altra, filtro per le basse frequenze, volume di registrazione, sensibilità del microfono) sono state preventivamente calibrate per il sito di Cairo M.tte.

Complessivamente, sono stati registrati 12.292 files e successivamente analizzati con il software di identificazione automatica SonoChiro® che ha permesso la distinzione e la selezione degli ultrasuoni da quelli provenienti da altre fonti di rumore (vento, insetti). Tutte le sequenze identificate da SonoChiro con una probabilità di corretta assegnazione inferiore al 70% sono state ricontrollate manualmente con BatSound.



Figura 3. Fasi di installazione del bat detector D500X sull'anemometro da personale specializzato.

3.3 Determinazione acustica dei contatti rilevati

I segnali di ecolocalizzazione hanno una variazione intraspecifica nella struttura e nei parametri fisici a seconda dell'attività dell'animale, dell'ambiente circostante, della distanza da prede o ostacoli. Ci sono quindi segnali con caratteristiche attribuibili a più specie o ad un genere e la possibilità di identificazione decresce con la minore qualità del segnale e con sequenze di durata ridotta.

Le diverse specie hanno infine una diversa probabilità di contattabilità dipendente principalmente dall'intensità di emissione che è molto bassa nei Rinolofidi e nel genere Plecotus per incrementare progressivamente con i valori maggiori nel Tadarida teniotis e nel genere Nyctalus.

Per l'identificazione si è fatto riferimento in a Barataud (2005, 2012) integrando alcune informazioni desunte da Russo e Jones (2000, 2002).

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 la discriminazione delle specie dei generi *Nyctalus* e *Eptesicus* si è considerata caratteristica del primo l'alternanza di struttura e/o frequenza di massima energia dei segnali e progressività del suono dei segnali della seconda oltre ai valori medi dei parametri (Barataud, 2012).

Sono state assegnate a *Barbastella barbastellus* le sequenze che presentavano l'alternanza nella struttura dei segnali tipica della specie o i segnali con valori caratteristici dei parametri (Barataud 2011, 2012).

La discriminazione all'interno del genere Myotis, quando possibile, ha seguito le indicazioni fornite da Barataud (2005, 2012) che considera tutte le variabili caratterizzanti la sequenza e la distribuzione del picco di energia.

Per il genere *Plecotus*, infine, non esistendo criteri definiti di discriminazione bioacustica tra *Plecotus auritus*, *P. austriacus* e *P. macrobullaris* si è utilizzata la dicitura *Plecotus* sp.

Per sequenze non identificabili a livello specifico è stato indicato il solo genere di appartenenza o il gruppo di specie possibile.

4. RISULTATI

Le indagini con bat detector svolte nell'area di studio, sia da punti fissi, sia transetti sia in quota, per il periodo agosto-ottobre 2015, hanno consentito di accertare la presenza di 11 specie di chirotteri: *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pipistrellus, Barbastella barbastellus, Eptesicus serotinus, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Myotis emarginatus, Myotis nattereri, Tadarida teniotis* e *Plecotus* sp. (fig. 4). A queste si aggiunge *Myotis* sp., per il quale si è potuto arrivare alla determinazione del solo genere a causa della brevità delle sequenze e si potrebbero riscontrare altre specie in futuro. Di queste, *N. leisleri* e *T. teniotis* sono state rilevate solamente attraverso i rilevamenti in altitudine (vedasi paragrafo 4.2).

Le specie rilevate sono analoghe a quelle riportate in altri recenti studi di monitoraggio di impianti eolici entro un'area con buffer di 10 km per i quali si dispongono di dati attendibili (Quiliano per AEVento 2012; Mallare per FEN En. 2014).

Nella presente indagine con rilevatore di ultrasuoni non sono stati contattati *Rhinolophus ferrumequinum* e *R. hipposideros* (fam. Rinolofidi), probabilmente per i caratteristici richiami flebili difficilmente rilevabili a più di 5 m di distanza, ma sicuramente presenti in zona (Calvini, *oss. pers.*) e comunque citati nella precedente relazione della Soimar En. mediante controllo dei rifugi.

La tabella seguente (tab. 3) elenca le specie di Chirotteri rilevate con indicazione dello *status* di conservazione a livello globale (IUCN Red List), europeo (*European Red List*) e nazionale (Lista Rossa Italiana-Rondinini *et al*., 2013), l'inclusione negli allegati di Direttiva 92/43/CEE, l'utilizzo o meno degli ambienti forestali per la presenza di siti di rifugio o zone trofiche, se la specie sia suscettibile all'impatto diretto per interazione con gli aerogeneratori (come da elenco derivante dal 20° *Meeting dell'Advisory Commitee* di EUROBATS del marzo 2015 – Accordo per la conservazione dei Chirotteri in Europa scaturito dalla Convenzione di Bonn, 1979).

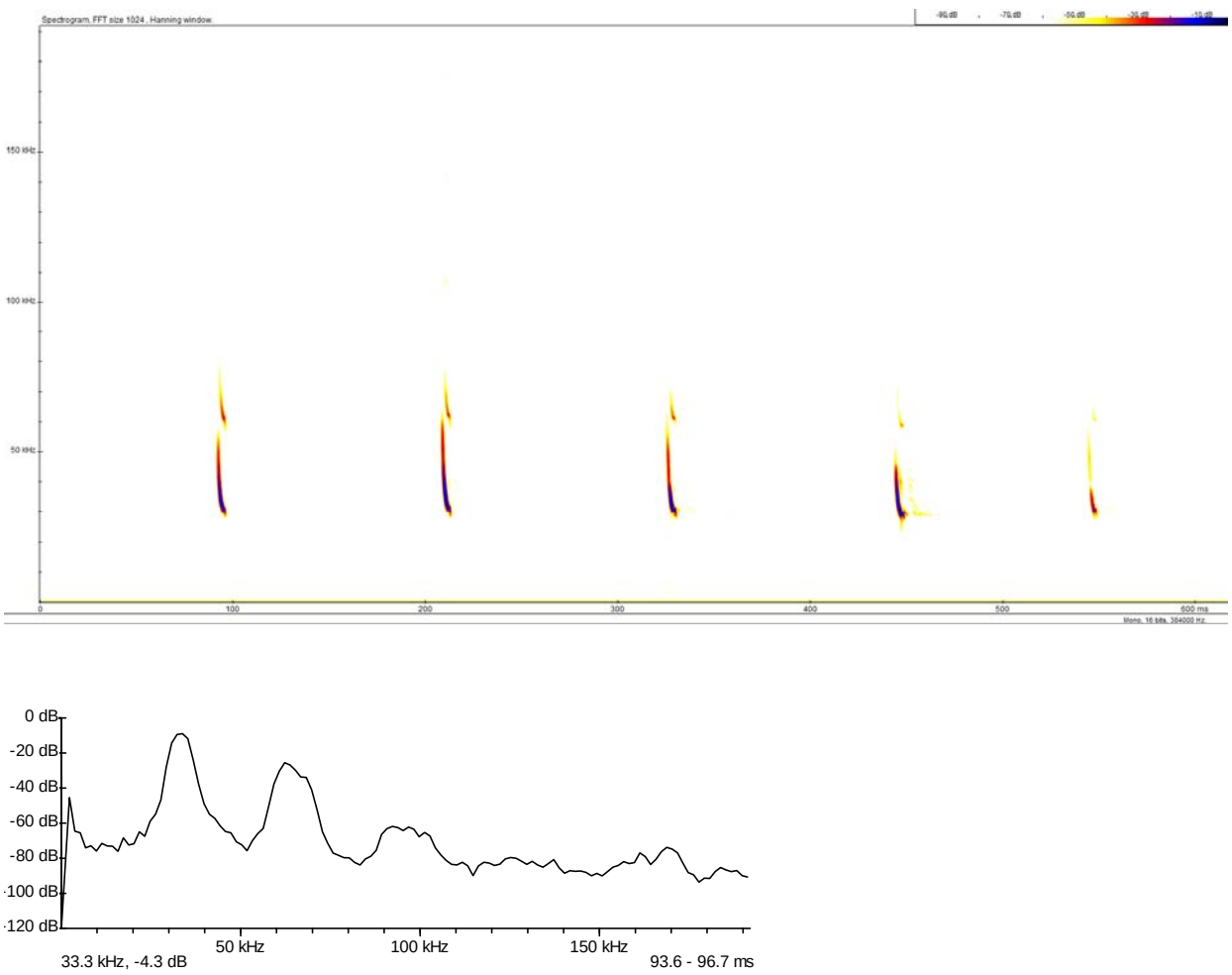


Figura 4. Sonogramma e spettrogramma di *Plecotus* sp. registrato presso il punto test D il 10.09.15 (FME 33,3 kHz, LB 21,1 kHz, FT 27,9, int. 117 ms).

Tabella 3. Stato di conservazione ed ecologia delle specie di Chirotteri rilevate nell'area di studio.
DD = dati non sufficienti; LC = minor interesse; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo
II = allegato II di Direttiva Habitat "Specie animali e vegetali la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione".
IV = allegato IV di Direttiva Habitat "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che necessitano di una stretta protezione".

Specie		All. Dir. 92/43/CEE	IUCN Red List	Eu Red List	Lista Rossa Italiana (2013)	Forestale		verificata mortalità diretta
						Rifugio	Alimentazione	
Vespertilio smarginato	***Myotis emarginatus***	II, IV	LC	LC	LNT	X	X	
Vespertilio di Natterer	***Myotis nattereri***	IV	LC	LC	VU	X	X	
Pipistrello albolimbato	***Pipistrellus kuhlii***	IV	LC	LC	LC		X	X
Pipistrello nano	***Pipistrellus pipistrellus***	IV	LC	LC	LC	X	X	X
Pipistrello di Nathusius	***Pipistrellus nathusii***	IV	NT	LC	LC		X	X
Nottola di Leisler	***Nyctalus leisleri***	IV	LC	LC	NT	X	X	X
Pipistrello di Savi	***Hypsugo savii***	IV	LC	LC	LC		X	X
Serotino comune	***Eptesicus serotinus***	IV	LC	LC	NT		X	X
Barbastello	***Barbastella barbastellus***	II, IV	NT	VU	EN	X	X	
Orecchione	***Plecotus spp.***	IV	LC	LC	NT	X	X	X
Molosso di Cestoni	***Tadarida teniotis***	IV	LC	LC	LC		X	X
Rinolofo maggiore	***Rhinolophus ferrumequinum***	II, IV	LC	NT	VU		X	
Rinolofo minore	***Rhinolophus hipposideros***	II, IV	LC	NT	EN		X	

4.1 Risultati rilevamenti a terra

Le indagini condotte nei dieci punti di rilevamento nel periodo tra agosto e metà ottobre, mostrano una chirotterofauna piuttosto diversificata seppur con abbondanze relativamente basse con l'eccezione di *Pipistrellus kuhlii* presente con il 67% dei contatti, seguito da *P. pipistrellus* con il 23% dei contatti, *P. kuhlii/nathusii* con il 3,4% dei contatti. Le altre specie mostrano una frequenza di distribuzione nell'area indagata con percentuali minori (fig. 5).

P. kuhlii è stato rilevato pressoché ovunque nell'area di studio in ragione della sua ampia diffusione e plasticità ecologica, come anche *P. pipistrellus* mentre le altre specie risultano più localizzate. Di particolare interesse la presenza di *Barbastella barbastellus*, specie spiccatamente forestale seppur più adattabile alle diverse tipologie boschive di quanto si pensi, rilevata esclusivamente dalla seconda metà di settembre. I siti di caccia si trovano generalmente nei pressi delle *nursery* (entro 7 km) e gli spostamenti stagionali non superano i 40 km. I rifugi estivi sono stabiliti nei boschi dietro lembi di corteccia sollevata o in fessure del tronco che vengono cambiati spesso, anche quotidianamente. Questo fa ipotizzare non vi siano colonie riproduttive nell'area indagata ma piuttosto un transito migratorio a corto raggio e/o di dispersione per il periodo invernale. Ulteriori indagini in periodo primaverile-estivo potranno confermare o meno la sua presenza.

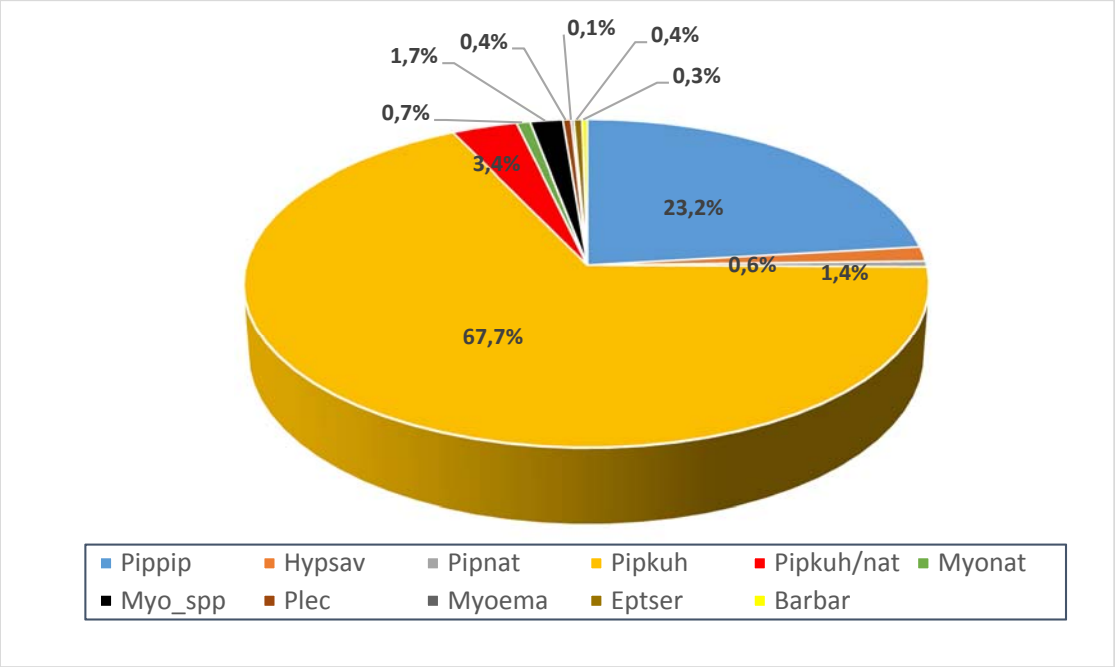


Figura 5. Composizione della chirotterofauna espressa in percentuale rilevata durante i rilevamenti a terra.

Per quanto riguarda l'attività di volo e di foraggiamento, sono stati registrati un totale di 699 contatti per complessivi 1.050 minuti effettivi di rilevamento ottenendo un Indice orario IF = 40 contatti/ora. L'alto valore è condizionato dall'attività di volo quasi continua di *Pipistrellus kuhlii* mostrata il 26 agosto un po' ovunque ma soprattutto presso i punti test D e E, posti nel versante ligure-tirrenico (cfr. fig. 2) in corrispondenza di zone boscate ed ecotonali con ruderi che rappresentano ottimali rifugi per le *nursery* (colonie riproduttive) ma anche di *swarming* (siti di accoppiamento) che cominciano a utilizzare da fine agosto-inizio autunno.

Nel restante periodo indagato, l'attività di volo è risultata più regolare. Di seguito sono indicate le tabelle che esprimono l'analisi dell'Indice di Frequentazione complessivo e quello suddiviso per stazioni di rilevamento e per specie (tab. 4 e 5), al fine di valutare le differenze tra l'attività dei chirotteri rilevata nell'area di studio e quella interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto.

Tabella 4. Chirotteri rilevati nell'area di studio con indicati il numero di contatti e l'Indice di Frequentazione, suddivisi per punti di rilevamento, specie e complessivo.

stazioni	P. pipistrellus		H. savii		P. nathusii		P. kuhlii		P. kuh/nath		M. nattereri		Myotis sp.		Plec. sp.		M. emarginatus		E. serotinus		B. barbastellus		minuti indagati	tot contatti	IF
	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF			
Punto test A	1	0,67	1	0,67		0,00	2	1,33		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	90	4	**2,67**
Punto test B		0,00	4	1,85		0,00	39	18,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,92		0,00	130	45	**20,77**
Punto test C		0,00		0,00		0,00	6	6,00		0,00		0,00	1	1,00		0,00		0,00		0,00		0,00	60	7	**7,00**
Punto test D	97	38,80	5	2,00		0,00	214	85,60		0,00		0,00	1	0,40	2	0,80	1	0,40		0,00		0,00	150	320	**128,00**
Punto test E	10	4,62		0,00		0,00	129	59,54	20	9,23	2	0,92		0,00	1	0,46		0,00		0,00		0,00	130	162	**74,77**
punto test F	21	42,00		0,00		0,00	7	14,00		0,00		0,00	9	18,00		0,00		0,00	1	2,00		0,00	30	38	**76,00**
punto test G		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	60	0	**0,00**
Punto test H	7	4,42		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	95	7	**4,42**
Aerogen T1	26	10,06		0,00	4	1,55	61	23,61	4	1,55	3	1,16	1	0,39		0,00		0,00		0,00	2	0,77	155	101	**39,10**
Aerogen T2		0,00		0,00		0,00	15	6,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	150	15	**6,00**

Tabella 5. Numero complessivo di contatti e IF suddivisi tra i punti effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto e punti test

	Tot. contatti Torri eoliche	IF Torri eoliche	Tot. contatti Punti test	IF Punti test	IF complessivo
	116	**45,1**	583	**313,6**	358,7
Media		2 (d.s. 5,4)		3,6 (d.s. 12,7)	

Il numero di taxa rilevati tra i punti test e gli aerogeneratori sono rispettivamente 8 e 6 con modeste differenze qualitative in quanto *Plecotus sp., M. emarginatus* e *E. serotinus* sono state rilevate esclusivamente presso i punti test, anche se quest'ultima specie come specificato in seguito, è stata riscontrata durante i rilevamenti in quota presso l'anemometro e quindi a poca distanza in linea d'aria dalla zona delle torri eoliche. Analogamente, *B. barbastellus* e *M. nattereri* risultano rilevate soltanto presso l'aerogeneratore T1 (cfr. tab. 6). L'intensità variabile dei segnali di ecolocalizzazione di queste specie unita al periodo di monitoraggio focalizzato nel periodo tardo estivo-autunnale fa presupporre una distribuzione più omogenea delle specie nell'area di studio.

Le singole stazioni di rilevamento presentano valori di IF differenti con un minimo di zero pipistrelli presso il punto test G e un massimo di 128 passaggi/ora nel punto test D (fig. 7). In linea generale le aree maggiormente frequentate dalla chirotterofauna risultano presso i punti test B, D, E, F e torre eolica T1 ma occorre far notare come l'attività di volo di una sola specie (*P. kuhlii*) con uno o due individui in caccia continua, influenzi notevolmente i risultati ottenuti (figg. 7 e 8).

L'indice di frequentazione complessivo risulta essere di 45 passaggi/h per gli aerogeneratori e 313,6 per i punti test. L'applicazione statistica, seppur superflua in questo caso, del X^2 tra l'indice orario ottenuto e un indice atteso pari alla media degli indici degli aerogeneratori e punti test evidenzia una differenza altamente significativa (P>0,001) con valori di IF complessivamente inferiori presso le torri eoliche. L'IF registrato presso gli aerogeneratori del sito di Cairo M.tte è di poco superiore al valore medio (pari a 35,2 cont./h) rilevato in 11 siti liguri di confronto analizzati dalla sottoscritta. Si ritiene comunque inadeguato tale confronto per il parziale periodo di monitoraggio effettuato a confronto di quelli annuali.

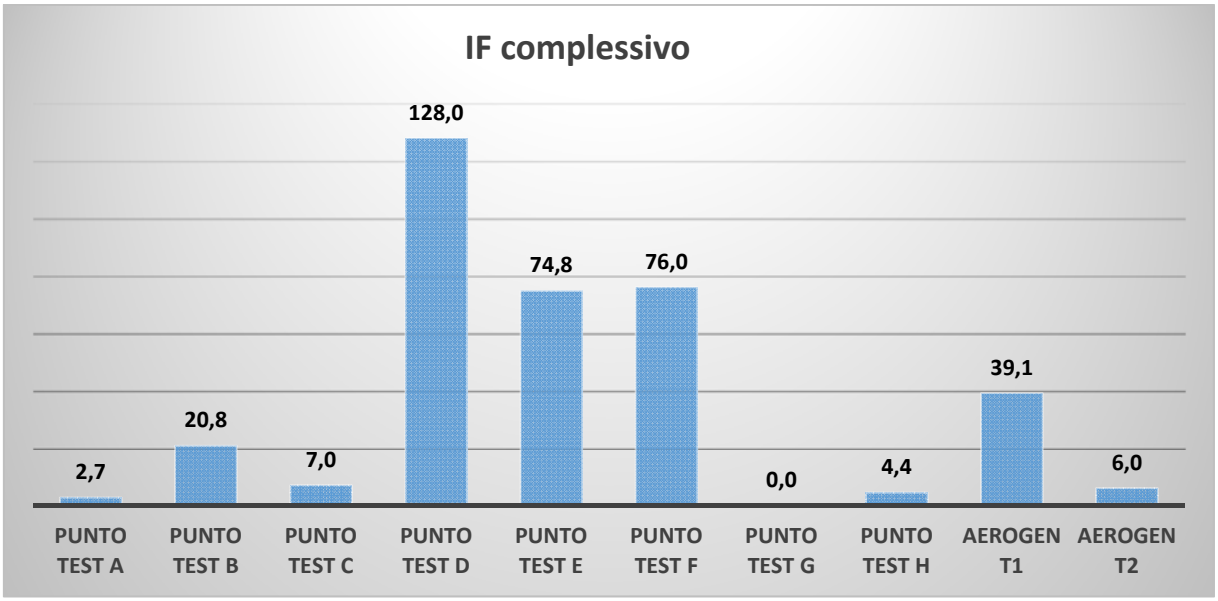


Figura 6. IF complessivo dei punti di ascolto a terra nei siti corrispondenti agli aerogeneratori (T1 e T2) e ai punti test (A → H).

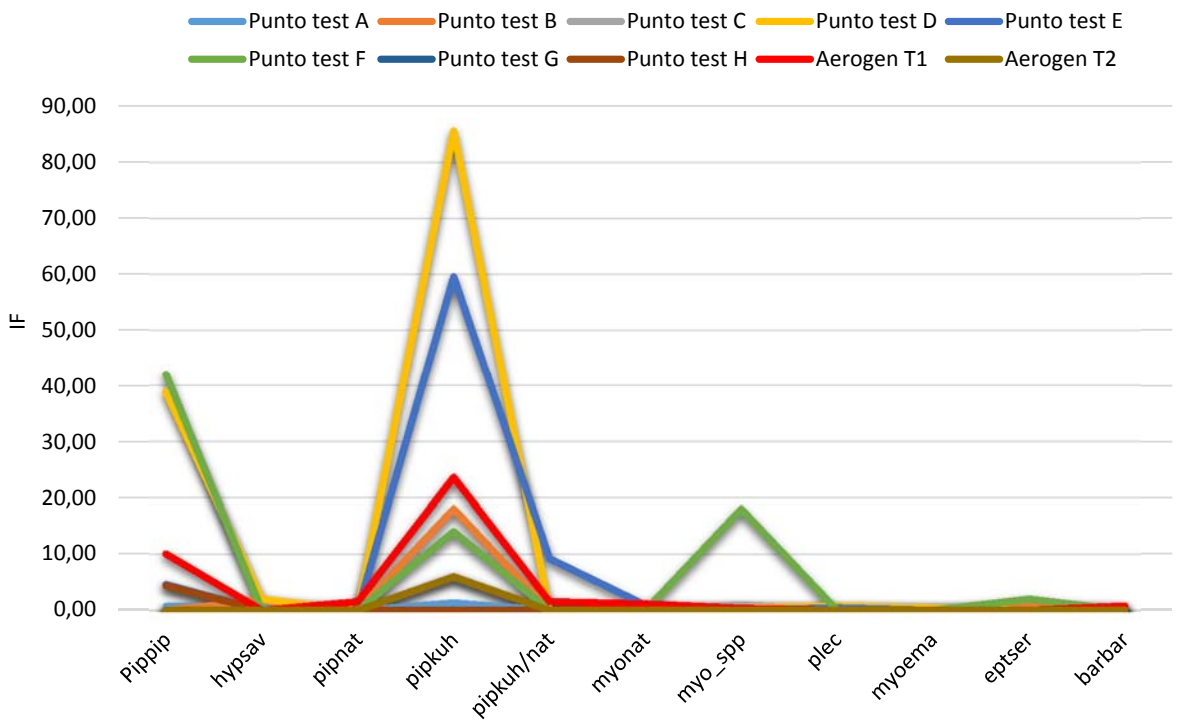


Figura 7. IF delle singole specie rilevate in relazione ai siti campionati (le specie sono indicate con le prime tre lettere del genere e le prime tre lettere della specie).

Le singole specie hanno mostrato variazioni degli indici di frequentazione nei diversi punti monitorati in funzione delle caratteristiche micro-ambientali. Con l'eccezione *di P. kuhlii* e *P. pipistrellus* i valori dell'IF presso la futura localizzazione degli aerogeneratori è piuttosto bassa con assenza di specie rispetto ai punti di saggio (tab. 6).

Tabella 6. Confronto dell'attività di frequentazione rilevata nei punti test e gli aerogeneratori.

	Num. contatti Test	**IF punti Test**	Num. contatti Torri eoliche	**IF Torri eoliche**	**IF tot**
P. pipistrellus	136	90,5	26	10,06	100,56
H. savii	10	4,51	0	0	4,51
P. nathusii	0	0	4	1,55	1,55
P. kuhlii	397	184,47	76	29,61	214,08
P. kuhlii/nathusii	20	9,23	4	1,55	10,78
M. nattereri	2	0,92	3	1,16	2,08
Myotis sp.	11	19,4	1	0,39	19,79
Plecotus sp.	3	1,26	0	0	1,26
M. emarginatus	1	0,4	0	0	0,4
E. serotinus	3	2,92	0	0	2,92
B. barbastellus	0	0	2	0,77	0,77
Tot.	116	313,61	583	45,09	358,7

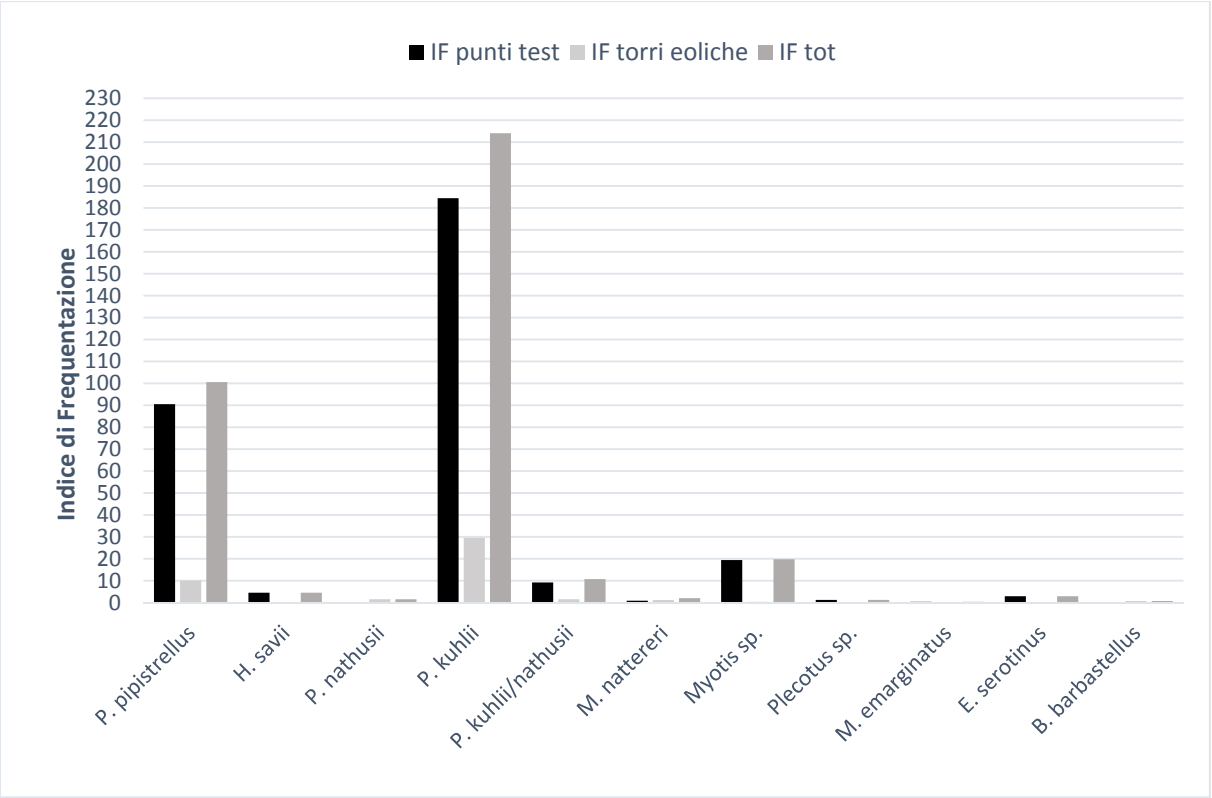


Figura 8. IF complessivo e suddiviso per punti test e collocazione degli aerogeneratori in progetto per specie o gruppo di specie.

La nicchia ecologica dei pipistrelli, caratterizzata da esigenze di localizzazione estremamente variabili, ha dato origine a tipologie molto diverse di richiami utilizzati per orientarsi e cacciare. La stretta correlazione tra ecolocalizzazione, siti di caccia preferiti, adattamenti morfologici della struttura corporea e delle ali, consente di raggruppare i segnali di ecolocalizzazione in tre categorie ecologiche: ambienti aperti-chiusi-ecotonali. Ne consegue che il suono emesso dai pipistrelli può essere variabilmente modulato a seconda del comportamento dell'animale (caccia-transito in ambienti aperti-chiusi). Inoltre, la diversa potenza dei richiami e l'attenuazione atmosferica dei suoni rendono variabile la distanza da cui questi richiami possono essere uditi o registrati. Ad es. un orecchione comune in volo libero è difficilmente rilevabile da più di 10 m di distanza e in volo di caccia spesso da appena 2-3 m. La probabilità di registrazione, basata sull'intensità dei segnali e del raggio d'azione del rilevatore, viene sovrastimata per le specie che emettono segnai di tipo QFC (*Quasi-Constant Frequency*) e FM-QFC (*Frequency Modulated/Quasi-Constant Frequency*), mentre le specie con segnali FM sono decisamente sottostimate. Per tale motivo si è ritenuto utile applicare un fattore di correzione (basato su Barataud 2012) agli indici di frequentazione delle specie rilevate (fig. 9).

Il valore ottenuto permette quindi di valutare la presenza dei diversi taxa corretta per la loro diversa contattabilità attraverso un confronto tra i diversi valori ottenuti. In particolare emerge che *M. nattereri* e *Plecotus* sp. diventano la terza e quarta specie per indice di attività (corretto per il coefficiente di contattabilità) dopo *P. kuhlii* e *P. pipistrellus*, mentre nell'analisi precedente avevano valori decisamente più bassi. Tuttavia, non si manifestano cambiamenti significativi considerando i punti condotti in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto.

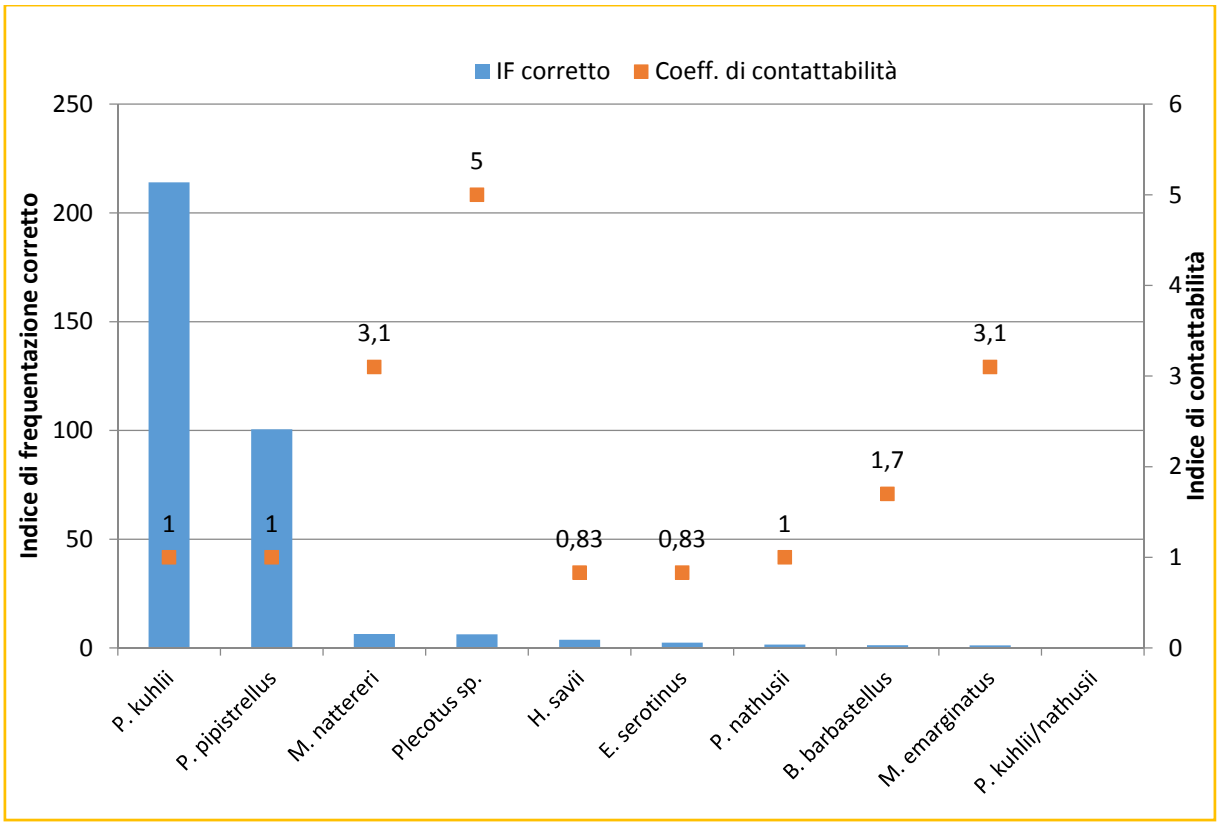


Figura 9. Indice di attività corretto per il coefficiente di contattabilità.

4.2 Risultati rilevamenti in quota

I rilevamenti in altitudine, condotti presso l'anemometro ad un'altezza di circa 45 m da terra, sono stati svolti in automatico per la notte intera registrando un totale di 52'30''.

Le specie attive ad altezze elevate sono adattate al volo rapido, potente e veloce in ambiente aperto. In effetti, sono state rilevate *Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis*, ma anche quelle dal volo più lento e manovrato tra cui *Pipistrellus kukhlii, Pipistrellus pipistrellus, Hypsugo savii, Pipistrellus nathusii, Myotis nattereri, Eptesicus serotinus, Barbastella barbastellus, Plecotus* sp. e i gruppi *P. kuhlii/nathusii* e *Eptesicus/Nyctalus* a cui non si è potuto arrivare alla determinazione specifica per la brevità delle emissioni sonore registrate.

Di seguito sono esposti i valori dell'indice di frequentazione (tab. 7 e fig. 10).

Tabella 7. Chirotteri rilevati durante il monitoraggio in quota nel periodo autunnale 2015 con indicate le distanze di rilevamento per bat detector automatici in ambiente aperto, il num. dei contatti e l'attività di volo (IF) complessiva.

SPECIE	Distanze di rilevamento	10 sett	11 sett	22 sett	23 sett	24 sett	08 ott	IF complessivo per Specie
		Numero contatti						
P. pipistrellus	20 m		3			1		0,08
H. savii	26 m	1				3		0,08
P. nathusii	20 m			2			2	0,08
P. kuhlii	20 m	11	2	5	7	4	7	0,69
P. kuhlii/nathusii	20 m	2		1	2	8		0,25
Plecotus sp.	26 m						2	0,04
B. barbastellus	10 m			2		1		0,06
E. serotinus	26 m			3	3	1	1	0,15
N. leisleri	53	2	1		6	1	4	0,29
Ept/Nyc	26-53 m	1	3		1			0,1
T. teniotis	100	3	2	6				0,21
IF complessivo per data		**0,4**	**0,15**	**0,42**	**0,36**	**0,36**	**0,3**	**2**

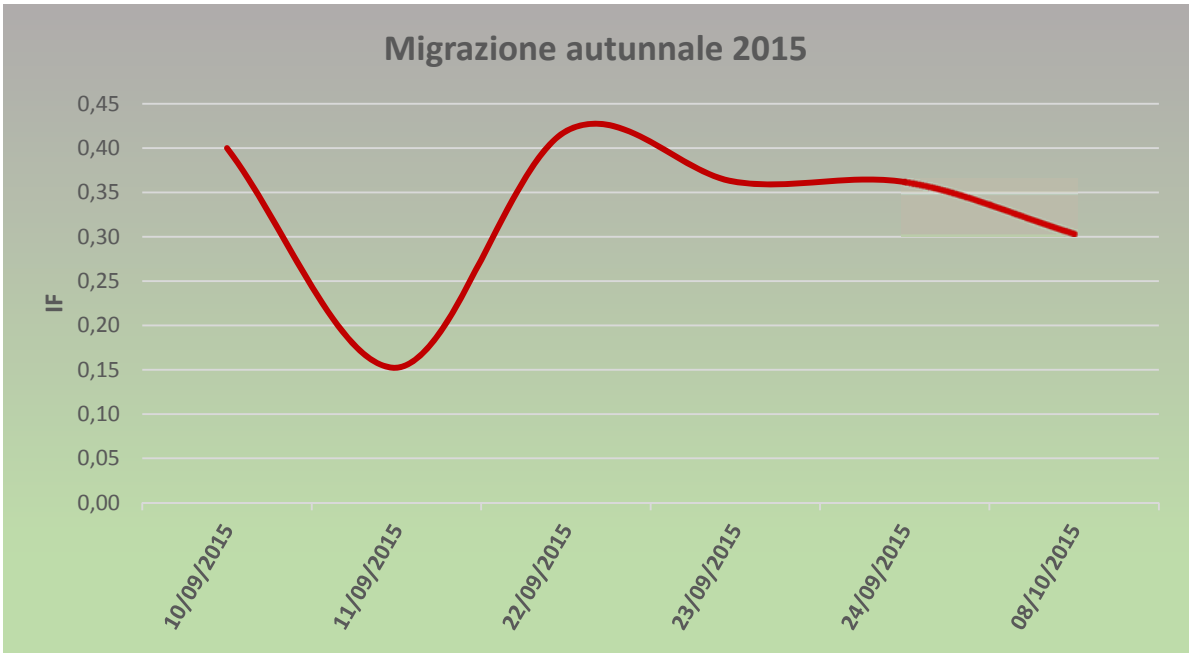


Figura 10. Fenologia della migrazione autunnale presso il sito di Cairo M.tte.

L'analisi dei dati evidenzia valori di Indici di attività di volo ad alta quota piuttosto modesti con un valore complessivo di 2 passaggi/ora. *P. kuhlli* ha registrato il massimo di attività (0,69 cont./h) mentre il minimo è di *Plecotus* sp. (0,04 cont./h). L'andamento degli spostamenti nel periodo considerato è scarso ma regolare: il picco negativo mostrato l'11 settembre può essere imputabile a condizioni micro climatiche e di reperibilità di risorse trofiche.

I pipistrelli coprono talvolta distanze considerevoli tra i loro rifugi estivi e invernali. Tra le specie rilevate in altitudine, *Plecotus sp., P. kuhlii* e *T. teniotis* sono considerate stanziali, ovvero restano fedeli a un dato territorio, solitamente le *nursery* distano 50 km dai siti invernali. Le specie migratrici in grado di spostarsi fino a 400 km sono *P. pipistrellus , E. serotinus* e *B. barbastellus*. Veri e propri migratori a lungo raggio sono N. *leisleri* e *P. nathusii* in grado di spostarsi di 1.500-3.000 km lungo rotte solitamente dirette da nord verso sud/sud ovest.

La distanza media da cui è possibile percepire le diverse specie si dimezza (o fino a 2/3) se effettuata con registrazioni automatiche ma l'altezza di 45 m a cui è stato posto il bat detector può ancora rilevare gli individui che volano a breve distanza dalla chioma degli alberi (e quindi ad un'altezza inferiore al raggio delle pale eoliche). Analogamente, non si può escludere il contrario, ovvero un volo ad una distanza superiore di 45 m seppur la tipologia di volo della maggior parte delle specie contattate è legata ad elementi lineari del paesaggio per gli spostamenti (con l'esclusione di *Nyctalus spp., Eptesicus spp*. e *T. teniotis*). La cosa che "sorprende" è che *N. leisleri* e *T. teniotis* sono state rilevate esclusivamente durante i monitoraggi in quota pur avendo entrambe i richiami di ecolocalizzazione a QFC percepibili a grande distanza: in ambienti aperti, 80 m per *N. leisleri* e 150 m per *T. teniotis* (con bat detector manuale). In particolare *T. teniots* è il chirottero i cui ultrasuoni hanno un picco di frequenza attorno ai 13,6 kHz e gli animali in caccia sono udibili a orecchio nudo da oltre 100 m di distanza. Per queste due specie è quindi presumibile che il loro transito sia avvenuto ad alta quota. La fenologia mostrata, l'assenza di contatti nelle stesse giornate indagate a terra e la struttura vegetazionale dell'area potrebbero far escludere la presenza di colonie riproduttive per queste due specie.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I dati acquisiti in periodo estivo-autunnale 2015 nel sito di Cairo M.tte, consentono di fornire una prima valutazione, seppur non definitiva, in merito alle specie presenti e agli eventuali impatti sulle stesse, in attesa di completare nella primavera-estate successiva il protocollo di monitoraggio annuale come previsto da DGR 1122/2012.

Le indagini svolte permettono di caratterizzare con buona precisione la chirotterofauna del sito con la presenza di 11 specie (più due Rinolofi non rilevati nella presente ricerca ma sicuramente presenti nel raggio di 5 km dal sito di impianto eolico).

Gli indici di frequentazione, sia per i rilievi in quota che a terra, non mostrano valori elevati per le diverse specie contattate con l'eccezione di *P. kuhlli* e *P. pipistrellus*, ampiamente diffusi nell'area indagata. L'attività di caccia continua ad opera di pochi individui (ma diffusi) di queste due specie, ha influito sul valore dell'IF facendo registrare valori elevati.

Sono presenti alcune specie di elevato valore conservazionistico come *B. barbastellus* e *M. emarginatus* (e Rinolofi) e sebbene quelle più frequenti non destino al momento particolare

preoccupazione di conservazione, tutte le specie della chirotterofauna europea sono inserite in allegato IV di Direttiva 92/43/CEE e gli obiettivi protezionistici devono essere sempre perseguiti al fine di non comprometterne le popolazioni a livello globale e locale.

I punti test D, E e F risultano le aree maggiormente frequentate dalla chirotterofauna, in corrispondenza di zone boschive ed ecotonali, con vicinanza di potenziali *roost* quali cascine e ruderi. Più poveri in termini di attività sono gli altri siti il cui bosco di latifoglie governato a ceduo può fornire buoni territori di foraggiamento per le specie forestali ma limita la reperibilità di rifugi idonei rappresentati da cavità di alberi, cortecce sollevate, spaccature di alberi marcescenti. Se *E. serotinus, M. nattereri* e *Plecotus* spp. sono più flessibili nella scelta dei rifugi utilizzando sia cavità arboree sia interstizi in edifici per poi spostarsi in habitat aperti o semi-aperti per cacciare, le specie tipicamente forestali come *B. barbstellus* e *N. leisleri* necessitano di boschi strutturati per stabilirvi un pool di *roost* (che cambiano frequentemente), e aree di caccia. Per quanto non sia stata effettuata specifica ricerca dei *roost*, la particolare attenzione prestata a monitorare bioacusticamente le prime fasce orarie presso le torri eoliche, ha dato esito negativo per l'osservazione di individui che potevano fuoriuscire da cavità di alberi. In effetti, dai dati ottenuti e dalla fenologia osservata, si presuppone non vi siano colonie riproduttive per queste specie.

Dall'analisi dell'IF si evidenzia un'attività di volo dell'area di saggio (punti test) da parte dei Chirotteri mediamente superiore rispetto a quella rilevata presso l'ipotetica installazione degli aerogeneratori, seppur T1 venga frequentata da un maggior numero di specie (6) rispetto a T2 (1). Indubbiamente la scelta del nuovo layout di T2 è positiva.

6. CONSIDERAZIONI SULLE CRITICITA' PER L'IMPIANTO EOLICO DI CAIRO M.TTE-SAVONA

Dalla letteratura specialistica si apprende che quasi tutte le specie di chirotteri sono vittime delle turbine eoliche (27 specie al 2014 – Eurobats, 2015) con particolare frequenza per le specie migratrici: *Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Pipistrellus nathusii, Vespertilio murinus* ma anche *Pipistrellus pipistrellus*. Alcune sono sensibili all'impatto con l'eolico in ragione della tipologia di volo pur non essendo specie prettamente migratrici. E' l'esempio di *T. teniotis*, presente in tutta la Liguria ma piuttosto localizzato, dal volo molto potente e rapido che occupa lo spazio aereo aperto ad altezze dai 10 ai 300 metri. Si rifugia nelle fessure di pareti rocciose alte, scogliere a picco o in edifici molto alti ed è in grado di spostarsi anche oltre 30 km ogni notte per raggiungere le aree di cacia generalmente rappresentate da boschi, piantagioni e oliveti, ma anche centri abitati e zone agricole.

Sorprendentemente non si tratta solo delle specie che volano in spazi aerei aperti ma anche di quelle che volano seguendo strutture a terra come *Myotis emarginatus* o i *Plecotus* spp. I pipistrelli non vengono soltanto uccisi direttamente dai rotori ma anche da barotraumi causati dalle brusche variazioni della pressione dell'aria intorno ai motori. Inoltre la costruzione delle turbine elimina habitat per le specie forestali.

Il fenomeno interessa da una parte popolazioni locali, ma nel caso delle specie migratrici anche popolazioni dell'Europa de nord e dell'est. In Germania ogni impianto eolico uccide mediamente 10 pipistrelli all'anno, ma in alcuni casi possono essere anche più di 50. Per problemi metodologici non è possibile disporre di numeri più precisi. Il numero delle vittime, variabile a seconda delle zone, è mediamente superiore nei siti forestali che in aperta campagna. Si ipotizza un totale di diverse centinaia di migliaia di animai uccisi ogni anno in Europa (Atienza *et al*., 2011).

La costruzione di impianti eolici lungo una rotta migratoria può avere un impatto enorme per il rischio di collisioni dovute a effetti cumulativi. La difficoltà nell'identificazione dell'impatto è decisamente maggiore rispetto agli Uccelli essendo le rotte di migrazione di ardua definizione e localizzazione.

Le condizioni climatiche (velocità del vento, temperatura) giocano fortemente sull'evoluzione dell'attività dei chirotteri e, di conseguenza, sui rischi di impatto. Alcune specie, come T*. teniotis* e *Pipistrellus* spp., sono considerate come "cacciatori opportunisti" dipendono soprattutto dalle concentrazioni temporanee di insetti. Altri fattori influenzano la probabilità di impatto come una forte frequentazione delle specie stanziali delle zone di caccia e di transito in periodo estivo, probabilmente legata a una fase di scoperta nuovi rifugio, emancipazione dei giovani.

6.1 Definizione dei potenziali impatti per il sito di Cairo M.tte

Sulla base degli esiti del monitoraggio parziale in periodo tardo estivo-autunnale e per quanto finora esposto, si esprime un'analisi qualitativa dei potenziali impatti (non esaustiva e/o definitiva; sintetizzata come criticità bassa/media/alta)), che l'impianto eolico in progetto in loc. Cappelletta-Bric della Sella (comuni di Cairo M.tte e Savona) può apportare alla Chirotterofauna rilevata.

A) Rischio di collisione: dipende molto dalla posizione del sito e delle specie presenti. I più alti tassi di collisone sono stati trovati in parchi eolici in ambienti forestali e zone umide, anche se vengono riportati dati significativi per le aree aperte e parchi eolici offshore. La criticità aumenta se la zona ospita concentrazioni di animali in foraggiamento o in dispersione e in corrispondenza di siti riproduttivi (Beucher *et al*., 2013). L'area potenzialmente occupata dalle torri eoliche T1 e T2 è scarsamente interessata dall'attività di foraggiamento per le specie rilevate con l'eccezione di *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* in corrispondenza di T2. La chirotterofauna è significativamente più abbondante e rappresentativa nelle aree di saggio indagate. Le specie di particolare interesse conservazionistico rilevate nella presente ricerca, quali *M. emarginatus* e *B. barbastellus* sono considerate a basso rischio di collisione con impianti eolici. Dai risultati parziali ottenuti non si può ancora interpretare correttamente il fenomeno migratorio o di dispersione degli individui nell'area indagata. L'indice di frequentazione rilevato ad alta quota risulta mediamente basso e diversi studi hanno mostrato che vi è un picco della mortalità in tarda estate e in autunno (quindi nel periodo effettivamente già indagato). Tuttavia, la breve distanza che intercorre tra l'anemometro (sito di rilevamento automatico) e la più vicina torre eolica (T1; fig. 11) indica che il sito è comunque interessato da specie migratrici a medio e lungo raggio e dal volo alto (*N. leisleri, E. serotinus, P. nathusii, T. teniotis*). **CRITICITA' MEDIA.**

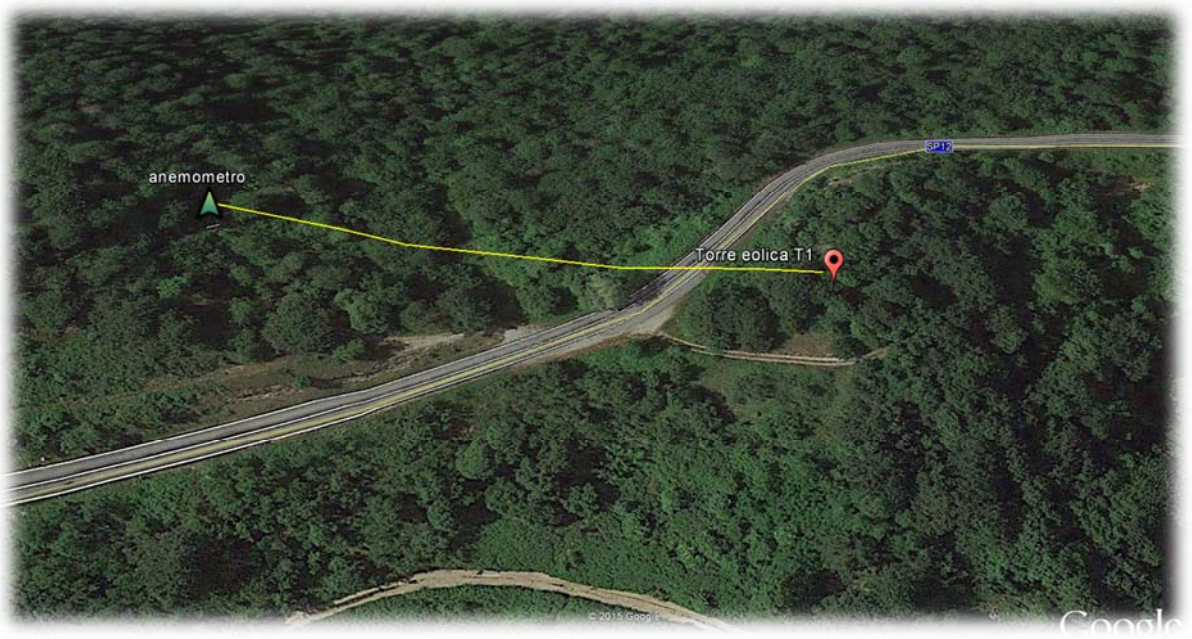


Figura 11. Distanza tra il sito di indagine in quota e l'aerogeneratore T1.

B) Perdita di *roost*: i chirotteri di ambienti forestali tendono a scegliere cavità nella porzione più alta degli alberi (Russo *et al.,* 2004;.Tillon & Aulagnier, 2014). Questi possono essere difficili da rilevare a livello del suolo con rilevatore di ultrasuoni. La struttura vegetazionale che caratterizza l'area strettamente connessa al progetto di realizzazione delle torri T1 e T2, si reputa poco vocata a ospitare rifugi estivi di chirotteri. I *roost* sicuramente presenti di specie più adattabili come *Pipistrellus* spp., verosimilmente rappresentati da fessure in edifici e manufatti antropici dei cascinali e stalle sono al d fuori dell'area di progetto. **CRITICITA' BASSA**

C) Perdita di habitat: la perdita di habitat per i chirotteri deve essere intesa non solo come sottrazione di area trofica ma anche come alterazione dei corridoi di volo che utilizzano per spostarsi dai rifugi alle aree di foraggiamento. La superficie boscata complessivamente interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori, compresa la fase di cantiere, è di 2.360 mq per T1 e 3.320 mq per T2, che rappresentano una porzione limitata rispetto all'area boschiva disponibile nel raggio di 5 km (non quantificata), soprattutto in considerazione di optare per la configurazione di montaggio dei componenti del rotore di tipo A che delimita l'area di cantiere ad un solo versante (Tav. 117-T2 della documentazione progettuale). La specie che potrà maggiormente risentire dell'effetto dell'alterazione degli habitat è *Eptesicus serotinus* che abbandona le aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori (Bach, 2004). Tuttavia, allo stato attuale delle ricerche questa specie è stata rilevata solo nel versante ligure-padano con tre contatti complessivi. La scelta di porre entrambe le torri in corrispondenza della viabilità pubblica esistente (S.P. 12) non richiede di modificare l'assetto stradale e del territorio per trasportare parti di struttura di grandi dimensioni. Le modificazioni geomorfologiche e le superfici da sottoporre a esbosco per l'adattamento e realizzazione delle piazzole di montaggio, sia per la fase di cantiere che per quella di ripristino, sono ridotte al minimo. **CRITICITA' BASSA.**

D) Effetto barriera: i parchi eolici, in particolare i grandi stabilimenti con decine di singole turbine eoliche, possono costringere uccelli o mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni e, più localmente, durante le regolari attività di foraggiamento. Il problema dipende da una serie di fattori quali la dimensione del parco eolico, la spaziatura delle turbine, l'entità dello spostamento delle specie e la loro capacità di compensare maggiore spesa energetica, nonché il grado di perturbazione causato per i collegamenti tra alimentazione, rifugi temporanei e siti di riproduzione. L'estensione dell'impianto eolico in progetto è costituito da due sole torri e la distanza tra T1 e T2 rispetta le indicazioni proposte da Eurobats (Rodrigues *et al*., 2008) e non costituisce effetto barriera. Per quanto riguarda l'effetto barriera rispetto ad altri parchi eolici esistenti, quello più vicino dista circa 4,8 km in linea d'aria in loc. Naso di Gatto-M. Negin (4 pale da 2,35 MW/cad.) nei comuni di Albisola sup. e Savona, seguito dal sito di M. Burot nel comune di Altare (5 pale da 2 MW/cad.) a una distanza di 5 km e il sito di Cairo M.tte (6 pale da 0,8 MW/cad.) a una distanza di 6,2 km. **CRITICITA' BASSA.**

E) Effetto cumulativo: è difficile stimare l'effetto cumulativo in rapporto ad altri impianti eolici soprattutto per la difficoltà oggettiva di reperire dati standardizzati di andamento popolazioni o di attività dei chirotteri confrontabili. Nel raggio di 10 km dal sito di parco eolico in progetto, insistono o sono in previsione altri 5 parchi eolici di varia estensione, ricadenti nei comuni di Albisola sup.-Savona, Pallare, Mallare, Altare, Pontinvrea. Uno degli effetti cumulativi per i chirotteri, ancora sottovalutato, è la frammentazione di habitat e la mortalità diretta dovuta alle vie e ai mezzi di trasporto. Il traffico stradale ha un impatto su tutte le specie (Lesinsky, 2011). Il numero di vittime è particolarmente elevato nei punti in cui nuovi tracciati interrompono le abituali rotte di volo dei pipistrelli. Il sistema di orientamento di questi mammiferi, rivolto soprattutto in avanti e in grado di perlustrare solo brevi distanze, non riconosce come un pericolo i veicoli in arrivo dai lati. Per provocare lesioni mortali sono sufficienti i vortici d'aria che si creano lateralmente, sopra e dietro i veicoli. Una strada che attraversa un bosco, come nel caso della S.P. 12, con le chiome degli alberi poco ravvicinate tra loro, può rappresentare una difficoltà nell'attraversarla perle specie che seguono gli elementi lineari del paesaggio quale corridoio di volo. **CRITICITA' BASSA.**

7. MISURE MITIGATIVE PROPOSTE

La chirotterocenosi si mostra interessante soprattutto dal punto di vista della diversità specifica indicatrice della ricchezza ambientale dell'area ed è quindi indispensabile adottare ogni strategia, pur nella fattibilità della realizzazione dell'impianto, al fine di perpetuare il mantenimento del valore naturalistico del sito. Sulla base degli esiti del monitoraggio finora condotto, la riduzione delle criticità derivanti dal progetto sarà affidata ad azioni di tipo mitigativo:

1. L'aerogeneratore T1 sarà dotato di un dispositivo che impone alle pale di azionarsi solo per valori di velocità del vento superiore a 6 m/sec. nelle ore notturne (da mezz'ora prima del tramonto a mezz'ora dopo l'alba) nel periodo dal 01/04-01/07 e 01/09-01/11 con una perdita

di produzione energetica di pochi punti percentuali. Tale soluzione proposta da Arnett *et al*. (2010, 2013), adottata in diversi casi (es. Hale & Bennet, 2014; Voigt *et al*., 2015) e raccomandabile da Eurobats, riduce la mortalità dei Chirotteri dal 44% al 93% in quanto esiste una correlazione negativa tra la forza del vento predominante e il tasso di mortalità dei chirotteri. In pratica, i pipistrelli volano meno in condizioni di forte vento. La velocità critica è stimata in 6 m/s. Tale limitazione potrà venire meno o, al contrario, estesa a tutto il periodo estivo, a seguito dei risultati di monitoraggio che verranno effettuati per i due anni successivi alla messa in funzione dell'impianto.

2. Recupero ambientale minimo delle piazzole degli aerogeneratori allo scopo di evitare un potenziale effetto trappola per alcune specie di Chirotteri che potrebbero essere attratte nell'area prossima alle torri durante la normale attività trofica e aumentare così il rischio di collisione. Evitare quindi di ripristinare la vegetazione arborea in prossimità degli aerogeneratori onde ridurre la possibilità di utilizzo di tali elementi lineari come corridoi di volo o aree trofiche. A questo proposito gli interventi di ripristino paesaggistico ambientale dovranno prevedere il solo inerbimento delle piazzole e delle scarpate lungo la viabilità e la piantumazione di arbusti a portamento basso (non superiore al metro per evitare un effetto di corridoio di volo). In associazione alla conservazione dell'Avifauna dovranno essere evitate tutte le specie con produzione di bacche e frutti appetiti dagli uccelli per evitare l'effetto trappola. Le piante di pregio (2 cerri e 1 faggio), individuate nella relazione paesaggistica presso T1, verranno rimosse e posizionate in un ricovero temporaneo per poi essere ricollocate, al termine dei lavori, ad una distanza non inferiore a 200 m dagli aerogeneratori (distanza opportuna proposta dalle linee guida di Eurobats).
3. Per quanto riguarda le operazioni di montaggio del rotore T2, nel caso la scelta progettuale ricadesse sulla configurazione di tipo B (Tav. 117-T2) per motivi logistici, l'area di cantiere verrà ripristinata come in origine, ovvero con il recupero del volume di scavo di terra inerbita.
4. Non sarà utilizzata alcuna forma di illuminazione degli aerogeneratori e delle cabine di trasformazione, nonché della viabilità stradale (anche in prossimità dell'attuale incrocio S.P. 12-Via Italia in prossimità di T2) allo scopo di limitare l'effetto attrattivo dell'entomofauna. Nel caso, per questioni di sicurezza, si dovesse applicare una videocamera con illuminazione (vedi foto a lato), il dispositivo dovrà essere dotato di fotocellula per un tempo limitato al passaggio eventuale di persone. Per quanto riguarda le luci rosse di segnalazione degli aerogeneratori, qualora indispensabili, l'intensità di queste sarà ridotta al minimo indispensabile, compatibilmente con le prescrizioni degli enti competenti, e riducendo l'effetto stroboscopico con intervallo dei flash il più lungo possibile.



Inoltre, al fine di limitare l'effetto cumulativo indotto dalla mortalità stradale è consigliabile, a termine dei lavori di realizzazione dell'impianto eolico, predisporre una serie di dossi artificiali sulla carreggiata della S. P. 12 nel tratto tra gli aerogeneratori T1 e T2 per rallentare la velocità dei veicoli.

A valutazione delle azioni mitigative previste il proponente Soimar Energy Srl si impegna a:

- Completare il monitoraggio sulla Chirotterofauna, fino alla fine di luglio 2016, anche nel caso di Valutazione d'Incidenza positiva con principio di avvio dei lavori (fase di esercizio), come del

resto stabilito dal Settore VIA della Regione Liguria con lettera prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015.

- Continuità del monitoraggio della Chirotterofauna, svolto da professionisti qualificati, in fase di esercizio e post-operam per almeno i primi 2 anni di funzionamento dell'impianto con metodologie analoghe a quelle attuate per la presente indagine, secondo il protocollo regionale (DGR 1122/2015), finalizzato a valutare e confrontare l'andamento dei popolamenti rilevati con lo studio *ante-operam*.
- Procedere ad una prima valutazione dell'eventuale numero di decessi causati dal funzionamento delle turbine eoliche. Il metodo consiste nella ricerca sistematica e standardizzata di animali morti (uccelli e chirotteri) in un intorno di circa 100 m (equivalente al diametro del rotore in progetto), nel periodo di attività dei chirotteri (1° aprile-31 ottobre; Atienza *et al*., 2011; Beucher *et al.,* 2013). L'elevata difficoltà nel quantificare e valutare il tasso di mortalità per questi piccoli mammiferi è oggettiva (in ragione dell'efficienza del rilevatore, della pressione di predazione da parte della fauna selvatica, dalla copertura vegetazionale, ecc.; Huso e Dalthorp, 2014) ma Eurobats suggerisce che non è possibile valutare gli impatti senza dati di mortalità. Lo sviluppo di studi su scala regionale e locale contribuisce a comprendere la decimazione o la scomparsa di popolazioni che comunque interagiscono con altri Paesi europei (Eurobats, 2105; Voigt *et al.* 2012, Lehnert *et al.* 2014).

Il tecnico
Dr.ssa Naturalista Mara CALVINI



8. BIBLIOGRAFIA

Arnett E. B., Huso M.M.P., Schirmacher M. R. and Hayes J. P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. Front Ecol Environ 2010; doi:10.1890/100103.

Arnett E.B., G.D. Johnson, W.P. Erickson & C.D. Hein., 2013. A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Atienza J.C., Martín Fierro I.,Infante O, J. Valls y J. Domínguez, 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.

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. & Tupinier Y., 2012. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe: identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope.

Beucher Y., Kelm V., Albespy F., Geyelin M., Nazon L., Pick D., 2013. Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011). 111p.

EUROBATS, 2015. 20th Meeting of the Advisory Committee. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. Doc.Eurobats.AC20.5.
http://www.eurobats.org/official_documents/advisory_committee/20th_meeting_advisory_committee

Hale A. & V. Bennett., 2014. Investigating the benefits of fine-tuning curtailment strategies at operational wind facilities. In Wind Wildlife Research Meeting X: presentation abstracts. Broomfield, Colorado (USA). December 2-5, 2014.

Huso M.M.P. & Dalthorp D., 2014. Accounting for unsearched Areas in Estimating wind turbine-caused fatality. The Journal of Wildlife Management, 78(2): 347–358.

Lehnert L.S., Kramer-Schadt S., Schönborn S., Lindecke O., Niermann I., Voigt C.C., 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. PLoS ONE 9(8): e103106. doi: 10.1371/journal.pone.0103106.

Lesinsky G., Sikora A. & Olszewski A., 2011. Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. Eur J Wildl Res (2011) 57:217–223

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

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiana. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Russo D., Cistrone L., Jones G. & Mazzoleni S., 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biological Conservation 117:73-81.

Tillon L. & Aulagnier S., 2014. Tree cavities used as bat roosts in a European temperate lowland sub-atlantic forest. Acta Chiropterologica 16 (2): 359–68. doi:10.3161/150811014X687314.

Voigt C.C., Popa-Lisseanu A.G., Niermann I. & Kramer-Schadt S., 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80-86.

Voigt C.C., Lehnert L.S., Petersons G., Adorf F. & Bach L., 2015. Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research. DOI 10.1007/s10344-015-0903-y.