FaunaViva
Studio di Consulenze Ambientali
Studio di Consulenze Ambientali FaunaViva - Viale Sarca 78, 20125 Milano
tel 0236591561 fax 0236591721 - p.iva/c.f. 06127040969

RILIEVI DELLA CHIROTTEROFAUNA IN LOCALITÀ BRIC DEL BORRO - MONTE PRABOÈ COMUNI DI ORCO FEGLINO E MALLARE (SV) IN UN'AREA POTENZIALMENTE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO

Aerogeneratori A1-A7



Foto di Paolo Bonazzi

A cura di: Paolo Bonazzi, Lia Buvoli, Gianpiero Calvi

Con la collaborazione di: Enrico Barone, Elisabetta de Carli, Felice Farina, Mariella Nicastro e Jacopo Tonetti

Dicembre 2010

Revisione n°	***Data***	***Firma***	
4	*13/06/2011*	*Paolo Bonazzi*	

INDICE

1 PREMESSA 1
2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO 2
3 METODOLOGIA D'INDAGINE 6
3.1 Analisi dell'idoneità ambientale 6
3.2 Ricerca dei rifugi 6
3.2.1 Rifugi invernali 7
3.2.2 Rifugi estivi, siti riproduttivi e di swarming 8
3.3 Rilevamenti ultrasonici a terra 11
3.4 Rilevamenti in quota con pallone aerostatico 20
4 RISULTATI 23
4.1 Analisi dell'idoneità ambientale 23
4.2 Ricerca dei rifugi 24
4.2.1 Rifugi invernali 24
4.2.2 Rifugi estivi, siti riproduttivi e di swarming 26
4.3 Rilievi a terra 26
4.3.1 Genere Rhinolophus 35
4.3.2 Genere Myotis 41
4.3.3 Genere Pipistrellus 48
4.3.3.1 Pipistrello nano 49
4.3.3.2 Pipistrello albolimbato/di Nathusius 54
4.3.3.3 Pipistrello soprano 59
4.3.4 Pipistrello di Savi 62
4.3.5 Genere Eptesicus 66
4.3.6 Genere Nyctalus 72
4.3.7 Genere Plecotus 80
4.3.8 Barbastello 81
4.3.9 Molosso di Cestoni 84
4.4 Rilievi in quota 89
4.5 Discussione 91
5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SUI CHIROTTERI 94
5.1 Stima dei rischi di collisione per l'impianto in studio 95
5.2 Stima di altre tipologie di impatto per l'impianto in studio 96
5.3 Discussione 98
5.4 Indicazioni per l'acquisizione di maggiori informazioni finalizzate all'identificazione delle misure di mitigazione 102
6 BIBLIOGRAFIA 104

1 PREMESSA

La presente relazione è finalizzata al monitoraggio *ante operam* di Chirotteri nell'intera area di previsto impianto eolico nel Comune di Mallare ad opera di FEN Energia s.r.l.

Al momento della redazione del presente studio le sette torri previste in sede progettuale sono differenziate per stadio di approvazione: il presente report riguarda i primi quattro aerogeneratori previsti (denominati A1-A4; Figura 1.1), attualmente sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). La presentazione dell'area di studio (Cap. 2) e i risultati delle indagini – effettuate come un unico studio – sono riportati nel complesso (Cap. 3 e Cap. 4), mentre le considerazioni sugli impatti degli aerogeneratori sui Chirotteri (Cap. 5) si riferiscono alle soli torri in VIA.

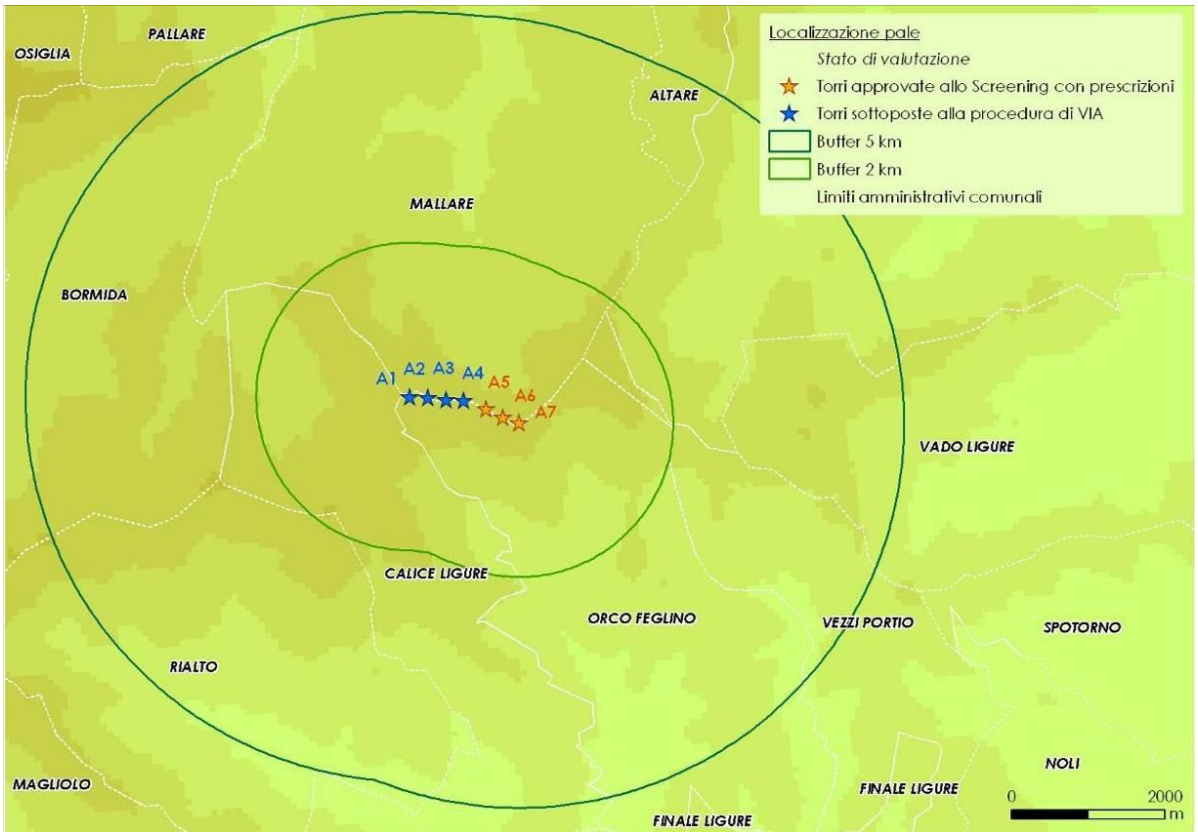


Figura 1.1 Inquadramento dell'area del previsto intervento e dell'area di studio dei Chirotteri sulla base dei confini amministrativi comunali; base: Digital Terrain Model in fasce altimetriche di 250 m.

Lo studio è stato svolto secondo le indicazioni fornite dal "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici", approvato con D.G.R n. 551 del 23 maggio 2008, e in particolare sono state svolte le seguenti attività:

- Ricerca ed ispezione dei siti utilizzati come rifugi invernali, siti riproduttivi, rifugi estivi e di *swarming*[1], nel raggio di 5 km dalla posizione prevista per la realizzazione del parco eolico;
- Rilevamenti ultrasonici al suolo mediante *bat-detector* (in modalità *heterodyne* e *time-expansion*) degli individui in attività trofica in corrispondenza delle posizioni previste per la realizzazione degli aerogeneratori e in aree di saggio per la comparazione dei dati, nel raggio di 2 km in linea d'aria dal sito eolico proposto, eseguiti con punti di ascolto di 30 minuti ciascuno e lungo transetti lineari;

[1] *Swarming: termine con cui vengono indicate concentrazioni notturne di esemplari che in genere si formano nei rifugi in periodo tardo-estivo e autunnale, per cause biologiche tuttora oggetto di studio.*

- Rilevamenti ultrasonici in quota mediante *bat-detector* (in modalità *frequency-division*) degli individui in attività trofica in corrispondenza della posizione prevista per la realizzazione degli aerogeneratori.

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

Nella presente relazione vengono riportati i risultati relativi ai rilievi sulla Chirotterofauna nei pressi del sito proposto per la realizzazione di un impianto eolico in provincia di Savona, presso la località Colla San Giacomo, nel Comune di Mallare.

L'area d'indagine ha interessato una zona più vasta, comprendente i Comuni di Altare, Bormida, Calice Ligure, Mallare, Orco Feglino, Quiliano, Rialto, Vado Ligure, e Vezzi Portio. L'inquadramento geografico della zona del previsto intervento e dell'area di studio relativa ai Chirotteri è mostrata in Figura 1.1. La posizione delle torri previste è indicata in figura differenziando i diversi stadi di approvazione.

Il territorio considerato – entro il *buffer* di 5 km – ha un'estensione altitudinale che va dai 123 ai 1024 m s.l.m. (media 571). La distribuzione del territorio per fasce altitudinali è caratterizzato da una prevalenza di quote medio basse (250-750 m s.l.m.); come si osserva in Figura 2.1 la fascia altimetrica prevalente è quella compresa tra 500 e 750 m s.l.m. mentre scarsamente rappresentata è la fascia delle quote più basse. Una porzione di territorio trascurabile si trova al di sopra dei 1000 m di quota.

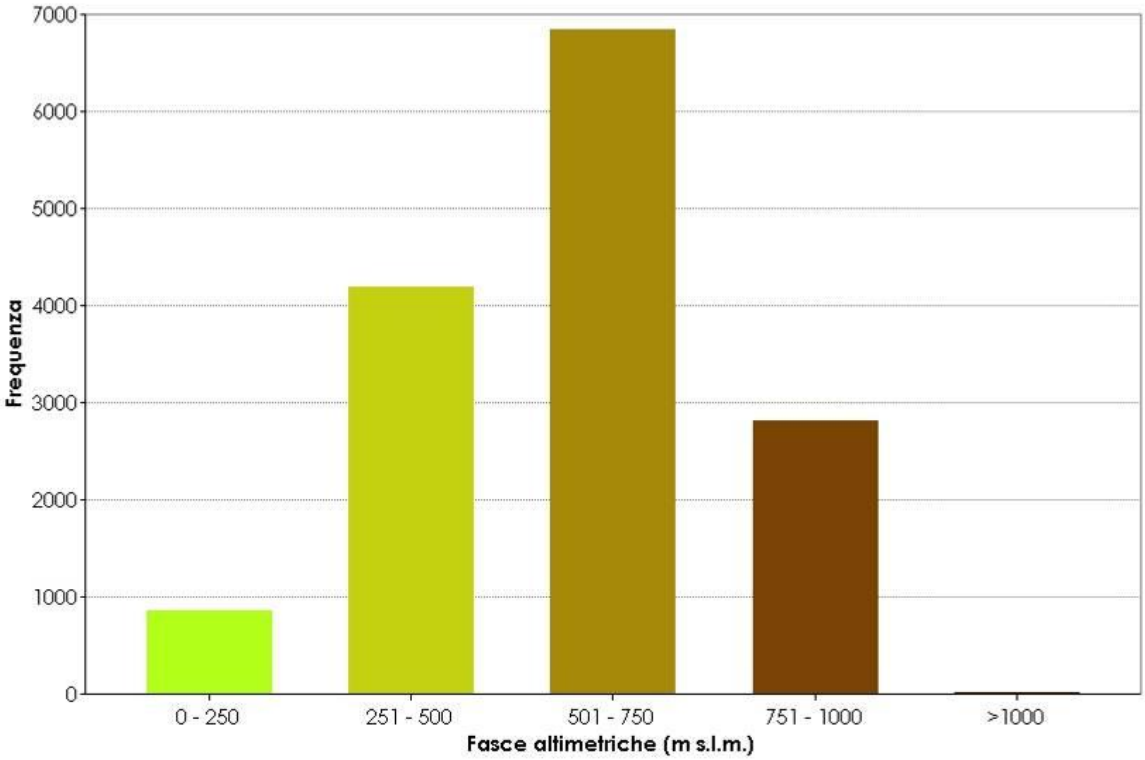


Figura 2.1 Struttura altitudinale dell'area di studio (buffer 5 km), per fasce altimetriche di 250 m. Frequenza: numero di celle per fascia altimetrica presenti nell'area di studio.

La zona – considerando l'intorno di 5 km dalle pale – è caratterizzata principalmente dalla presenza di boschi (che coprono circa il 90% dell'area di studio); il resto del territorio è frammentariamente occupato da aree aperte (prati sfalciati), zone agricole di vario genere e dagli insediamenti inclusi (Mallare, Orco Feglino, Bormida e San Giorgio).

Utilizzando la Carta Forestale della Regione Liguria (Figura 2.2), è possibile andare più in dettaglio nella descrizione delle tipologie vegetali presenti. In Figura 2.3 è mostrata la composizione percentuale delle categorie boschive presenti sul territorio.

La verifica sul campo degli ambienti presenti ha evidenziato che i nuclei di fustaia di Faggio segnalati in area di cresta sono costituiti da bosco giovane e poco strutturato, assimilabili a ceduo.

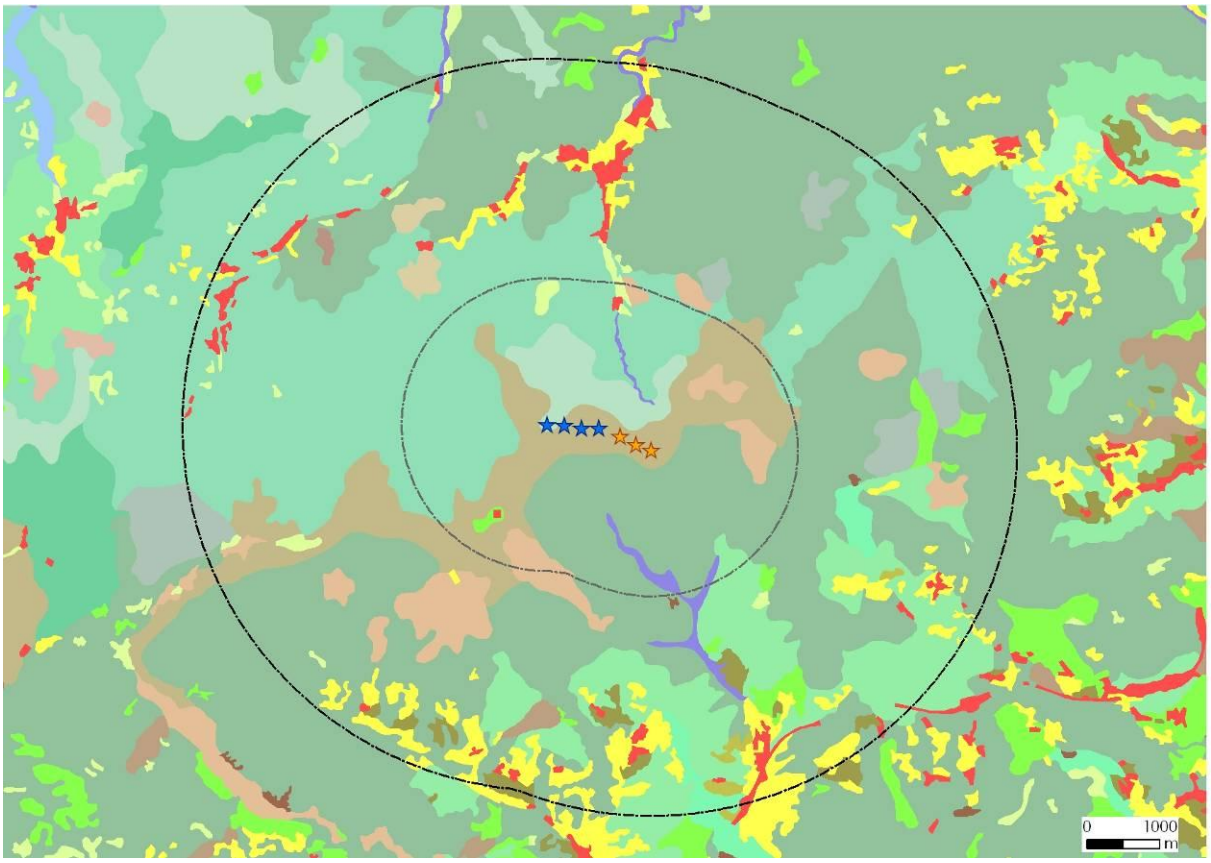


Figura 2.2 Carta forestale dell'area di studio.

L'articolata rete idrografica dell'area, suddivisa tra i due versanti, è mostrata in Figura 2.4.

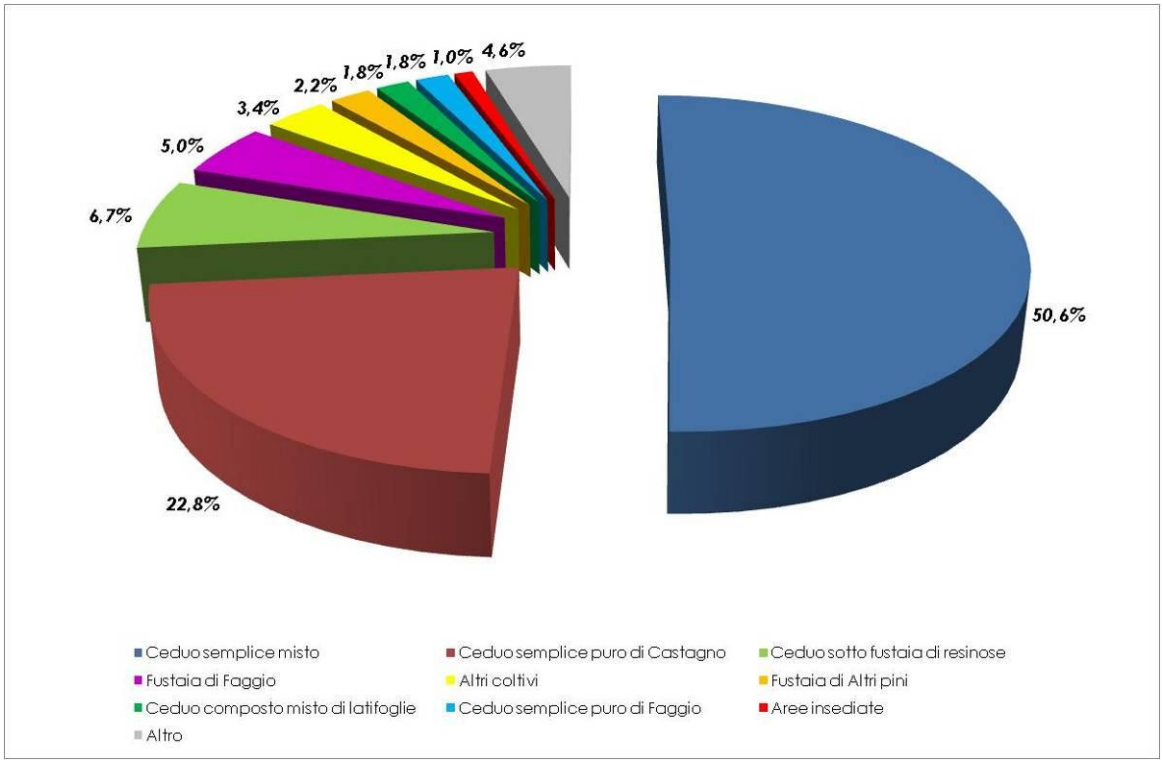


Figura 2.3 Composizione delle categorie ambientali della Carta Forestale nell'area di studio (buffer 5 km).

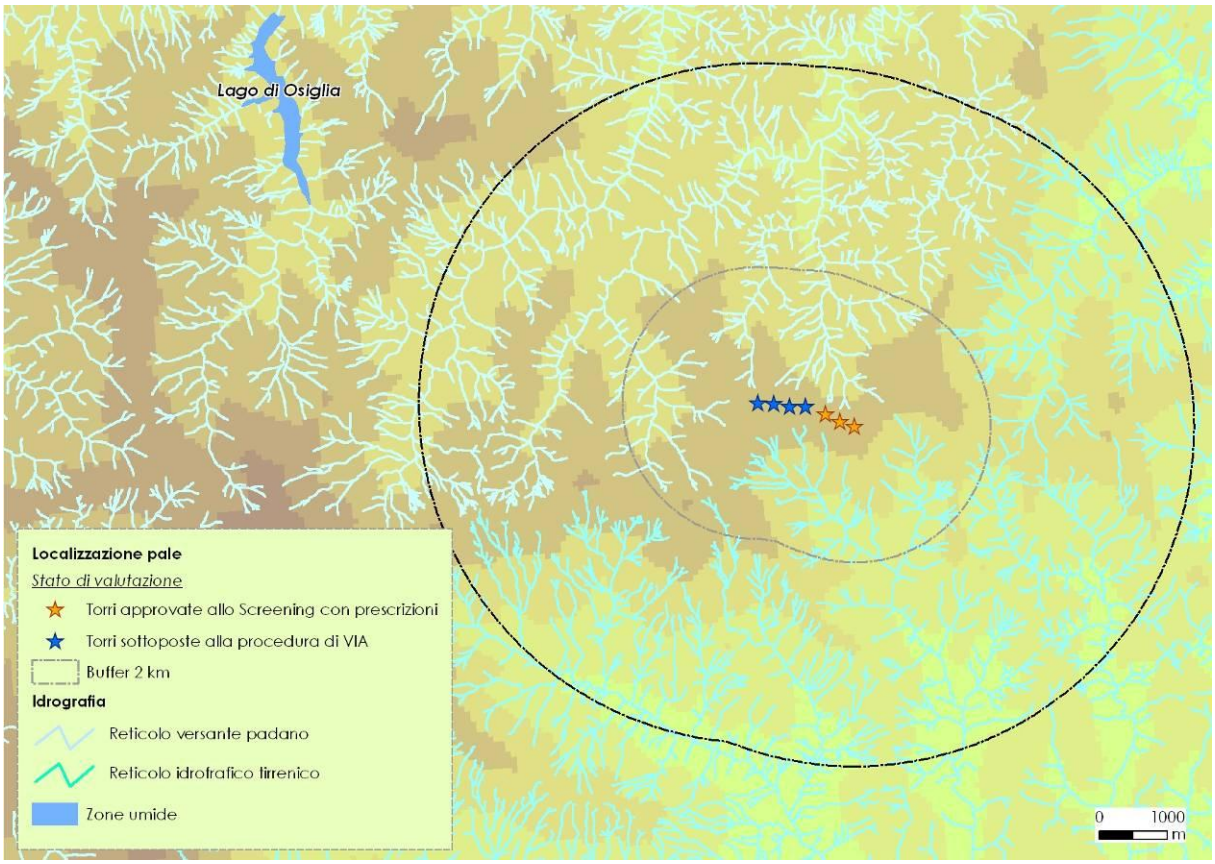


Figura 2.4 Idrografia dell'area di studio (Fonte: Servizio cartografico della Provincia di Savona).

Nell'area di indagine ricade un'area protetta (Figura 2.5), denominata "Rocche Bianche", che fa parte del Sistema Provinciale delle aree di interesse naturalistico ambientale di Savona (Codice Provinciale 13-VA-Rb). Tale sito è considerato importante per "*i contrasti floristici e vegetazionali legati alle differenze dei substrati geologici e delle esposizioni che permettono a breve distanza dal mare e a quote basse la presenza di frammenti di calluneto e di faggeta. Presenti habitat e specie di interesse prioritario, specie endemiche, rare, al limite nord-orientale di distribuzione o protette*". La scheda dell'area segnala la presenza di Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale* (All. II alla Direttiva Habitat).

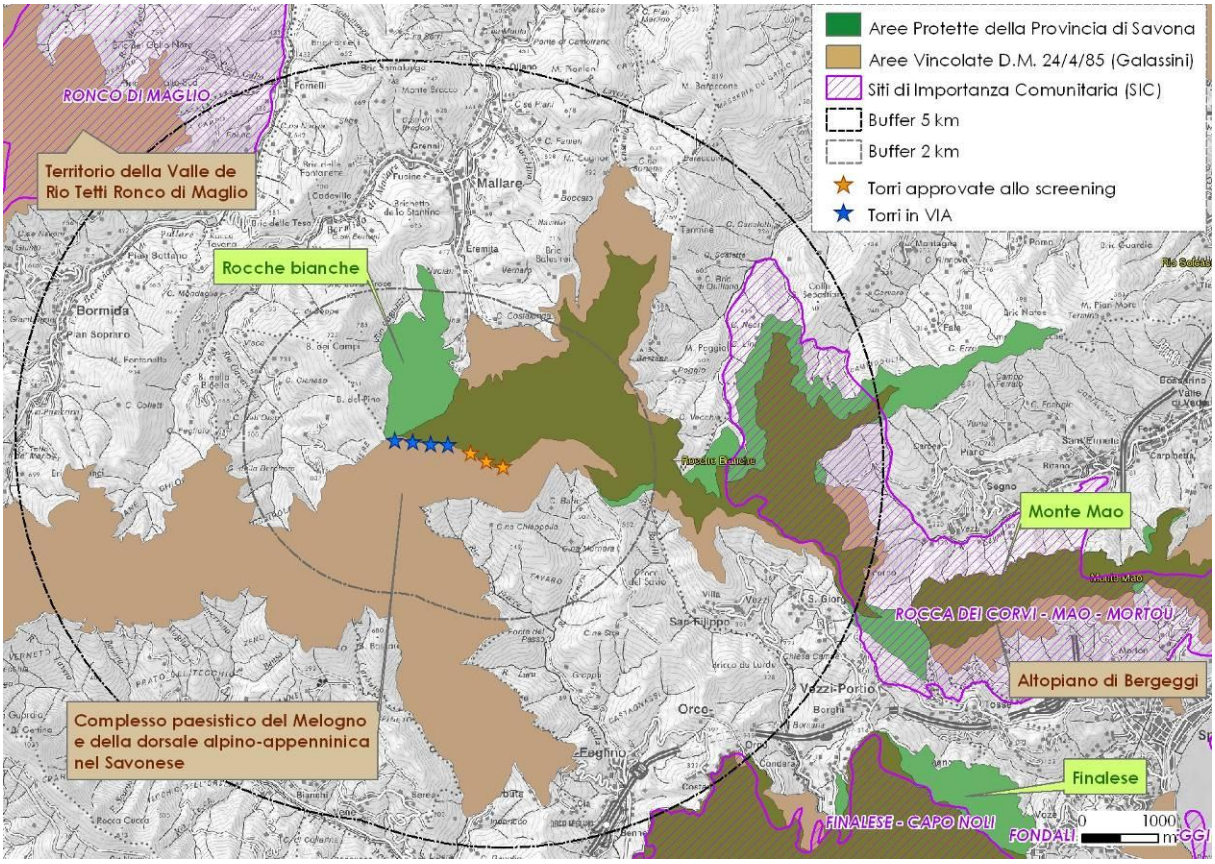


Figura 2.5 Inquadramento dell'area del previsto intervento con evidenziate le aree protette provinciali dei SIC e delle aree di vincolo paesistico (D.M. del 24/4/85). Fonte: http://geoportale.provincia.savona.it

La zona di intervento ricade anche in una delle aree vincolate dal D.M. del 24/4/85 (G.U. 143 del 19/06/1985, D.L. 42/2004) di interesse paesaggistico in quanto "zona boscata di notevole estensione ricca di castagni, faggi, lecci etc. che le conferiscono il tipico aspetto ligure-piemontese".

A circa 3 km dalla posizione prevista per la realizzazione dell'impianto è situato il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT1323203 "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou", nel cui formulario standard viene confermata la presenza di Rinolofo euriale (aggiornamento del luglio 2008).

3 METODOLOGIA D'INDAGINE

3.1 ANALISI DELL'IDONEITÀ AMBIENTALE

Per la valutazione l'idoneità ambientale dell'area di studio all'attività trofica dei Chirotteri, sono stati analizzati mediante *software* GIS tutti gli habitat presenti nell'intorno di 5 km dalla posizione prevista per la realizzazione del parco eolico. La base cartografica utilizzata è stata la carta forestale della Regione Liguria, sulla quale sono state ritracciate le radure di piccole dimensioni, non visibili nella scala di dettaglio dello strato originale ma molto importanti come ambienti di caccia per le specie in esame. Le categorie ambientali presenti sono state accorpate sulla base della funzionalità per la Chirotterofauna. Alle categorie così ottenute, è stato quindi attribuito un punteggio da 1 a 5 relativo all'idoneità ambientale (1=idoneità scarsa, 5=idoneità molto alta).

L'attribuzione dei punteggi di idoneità è stata fatta basandosi sull'esperienza pregressa e sulla base della letteratura scientifica sul tema. È da notare che alle fustaie presenti nell'area è stato attribuito un punteggio medio-basso perché dai sopralluoghi svolti sul campo è stato verificato che si tratta per lo più di bosco giovane e poco strutturato.

Poiché l'area di studio ha una distribuzione altitudinale piuttosto ampia, per la valutazione di idoneità è stato attribuito un punteggio relativo alla quota. Sebbene solo una piccolissima parte dell'area superi i 1000 m s.l.m., quota in cui la maggior parte delle specie di Chirotteri sono ampiamente diffuse, occorre tenere in considerazione il fatto che la parte sommitale del'area di studio è soggetta a frequenti fenomeni di addensamenti nuvolosi al suolo dovuti alle correnti umide provenienti dal mare che, giunte in prossimità del crinale condensano, creando condizioni ambientali sfavorevoli all'attività di caccia. L'influenza della quota sull'idoneità complessiva è stata considerata comunque minore rispetto all'ambiente presente. E' stato quindi attribuito un punteggio di 4 punti per le aree incluse nella fascia altitudinale tra 0 e 500 m e 3 punti per le aree di quota superiore.

L'idoneità ambientale complessiva è stata ottenuta sommando i punteggi derivanti dalla categoria ambientale e dalla fascia altitudinale. I valori ottenuti sono inclusi tra 4 (idoneità scarsa) e 9 (idoneità massima).

3.2 RICERCA DEI RIFUGI

Le indagini finalizzate all'individuazione dei rifugi sono state condotte effettuando la raccolta dati già disponibili relativamente all'area di studio, intervistandogli uffici tecnici dei Comuni ed i gruppi speleologici locali ed effettuando sopralluoghi direttamente *in situ*.

La raccolta di informazioni presso gli uffici tecnici comunali ha riguardato tutti i comuni dell'area d'indagine. Le informazioni richieste sono state inerenti:

- la presenza sul territorio comunale di cavità naturali o artificiali potenzialmente occupabili da Chirotteri;
- la presenza di edifici storici o strutturati in maniera da avere locali o spazi potenzialmente utilizzabili come rifugi dai Chirotteri;
- la segnalazione di eventuali colonie di Chirotteri note alla popolazione o di particolari densità di individui di pipistrello attivi nelle ore notturne.

Per l'individuazione delle cavità ipogee naturali è stato consultato il catasto delle grotte liguri e sono stati contattati il gruppo Speleologico Savonese ed il gruppo locale del CAI di Savona. Oltre a valutare l'esistenza di cavità ipogee note nell'area d'indagine, il contatto con gli speleologi locali è stato finalizzato a raccogliere segnalazioni di colonie o individui isolati all'interno delle stesse.

È stato infine utilizzato uno strato cartografico contenente le informazioni relative alla distribuzione dei singoli edifici presenti nell'area d'indagine per identificare quali potessero essere di particolare interesse per l'indagine da svolgere. Tutte le informazioni raccolte sono riassunte e schematizzate nella Figura 3.1.

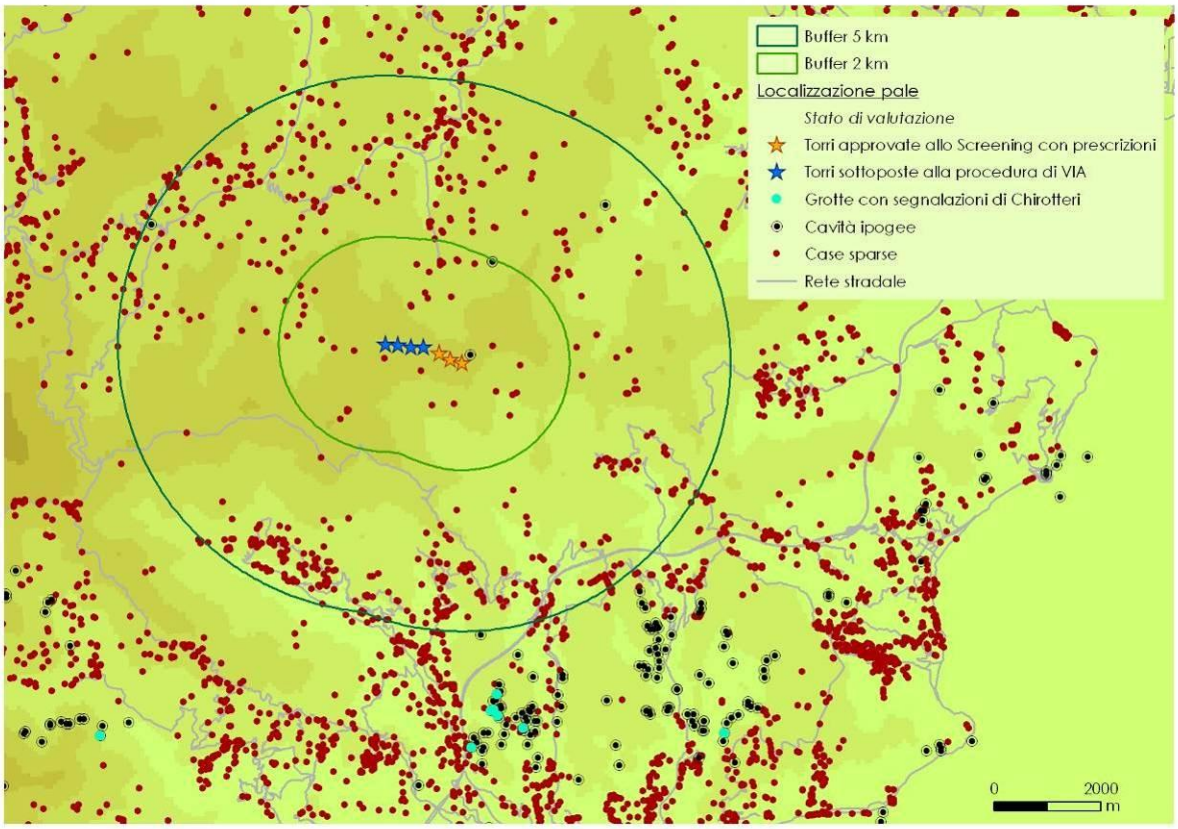


Figura 3.1 Informazioni disponibili sulla presenza di edifici isolati e grotte nell'area di indagine; base: Digital Terrain Model in fasce altimetriche di 250 m.

3.2.1 Rifugi invernali

Durante la prima fase di ricerca dei rifugi, svolta in inverno, le esplorazioni sono state finalizzate all'individuazione di tutti i potenziali rifugi, sia naturali che artificiali. Le esplorazioni sono state effettuate durante le ore diurne ed hanno previsto:

- una visita a tutti i nuclei abitativi presenti nell'area d'indagine per valutare l'esistenza di edifici idonei ad ospitare colonie di Chirotteri;
- una ricerca di edifici rurali, anche abbandonati, percorrendo le piste forestali esistenti;
- una visita delle cavità naturali ed artificiali individuate nell'area e accessibili agli operatori.

Dopo i primi sopralluoghi effettuati nel mese di ottobre del 2009, la ricerca dei rifugi è stata effettuata prevalentemente tra il mese di gennaio e la prima metà di aprile. Il periodo di indagine è stato posticipato rispetto alle previsioni a causa del permanere della coperture nevosa nella parte centrale dell'area d'indagine fino a oltre la metà del mese di marzo.

Parallelamente alla ricerca dei rifugi invernali si è proceduto anche con la valutazione della possibile idoneità dei siti visitati come possibili siti di riproduzione e di *swarming*, in base alle caratteristiche fisiche e geografiche riscontrate.

Gli itinerari percorsi alla ricerca di potenziali rifugi sono riportati in Figura 3.2.

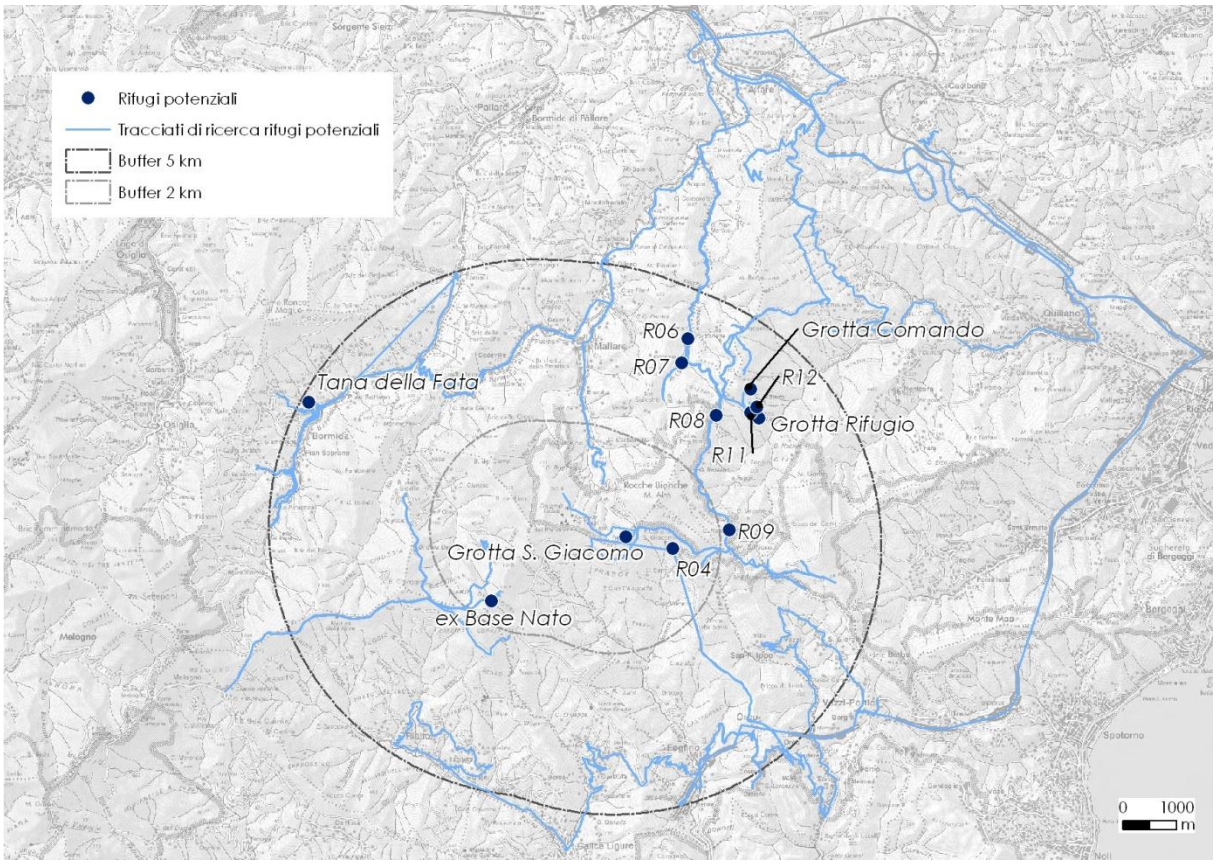


Figura 3.2 Itinerari percorsi per la ricerca di rifugi nel corso della stagione invernale. In carta sono riportate anche le localizzazioni delle grotte e degli edifici ispezionati nel corso della stagione invernale.

Sono state ispezionate le cavità naturali Grotta San Giacomo (nei pressi del previsto impianto), Tana della Fata (nei pressi del cimitero di Bormida), Grotta del Comando e Grotta Rifugio (nel settore nord-orientale dell'area di studio). Inoltre sono stati ispezionati una serie di edifici rurali abbandonati individuati all'interno dell'area di studio (Figura 3.2).

3.2.2 Rifugi estivi, siti riproduttivi e di *swarming*

La ricerca dei rifugi estivi, dei siti riproduttivi e di *swarming* si è ripetuta nelle località visitate durante la ricerca dei rifugi invernali (Figura 3.2) visitando in particolare o siti giudicati potenzialmente idonei ad ospitare eventuali colonie.

In questa fase sono stati ispezionate, durante le ore diurne, le cavità naturali individuate nell'area d'indagine (Tana della Fata e Grotta San Giacomo) e gli edifici isolati abbandonati individuati durante la stagione di indagine invernale (Figura 3.3).

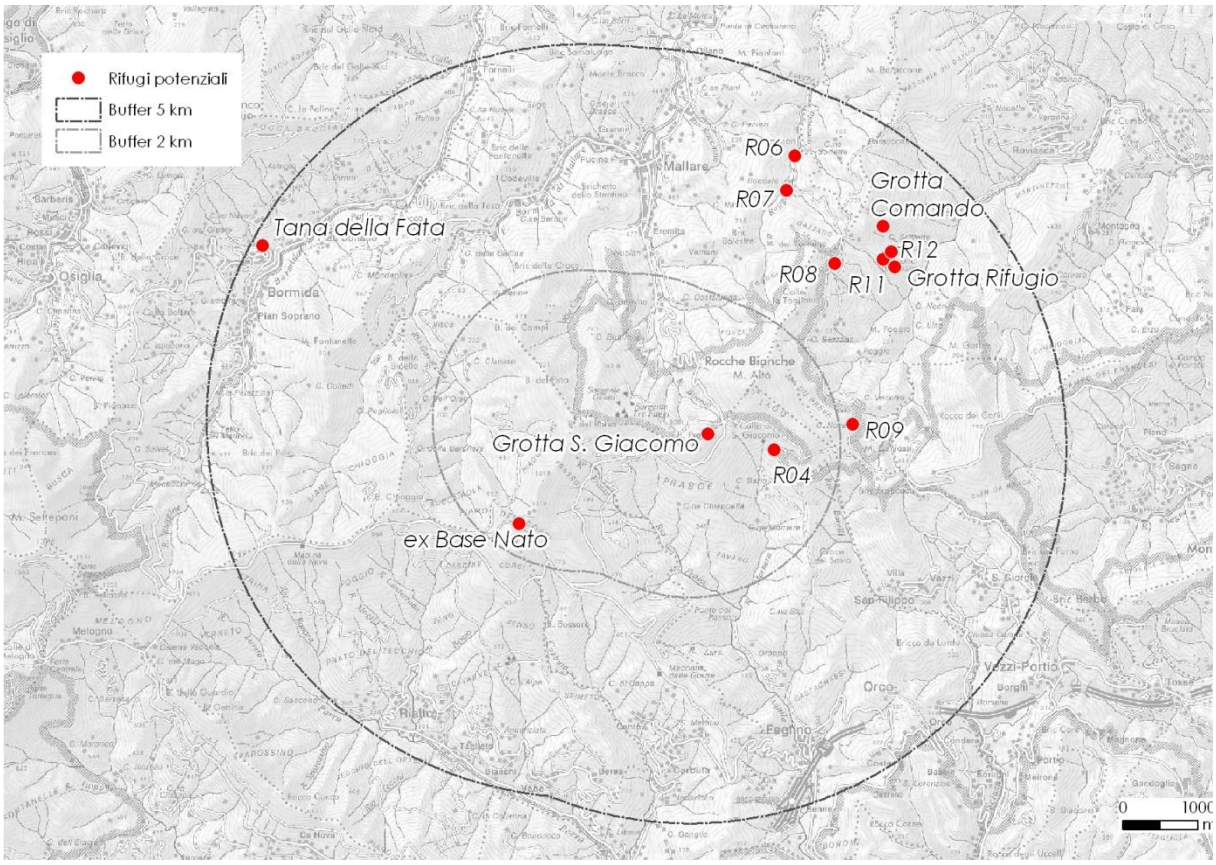


Figura 3.3 Localizzazione dei potenziali rifugi ispezionati nel corso della stagione estiva.

Sono state effettuate inoltre delle sessioni di rilevamento ultrasonico all'imbrunire all'uscita dalle cavità Grotta San Giacomo e Tana di Roviasca, per verificare se ci fosse fuoriuscita di individui la cui presenza non fosse stata rilevata durante le ispezioni diurne. Tale pratica è stata svolta anche nei pressi degli edifici particolarmente vocati ad essere utilizzati come rifugio ma non liberamente accessibili durante le ore diurne per effettuare ispezioni.

Oltre all'ispezione diretta dei potenziali rifugi, nella fase estiva sono stati eseguiti rilevamenti ultrasonici mediante *bat-detector* (in modalità *eterodyne* e *time-expansion*) su transetti e punti di ascolto, sempre in un intorno di 5 km dalla posizione del previsto impianto (area vasta; Figura 3.4). I rilevamenti sono stati effettuati negli agglomerati urbani, lungo le strade e lungo le piste forestali presenti nell'area d'indagine. Tali rilevamenti sono stati effettuati al fine di individuare la presenza di specie coloniali che possano utilizzare rifugi presenti come colonie riproduttive. I risultati ottenuti sono stati trattati congiuntamente ai risultati degli altri rilievi ultrasonici effettuati a terra.

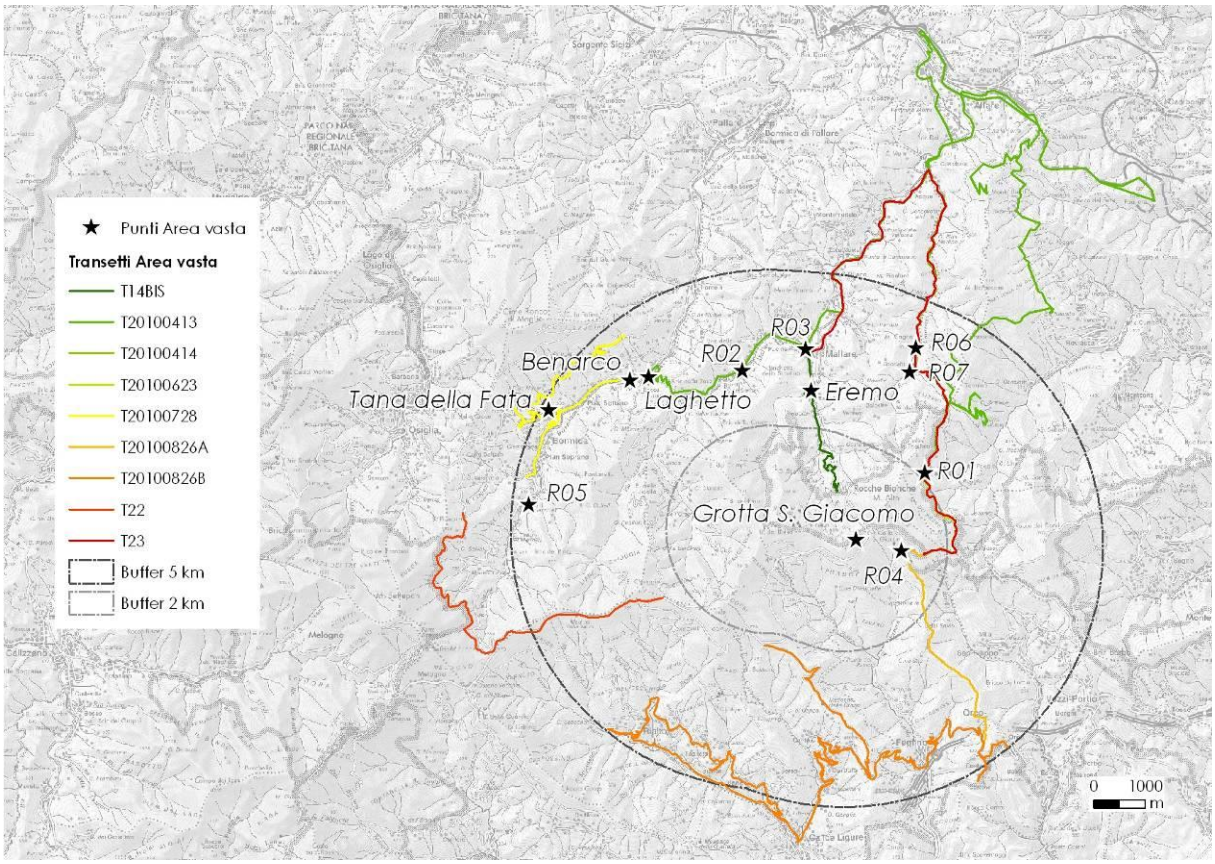


Figura 3.4 Carta dei transetti e delle postazioni utilizzati per l'esecuzione dei rilevamenti ultrasonici nell'intorno di 5 km dal previsto impianto eolico (area vasta).

Nella Tabella 3.1 sono riportate le date di esecuzione dei rilevamenti ultrasonici in area vasta.

Tabella 3.1 Calendario delle sessioni di rilevamento in area vasta.

Data	Punto-Transetto
Transetti in area vasta	
14/04/2010	T23
23/06/2010	T14BIS
23/06/2010	T20100623
22/07/2010	T14BIS
22/07/2010	T23
28/07/2010	T20100728
26/08/2010	T20100826A
26/08/2010	T20100826B
Punti in area vasta	
23/06/2010	R01
22/07/2010	Eremo
22/07/2010	Madonna della Neve
22/07/2010	R02
22/07/2010	R03
22/07/2010	R04
28/07/2010	Benarco

Data	Punto-Transetto
28/07/2010	Laghetto
28/07/2010	R05
28/07/2010	R06
28/07/2010	R07
30/09/2010	Benarco
30/09/2010	Eremo
30/09/2010	Laghetto

3.3 RILEVAMENTI ULTRASONICI A TERRA

Le campagne di rilevamento ultrasonico sono state svolte nel mese di ottobre del 2009 e nei mesi da aprile a settembre del 2010. Come previsto dal protocollo di rilevamento predisposto dalla Regione Liguria, sono state effettuate due sessioni di rilevamento per ciascuno dei mesi di monitoraggio.

La scelta delle date di esecuzione dei campionamenti è stata fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche. La cadenza delle sessioni di rilevamento non è potuta essere regolare come inizialmente previsto, ma si è cercato di sfruttare le nottate utili con condizioni di assenza di pioggia e vento molto debole o assente. La parte sommitale dell'area d'indagine, costituita dal crinale su cui è prevista l'installazione delle torri eoliche, è caratterizzata da frequenti condizioni di scarsa visibilità dovuta a nuvole al suolo che influiscono negativamente sull'attività di caccia dei Chirotteri anche in serate potenzialmente idonee per i rilevamenti.

Si riporta di seguito il calendario delle uscite corredato delle informazioni meteorologiche presenti nell'area di rilevamento (Tabella 3.2). Le sessioni di rilevamento sono state indicate con un identificativo costituito da anno e mese di esecuzione, seguito da un numero progressivo che indica l'ordine dell'uscita mensile (es. 201005.01 corrisponde alla prima sessione effettuata nel mese di maggio 2010). Per ogni sessione sono indicate le date in cui sono state effettuati i rilevamenti. Le condizioni meteorologiche sono state rilevate nei pressi del previsto impianto eolico. Per ogni parametro è indicato il *range* di valori assunti nel corso delle ore di rilevamento.

Ogni sessione di rilevamento al suolo ha coinvolto 2 o 3 rilevatori contemporaneamente, al fine di concentrare lo sforzo di campionamento nelle prime ore di ciascuna nottata. In ognuna è stata prevista l'esecuzione di rilevamenti così distribuiti:

- un punto d'ascolto da 30 minuti per ciascuno delle posizioni in cui è prevista la realizzazione di un aerogeneratore, per un totale di sette punti d'ascolto;
- punti d'ascolto di lunghezza variabile (15 o 30 minuti) in 11 localizzazioni standardizzate di saggio, selezionate in un intorno di 2 km dal previsto impianto eolico;
- un transetto lungo la linea di cresta su cui dovrebbe svilupparsi l'impianto;
- un numero variabile di transetti lungo le strade e le piste forestali presenti in un intorno di 2 km dall'impianto.

La selezione della posizione per l'esecuzione dei punti d'ascolto nelle aree di saggio è stata effettuata in contesti non interessati dall'intervento, sulla base della pervietà e delle caratteristiche ambientali, più simili possibile all'area oggetto di intervento. È stata inoltre selezionata una postazione in prossimità della Fattoria Eolica del Pian dei Corsi (Calice Ligure), per valutare la presenza di Chirotteri nei pressi di un impianto in esercizio.

Tabella 3.2 Calendario delle giornate di rilevamento ultrasonico, in cui sono riportate le condizioni meteorologiche rilevate in prossimità del previsto impianto eolico. La temperatura (T) è indicata in °C; nel campo Vento 0=vento assente, 1=brezza, 2 vento moderato, 3=vento forte.

Sessione	Data	T	Cielo	Visibilità	Vento
200910.01	10/10/2009	8 – 7	Sereno	Limpido - Lieve nebbia	1
200910.02	27/10/2009	7	Sereno	Nebbia	1
200910.02	28/10/2009	7	Sereno	Nebbia	1
201004.01	14/04/2010	10	Coperto 100%	Nebbia	1
201004.02	21/04/2010	10	Coperto 100%	Nebbia	2
201004.02	22/04/2010	10	Coperto 100%	Nebbia	1 - 2
201005.01	20/05/2010	15 – 8	Sereno	Limpido	0 - 2
201005.02	26/05/2010	15 – 12	Sereno - Coperto 100%	Limpido - Nebbia	2
201006.01	22/06/2010	15	Sereno - Coperto 50%	Limpido	0 - 1
201006.01	23/06/2010	15	Sereno	Limpido	0 - 1
201006.01	24/06/2010	15	Sereno	Limpido	1
201006.02	28/06/2010	20	Sereno	Limpido	0 - 1
201007.01	22/07/2010	22 – 20	Coperto 100%	Lieve nebbia - Nebbia	0
201007.02	28/07/2010	21 – 20	Coperto 100%	Nebbia	0
201008.01	06/08/2010	18 – 11	Sereno	Limpido	0 - 1
201008.02	26/08/2010	20 – 18	Coperto 100%	Nebbia	2
201008.03	30/08/2010	14 – 12	Sereno	Limpido	3
201008.03	31/08/2010	16 – 14	Sereno	Limpido	0 - 3
201009.01	22/09/2010	18 – 15	Sereno	Limpido	2 - 3
201009.01	23/09/2010	18 – 11	Sereno - Coperto 40%	Limpido	0 - 2
201009.02	29/09/2010	13 – 11	Sereno - Coperto 100%	Limpido	1
201009.02	30/09/2010	14 – 12	Coperto 80%	Limpido	0

I transetti ed i punti d'ascolto nell'intorno dell'impianto eolico sono stati finalizzati alla definizione di un quadro più dettagliato dell'utilizzo dell'area da parte della chirotterofauna. I transetti sono stati eseguiti sfruttando la rete sentieristica presente nell'area, procedendo a piedi o in auto a velocità inferiore a 10 km/h.

La localizzazione delle postazioni ed i tracciati dei transetti di rilevamento sono riportata in Figura 3.5.

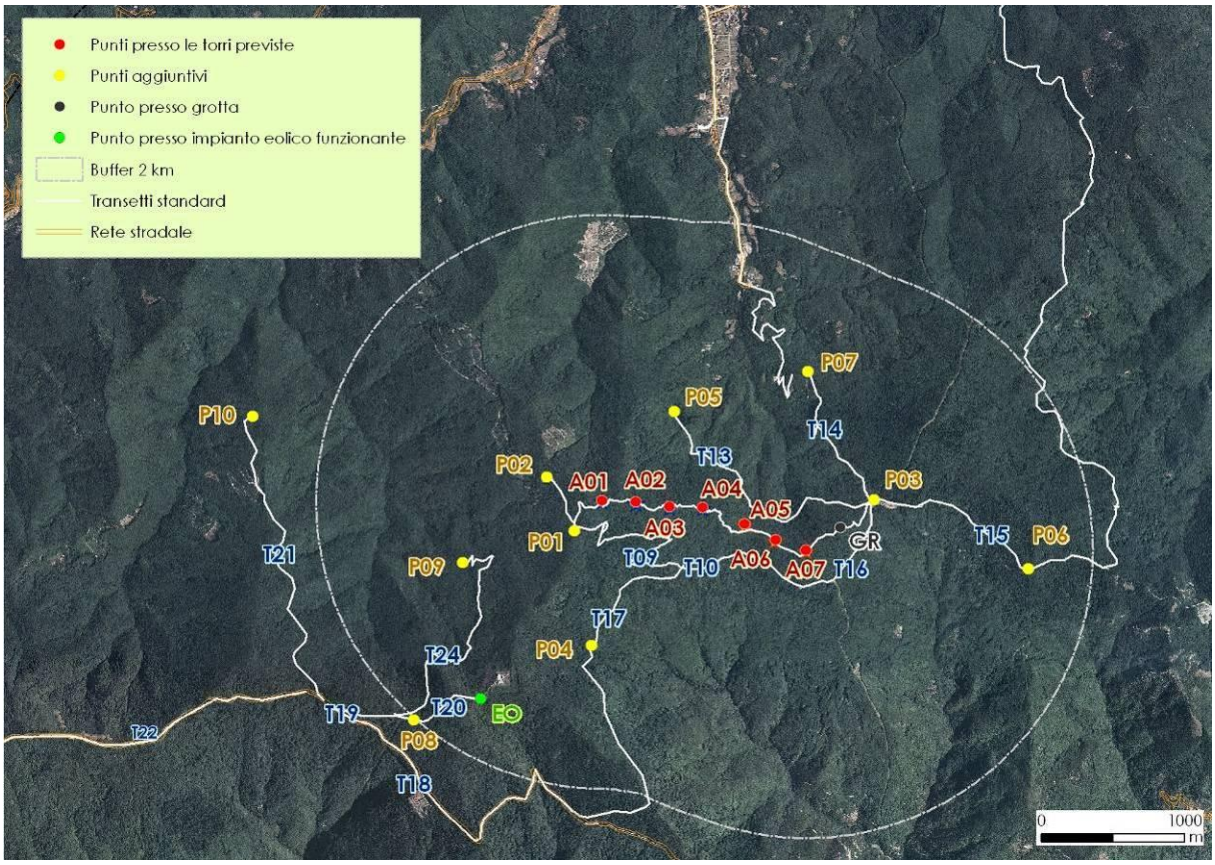


Figura 3.5. Dislocazione dei censimenti della chirotterofauna. Il tratteggio indica il buffer di 2 km nell'intorno delle torri previste. Per una descrizione dettagliata dei percorsi e della localizzazione dei punti si veda il testo.

Per semplificare l'analisi dei dati, il transetto lungo la linea di sviluppo dell'impianto è stato diviso in sei segmenti (T01-T06).

Di seguito sono descritte le caratteristiche ambientali delle postazioni in cui sono stati effettuati i punti d'ascolto e degli itinerari seguiti dai transetti di rilevamento standard.

Punti presso gli aerogeneratori

A01 – Posizione della Torre A1 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25956 E 8.28680 - 980 m s.l.m.).

A02 – Posizione della Torre A2 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25948 E 8.28974 - 970 m s.l.m.).

A03 – Posizione della Torre A3 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25920 E 8.29272 - 940 m s.l.m.).

A04 – Posizione della Torre A4 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25918 E 8.29558 - 905 m s.l.m.).

A05 – Posizione della Torre A5 ai "Prati di Boe" dove è attualmente situato un anemometro. Radura di 100x40 m circa, con zone ecotonali di passaggio alla faggeta caratterizzate da arbusti e formazioni arboree in crescita di noccioli. Presenza localizzata di conifere (N 44.25817 E 8.29930 - 860 m s.l.m.).

A06 – Posizione della Torre A6 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25720 E 8.30199 - 865 m s.l.m.).

A07 – Posizione della Torre A7 all'interno di un bosco di Faggio non governato (N 44.25656 E 8.30467 - 880 m s.l.m.).

Punti di saggio

P01 – Piccola radura in località Caravezza, circondata da bosco misto diradante a faggeta (N 44.25766 E 8.28440 - 962 m s.l.m.).

P02 – Punto su strada sterrata in faggeta ad alto fusto (N 44.26104 E 8.28194 - 954 m s.l.m.).

P03 – Ampia radura presso la radura la Colla S. Giacomo (200x50 m) circondata da bosco di faggio e attraversata da un quadrivio di strade sterrate (N 44.25974 E 8.31058 - 800 m s.l.m.).

P04 – Punto sul versante esposto a est lungo l'Alta Via in corrispondenza d'una piccola valle laterale; in quest'area il bosco misto si dirada e qualche metro più sotto rispetto al punto è presente una radura (N 44.25046 E 8.28601 - 806 m s.l.m.).

P05 – Punto presso una casa situata all'interno di una faggeta ad alto fusto. Nelle immediate vicinanze si trova il bosco "Faggi di Benevento" con alberi secolari (N 44.26520 E 8.29306 - 773 m s.l.m.).

P06 – Punto d'ascolto al bivio per Orco Feglino all'interno di una faggeta con alberi ad alto fusto (N 44.25549 E 8.32412 - 711 m s.l.m.).

P07 – Punto d'ascolto presso un tornante sulla strada sterrata per tornare a Mallare dalla Colla S. Giacomo. Vegetazione piuttosto aperta con essenze miste e sottobosco ben sviluppato (N 44.26780 E 8.30471 - 728 m s.l.m.).

P08 – Punto d'ascolto nei pressi di una radura artificiale sotto un aereogenatore recentemente costruito (impianto eolico di Pian dei Corsi nel Comune di Calice Ligure) (N 44.24568 E 8.27048 - 951 m s.l.m.).

P09 – Punto d'ascolto in faggeta ad alto fusto. (N 44.25561 E 8.27466 - 855 m s.l.m.)

P10 – Punto nei pressi di un'area di faggeta di recente taglio (N 44.26468 E 8.25618 - 839 m s.l.m.).

EO – Ampia radura artificiale nei pressi della ex Base NATO con cospicua presenza di arbusti. Tre generatori eolici funzionanti si trovano in quest'area (impianto eolico di Pian dei Corsi nel Comune di Calice Ligure) (N 44.24706 E 8.27632 - 997 m s.l.m.)

Transetti standard

T01 – Percorso tra le posizioni della Torre A1 e la Torre A2 lungo il sentiero "Crestino", attraversa una faggeta. Lunghezza 300 m senza dislivello.

T02 – Percorso con caratteristiche analoghe al precedente, congiunge la Torre A2 alla Torre A3. Lunghezza 280 m, dislivello 30 m.

T03 – Raccordo tra la Torri A3 e A4 sempre lungo il sentiero all'interno della faggeta. Lunghezza 260 m dislivello 36 m.

T04 – Prosecuzione del sentiero dalla Torre A4 fino alla sella dov'è posizionato l'anemometro (Torre A5). Verso la fine del transetto la faggeta lascia il posto ad una radura (Prati di Boe) lunga un centinaio di metri e larga fino a 40, ai bordi si riscontrano noccioli e qualche conifera. Lunghezza 480 m dislivello 57 m.

T05 – Transetto tra le Torri A5 e A6; a circa metà del percorso si segue a sinistra il sentiero "Prati di Boe – S. Giacomo", si passa dalla radura alla faggeta attraversando una decina di metri di una formazione boschiva giovane con prevalenza di noccioli. Lunghezza 200 m dislivello 12 m.

T06 – Transetto che va dalla Torre A6 alla A7, sempre seguendo il sentiero Prati di Boe – S. Giacomo; il percorso si articola all'interno della faggeta, attraversando qualche raggruppamento sparso di noccioli. Lunghezza 316 m dislivello 22 m.

T07 – Tratto di congiunzione tra la Torre A1 e la radura "Cravarezza" (P01) all'incrocio tra le vie "Crestino", "Cravarezza – Base NATO" e "Boe – Cravarezza". Progressivamente la faggeta si trasforma in un bosco giovane a prevalenza di nocciolo. Lunghezza 390 m e dislivello 23 m.

T08 – Transetto dalla radura (P01) al punto P02 all'interno della faggeta lunga una strada sterrata. Lunghezza 480 m e dislivello 15 m.

T09 – Percorso lungo le strada sterrate "Boe – Cravarezza" e "Salita Cravarezza" fino all'incrocio con l'Alta Via dei Monti Liguri. Si attraversa un bosco misto e un rigagnolo. Lunghezza 1800 m e dislivello 140 m.

T10 – Tratto in piano dell'Alta Via fino al raccordo con la sterrata che porta ai Prati di Boe. Lunghezza 450 m.

T11 e T12 – Transetti consecutivi all'interno di un bosco misto dalla Torre A7 alla Colla S. Giacomo lungo il sentiero "Prati di Boe – S. Giacomo". Alla congiunzione dei due tratti si trova una cavità sotterranea (GR). Lunghezza complessiva 678 m dislivello 82 m.

T13 – Transetto lungo la strada sterrata "Colla S. Giacomo – Eremita" fino alla al primo edificio dopo i "Faggi secolari di Benevento" situato nel punto P05. L'essenza arborea prevalente è Faggio; lungo il tragitto si attraversano numerosi piccoli corsi d'acqua a portata irregolare. Lunghezza 1900 m dislivello 32 m.

T14 – Percorso in bosco misto lungo la sterrata "Strada Cadotto – Colla S. Giacomo" dalla radura alla colla (P03) fino al punto P07 in direzione Mallare. Lunghezza 1200 m, dislivello 105 m.

T15 – Percorso in bosco misto lungo la sterrata "Alta Via" dalla radura alla colla (P03) fino al punto P06 (Bivio per Orco Feglino). Lunghezza 1250 m, dislivello 80 m.

T16 – Tratto in faggeta lungo la sterrata "Alta Via" dalla radura alla colla (P03) fino all'imbocco della salita all'anemometro (ai Prati di Boe). Lunghezza 1400 m, dislivello 15 m.

T17 – Transetto in faggeta lungo la strada sterrata "Alta Via" dall'incrocio con la sterrata che porta al punto P01 fino al punto P04. Lunghezza 990 m dislivello 10 m.

T18 – Prosecuzione del transetto T17 sbucando sulla strada provinciale SP23 fino alla svolta per il parco Eolico del Pian dei Corsi. Passaggio dalla faggeta al bosco misto. Lunghezza 4400 m, dislivello 125 m.

T19 – Transetto all'interno di un bosco misto sulla strada asfaltata che porta alla ex Base NATO di Pian dei Corsi fino al punto P08, dove si apre una radura artificiale al cui centro è sita una pala eolica di recente costruzione (impianto eolico di Pian dei Corsi nel Comune di Calice Ligure). Lunghezza 640 m, dislivello 30 m.

T20 – Prosecuzione del transetto T19 fino alla radura a quota 1000 m s.l.m. presso la ex Base NATO di Pian dei Corsi. Passaggio dal bosco misto a formazioni ad arbusto. Lunghezza 475 m, dislivello 30 m.

T21 – Prosecuzione del transetto T18 fino al punto P10, su strada sterrata che attraversa un bosco ceduo a prevalenza di faggio. Lunghezza 2300 m, dislivello 95 m.

T24 – Transetto su strada sterrata che porta al punto P09, si prende dalla strada asfaltata che porta al parco Eolico. Inizialmente è presente un bosco misto che lascia il posto alla faggeta governata a ceduo. Lunghezza 2300 m, dislivello 95 m.

Oltre ai punti d'ascolto presso gli aerogeneratori, i punti di saggio e i transetti standard, sono stati eseguiti alcuni rilevamenti ultrasonici in area vasta (intorno di 5 km dalla posizione dell'impianto eolico (cfr. par 3.2.2).

Si riporta di seguito il calendario delle uscite corredato dal relativo sforzo di campionamento (Tabella 3.3), suddiviso per sessioni di rilevamento. Per i punti d'ascolto è indicato il tempo complessivo di rilevamento in ciascuna postazione, mentre per i transetti è indicata la distanza percorsa complessivamente su ciascun segmento. Nella tabella sono riportate anche le informazioni relative ai punti e transetti eseguiti in area vasta per l'identificazione di possibili rifugi: poiché questi sono stati svolti con la medesima metodologia degli altri rilevamenti ultrasonici al suolo, i risultati verranno trattati insieme.

Tabella 3.3. Calendario e dello sforzo di campionamento messo in campo nel censimento della chirotterofauna. Per ogni mese di rilevamento sono indicate le due sessioni (01 e 02). Per ogni tipologia di rilevamento tra parentesi è indicata l'unità di misura riportata.

Rilevamenti	***Sessione di rilevamento***													
	00 91 0.0	**00 91 0.0**	**201004.01**	**201004.02**	**201005.01**	**201005.02**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201008.03**	**201009.01**	**201009.02**
Punti Aerogeneratori (min)															

| | | |

I rilievi ultrasonici al suolo svolti hanno avuto complessivamente una durata di oltre 120 ore, di cui circa 44 svolte nei punti presso gli aerogeneratori, circa 37 nei punti di saggio e circa 5 nei punti in area vasta. Inoltre, i rilevamenti ultrasonici lungo transetto lineare hanno avuto una durata complessiva di circa 38 ore, percorrendo circa 220 km, di cui circa 134 lungo i transetti standard e oltre circa 88 nei transetti in area vasta.

I rilievi sono stati condotti mediante l'utilizzo di *bat-detector* Pettersson D240, D240X e D980 (Figura 3.6) con le metodologie *heterodyne* e *time expansion*, acquisendo le emissioni su registratori DAT (Sony TCD-D100) e digitali (Tascam DR07, Olympus DM55 e Zoom H2).

La metodologia di trasformazione *heterodyne* consiste nella sottrazione di una frequenza fissa impostata dall'operatore alla frequenza originale di emissione del pipistrello; l'onda risultante ripropone in tempo reale l'emissione del pipistrello in forma udibile, consentendo di rilevare il ritmo degli impulsi e di individuare indicativamente la frequenza del picco di intensità delle emissioni stesse.

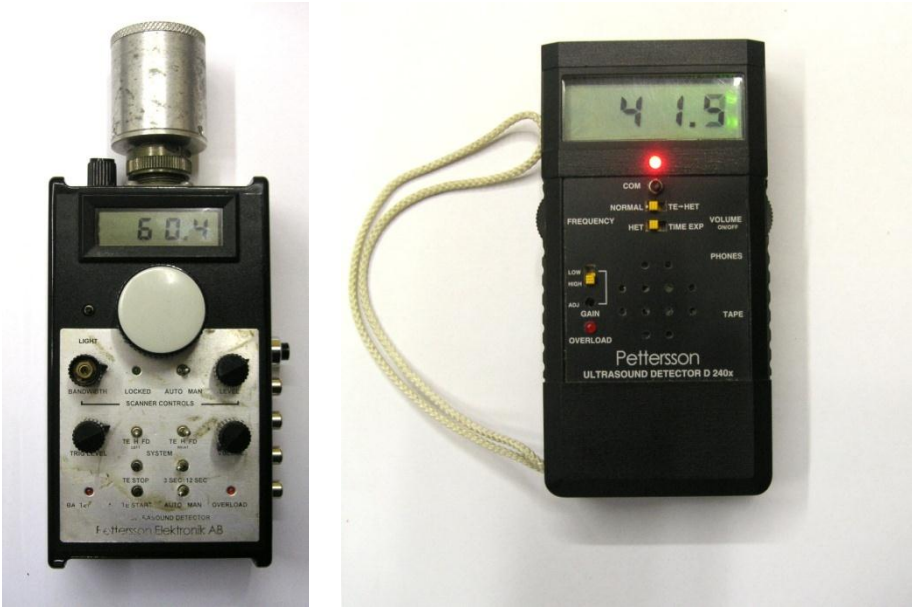


Figura 3.6. Bat-detector Pettersson D980 (a sinistra) e D240X (a destra)

La metodologia di trasformazione *time expansion* consiste nella registrazione per un tempo limitato (tra 1,7 e 3,4 secondi nel caso dei *bat-detector* utilizzati) delle emissioni rilevate, che vengono poi riprodotte in un tempo dieci volte più lungo dell'originale; questa metodologia consente di ottenere una riproduzione fedele dell'onda originale su frequenze udibili, consentendone un'analisi precisa dello spettro a fronte della registrazione di sequenze di emissione molto brevi (in alcuni casi di pochi impulsi).

Le emissioni registrate sono state successivamente riversate su PC per un'analisi degli spettri di emissione. La determinazione delle specie (quando possibile) o del genere degli individui registrati è stata fatta avvalendosi anche di registrazioni di confronto (Barataud, 1996), archivio di registrazioni di FaunaViva) (Figura 3.7). Le analisi sono state effettuate mediante il *software* di *editing* audio Audacity ® v. 1.2.6 ed il *software* specifico Batsound ® v. 4.03.

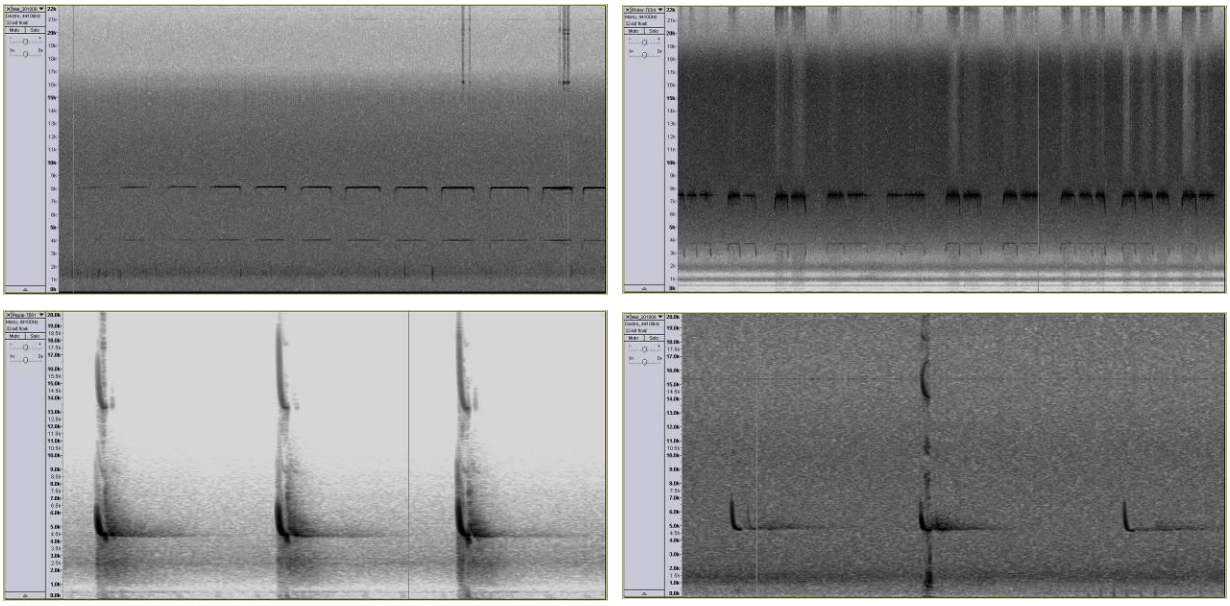


Figura 3.7 Esempi di sonogrammi relativi a registrazioni in time expansion effettuate nell'area di studio (a sinistra) e registrazioni di confronto (a destra , Barataud, 1996). In alto Rinolofo maggiore, in basso Pipistrello nano.

I parametri utilizzati per la determinazione delle specie sono stati:

- frequenza iniziale degli impulsi;
- frequenza massima degli impulsi;
- frequenza minima degli impulsi;
- frequenza di massima intensità degli impulsi;
- frequenza finale degli impulsi;
- lunghezza degli impulsi;
- distanza tra gli impulsi.

Le analisi degli spettri di emissioni così effettuate non consentono sempre di risalire alla specie di appartenenza degli individui contattati. In alcuni casi, la determinazione è possibile solo a livello di genere o gruppo di specie, in quanto specie diverse che cacciano in ambienti simili (spesso appartenenti allo stesso genere) emettono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura simile. Inoltre, molte specie di chirotteri mostrano una notevole plasticità nella tipologia di emissioni, ampliando le modulazioni di frequenza durante la caccia in ambienti chiusi o molto frammentati, facendo sì che si modifichino alcuni dei parametri diagnostici per la determinazione (Agnelli et al., 2004).

Generalmente, le specie che difficilmente sono distinguibili le une dalle altre sono raggruppabili come segue:

- specie di piccole dimensioni appartenenti al genere *Myotis* (di seguito indicate come *Myotis spp.*), tra cui *M. nattereri* (Vespertilio di Natterer), *M. emarginatus* (Vespertilio smarginato), *M. daubentonii* (Vespertilio di Daubenton), *M. capaccinii* (Vespertilio di Capaccini), *M. mystacinus* (Vespertilio mustacchino), *M. bechsteinii* (Vespertilio di Bechstein), che emettono impulsi ultrasonici ampiamente sovrapponibili come tipologia e frequenza gli uni rispetto agli altri;
- specie di grandi dimensioni appartenenti al genere *Myotis* (di seguito indicate come *Myotis myotis/blythii*), tra cui *M. myotis* (Vespertilio maggiore) e *M. blythii* (Vespertilio di Blyth) che emettono impulsi ultrasonici sostanzialmente sovrapponibili;

- specie del genere *Nyctalus* (di seguito indicate come Nyctalus spp.), tra cui *N. noctula* (Nottola comune), *N. lasiopterus* (Nottola gigante) e *N. leisleri* (Nottola di Leisler), che presentano una fascia di sovrapposizione delle frequenze di emissione;
- specie del genere *Eptesicus* (di seguito indicate come Eptesicus spp.), tra cui *E. serotinus* (serotino) e *E. nilssonii* che presentano una fascia di sovrapposizione nelle frequenze di emissione;
- specie del genere *Pipistrellus* (di seguito indicate come Pipistrellus kuhlii/nathusii), che hanno emissioni ultrasoniche altamente sovrapponibili e si distinguono in maniera sicura dal richiamo sociale.

Nell'analisi dei risultati derivanti dalle attività di rilevamento ultrasonico, occorre infine ricordare che alcune specie, come quelle appartenenti ai generi *Plecotus* e *Rhinolophus* producono emissioni scarsamente rilevabili mediante *bat-detector*. Le specie di *Plecotus* emettono infatti impulsi di intensità particolarmente bassa, udibili quindi solo a distanza molto contenuta; i Rinolofidi invece emettono impulsi ultrasonici molto direzionali e di frequenza elevata, che subiscono una forte attenuazione durante la propagazione nello spazio (Agnelli et al., 2004).

In caso di registrazione di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, non è stato possibile procedere alla determinazione delle specie per cui i contatti di appartenenza sono stati classificati come indeterminabili.

In fase di analisi, i risultati dei rilevamenti ultrasonici sono stati trattati come indici di attività, distintamente per quel che riguarda i punti d'ascolto da postazione fissa ed i rilevamenti lungo transetto lineare. Per i punti d'ascolto è stato utilizzato l'indice ottenuto dividendo il numero di contattati per il numero di minuti di rilevamento. Per i transetti, l'indice di attività è stato ottenuto dividendo il numero di contatti per i metri percorsi. Di seguito ci si riferisce a questo valore indicandolo come indice di attività.

3.922 RILEVAMENTI IN QUOTA CON PALLONE AEROSTATICO

I rilievi delle emissioni ultrasoniche in quota sono stati effettuati mediante l'utilizzo di *bat-detector* Petterson D230, acquisendo le emissioni trasformate con le metodologie *heterodyne* e *fequency division* su registratore digitale Tascam DR07. La metodologia di trasformazione *frequency division* consiste nella riproduzione di tutti le emissioni acustiche captate ad una frequenza dieci volte inferiore rispetto a quella originale. Analogamente a quanto avviene nell'*heterodyne*, i treni di impulsi vengono convertiti e riprodotti in tempo reale. Il vantaggio di questa metodologia consiste nel fatto che tutti gli impulsi emessi vengono registrati senza limitazioni di frequenza (come avviene per l'*heterodyne*) e di tempo (come avviene per il *time expansion*). Di contro, l'analisi delle frequenze di emissione originale degli impulsi registrati risulta molto meno efficace per la determinazione rispetto alla metodologia del *time expansion*. Durante le sessioni di rilevamento ultrasonico in quota, *bat-detector* e registratore sono stati inseriti in un contenitore protettivo, sostenuto da un pallone aerostatico. I palloni utilizzati sono stati, nelle diverse sessioni, uno in poliuretano del diametro di 2,2 m rivestito da uno strato protettivo di nylon *ripstop* o uno in PVC del diametro di 2,5 m, ancorati mediante treccia in *dyneema* (Figura 3.8). Gli strumenti sono stati fatti volare ad un'altezza variabile in funzione dalle condizioni del vento, tra i 20 ed i 100 m dal suolo.



Figura 3.8 Fasi di lancio del pallone aerostatico per i rilevamenti ultrasonici in quota.

Le sessioni di rilevamento sono state due al mese, in concomitanza con quelle di rilevamento al suolo, per un totale di 13 sessioni tra ottobre 2009 e settembre 2010. Non è stato possibile svolgere i rilievi in quota nel mese di luglio poiché nel corso delle due sessioni svolte le condizioni meteorologiche, favorevoli alle quote più basse dell'area di studio, erano assolutamente incompatibili al volo del pallone aerostatico sul crinale per la presenza di nuvole al suolo. I rilevamenti sono avvenuti in una notte per sessione (ad eccezione della seconda sessione di giugno in cui i rilevamenti sono stati svolti per due notti consecutive), dal tramonto all'alba, in maniera continuativa quando possibile sulla base delle condizioni meteo. Nel corso di ciascuna notte di rilevamento, le registrazioni sono state inoltre interrotte periodicamente per verificare l'efficienza delle strumentazioni. La difficoltà di gestire il pallone aerostatico in condizioni di vento, anche solo moderato, ha fatto sì che le sessioni in cui i rilevamenti sono avvenuti in maniera continuativa per tutta la notte siano state la minoranza. In funzione del vento è stato spesso necessario diminuire l'altezza di volo rispetto a quella massima raggiungibile. Di seguito viene riportato il riepilogo delle sessioni svolte. I rilevamenti ultrasonici in quota hanno avuto complessivamente la durata di circa 70 ore.

Tabella 3.4 Riepilogo delle sessioni di rilevamento in volo. Ogni notte di rilevamento è suddivisa in intervalli distinti sulla base dell'altezza di volo del pallone. Vengono inoltre riportate le condizioni meteorologiche presenti in ciascun intervallo (nel campo Vento 0=vento assente, 1=vento debole, 2=vento medio, 3=vento forte).

Sessione	Data	Inizio	Fine	Altezza	T	Cielo	Visibilità	Vento_Int
200910.01	10/10/2009	20:10	0:20	40	8 - 7	Sereno	Limpido - Lieve nebbia	1
200910.02	28/10/2009	20:00	0:10	50	7	Sereno	Nebbia	1
201004.01	14/04/2010	19:00	23:00	50	10	Coperto 100%	Nebbia	1
201004.02	21/04/2010	22:00	1:24	50	10	Coperto 100%	Nebbia	2
201004.02	21/04/2010	1:43	2:04	50	10	Coperto 100%	Nebbia	2

Sessione	Data	Inizio	Fine	Altezza	T	Cielo	Visibilità	Vento_Int
201005.01	20/05/2010	21:31	3:00	100	15 - 10	Sereno	Limpido	0 – 1
201005.01	20/05/2010	3:00	4:33	50	10 - 8	Sereno	Limpido	1 – 2
201005.02	26/05/2010	22:04	1:00	30	12	Sereno - Coperto 100%	Limpido - Nebbia	2
201005.02	26/05/2010	1:00	3:06	10	12	Coperto 100%	Nebbia	2
201006.01	22/06/2010	22:15	0:21	100	15	Sereno	Limpido	0
201006.01	22/06/2010	4:31	5:29	100	15	Sereno	Limpido	1
201006.01	23/06/2010	21:04	0:10	100	15	Sereno	Limpido	0 – 1
201006.01	23/06/2010	0:10	0:51	30	15	Sereno	Limpido	0
201006.01	23/06/2010	1:04	5:10	20	15	Sereno	Limpido	0
201006.02	28/06/2010	22:18	23:04	100	20	Sereno	Limpido	1
201006.02	28/06/2010	23:04	23:50	50	20	Sereno	Limpido	1
201006.02	28/06/2010	23:50	1:58	100	20	Sereno	Limpido	0 – 1
201006.02	28/06/2010	1:58	5:08	100	20	Sereno	Limpido	0
201008.01	06/08/2010	21:33	0:35	90	18 - 13	Sereno	Limpido	0
201008.01	06/08/2010	0:45	2:41	90	13 - 11	Sereno	Limpido	0 – 1
201008.01	06/08/2010	3:04	3:34	30	11	Sereno	Limpido	1
201008.03	31/08/2010	20:27	23:25	100	16 - 15	Sereno	Limpido	0 – 2
201008.03	31/08/2010	23:25	23:45	75	15	Sereno	Limpido	3
201008.03	31/08/2010	23:45	0:00	50	15	Sereno	Limpido	3
201008.03	31/08/2010	3:25	5:45	50	14	Sereno	Limpido	2
201009.01	23/09/2010	19:15	22:58	100	18 - 11	Sereno - Coperto 20%	Limpido	0
201009.01	23/09/2010	23:37	2:14	100	11	Coperto 30% - 40%	Limpido	1 – 2
201009.02	29/09/2010	21:57	1:20	100	13	Sereno	Limpido	1
201009.02	29/09/2010	1:20	4:03	50	11	Coperto 100%	Limpido	1

4 RISULTATI

4.1 ANALISI DELL'IDONEITÀ AMBIENTALE

L'analisi delle e categorie ambientali presenti all'interno dell'area di studio ha mostrato una notevole prevalenza dell'ambiente boschivo, che occupa oltre il 90% della superficie in esame. La ripartizione delle categorie ambientali presenti ed il relativo punteggio di idoneità ambientale è indicata in Tabella 4.1.

Tabella 4.1 Elenco delle categorie ambientali accorpate per la valutazione delle raggruppate.

Categoria ambientale	Idoneità	Superficie (ha)	Superficie %
Aree antropizzate	3	145,52	1,0%
Aree agricole	1	484,09	3,4%
Oliveti	2	110,74	0,8%
Aree fluviali	4	133,45	0,9%
Ceduo	1	11946,19	83,1%
Fustaia di conifere	2	392,43	2,7%
Fustaia di Faggio	2	724,54	5,0%
Vegetazione arbustiva	4	143,46	1,0%
Ambienti aperti ecotonali	5	211,33	1,5%
Ambienti aperti	3	90,97	0,6%
Totale		**14382,73**	**100,0%**

L'idoneità ambientale complessiva, ottenuta sommando i punteggi derivanti dalla categoria ambientale e dalla fascia altitudinale. I valori ottenuti sono inclusi tra 4 (idoneità scarsa) e 9 (idoneità massima). Il risultato dell'analisi è illustrato in Figura 4.1.

Come si osserva dalla carta, l'area di studio è occupata prevalentemente da ambienti caratterizzati da un'idoneità bassa per la Chirotterofauna. Sono però presenti piccole aree ad idoneità alta, costituite prevalentemente dalle porzioni di ambiente aperto ed ecotonale che formano discontinuità nella copertura boschiva. Generalmente, il versante meridionale dell'area di studio presenta un'idoneità poco superiore rispetto a quello settentrionale.

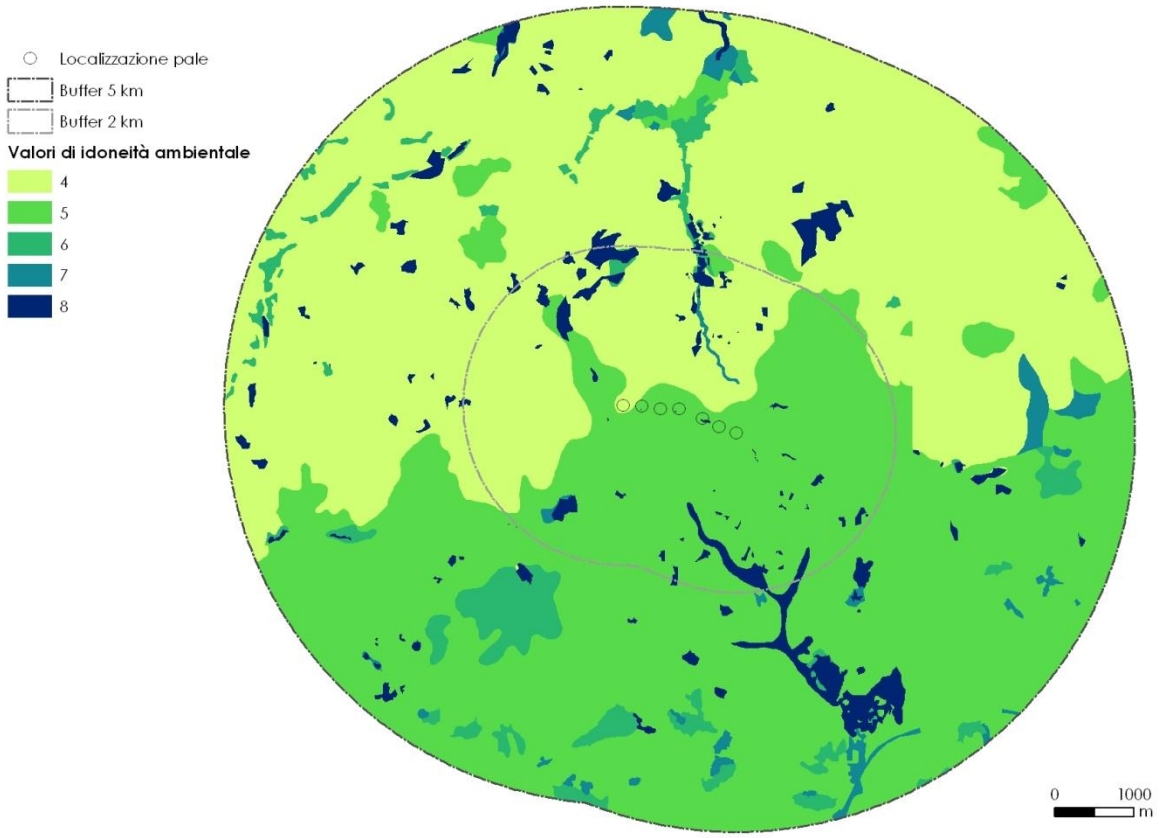


Figura 4.1 Carta dei valori di idoneità ambientale per i Chirotteri nel raggio di 5 km dalla localizzazione degli aerogeneratori.

4.2 RICERCA DEI RIFUGI

4.2.1 Rifugi invernali

La ricerca di dati bibliografici non ha evidenziato la presenza di rifugi noti all'interno dell'area di studio, anche se sono segnalate cavità utilizzate frequentate da Rinolofo euriale nel vicino SIC IT1323201 "Finalese – Capo Noli".

La raccolta di informazioni effettuata presso gli uffici tecnici dei comuni di cui fa parte l'area di studio non ha portato ad alcun risultato utile per l'individuazione di rifugi.

I sopralluoghi condotti nei nuclei abitati hanno evidenziato la presenza di numerosi potenziali rifugi costituiti da edifici e chiese. Gli edifici di maggiore interesse sono stati mappati per una verifica della presenza di chirotteri durante il periodo estivo.

I sopralluoghi dei centri abitati hanno consentito di individuare 12 tra edifici storici, ferriere, e chiese potenzialmente utilizzabili come rifugio, ma per i quali non è stato possibile effettuare ispezioni.

La ricerca di edifici isolati e rurali lungo le strade e piste forestali presenti nell'area di studio ha consentito di individuare ed ispezionare 10 edifici o gruppi di edifici isolati. In nessuno degli edifici ispezionati sono stati rinvenuti individui di pipistrello in ibernazione o tracce di presenza.

La ricerca delle cavità naturali presenti nell'area, basata sulle informazioni raccolte dal catasto delle grotte liguri e dalle interviste ai gruppi speleologici locali ha condotto all'individuazione e conseguente ispezione di due cavità di una certa entità (Tana della Fata e Grotta San Giacomo), localizzate rispettivamente nei pressi del cimitero di Bormida e circa 300 m a nord ovest della posizione prevista per la realizzazione dell'aerogeneratore A07.

Sono state inoltre individuate due piccole cavità nel settore nord orientale dell'area di studio, (Grotta del comando e Grotta rifugio). L'unico presenza di pipistrelli nelle cavità ispezionate è stata rinvenuta all'interno della Tana della Fata (Figura 4.2) il 2 aprile 2010. Si è trattato di un individuo appartenente al genere *Rhinolophus* (Figura 4.3) per il quale non è stato possibile determinare con certezza la specie di appartenenza poiché si trovava ad un'altezza di circa 4 metri dal suolo, irraggiungibile all'interno di una spaccatura della roccia. Le dimensioni dell'individuo e le caratteristiche morfologiche visibili fanno comunque pensare che si tratti di un Rinolofo maggiore, che viene rinvenuto più spesso con individui isolati rispetto al Rinolofo euriale.

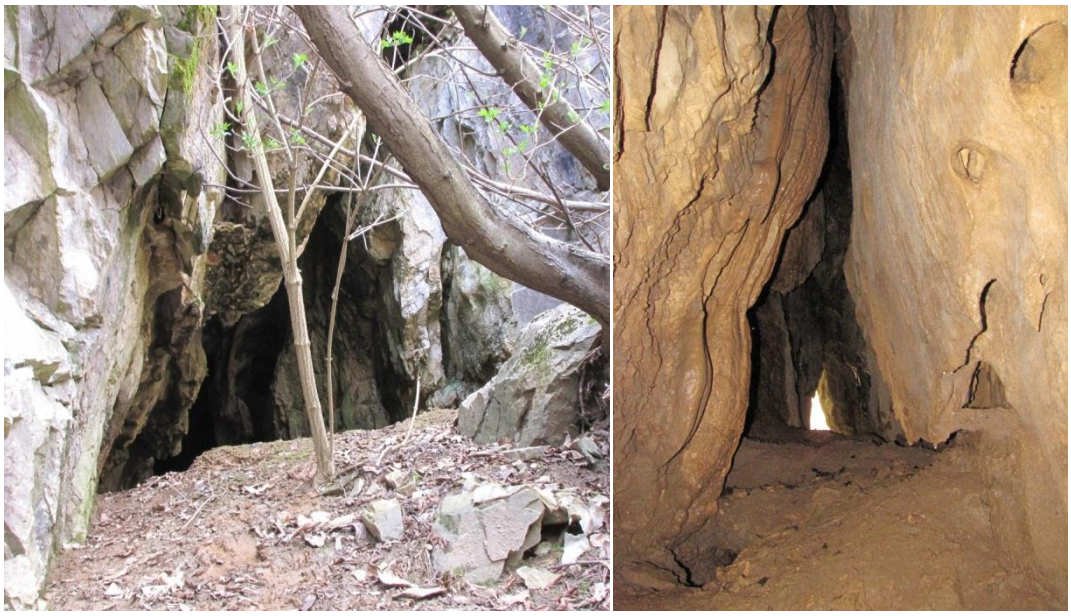


Figura 4.2 Grotta Tana della Fata. A sinistra l'ingresso, a destra una foto dell'interno.



Figura 4.3 Individuo del genere Rhinolophus rinvenuto nella Tana della Fata il 2 aprile 2010.

4.2.2 Rifugi estivi, siti riproduttivi e di *swarming*

La ricerca di rifugi in periodo estivo ha previsto l'ispezione degli edifici e delle cavità naturali accessibili individuate durante la ricerca svolta nel corso della stagione invernale.

Tra luglio e settembre sono stati ispezionati, nel corso delle ore diurne, i 10 edifici isolati o gruppi di edifici individuati e precedentemente ispezionati nel corso della stagione invernale (cfr Par. 4.2.1). Nel corso di tale attività non sono stati direttamente rinvenuti individui di pipistrello, mentre nel corso di un'ispeziona svolta il 23 di settembre sono state trovate tracce di presenza all'interno del rifugio denominato R08, circa 3 km a nord est della posizione prevista per la realizzazione dell'impianto eolico. Le tracce rinvenute (Figura 4.4) sono probabilmente da attribuire ad un numero contenuto di individui dei quali non è stato possibile individuare la specie di appartenenza.



Figura 4.4 Tracce di presenza di Pipistrello rinvenute in un edificio isolato il 23 settembre 2010.

L'ispezione della cavità naturali individuate non ha condotto al ritrovamento di nessun pipistrello nel corso della stagione estiva.

Parallelamente all'ispezione diurna dei potenziali rifugi, durante la stagione estiva sono state fatte delle sessioni di osservazione e rilevamento ultrasonico all'imbrunire nei pressi dei possibili rifugi per valutare l'eventuale uscita di pipistrelli all'inizio dell'attività di caccia. In particolare sono stati monitorati in questo modo la Tana della Fata, la Grotta San Giacomo, le chiese di Bormida, Orco, Madonna della Neve (Bormida) e Carbuta (Calice Ligure) l'Eremo ed un edificio storico nel centro di Mallare, la Ferriera di Benarco. Nel corso di queste sessioni non è stato possibile individuare movimenti di pipistrelli che potessero essere riconducibili a colonie presenti nei siti monitorati.

I risultati delle indagini ultrasoniche condotte in area vasta al fine di valutare la presenza di specie coloniali sono trattati congiuntamente ai risultati dei rilevamenti ultrasonici al suolo nell'intorno di 2 km dalla posizione prevista per la realizzazione dell'impianto eolico (cfr. Par. 4.3).

4.3 RILIEVI A TERRA

Le sessioni di rilevamento ultrasonico eseguite nel corso del presente studio hanno consentito complessivamente di rilevare 1070 contatti di pipistrelli in caccia o in volo di spostamento (Tabella 4.3). La maggior parte dei contatti (390, pari al 36,4 % del totale) è stata registrata nel corso dei punti di ascolto effettuati nelle aree di saggio. Un elevato numero di contatti è stato registrato anche nei punti e nei transetti effettuati nell'area vasta (207 contatti pari al 19,3 % del totale durante i punti d'ascolto e 224 contatti pari al 20,9 % durante i transetti). Di minore entità i numeri di contatti registrati nei punti d'ascolto in prossimità dell'ipotetica

collocazione degli aerogeneratori (104 contatti pari al 9,7 % del totale) e lungo i transetti standard all'interno del *buffer* di 2 km (145 contatti pari al 13,6 % del totale).

I contatti rilevati mediante *bat-detector* nel corso di tutta l'indagine hanno riguardato specie appartenenti complessivamente a nove generi di Chirotteri (Figura 4.5). A causa della tipologia di rilevamento e della brevità della maggior parte dei contatti registrati, non è sempre possibile determinare con certezza la specie di appartenenza degli individui contattati. I contatti per cui la determinazione della specie è certa hanno riguardato individui di Rinolofo maggiore *Rinolophus ferrumequinum* (5), Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (209), Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (53), Pipistrello soprano *Pipistrellus pygmaeus* (2), Pipistrello di Savi *Hypsugo savii* (128), Serotino comune *Eptesicus serotinus* (60), Nottola comune *Nyctalus noctula* (27), Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri* (83), Barbastello *Barbastella barbastellus* (2) e Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* (54). Per quanto riguarda gli altri contatti per i quali non è stato possibile identificare l'individuo a livello di specie, 4 sono attribuibili al genere *Rinolophus*, 15 a Vespertilio maggiore *Myotis myotis* o di Blythi *M. blythii*, 76 al genere *Myotis*, 279 a Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* o di Nathusius *P. nathusii*, 3 al genere *Pipistrellus*, 9 al genere *Eptesicus*, 7 al genere *Nyctalus*, 3 al genere *Plecotus*. Per 51 contatti non è infine stato possibile risalire neanche al genere di appartenenza dell'individuo contattato.

In Tabella 4.2 sono riportate le informazioni relative alle categorie di protezione (direttive europee e convenzioni internazionali) e allo stato di conservazione (liste rosse) su scala internazionale, nazionale e locale di ciascuna delle specie rilevate nell'area di studio.

Tabella 4.2 Riepilogo delle categorie di protezione a e dello stato di conservazione delle specie rilevate. Nelle liste rosse lo stato di conservazione è indicato come segue: LC: A preoccupazione minima, LR: A mino rischio, NT: In procinto di essere minacciato, VU: Vulnerabile, EN, In pericolo, DD: Dati insufficienti.

Specie	**Nome scientifico**	**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**
Rinolofo maggiore	*Rinolophus ferrumequinum*	x	x	x	x	LR-NT	V	V
Vespertilio maggiore	*Myotis myotis*	x	x	x	x	LR-NT	V	DD
Vespertilio di Blythi	*Myotis blythii*	x	x	x	x	LR-LC	V	DD
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*		x		x	LR	LR	LC
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*		x	x	x	LR	LR	LC
Pipistrello soprano	*Pipistrellus pygmaeus*		x	x	x	LR	DD	DD
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*		x	x	x	LR	LR	LC
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*		x	x	x	LR-LC	LR	NT
Nottola commune	*Nyctalus noctula*		x	x	x	LR	V	DD
Nottola di Leisler	*Nyctalus leisleri*		x	x	x	LR-NT	V	NT
Nottola gigante	*Nyctalus lasiopterus*		x	x	x	NT	EN	DD
Barbastello Barbastella	*Barbastella barbastellus*	x	x	x	x	V	EN	DD
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*		x	x	x	LR	LR	LC

Oltre la metà dei contatti è riferibile al solo genere *Pipistrellus* rilevato nell'area di studio con tre specie identificate con certezza (*P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*) ed una potenzialmente presente (*P. nathusii*). La ripartizione dettagliata dei contatti per specie e per punto/transetto è riportata in Tabella 4.4.

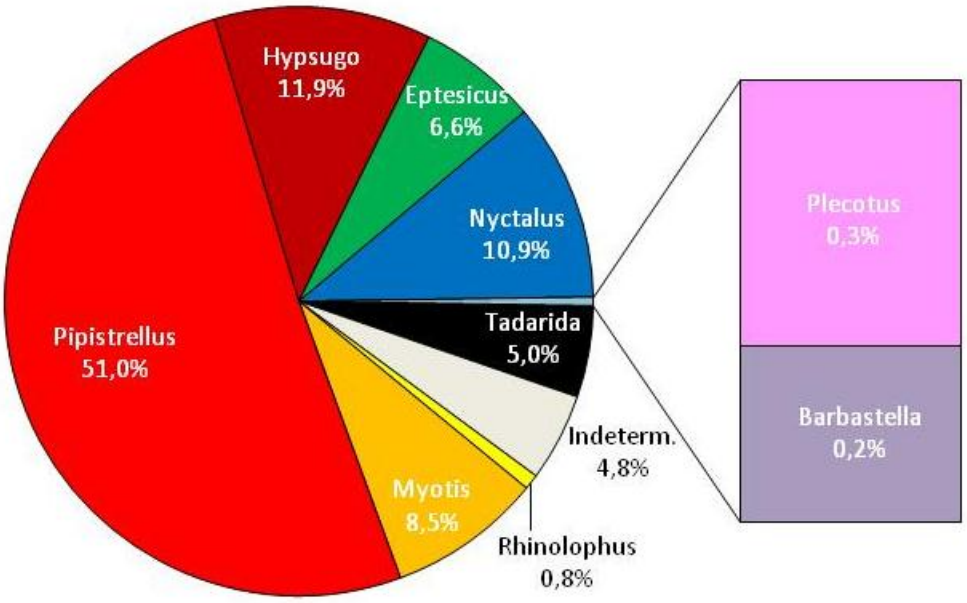


Figura 4.5.Ripartizione percentuale del numero complessivo di contatti per genere di appartenenza.

Tabella 4.3. Risultati complessivi delle indagini ultrasoniche condotte nel corso del presente studio. Per ogni sessione e per ogni tipologia di rilievo è riportato il numero totale di contatti registrati.

Rilevamenti	**Sessioni**															
	200910.01	**200910.02**	**201004.01**	**201004.02**	**201005.01**	**201005.02**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201008.03**	**201009.01**	**201009.02**	**TOTALE**
Punti Aerogeneratori	**3**	**0**	**0**	**1**	**13**	**9**	**41**	**4**	**0**	**0**	**10**	**0**	**10**	**4**	**9**	**104**
A01	2	0	0	0	2	0	0	2	0	-	0	-	1	1	0	**8**
A02	0	0	0	0	2	0	0	2	0	-	0	-	0	0	0	**4**
A03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	-	1	0	1	**3**
A04	1	0	0	0	2	1	2	0	0	-	2	-	2	0	0	**10**
A05	0	0	0	1	4	6	25	0	0	-	6	-	4	3	6	**55**
A06	0	0	0	0	1	1	10	0	0	-	2	-	1	0	2	**17**
A07	0	0	0	0	2	0	4	0	0	-	0	-	1	0	0	**7**
Punti di Saggio	**31**	**6**	**0**	**4**	**34**	**16**	**75**	**72**	**10**	**0**	**45**	**10**	**35**	**38**	**19**	**395**
EO	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	0	-	1	5	-	**9**
P01	0	0	-	-	0	1	10	10	-	-	4	-	11	16	4	**56**
P02	6	-	-	-	4	0	1	11	-	-	0	-	-	3	-	**25**
P03	14	4	0	-	15	15	20	23	5	-	26	-	13	7	12	**154**
P04	5	-	-	-	2	-	0	8	1	-	0	-	0	2	0	**18**
P05	6	0	0	2	2	-	3	1	-	-	0	-	10	0	0	**24**
P06	0	2	0	-	11	-	26	19	4	-	11	10	-	0	1	**84**
P07	-	-	-	1	-	-	0	-	-	-	2	-	-	0	2	**5**
P08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	**5**
P09	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	**0**
P10	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	2	-	0	-	-	**15**
Transetti Standard	**2**	**0**	**0**	**0**	**18**	**1**	**70**	**27**	**0**	**0**	**10**	**5**	**10**	**0**	**2**	**145**

Rilevamenti	Sessioni															
	200910.01	200910.02	201004.01	201004.02	201005.01	201005.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
T01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0
T02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0	**0**
T03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0	**0**
T04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	2	-	0	0	1	**3**
T05	0	0	0	0	0	0	24	1	0	-	1	-	1	0	1	**28**
T06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	1	0	0	**1**
T07	0	0	-	-	0	1	0	1	-	-	0	-	1	0	0	**3**
T08	0	-	-	-	1	0	0	3	-	-	0	-	-	0	-	**4**
T09	0	-	-	-	6	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	**6**
T10	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0	0	**0**
T11	0	0	-	-	0	0	0	0	-	-	0	-	-	-	0	**0**
T12	0	-	-	-	0	0	-	0	-	-	0	-	-	-	0	**0**
T13	1	-	0	0	-	-	0	0	-	-	0	-	2	-	-	**3**
T14	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	0	-	-	-	-	**3**
T15	0	-	0	-	-	-	14	6	-	-	7	5	-	-	0	**32**
T16	0	-	-	-	11	0	-	2	-	-	-	-	1	0	0	**14**
T17	1	-	-	-	-	-	0	5	-	-	-	-	0	-	0	**6**
T18	-	-	-	-	-	-	16	9	-	-	-	-	0	-	0	**25**
T19	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	0	-	0	**5**
T20	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	**0**
T21	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	4	-	-	**10**
T24	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	0	**2**
Punti area vasta	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**18**	**0**	**51**	**103**	**0**	**0**	**0**	**0**	**35**	**207**
Benarco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	4	**45**
Eremo	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	14	**29**
Laghetto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	17	**37**
Madonna della Neve	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	**7**
R01	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	**18**
R02	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	**5**
R03	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	**11**
R04	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	**13**
R05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	**21**
R06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	**12**
R07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	**9**
Transetti area vasta	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**18**	**0**	**30**	**38**	**0**	**138**	**0**	**0**	**0**	**224**
T14BIS	-	-	-	-	-	-	2	-	16	-	-	-	-	-	-	**18**
T20100623	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	**16**
T20100728	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	**38**
T20100826A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	**10**
T20100826B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	-	-	**128**
T23	-	-	0	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	**14**
TOTALE	**36**	**6**	**0**	**5**	**65**	**26**	**222**	**103**	**91**	**141**	**65**	**153**	**55**	**42**	**65**	**1075**

Tabella 4.4. Risultati complessivi delle indagini ultrasoniche condotte nel corso del presente studio. Per ogni specie è riportato il numero di contatti registrati in ognuno dei punti o transetti effettuati nell'area di studio.

Rilevamenti	**Rhi fer**	**Rhi spp**	**Myo myo/bly**	**Myo spp**	**Pip pip**	**Pip kuh/nat**	**Pip kuh**	**Pip pig**	**Pip spp**	**Hyp sav**	**Ept ser**	**Ept spp**	**Nyc noc**	**Nyc lei**	**Nyc spp**	**Ple spp**	**Bar bar**	**Tad ten**	**Indeterminato**	**Totale complessivo**
Punti Aerogeneratori		**1**	**11**	**5**	**8**	**14**			**1**	**24**	**7**	**1**	**5**	**6**	**2**			**12**	**7**	**104**
A01				1		3			1	3										8
A02				1						2				1						4
A03										1				1				1		3
A04				2	1	1				2		1						2	1	10
A05			11		4	10				11	5			1	2			7	4	55
A06		1		1	3					3			4	3				2		17
A07										2	2		1						2	7
Punti di Saggio	**5**	**2**	**1**	**32**	**79**	**102**	**14**		**1**	**20**	**28**	**7**	**7**	**27**	**5**	**2**	**1**	**35**	**22**	**395**
EO					4					1	2								2	9
P01		1		2	5	14	1			2	11		1	5			1	13		56
P02	4			6	6	1						1	1					3	3	25
P03	1		1	8	16	53	5		1	9	12	4	4	21		1		10	4	153
P04		1		4	1	7					1	1			1					18
P05				2	9										4			2	7	24
P06				10	34	17	8			4	1			1		1		4	5	85
P07						2						1						2		5
P08					2						1		1					1		5
P10					2	8				4									1	15
Transetti Standard		**1**	**1**	**20**	**20**	**39**	**7**		**1**	**18**	**6**		**11**	**7**				**4**	**10**	**145**
T04			1			1												1		3
T05		1				3				14	2		5	2				1		28
T06											1									1
T07						1													2	3
T08				2														1	1	4
T09				6																6
T13					1	1							1							3
T14														2				1		3
T15					3	15	7		1		2		1	1					2	32
T16				4		6				1	1		2							14
T17				1		3				1									1	6
T18				7	10	4				2									2	25
T19													1	2					2	5
T21					4	5							1							10
T24					2															2
Punti Area Vasta				**5**	**53**	**48**	**18**	**1**		**23**	**13**	**1**	**3**	**34**			**1**	**3**	**4**	**207**
Benarco				1	2	10	10			3	7		1	11						45
Eremo					4	6	4	1		4	3		1	3				2	1	29

Rilevamenti	Rhi fer	Rhi spp	Myo myo/bly	Myo spp	Pip pip	Pip kuh/nat	Pip kuh	Pip pig	Pip spp	Hyp sav	Ept ser	Ept spp	Nyc noc	Nyc lei	Nyc spp	Ple spp	Bar bar	Tad ten	Indeterminato	Totale complessivo
Laghetto				4	16	11				2				3				1		37
MadonnaDella Neve					4	2													1	7
R01					15								1				1		1	18
R02					3	1													1	5
R03						7				4										11
R04					3	2	3				2	1		2						13
R05					3	4				6				8						21
R06						3				2	1			6						12
R07					3	2	1			2				1						9
Transetti Area Vasta			**2**	**14**	**49**	**76**	**14**	**1**		**43**	**6**		**1**	**9**		**1**			**8**	**224**
T14BIS				1	4	6				3				4						18
T20100623					7	6	1			1	1									16
T20100728				1	13	9	3			8									4	38
T20100826A					1	5				2	1			1						10
T20100826B			2	12	21	43	10	1		27	3		1	3		1			4	128
T23					3	7				2	1			1						14
Totale complessivo	**5**	**4**	**15**	**76**	**209**	**279**	**53**	**2**	**3**	**128**	**60**	**9**	**27**	**83**	**7**	**3**	**2**	**54**	**51**	**1070**

In Figura 4.6 è riportata la dislocazione dei contatti registrati nel presente studio.

Per una corretta valutazione dei risultati è importante ragionare non tanto sul numero grezzo di contatti registrati, quanto su indici di attività che considerino gli sforzi di campionamento messi in atto nei diversi punti o transetti effettuati nel corso dello studio.

Per ogni sessione di rilevamento i risultati dei rilievi sono stati corretti per lo sforzo di campionamento ottenendo indici di attività (cfr. Par. 3.3) così comparabili tra sessioni, specie e siti. Nel caso dei punti l'indice ottenuto è uguale al numero di contatti all'ora, mentre nel caso dei transetti l'indice ricavato è uguale al numero di contatti al metro.

Confrontando in via preliminare i valori medi degli indici di attività rilevati nei punti d'ascolto effettuati nei pressi degli aerogeneratori, nei punti di saggio e nell'area vasta, appare immediatamente chiaro come i valori maggiori siano stati riscontrati nell'area vasta (Figura 4.7). Tale risultato è probabilmente influenzato dal periodo di campionamento (i rilievi nell'area vasta si sono concentrati tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate, periodo di massima attività dei Chirotteri) e dalla diversa composizione ambientale di cui sono stati effettuati i punti d'ascolto in area vasta, ma è verosimile che rispecchi almeno in parte la reale situazione presente nell'area di studio. Anche selezionando i soli rilievi effettuati nei mesi da maggio ad agosto emerge chiaro il *pattern* di Figura 4.8, con indice di attività crescente passando dai punti effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori a quelli effettuati nelle aree di saggio fino a quelli relativi all'area vasta.

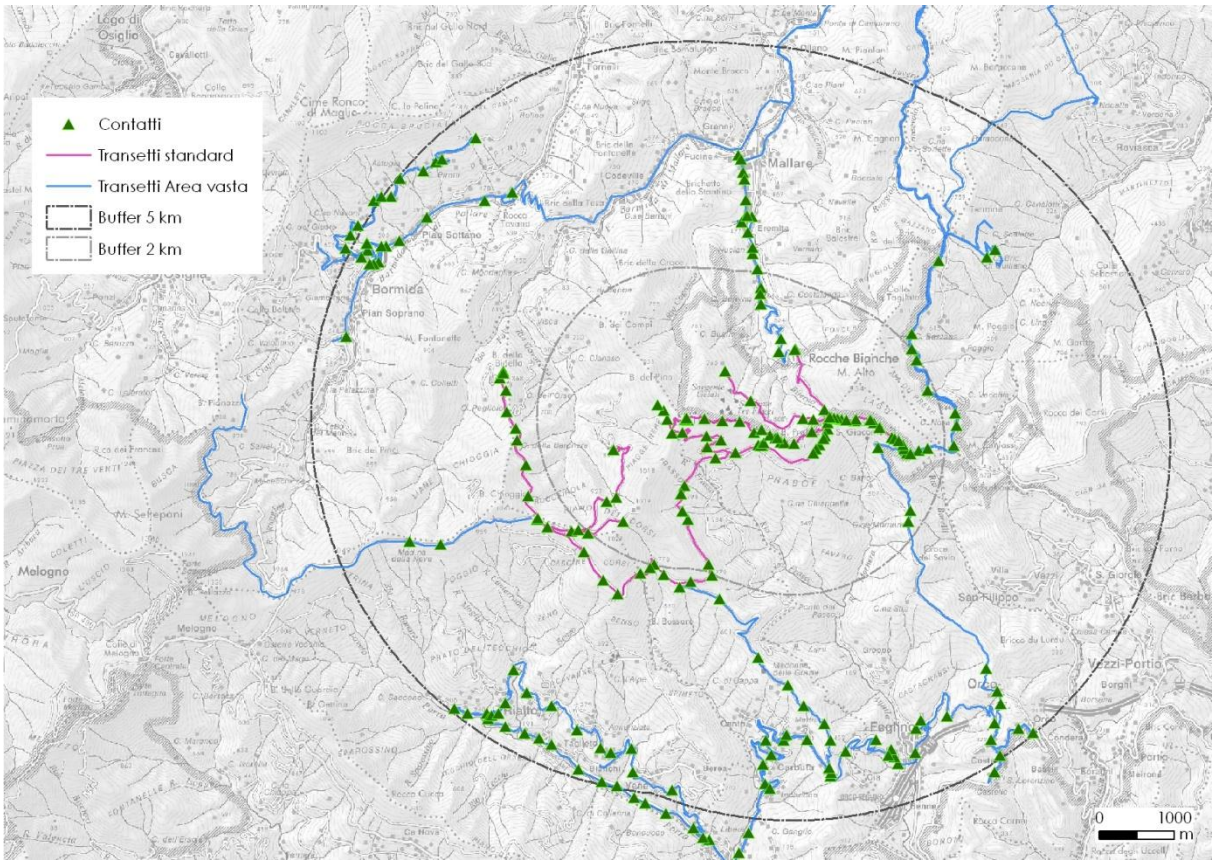


Figura 4.6.Distribuzione complessiva dei contatti registrati nel corso dello studio.

Situazione analoga si rileva analizzando gli indici di attività per i rilievi lungo transetto lineare. I risultati relativi ai transetti nei pressi degli aerogeneratori, nel periodo di maggio-agosto sono condizionati da un unico evento di maggio con un numero molto elevato di contatti in un singolo transetto (nei pressi della radura presso l'anemometro). Bisogna inoltre tener presente che i transetti in area vasta, molto più lunghi, sono stati percorsi sempre in auto ed in maniera più speditiva rispetto a quelli standard, condizione che potrebbe aver influenzato il numero complessivo di contatti registrati.

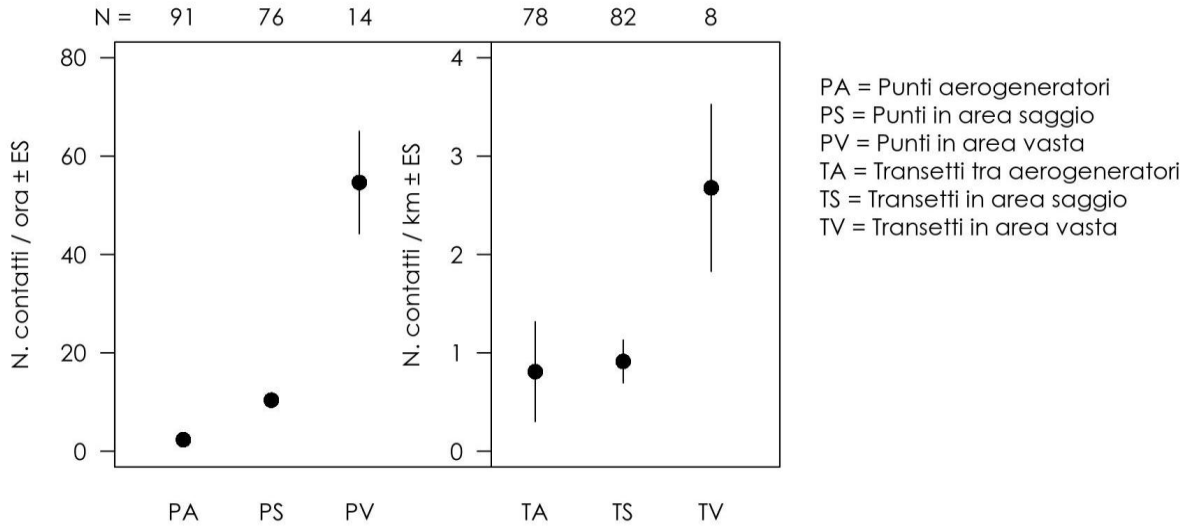


Figura 4.7.Confronto generale tra le abbondanze rilevate nelle diverse tipologie di rilievo nel corso del presente studio.

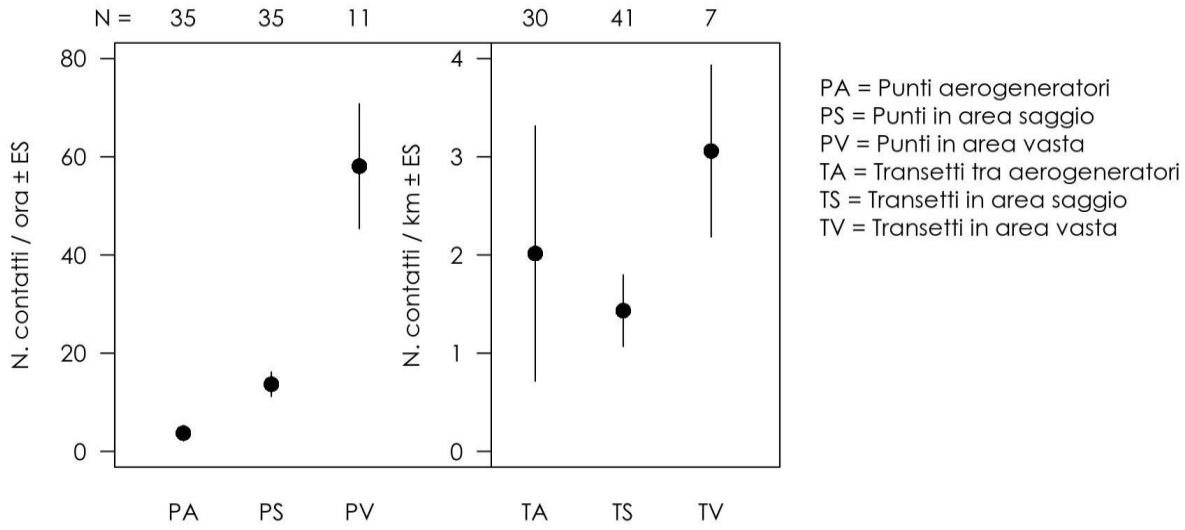


Figura 4.8.Confronto generale tra le abbondanze rilevate nelle diverse tipologie di punto di ascolto nei mesi da maggio ad agosto.

Nei punti d'ascolto realizzati in prossimità dell'ipotetica collocazione dei 7 aerogeneratori sono stati registrati in generale tassi di attività piuttosto bassi, mediamente inferiori a 5 contatti/ora. I maggiori tassi di attività sono stati riscontrati nella prima sessione del mese di giugno (Figura 4.9).

Tra i punti effettuati presso gli aerogeneratori, il punto situato in una radura in prossimità della torre numero 5, è quello che ha permesso di rilevare il maggior numero di contatti (Figura 4.10).

Anche nei transetti realizzati durante gli spostamenti tra le pale (da T01 a T06), della lunghezza di circa 300 m ciascuno, sono stati rilevati pochissimi individui. Quasi tutti i contatti registrati sono ascrivibili al transetto T05, e gli individui sono verosimilmente quelli presenti nella radura nella quale è posizionato il punto A05. La quasi totale assenza di contatti negli altri transetti, svolti prevalentemente in ambiente boschivo, rispecchia le bassissime densità rilevate nei punti di ascolto presso gli aerogeneratori.

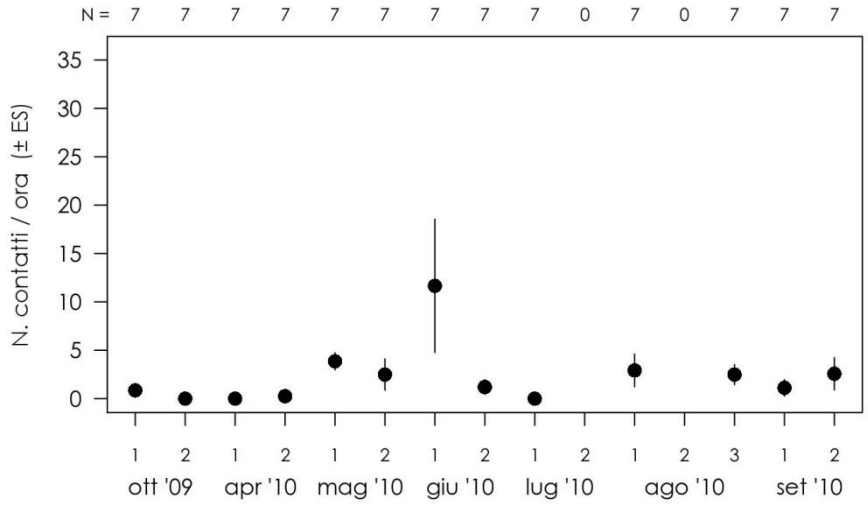


Figura 4.9.Andamento del numero di contatti registrati presso la posizione dei sette aerogeneratori nel corso dello studio. Per ogni sessione di rilievo sono rappresentati il valore medio degli indici di attività registrati nei sette rilievi (punto) e l'errore standard (linee).

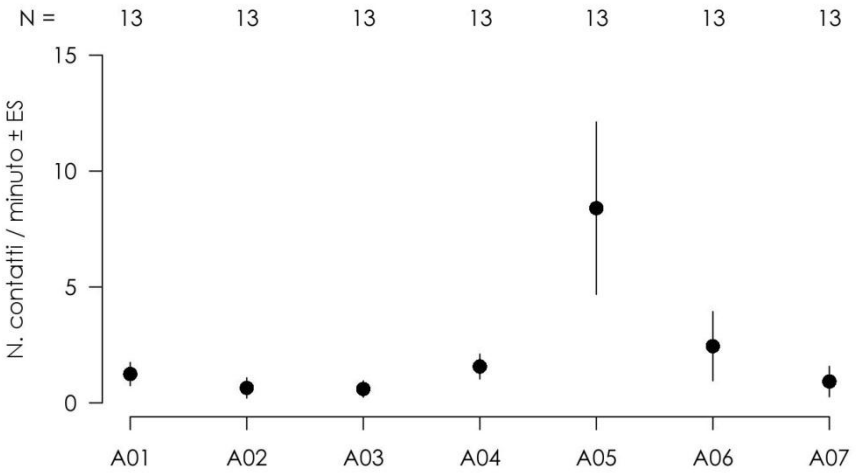


Figura 4.10.Confronto degli indici di attività medi registrati presso i sette punti d'ascolto effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori. Per ogni sessione di rilievo sono rappresentati il valore medio degli indici registrati nelle sessioni (punto) e l'errore standard (linee).

Nei punti effettuati nelle aree di saggio sono state rilevate abbondanze mediamente maggiori rispetto ai punti in prossimità delle torri (Figura 4.8), con i valori più alti raggiunti nei mesi di maggio e giugno (12-25 contatti/ora - Figura 4.11).

I transetti standard nell'intorno di 2 km dall'impianto, effettuati prevalentemente in ambiente boschivo, hanno invece densità piuttosto basse, paragonabili a quelle rilevate nei transetti di cresta.

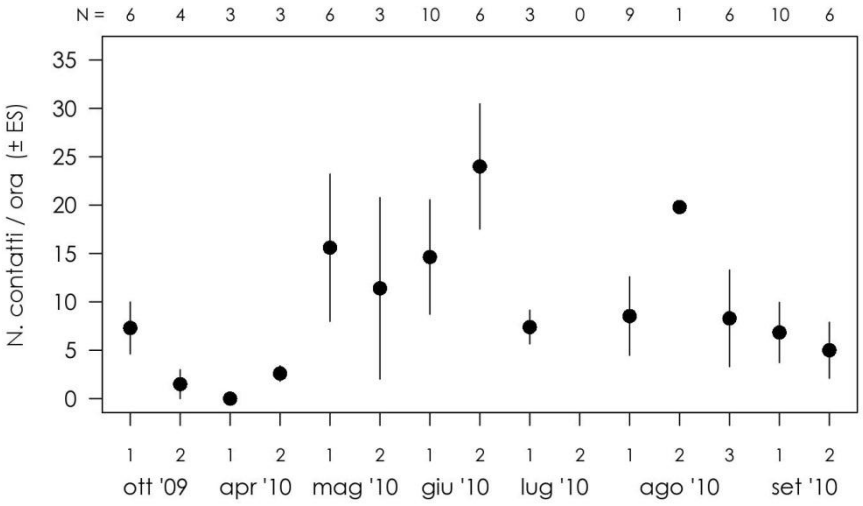


Figura 4.11. Andamento del numero di contatti registrati presso i punti effettuati nelle aree di saggio nel corso dello studio. Per ogni sessione di rilievo sono rappresentati il valore medio degli indici di attività registrati (punto) e l'errore standard (linee).

I punti ed i transetti nell'area vasta, effettuati perlopiù tra giugno ed agosto, sono quelli che hanno fatto registrare i tassi di attività maggiori, mediamente 60 individui/ora nei punti e 0,5 individui/km nei transetti.

Analizzando infine gli indici di attività rilevati in tutti i punti d'ascolto e per tutto il periodo di rilevamento, appare evidente come nei punti in pieno bosco si registri una minore attività dei Chirotteri che non nelle aree di diradamento della vegetazione e soprattutto che nelle aree aperte. Seppur considerando che le specie che cacciano in ambiente boschivo, all'interno della vegetazione, sono meno rilevabili rispetto alle specie che cacciano in volo aperto (per

le caratteristiche delle emissioni ultrasoniche e per la maggiore difficoltà di rilevamento in mezzo alla vegetazione), appare evidente come l'attività della chirotterofauna sia minore tra la vegetazione boschiva che nelle aree aperte.

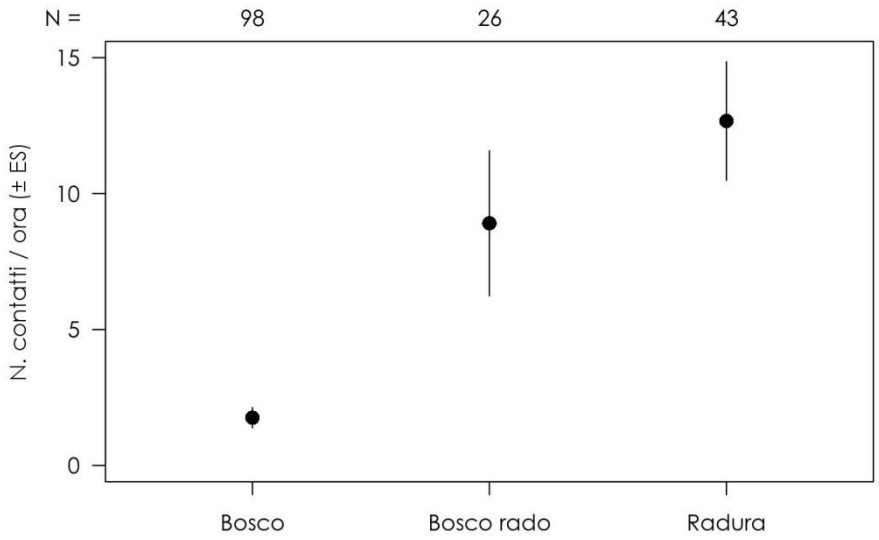


Figura 4.12. Indici di attività rilevati nel punti d'ascolto, suddivisi per tipologia ambientale rilevata in corrispondenza del punto di rilevamenti. Per ogni tipologia ambientale di rilievo sono rappresentati il valore medio degli indici registrati (punto) e l'errore standard (linee).

Di seguito si riportano per ogni *taxa* rilevato una descrizione delle specie identificate ed i risultati delle indagini ultrasoniche a terra. Nei risultati sono riportati una carta con la localizzazione dei contatti e tabelle contenenti il dettaglio dei contatti stessi: all'interno delle tabelle i nomi delle sessioni comprendono anno, mese e numero progressivo (es. 201005.01 corrisponde alla prima sessione effettuata nel mese di maggio 2010). I risultati saranno accompagnati da brevi commenti di sintesi.

Per le specie identificate con certezza e per alcune delle specie di particolare interesse per la conservazione, è stata realizzata una scheda descrittiva che ne riporta caratteristiche, distribuzione generale e locale e stato di conservazione.

4.3.1 Genere *Rhinolophus*

Nel corso del presente studio sono stati registrati complessivamente nove contatti di individui riferibili al genere *Rhinolophus* (Figura 4.13 e Tabella 4.5). I contatti delle specie appartenenti a questo genere sono stati limitati perlopiù alla porzione centrale dell'area di studio e sono risultati concentrati nel mese di giugno (sette contatti su nove).

Il punto nel quale è stato registrato il maggior numero di contatti è il punto P02, punto d'ascolto accessorio su strada sterrata in faggeta ad alto fusto situato ad ovest dell'ipotetica linea di posizionamento degli aerogeneratori. La specie è poi stata rilevata il due altri punti accessori: il primo (P03) situato presso la Colla San Giacomo e il secondo (P04) lungo la Strada sterrata "Alta Via" circa 1 km a sud rispetto agli aerogeneratori. Da segnalare che un individuo appartenente al genere *Rhinolophus* è stato contattato sia durante i punti d'ascolto eseguiti in prossimità della posizione degli aerogeneratori sia in uno dei transetti di spostamento tra gli stessi.

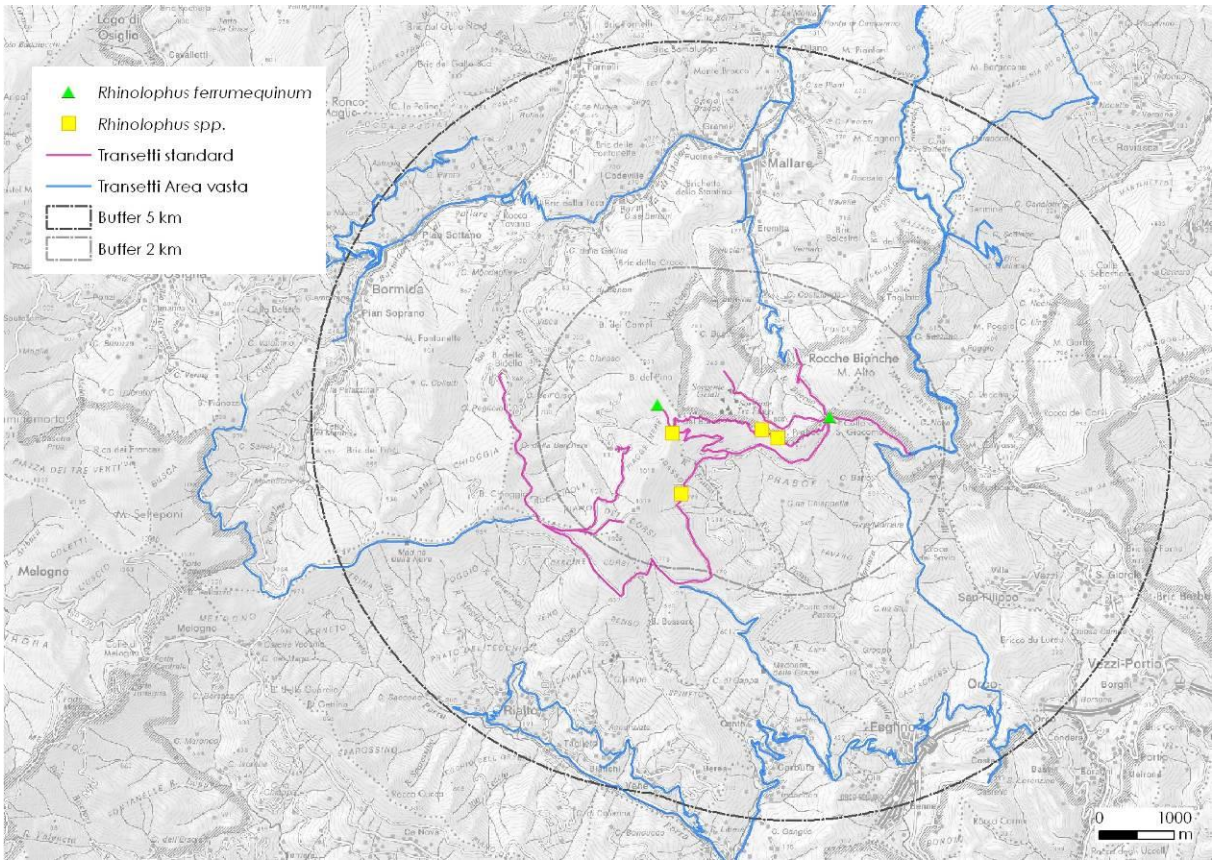


Figura 4.13. Localizzazione dei contatti di individui appartenenti al genere Rhinolophus.

Tabella 4.5. Numero di contatti di individui appartenenti al genere *Rhinolophus. I contatti contrassegnati da un asterisco sono quelli per i quali è stata possibile l'identificazione della specie, che in tutti e cinque i casi è risultata essere Rinolofo maggiore Rhinolophus ferrumequinum.*

Rilevamenti	**Sessioni**				
	201005.02	**201006.01**	**201006.02**	**201009.01**	**TOTALE**
Punti Aerogeneratori	**1**				**1**
A06	1				1
Punti di Saggio			**6**	**1**	**7**
P01			1		1
P02			4*		
P03			1*		
P04				1	1
Transetti Standard		**1**			**1**
T05		1			1
TOTALE	**1**	**1**	**6**	**1**	**9**

SCHEDA DELLA SPECIE

Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)



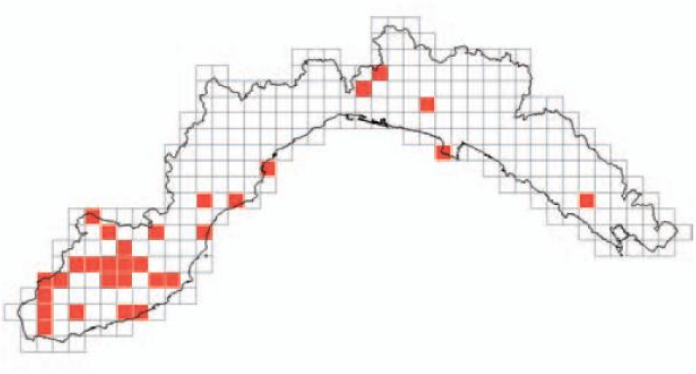
Foto: P. Bonazzi

***Descrizione*:** è il più grande rappresentante del genere presente in Europa; si riconosce dagli altri Rinolofodi europei per la forma della foglia nasale. Ha una pelliccia folta, costituita da peli lunghi fino a 10 mm di colore biancastro con apice scuro. Il colore del mantello nel complesso appare bruno sul dorso e crema sul ventre. La foglia nasale appare piccola, rispetto alla dimensione del capo. Le orecchie sono relativamente grandi e sono caratterizzate dall'apice appuntito rivolto verso l'esterno. Come tutti gli altri Rinolofi è sprovvisto di trago[2] (Prigioni et al., 2001).

La specie produce emissioni caratterizzate da una prima parte costante ad elevata e frequenza (81-84 KHz) seguita da un brusco calo di frequenza nella parte finale (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** corotipo centroasiatico-europeo-mediterraneo con estensione verso est fino al Giappone compreso, il Rinolofo maggiore è presente dall'Europa settentrionale e dalla Gran Bretagna meridionale fino a quasi tutta la Sottoregione Mediterranea (isole maggiori e Maltesi comprese; Libia ed Egitto esclusi) e da questa, attraverso le regioni himalayane, sino alla Cina, alla Corea e al Giappone. In Italia la specie è presente su tutto il territorio nazionale (Spagnesi & Toso, 1999). In Liguria è presente in tutte le province, con segnalazioni recenti per l'imperiese; non si conoscono, tuttora, colonie riproduttive (Arillo & Mariotti, 2005) (v. Figura).

[2] *Trago: piega cartilaginea dell'orecchio esterno che parte dalla base dell'orecchio interno.*



***Biologia*:** la dieta è costituita da insetti di grosse dimensioni, prevalentemente Coleotteri (in particola modo coprofagi)e Lepidotteri, oltre che da Imenotteri e Ditteri. La localizzazione della preda, oltre che in volo, può avvenire anche da posatoio, scandagliando lo spazio circostante col movimento della testa. La maggior parte delle prede viene catturata vicino al suolo, sfruttando probabilmente la bassa velocità di volo delle prede nel momento di partenza dal terreno (Ransome & Hutson, 2000).

Gli accoppiamenti hanno luogo dalla fine dell'estate a tutta la primavera successiva. Le femmine, che raggiungono la maturità sessuale a 3-4 anni, normalmente partoriscono il loro primo figlio fra i 3 e i 4 anni di età; i maschi raggiungono la maturità non prima del secondo anno di vita; il parto, solo occasionalmente gemellare, ha luogo all'incirca tra giugno e i primi di agosto, dopo una gestazione la cui durata, in parte condizionata dalle condizioni ambientali, si aggira sui due mesi e mezzo. Il piccolo apre gli occhi a circa sette giorni di vita ed è capace di volare dopo quattro settimane, diventando indipendente pressappoco all'età di due mesi. La longevità media si aggira sui 3-4 anni, la massima nota è di 30 anni e mezzo, la maggiore tra quelle di tutti i pipistrelli europei (Spagnesi & Toso, 1999).

La specie è considerata sedentaria, anche se occasionalmente compie spostamenti di oltre 100 km. La distanza media tra i rifugi invernali e quelli estivi è compresa tra i 10 e i 60 km (Hutterer et al., 2005).

***Esigenze ecologiche*:** specie subtroglofila, frequenta paesaggi costituiti in prevalenza da prati pascolati intervallati da filari o macchie arboree di latifoglie e siepi. La presenza di habitat ripariali boscati nelle vicinanze delle aree aperte favoriscono la presenza del Rinolofo maggiore (Ransome & Hutson, 2000). Si spinge eccezionalmente anche oltre i 2000 m, ma per lo più si mantiene a quote non superiori agli 800 m. I rifugi estivi sono localizzati in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie; I rifugi invernali sono costituiti da cavità sotterranee sia naturali che artificiali con temperature di 7-12 °C, raramente inferiori; l'ibernazione ha luogo da settembre-ottobre ad aprile, ma durante questo periodo il sonno può essere interrotto più volte, anche per procurarsi il cibo. Pende dal soffitto o dalle pareti, ove si attacca con i soli piedi, isolatamente o formando gruppi di regola piccoli, monospecifici e in cui i singoli individui si mantengono ad una certa distanza l'uno dall'altro; in alcuni casi le colonie sono più grandi, miste (con *Rhinolophus euryale, R. mehelyi, Miniopterus schreibersii, Myotis emarginatus*, ecc.) e con esemplari a stretto contatto reciproco; particolarmente fitte e numerose sono le colonie riproduttive, formate da 12-1000, ma per lo più da 200 esemplari, in prevalenza di sesso femminile, dato che i maschi preferiscono estivare isolatamente; qui le femmine possono mantenersi isolate con il loro piccolo o riunirsi in gruppi (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da un cattivo status di conservazione e *trend* generalmente negativi (www.eurobats.org). La specie è considerata in forte contrazione in tutto il suo areale europeo (Ransome & Hutson, 2000).

Le principali minacce sono costituite da (Ransome & Hutson, 2000): ristrutturazione di edifici in particolare con l'utilizzo di materiali e sostanze tossiche; distruzione dei rifugi; disturbo arrecato alle colonie; disturbo degli habitat troglofili; uso di pesticidi e altre sostanze inquinanti che alterano la quantità e qualità delle prede; avvelenamento da parte dei pesticidi utilizzati in agricoltura; riduzione e frammentazione degli habitat di foraggiamento.

È inclusa negli Allegati II e IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio ma in procinto di essere minacciata, *Lower Risk*: *Near Threatened*); in Italia è tra le specie "vulnerabili", cioè corre un alto rischio di estinzione nel futuro a medio termine per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa[3].

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie vulnerabile, ovvero che corre un alto rischio di estinzione nel futuro a medio termine (*Vulnerable*), a causa di una "diminuzione stimata delle popolazioni" sul territorio.

SCHEDA DELLE SPECIE

Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853)





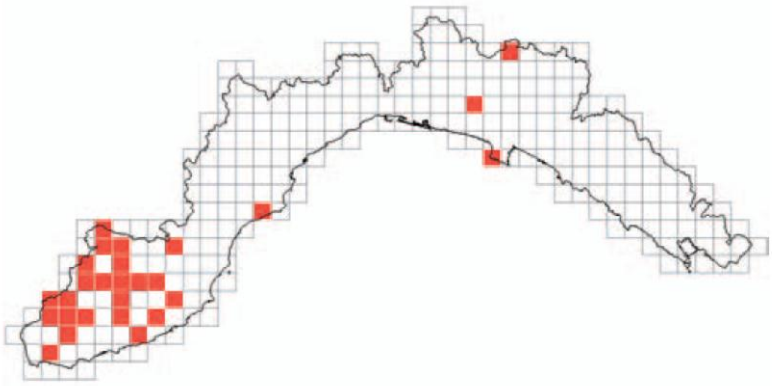
Foto: Archivio FaunaViva

***Descrizione*:** R. minore è il più piccolo rappresentante del genere. Ha una colorazione bruna o bruno chiara uniforme, con la parte ventrale più chiara. Possiede orecchie particolarmente arcuate con un evidente apice a "pinna". La sella della foglia nasale si presenta, in visione frontale, a forma di cono. R. euriale è specie dalla colorazione bruna, più chiara sul ventre. Ha orecchie ben appuntite nella parte terminale. È simile per dimensioni, colore e foglia nasale al congenere Rinolofo di Blasius (*Rhinolophus blasii*), da cui si distingue per la sella della foglia nasale che si presenta, in visione frontale, con lati paralleli e piuttosto stretta.

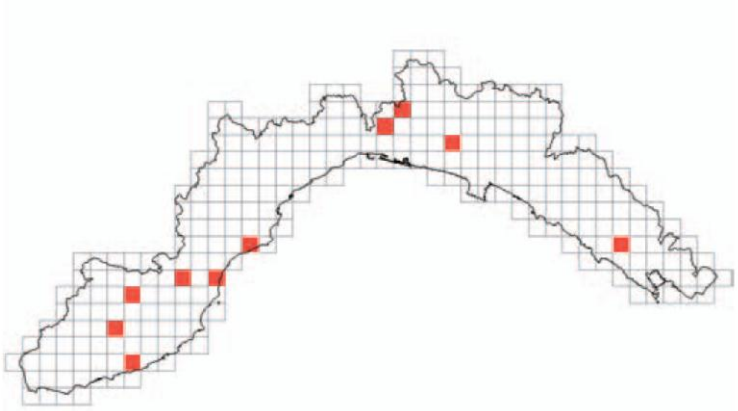
Le specie producono emissioni ad elevata frequenza: R. minore 105-112 KHz; R. euryale 102-104 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** entrambe entità turanico-europeo-mediterranee, distribuita in Europa centrale e meridionale (R. minore) o solo meridionale (R. euriale), in Asia sud-occidentale (dal Vicino Oriente fino al Turkmenistan e all'Iran) e in Africa maghrebina e nord-occidentale (Fornasari et al., 1997). Le regioni più settentrionali italiane sembrano non essere interessate della presenza di R. euriale mentre R. minore è segnalato su tutto il territorio nazionale (Agnelli et al., 2004). In Liguria le specie sono segnalate in tutte le Province (Arillo & Mariotti, 2005).

[3] *Con la Legge n. 104 del 27 maggio 2005 la Repubblica Italiana ha sancito la sua adesione all'Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei (EUROBATS).*



R. hipposideros



R. euryale

***Biologia*:** la dieta di entrambe le specie è basata su insetti di piccole dimensioni (principalmente Ditteri, Lepidotteri e Neurotteri) e ragni. Per il R. minore particolarmente importante è il contributo alla dieta dei Ditteri Nematoceri, fra cui molte specie associate a zone umide. Le prede vengono catturate in volo, generalmente entro 5 m dal suolo, oppure mentre sono posate sulla vegetazione o sul terreno; talvolta, specialmente nel periodo riproduttivo, adotta la caccia da posatoio (Fornasari et al., 1997; Agnelli et al., 2004). Il periodo degli accoppiamenti si colloca principalmente in autunno, tuttavia sono noti accoppiamenti anche in inverno per entrambe le specie (Agnelli et al., 2004). Le colonie riproduttive comprendono 10-100 femmine (R. minore) oppure 50-400 femmine (R. euriale) e sono frequentate da una minoranza di maschi giovani. I parti avvengono in giugno-luglio e le femmine danno alla luce un solo piccolo. Le colonie possono essere miste tra specie appartenenti alla famiglia dei Rinolofidi ma anche con Vespertilionidi (*Myotis myotis, M. emarginatus, M. capaccinii*) o con miniotteri (Fornasari et al., 1997; Agnelli et al., 2004).

Entrambe le specie sono considerate sedentarie; i maggiori spostamenti documentati sono di 153 km per il minore e di 134 km per R. euriale. Il R. minore compie spostamenti brevi tra siti di rifugio estivi e invernali, spesso entro 5-10 km di distanza (Agnelli et al., 2004).

***Esigenze ecologiche*:** segnalate dal livello del mare fino a 2000 (R. minore) e 1000 (R. euriale) m di altitudine. Gli individui di R. minore cacciano in ambienti forestali a latifoglie o caratterizzati da alternanza di nuclei forestali, spazi aperti e zone umide. R. euriale predilige le quote basse ed è specie termofila, privilegia invece ambienti mediterranei interessati da fenomeni di carsismo e caratterizzati da abbondante copertura forestale (latifoglie) o arbustiva. I rifugi invernali sono localizzati in grotte e gallerie minerarie, preferibilmente con temperature intorno ai 10-12 °C; gli individui si attaccano alle volte o alle pareti per mezzo dei piedi. Entrambe le specie si alimentano all'interno o nei pressi della vegetazione arborea, in volo e da appostamento. I siti di riposo diurno, riproduzione e svernamento si situano in cavità ipogee naturali o artificiali; R. minore utilizza anche, in particolare per la riproduzione, l'interno di edifici, fenomeno molto meno noto per R. euriale (Agnelli et al., 2004; Arillo & Mariotti, 2005).

***Stato di conservazione*:** le specie sono generalmente caratterizzate da uno status di conservazione non particolarmente buono, con decrementi segnalati sia localmente che in tutto l'areale (Mitchell-Jones et al., 1999; Agnelli et al., 2004; Arillo & Mariotti, 2005; Arillo et al., 2005).

Declini demografici sono stati registrati per entrambe le specie negli ultimi 50 anni in vari Paesi europei, soprattutto settentrionali (Inghilterra, Belgio, Lussemburgo, Germania, Polonia, Francia e Svizzera) e sono segnalate locali estinzioni della specie (Olanda); in alcuni Paesi si sono verificati fenomeni di estinzione locale di R. euriale, considerata particolarmente in pericolo (www.eurobats.it). I dati disponibili relativamente ad alcune regioni italiane attestano come, negli ultimi decenni, R. euriale sia andato incontro a una riduzione della propria distribuzione spaziale (Agnelli et al., 2004).

Le principali minacce sono costituite da (Mitchell-Jones et al., 1999; Arillo & Mariotti, 2005): riduzione degli insetti, causata dall'uso di pesticidi in agricoltura e dall'alterazione e distruzione dell'habitat; disturbo nei siti di riproduzione e svernamento (grotte); distruzione o restauro di vecchi edifici che costituiscono possibili rifugi (R. minore); rimozione di corridoi lineari che possono isolare le colonie dai siti potenziali di alimentazione (R. minore).

Sono entrambe specie incluse negli Allegati II e IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (R. minore a preoccupazione minima, *Least Concern*; R. euriale in procinto di essere minacciata, *Near Threatened*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

Per la Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) entrambe sono specie vulnerabili (*Vulnerable*), in quanto è in corso una "diminuzione stimata delle popolazioni".

4.3.2 Genere *Myotis*

All'interno di questo genere l'identificazione specifica per mezzo dell'analisi degli ultrasuoni non è sempre possibile: le diverse specie appartenenti a questo genere infatti ecolocalizzano mediante segnali di struttura e frequenza simile, con parametri ampiamente sovrapponibili.

Gli impulsi sonori sono solitamente classificabili in due gruppi: il gruppo dei piccoli *Myotis* (nella presente relazione indicato com Myotis spp.) che comprende Vespertilio di Natterer *Myotis nattereri*, Vespertilio smarginato *M. emarginatus*, Vespertilio di Daubenton *M. daubentonii*, Vespertilio di Capaccini *M. capaccinii*, Vespertilio mustacchino *M. mystacinus*, Vespertilio di Bechstein *M. bechsteinii* ed il gruppo dei grandi *Myotis*, che comprende *M. myotis* e *M. blythii*.

Nel corso del presente studio sono stati registrati complessivamente 91 contatti di individui riferibili al genere *Myotis* (Figura 4.14, Tabella 4.6 e Tabella 4.7). Le specie appartenenti a questo genere sono state rilevate lungo la linea di posizionamento degli aerogeneratori, nei punti di saggio, lungo i transetti standard e nell'area vasta. Per 15 dei 91 contatti è stato possibile determinare l'appartenenza degli individui al gruppo di specie Vespertilio maggiore/Vespertilio di Blyth, ovvero le specie di dimensioni maggiore; i restanti 76 contatti invece sono attribuibili al gruppo dei piccoli *Myotis*.

Alcuni dei punti nei quali sono stati rilevati i maggiori indici di attività sono l'aerogeneratore 5 (A05), la Colla San Giacomo (P03), il bivio per Orco Feglino (P06) ed il laghetto di pesca sportiva nel comune di Bormida.

Con i punti d'ascolto effettuati in prossimità degli aerogeneratori e nelle aree di saggio è stato possibile analizzare la fenologia delle specie, grazie alla disponibilità di più ripetizioni nel corso dell'indagine (Figura 4.15 e Figura 4.16). Con entrambi i set di dati emerge un picco di attività nel mese di giugno. I dati raccolti nelle aree di saggio sono probabilmente più idonei a rappresentare la vera situazione del genere *Myotis* nell'area di studio, poiché più eterogenei dal punto di vista ambientale e comprendenti ambienti più idonei alle specie

componenti il genere. In base ai dati raccolti nelle aree di saggio il picco di attività è estendibile ai due mesi di maggio e giugno. Per quanto riguarda gli altri mesi di indagine, indici di attività mediamente superiori alla media sono stati rilevati nei mesi autunnali, ovvero settembre e, parzialmente, ottobre.

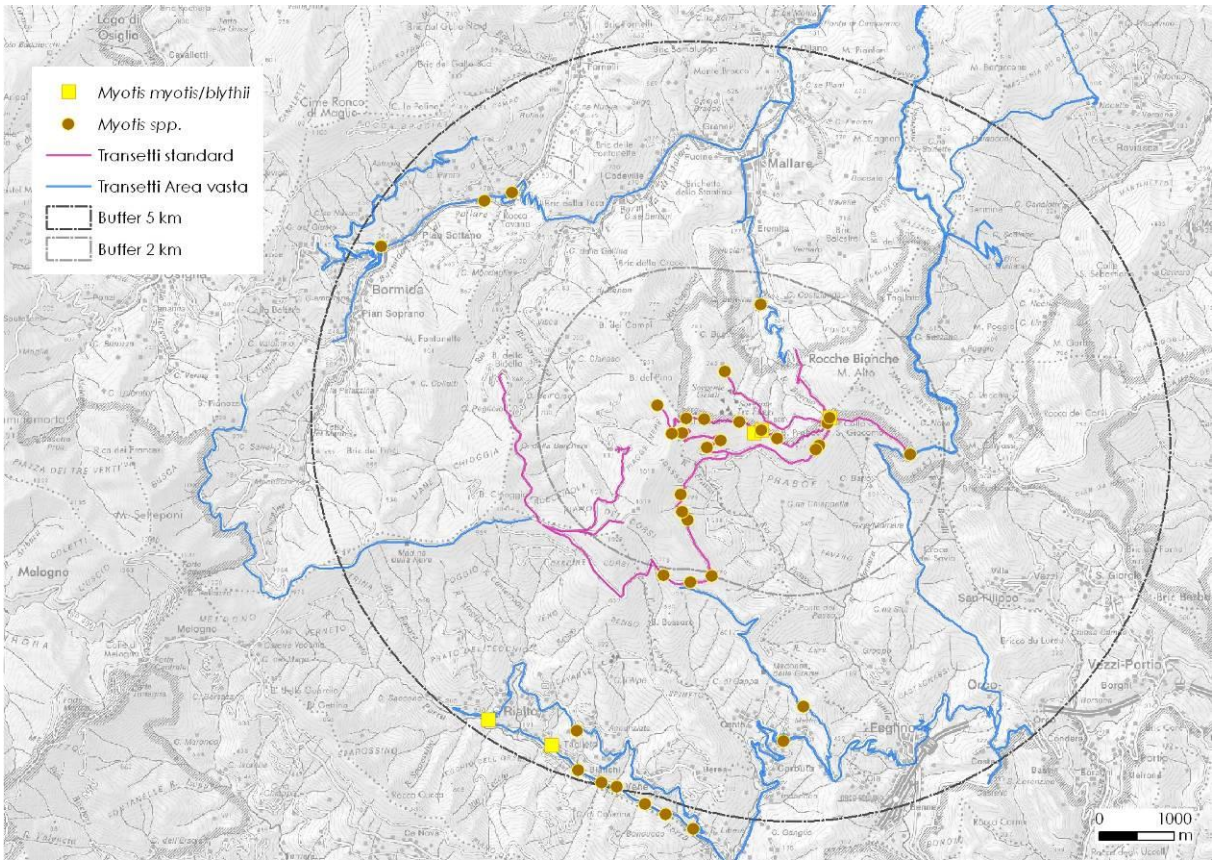


Figura 4.14. Localizzazione dei contatti di individui appartenenti al genere Myotis.

Tabella 4.6. Numero di contatti di Vespertilio maggiore/di Blyth.

Rilevamenti	**Sessioni**						
	201006.01	**201006.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201009.01**	**201009.02**	**TOTALE**
Punti Aerogeneratori	**9**				**1**	**1**	**11**
A05	9				1	1	11
Punti di Saggio		**1**					**1**
P03		1					1
Transetti Standard			**1**				**1**
T04			1				1
Transetti area vasta				**2**			**2**
T20100826B				2			2
TOTALE	**9**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**15**

Tabella 4.7. Numero di contatti di individui appartenenti al gruppo dei piccoli Myotis.

Rilevamenti	Sessioni										
	200910.01	201005.01	201005.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201009.01	TOTALE
Punti Aerogeneratori		**3**	**1**					**1**			**5**
A01		1									1
A02		1									1
A04			1					1			2
A06		1									1
Punti di Saggio	**1**	**8**		**9**	**9**	**1**		**3**		**1**	**32**
P01					1			1			2
P02		3			3						6
P03		4			3	1					8
P04	1	1			1					1	4
P05				1	1						2
P06				8				2			10
Transetti Standard		**11**		**5**	**4**						**20**
T08		1			1						2
T09		6									6
T16		4									4
T17					1						1
T18				5	2						7
Punti area vasta							**5**				**5**
Benarco							1				1
Laghetto							4				4
Transetti area vasta						**1**	**1**		**12**		**14**
T14BIS						1					1
T20100728							1				1
T20100826B									12		12
TOTALE	**1**	**22**	**1**	**14**	**13**	**2**	**6**	**4**	**12**	**1**	**76**

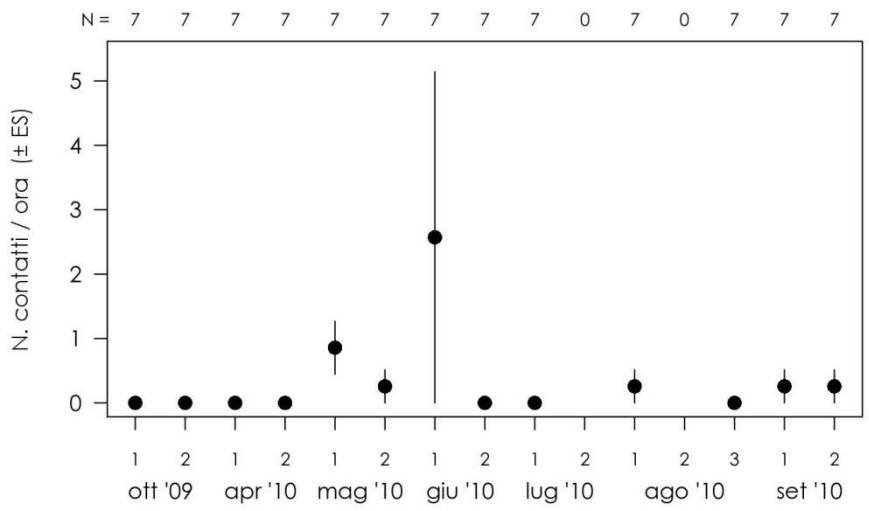


Figura 4.15. Fenologia del genere Myotis in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

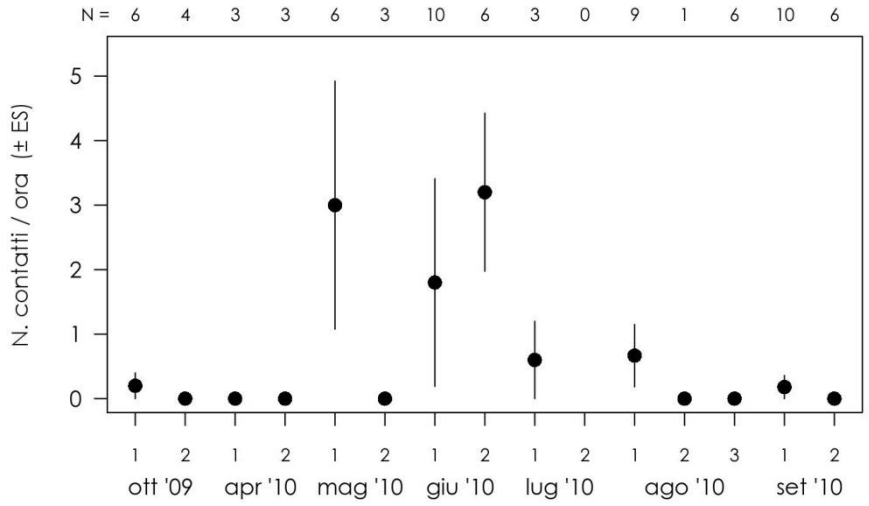


Figura 4.16. Fenologia del genere Myotis in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

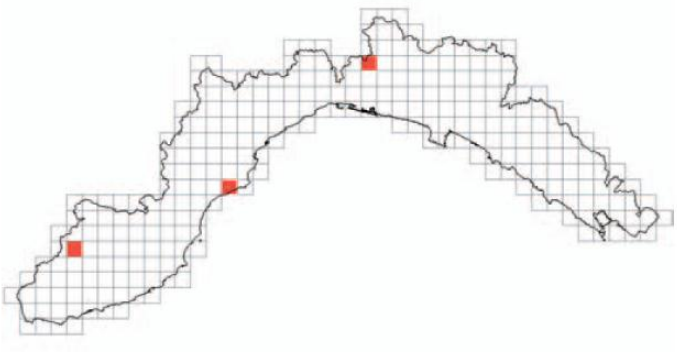
Vespertilio maggiore/di Blyth *Myotis myotis/blythii*



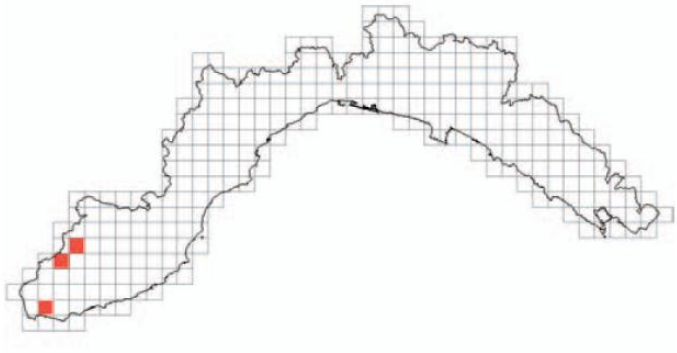
Foto: P. Bonazzi

***Descrizione*:** il Vespertilio maggiore e quello di Blyth sono pipistrelli di grossa taglia, caratterizzati da un muso corto e largo il primo e un muso più stretto e appuntito il secondo. Le orecchie sono larghe e lunghe (più di 26 mm in *M. myotis*, meno di 26 mm in *M. blythii*); il padiglione auricolare presenta 7-8 pieghe trasversali che ne raggiungono il bordo esterno (posteriore). In *M. Myotis* il bordo interno (anteriore) è nettamente arcuato. Il trago ha base molto larga e si restringe a punta di freccia fino a metà orecchio, all'altezza delle pieghe. Le orecchie, il muso e il patagio sono di colore bruno in entrambe le specie. Il pelo è folto e corto, con base bruno-nerastra, evidente sulla fronte dell'animale. La pelliccia sul dorso è marrone chiara (con sfumature nocciola in *M. blythii*), sul ventre è biancastra. *M. myotis* ha nel complesso un aspetto più massiccio di *M. blythii*. Le ali sono in entrambe le specie larghe (Fornasari et al., 1997). Le emissioni ultrasoniche sono costituite in entrambe le specie da segnali sia in modulazione di frequenza sia a frequenza costante, tra 26 e 35 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** per quanto concerne *Myotis myotis* si tratta di un corotipo Europeo-Mediterraneo presente in Europa centro-meridionale, a nord sino all'Inghilterra meridionale e quasi al 55° parallelo in corrispondenza della Polonia nord-orientale e della Bielorussia, a ovest sino alle Azzorre, a est sino all'Ucraina (zona di Odessa), alla Turchia e ad Israele, ma probabilmente sino all'Iran e al Turkmenistan. È presente anche su diverse isole tra le quali Baleari, Corsica, Sardegna, Sicilia, Isole Maltesi, Creta, Azzorre; è inoltre distribuito in Africa maghrebina e Libia. Per quanto riguarda *Myotis blythii* si tratta di un corotipo Centroasiatico-Europeo. La specie è distribuita in Europa meridionale, Africa settentrionale, Medio Oriente e attraverso il Caucaso e l'Afganistan fino alla catena himalayana (Spagnesi & Toso, 1999). In Italia *Myotis myotis* è noto per l'intero territorio nazionale, mentre *Myotis blythii* è quasi certamente assente dalla Sardegna (Prigioni et al., 2001). In Liguria *M. myotis* la specie sembra piuttosto rara (probabilmente per difetto di ricerca) con segnalazioni puntiformi per le province di Imperia, Savona e Genova; per *M. blythii* le informazioni disponibili relative a citazioni bibliografiche e museo logiche sono note per le province di Imperia, Savona e Genova ma, vista la difficoltà di determinazione con la specie gemella, meriterebbero un controllo e una rideterminazione (Arillo & Mariotti, 2005).



M. myotis



M. blythii

***Biologia*:** le uscite di caccia di *Myotis myotis* iniziano in genere poco dopo il tramonto, ma non di rado a notte inoltrata, e hanno di regola una durata di 4-5 ore; il volo è piuttosto lento, con ampi colpi d'ala remeggianti, e si svolge per lo più tra il livello del suolo, sul quale l'animale si posa di frequente per cacciare, e i 10 m di altezza (Fornasari et al., 1997). *M. myotis* preda soprattutto Artropodi terragnoli, in netta prevalenza Coleotteri Carabidi, in zone ove il suolo è facilmente raggiungibile, preferendo cacciare in corrispondenza di prati rasati di fresco, pascoli degradati, frutteti con ampie radure e boschi misti o pinete privi o poveri di sottobosco, evitando per esempio le aree coperte da ricca vegetazione erbacea e i boschi con fitto sottobosco (Spagnesi & Toso, 1999). *Myotis blythii* preda soprattutto Artropodi erbicoli, nutrendosi in netta prevalenza di Ortotteri Tettigonidi dalla tarda primavera all'autunno, per lo più di Coleotteri Melolontidi in primavera, quando i Tettigonidi mancano o sono ancora scarsi; predilige pertanto cacciare nelle zone più o meno riccamente erbose, sia primarie (steppe, praterie) sia di origine antropica (prati, pascoli), evitando per esempio le aree aride e denudate, quelle erbose rasate di fresco o degradate e qualsiasi tipo di bosco e foresta (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

Nel Vespertilio maggiore la maturità sessuale viene raggiunta in ambo i sessi a 1-2 anni di età; le femmine, che in piccola percentuale possono riprodursi già nel loro primo anno di vita, si accoppiano da agosto alla primavera successiva, anche negli ibernacoli, ma prevalentemente in autunno; i maschi posseggono harem dei quali possono far parte sino a cinque femmine. Le *nursery*, che vengono occupate a partire da marzo e abbandonate in luglio-agosto, sono state osservate sino a poco oltre i 1000 m di altitudine e possono ospitare sino a 2000 femmine e occasionalmente qualche maschio. I parti si susseguono da maggio a luglio, dopo una gravidanza della durata approssimativa di 50-70 giorni (Spagnesi & Toso, 1999). La biologia riproduttiva del Vespertilio di Blyth è poco nota. La maturità sessuale viene raggiunta principalmente nel secondo anno di età. Le *nursery* possono ospitare fino a 5000 femmine. Le colonie riproduttive si formano in marzo, spesso miste a *M. myotis*. Alle medie latitudini il ciclo sembra sincronizzato con quello di *M. Myotis*, così che i parti avvengono all'inizio di giugno (un solo piccolo); i piccoli divengono indipendenti a circa 40 giorni di età (metà luglio). La dispersione post-riproduttiva si verifica tra fine settembre e ottobre, quando le femmine raggiungono i maschi per gli accoppiamenti (che avvengono in autunno e forse anche durante l'inverno).

Entrambe le specie possono essere considerate "migratrici regionali". *Myotis myotis* si sposta regolarmente tra i rifugi estivi e quelli invernali percorrendo distanze che dipendono largamente dalla disponibilità e dalla vicinanza di siti idonei di ibernazione; la maggior parte degli spostamenti avvengono tuttavia su distanze inferiori ai 50 km (Hutterer et al., 2005). Per quanto concerne *Myotis blythii*, la specie sembra effettuare spostamenti tra i quartieri estivi e quelli invernali di limitata estensione, generalmente inferiori ai 15 km, tuttavia è occasionalmente capace di compiere spostamenti più lunghi (Hutterer et al., 2005).

***Esigenze ecologiche*:** Il Vespertilio maggiore è una specie termofila che frequenta principalmente boschi radi e parchi. Ama cacciare in ambienti boschivi o alberati, dove sono più abbondanti i coleotteri, mentre *M. blythi* preferisce la caccia in ambienti di prato, dove sono più abbondanti gli ortotteri. Nella parte settentrionale del suo areale, i rifugi utilizzati dal Vespertilio maggiore sono ubicati principalmente all'interno degli edifici: campanili, soffitte, fienili e granai (dove può sopportare temperature molto elevate). Individui singoli possono impiegare come rifugi anche tronchi cavi o cassette per chirotteri. Nelle regioni meridionali i *roost* sono ubicati principalmente all'interno di grotte (fino a circa 1000 m, raramente però a quote superiori ai 600 m). I quartieri di svernamento sono costituiti da grotte, gallerie e sotterranei. Spesso forma gruppi fino a 100 individui (erano note in passato aggregazioni invernali con oltre 4500 individui). Il periodo d'ibernazione va da settembre-ottobre a fine marzo-aprile. Le femmine raggiungono i quartieri di svernamento per prime. In inverno preferisce le zone più profonde delle grotte, mentre in primavera si porta spesso più vicino alle entrate. Gli stessi siti di svernamento possono venire utilizzati da altre specie quali *M. nattereri, M. daubentoni, M. mystacinus* e *P. auritus*. Non sono rari durante l'inverno gli spostamenti da un sito a un altro (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

Il Vespertilio di Blyth è invece presente principalmente in paesaggi carsici, in regioni calde, con rada copertura arborea, fino a 1000 m di quota. I rifugi riproduttivi sono ubicati principalmente nelle caverne, spesso condivisi con *M. schreibersi* o con specie del genere *Rhinolophus*, oltre che con il Vespertilio maggiore. Talvolta utilizza i sottotetti delle abitazioni o dei granai; sono stati ritrovati individui isolati anche in cavità di alberi. I quartieri di svernamento sono costituiti da grotte, gallerie e casematte. Pende libero alla volta delle cavità sotterranee, sulle pareti e sui soffitti (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** le specie sono caratterizzate in molti paesi da un cattivo status di conservazione e da *trend* di popolazione negativi; in numerosi paesi dell'Europa centrale ed orientale la tendenza si sta tuttavia stabilizzando e in alcuni stati si è osservato negli ultimi anni ad un lieve aumento degli individui (ad esempio in Germania e nella Repubblica Ceca) (www.eurobats.org).

Risultano nella maggior parte del loro areale di distribuzione europeo minacciate da (Mitchell-Jones et al., 1999): distruzione dei *roost* ubicati negli edifici, soprattutto attraverso interventi di ristrutturazione di tetti e solai; interventi anche di minima entità portano al cambiamento delle condizioni microclimatiche all'interno dei rifugi oppure li rendono inaccessibili; utilizzo sostanze altamente tossiche per i Chirotteri per il trattamento del legname usato in edilizia; diminuzione dei rifugi invernali situati in edifici e alberi cavi; frammentazione, isolamento e diminuzione o scomparsa degli habitat ecotonali o prativi di caccia in seguito all'urbanizzazione e all'abbandono delle pratiche agro-forestali tradizionali; gestione non appropriata delle sponde dei corsi d'acqua, che portano ad una perdita di elementi del paesaggio importanti per i pipistrelli in quanto utilizzati come linee di riferimento nei loro spostamenti tra i rifugi e le aree di foraggiamento.

Sono incluse negli Allegati II e IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio entrambe ma prossima a diventare specie minacciata, *Lower Risk*: *Near Threatened – M. myotis*; a preoccupazione minima, *Lower Risk*: *Least Concern – M. blythii*); in Italia sono tra le specie "vulnerabili", cioè corre un alto rischio di estinzione nel futuro a medio termine per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelate dalla L. 157/92. Sono incluse nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) li identifica come specie con informazioni insufficienti (*Data Deficient*), data la "mancanza d'informazioni su distribuzione e entità delle popolazioni".

4.3.3 Genere *Pipistrellus*

I contatti riferibili a questo genere registrati nel corso dello studio sono stati ben 548, oltre il 50 % del totale. Tra questi è stato possibile identificare tre specie, ovvero Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (209 contatti pari al 19,5 % del totale), Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (53 contatti, pari al 5,0 % del totale) e Pipistrello soprano *PIpistrellus pygmaeus* (2 soli contatti). Rimane solo potenziale la presenza nell'area di studio di Pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*, poiché i segnali di ecolocalizzazione di questa specie sono ampiamente sovrapponibili a quelli del Pipistrello albolimbato: i contatti attribuibili al gruppo di specie Pipistrello albolimbato/Pipistrello di Nathusius sono stati ben 279, pari al 26,1% del numero complessivo.

La fenologia complessiva del genere *Pipistrellus* ricavata dai dati raccolti nei punti di ascolto effettuati in prossimità degli aerogeneratori e nelle aree di saggio è illustrata nei grafici di Figura 4.17 e Figura 4.18.

Il periodo di maggiore attività per questo genere, ricavabile perlopiù dai punti effettuati nelle aree di saggio, sembra più esteso rispetto ai *taxa* già esaminati e coincidente con tutto il periodo tardo primaverile ed estivo.

Anche per questo genere gli indici di attività rilevati nelle aree di saggio ed in quella vasta sono mediamente superiori rispetto a quelli rilevati in prossimità degli aerogeneratori. In questo caso tale *pattern* è ancora più marcato. Le specie appartenenti a questo genere sono infatti marcatamente antropofile e frequentano soprattutto le aree di fondovalle maggiormente urbanizzate, dove possono trovare siti di rifugio idonei: la quasi totalità dei contatti è infatti stata registrata al di fuori dell'area degli aerogeneratori.

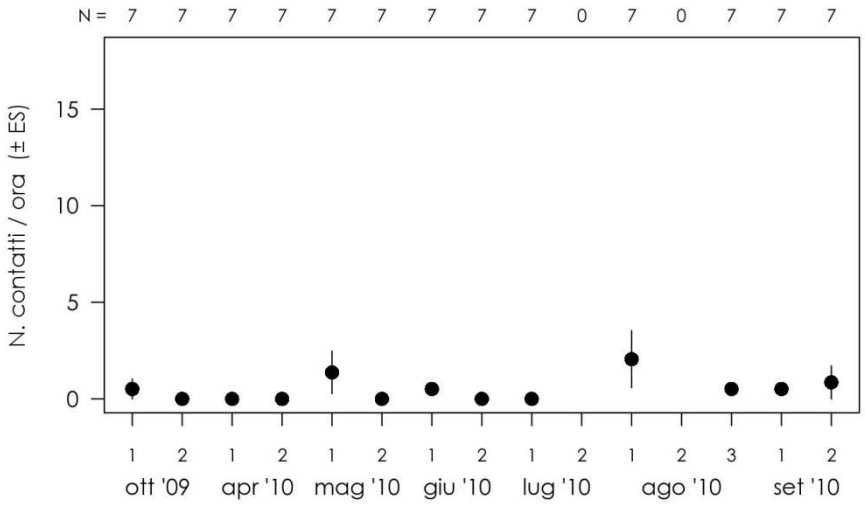


Figura 4.17. Fenologia del genere Pipistrellus in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

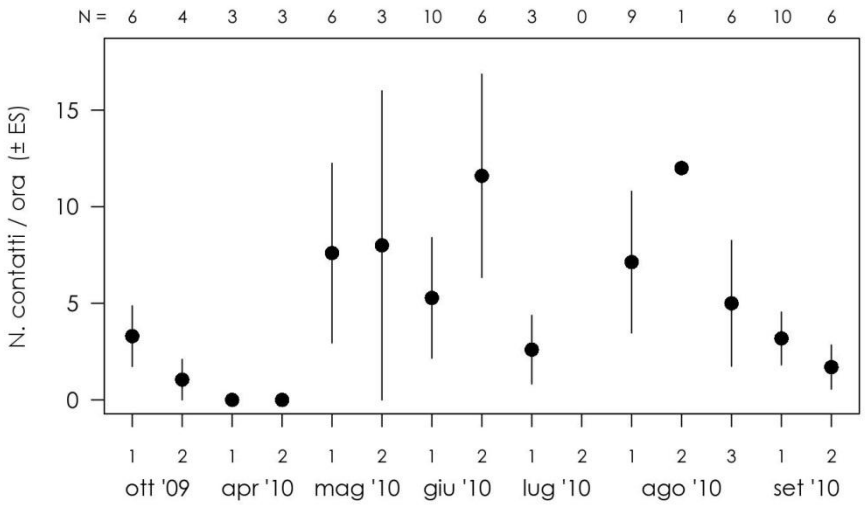


Figura 4.18. Fenologia del genere Pipistrellus in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

Di seguito verranno riportati i risultati per le singole specie appartenenti al genere *Pipistrellus*.

4.3.3.1 Pipistrello nano

Nel corso dello studio sono stati registrati complessivamente 209 contatti attribuibili a Pipistrello nano (Tabella 4.8). La specie è risultata molto scarsa lungo la linea di cresta e più abbondante invece nelle aree di saggio e nell'area vasta (Figura 4.19).

Le maggiori densità sono state rilevate tra i punti di saggio nel punto P06, corrispondente al bivio per Orco Feglino lungo la strada che scende dalla Colla San Giacomo e nel punto accessorio R04 situato lungo la stessa strada per Orco Feglino mezzo chilometro più a valle. Tra i punti nell'area vasta invece tassi di attività elevati sono stati rilevati presso il laghetto di pesca sportiva del comune di Bormida situato all'estremità nordoccidentale dell'area vasta, in località Madonna nella neve, lungo la strada che attraversa in direzione ovest la porzione occidentale dell'area vasta, ed infine lungo il sentiero che dal sopracitato bivio per Orco Feglino si dirige a nord vero la località Acque.

I maggiori indici di attività per il Pipistrello nano sono stati rilevati nel mese di maggio (Figura 4.20), dopodiché gli stessi sono andati diminuendo in maniera più o meno regolare fino alla fine di ottobre (Figura 4.21).

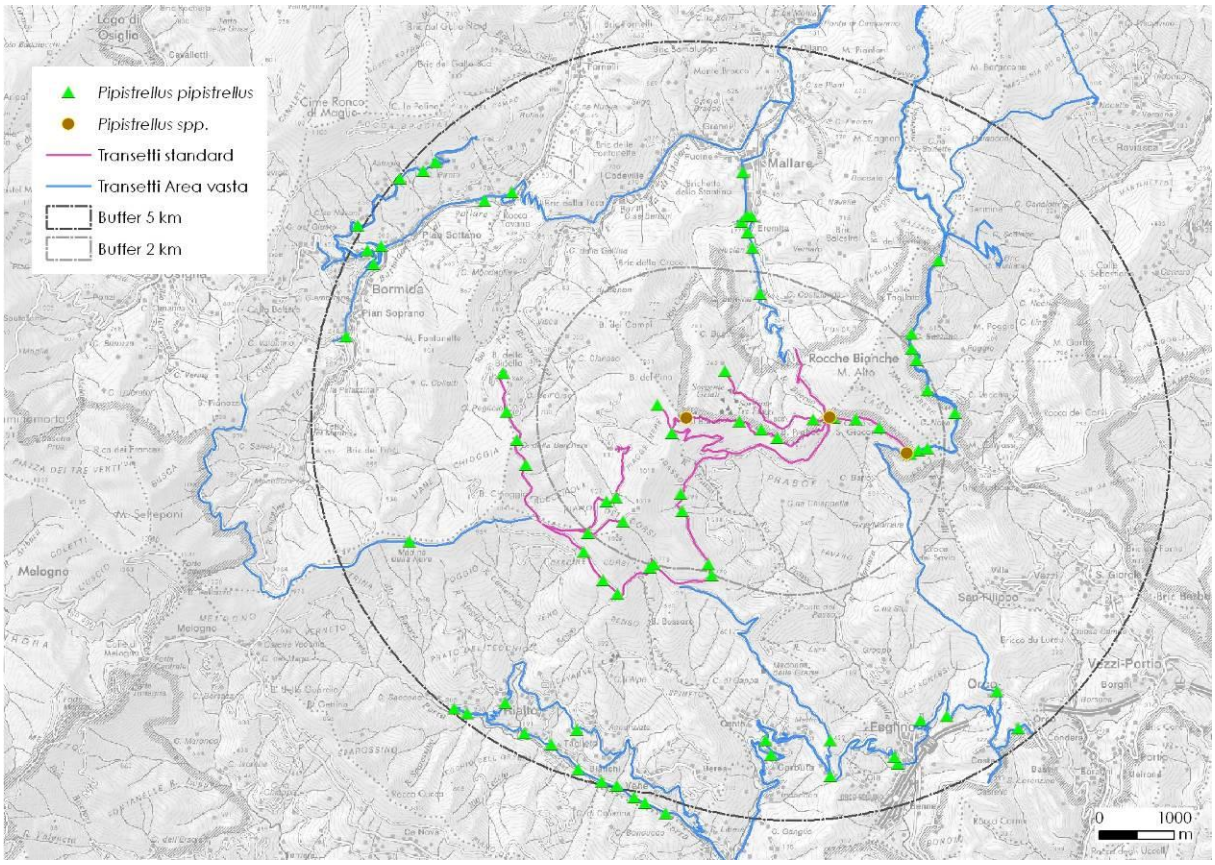


Figura 4.19. Localizzazione dei contatti di individui di Pipistrello nano.

Tabella 4.8. Numero di contatti di Pipistrello nano.

Rilevamenti	**Sessioni**												
	200910.01	**200910.02**	**201005.01**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201008.03**	**201009.01**	**201009.02**	**TOTALE**
Punti Aerogeneratori			**4**	**2**				**2**					**8**
A04			1										1
A05			3	1									4
A06				1				2					3
Punti di Saggio	**6**	**2**	**12**	**16**	**5**	**3**		**12**	**5**	**8**	**9**	**1**	**79**
EO				1							3		4
P01				1	1			1		1	1		5
P02	4		1		1								6
P03			3	1		2		4		2	3	1	16
P04			1										1
P05	2		1	1						5			9
P06		2	6	11	3	1		6	5				34
P08											2		2
P10				1				1					2
Transetti Standard				**11**	**6**			**1**	**1**	**1**			**20**
T13										1			1
T15					1			1	1				3

Rilevamenti	Sessioni												
	200910.01	200910.02	201005.01	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
T18				5	5								10
T21				4									4
T24				2									2
Punti area vasta				**15**		**12**	**17**					**9**	**53**
Benarco							2						2
Eremo						2						2	4
Laghetto							9					7	16
Madonna della Neve						4							4
R01				15									15
R02						3							3
R04						3							3
R05							3						3
R07							3						3
Transetti area vasta				**7**		**7**	**13**		**22**				**49**
T14BIS						4							4
T20100623				7									7
T20100728							13						13
T20100826A									1				1
T20100826B									21				21
T23						3							3
TOTALE	**6**	**2**	**16**	**51**	**11**	**22**	**30**	**15**	**28**	**9**	**9**	**10**	**209**

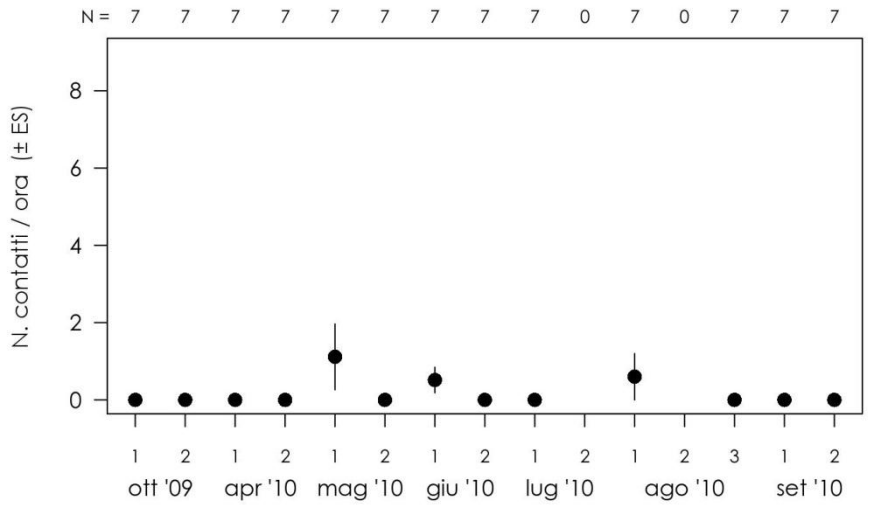


Figura 4.20. Fenologia del Pipistrello nano in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

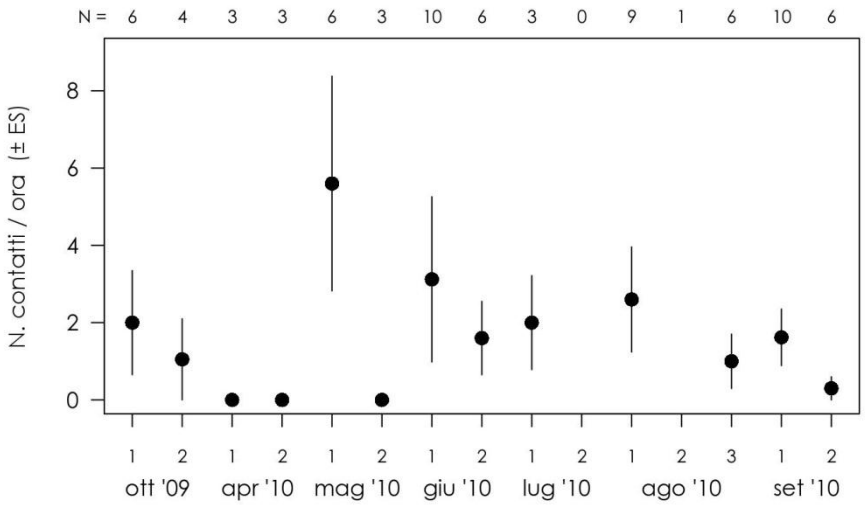


Figura 4.21. Fenologia del Pipistrello nano in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

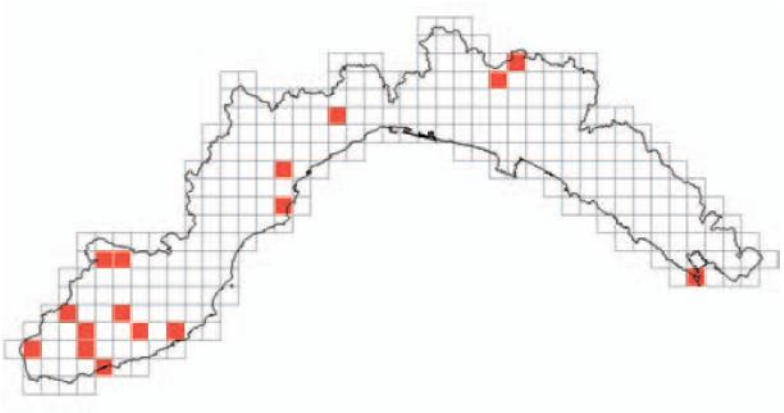


Foto: F. Farina

***Descrizione*:** è, assieme al Pipistrello soprano, la specie più piccola di pipistrello europeo. Ha orecchie corte, triangolari, con estremità arrotondata e 2-5 pieghe sul bordo esterno; il trago breve, è più lungo che largo. Muso, orecchie e patagio sono di colore marrone nerastro. La base dei peli è bruno scura o nerastra; la pelliccia sul dorso è color nocciola, castana o bruno scura. L'addome è marrone giallastro o grigiastro. Zampe e uropatagio[4] sono glabri sul lato inferiore, tranne una lieve peluria lungo la coda; sul lato superiore l'uropatagio è coperto da peli per un terzo della sua estensione (Schober & Grimmberger, 1991; Fornasari et al., 1997; Prigioni et al., 2001; Spagnesi & Toso, 1999). È molto simile al Pipistrello pigmeo *P. pygmaeus* sia per la morfologia esterna che per le dimensioni. Le emissioni sono in modulazione di frequenza, con una breve parte finale a frequenza costante intorno ai 42 e 49 kHz (Barataud, 1996).

[4] *Uropatagio: membrana compresa tra le zampe posteriori.*

***Distribuzione*:** entità europeo-mediterraneo-centroasiatica, è diffusa in tutta Europa fino a 63° N di latitudine, nell'Africa maghrebina, in Libia e in Asia, attraverso le regioni sud-occidentali fino alla Cina nord-occidentale. È presente anche nelle Isole Maltesi e in quelle maggiori del Mediterraneo, con esclusione di Cipro. In Italia è specie comune in tutte le regioni, comprese le isole (Fornasari et al., 1999; Fornasari et al., 1997). In Liguria è una specie ampiamente diffusa e presente in tutte le province (Arillo & Mariotti, 2005), v. Figura).



***Biologia*:** la dieta è a base di insetti di piccola e media taglia (prevalentemente Ditteri del sottordine Nematoceri) che vengono catturati normalmente in volo. Caccia ad una altezza variabile tra i 4 e i 15 m, al margine di boschi, lungo spalliere arboree, su strade e sentieri o su specchi d'acqua (nei pressi della riva) (Ciechanowski, 2002). Gli accoppiamenti avvengono nella tarda estate e in autunno. Le *nursery* composte da 20-250 femmine, ma a volte sino a 500, si formano in aprile maggio, talvolta assieme a *P. nathusii* e *Myotis brandti*. Le nascite (solitamente un piccolo, occasionalmente 2) avvengono tra la metà di giugno e l'inizio di luglio, dopo una gestazione di durata molto variabile (44-80 giorni), in ragione delle condizioni climatiche e del cibo disponibile. Nelle colonie anche numerose, i parti si verificano con una rilevante sincronia. Le femmine abbandonano la colonia all'inizio di agosto, i giovani a metà o alla fine dello stesso mese (Fornasari et al., 1997). La specie sembra essere fedele ai quartieri riproduttivi e di accoppiamento, in particolare le femmine, che utilizzano sempre le stesse *nursery*. La longevità media è di 2-3 anni, la massima nota di 16 anni e 7 mesi (Spagnesi & Toso, 1999).

Si tratta di una specie probabilmente sedentaria che effettua raramente movimenti oltre i 50 km (Spagnesi & Toso, 1999). Risultano tuttavia documentati due spostamenti di oltre 500 km relativi a femmine inanellate in Germania (Schober & Grimmberger, 1991).

***Esigenze ecologiche*:** la specie è distribuita dal piano alla montagna fino a circa 2000 m di quota. In Italia mostra densità rilevanti in boschi di latifoglie più o meno maturi, sia nella regione mediterranea che in quella continentale. Predilige ambienti rurali e zone aperte con presenza di alberi; comune anche nelle zone urbane, dove caccia spesso sotto i lampioni assieme a *P. kuhli* (Maurizio, 1994).

I siti di rifugio sono situati tipicamente nelle fessure degli edifici o degli alberi; viene rinvenuto spesso anche nei cassoni delle tapparelle. Durante la primavera e l'estate può utilizzare gli appositi rifugi artificiali per Chirotteri. I luoghi di svernamento si trovano all'interno delle grotte, delle cavità degli alberi, nelle fessure delle rocce e dei muri a secco; in Svizzera utilizza di frequente anche le cataste di legna. Le *nursery* sono spesso ubicate nei sottotetti o sotto i rivestimenti esterni dei cornicioni, oltre che in alberi cavi. È una specie non eccessivamente sensibile al freddo; occasionalmente cambia rifugio durante l'inverno (Fornasari et al., 1997).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da un buono status di conservazione e negli ultimi anni è dimostrata stabile nella maggior parte dell'Europa (www.eurobats.org).

Le principali minacce sono costituite da (Entwistle et al., 2001): riduzione dell'abbondanza di insetti dovuta alle attuali pratiche agricole (agricoltura intensiva) e alla gestione non

appropriata degli habitat ripariali; utilizzo intensivo di erbicidi ed insetticidi; perdita e diminuzione degli habitat ricchi di entomofauna, quali le zone umide, gli ambienti ecotonali, le zone agricole ricche di siepi e nuclei arborei; perdita e diminuzione di "corridoi" tra i siti di rifugio e le aree di caccia, costituiti prevalentemente da spalliere arboree e siepi; perdita e diminuzione di rifugi invernali in edifici e alberi vetusti che vengono abbattuti ed eliminati; disturbo e distruzione diretta dei rifugi estivi e delle *nursery*; distruzione delle *nursery* a causa dell'utilizzo di trattamenti del legno tossici per i Chirotteri, nel caso di opere di ristrutturazioni.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, nell'Allegato II alla Convenzione di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio, *Lower Risk*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie a preoccupazione minima (*Least Concern*), "diffuso in tutta la regione".

4.3.3.2 Pipistrello albolimbato/di Nathusius

Queste due specie vengono trattate congiuntamente poiché i loro impulsi di ecolocalizzazione sono molto simili e ampiamente sovrapponibili. Le uniche attribuzioni certe della specie sono state fatte in presenza di richiami sociali di *Pipistrellus kuhlii*.

Data la vocazionalità dell'area e le informazioni pregresse sulla distribuzione delle due specie è verosimile che la quasi totalità dei contatti sia attribuibile a *P. kuhlii*. Non è tuttavia da escludere la presenza di *P. nathusius* nel periodo della migrazione autunnale: la specie è infatti stata segnalata non lontano dall'area di studio (Arillo & Mariotti, 2005).

I punti nei quali sono stati registrati i valori più elevati dei tassi di attività riferibili a questo gruppo sono alcuni tra i punti di saggio e tra quelli effettuati per esplorare l'are vasta (Tabella 4.9 e Tabella 4.10). All'interno del *buffer* di 2 km dalla posizione dell'impianto eolico ancora una volta i punti a maggiore densità sono collocati nella porzione orientale dell'area: la Colla di San Giacomo (P03), il bivio per Orco Feglino (P06) ed un punto lungo la strada che dal bivio scende verso sud (R04) (Figura 4.22).

L'analisi della fenologia delle due specie (Figura 4.23 e Figura 4.24) evidenzia la collocazione dei picchi di attività nei mesi di maggio e giugno. È altresì evidente come i tassi di attività stessi e quindi la contattabilità delle specie, anche nei mesi di picco, siano fortemente variabili, influenzati verosimilmente dalle condizioni meteorologiche.

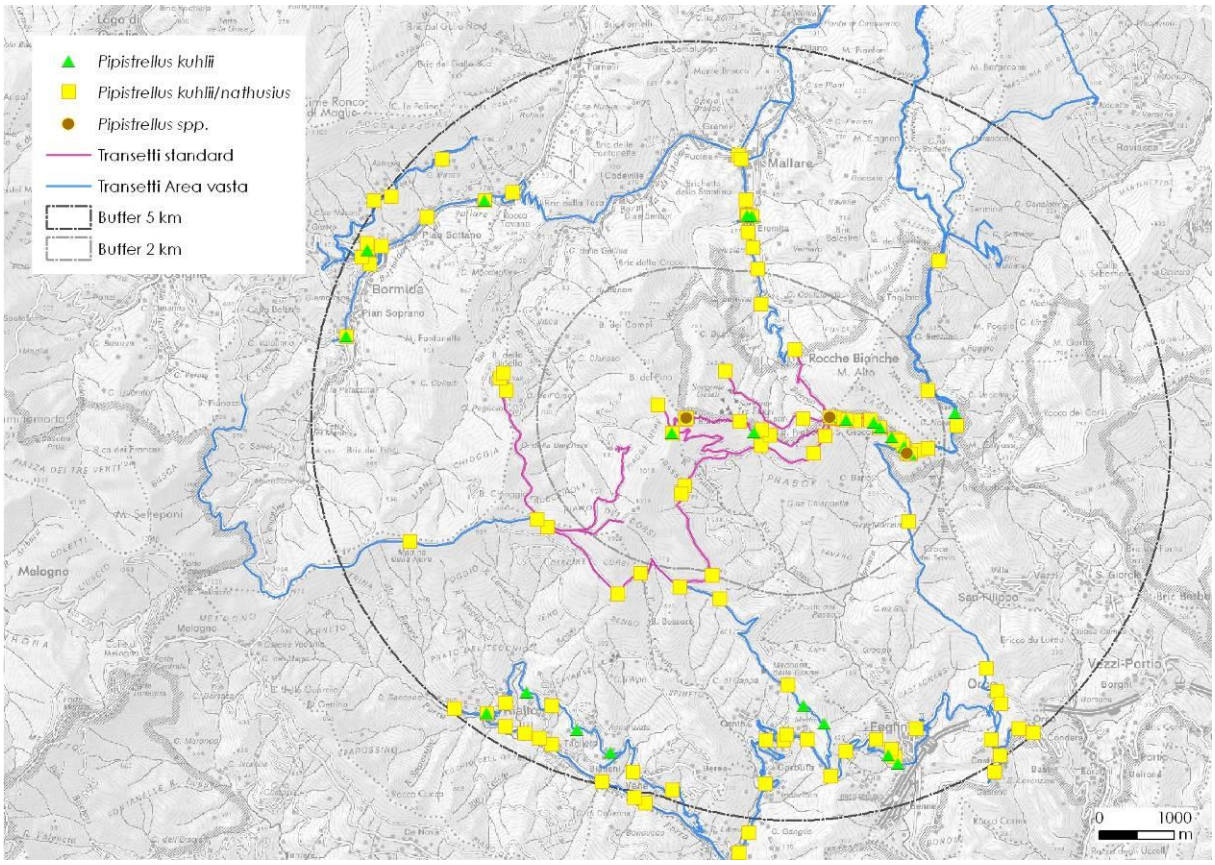


Figura 4.22. Localizzazione dei contatti di individui di Pipistrello albolimbato e/o di Nathusius.

Tabella 4.9. Numero di contatti di Pipistrello albolimbato.

Rilevamenti	**Sessioni**									
	201005.01	**201005.02**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201009.02**	**TOTALE**
Punti di Saggio	**2**	**4**	**3**	**2**			**1**	**1**	**1**	**16**
P01									1	1
P03		4					1			7
P06	2		3	2				1		8
Transetti Standard			**4**	**2**			**1**			**7**
T15			4	2			1			7
Punti area vasta					**3**	**10**			**5**	**18**
Benarco						9			1	10
Eremo									4	4
R04					3					3
R07						1				1
Transetti area vasta			**1**			**3**		**10**		**14**
T20100623			1							1
T20100728						3				3
T20100826B								10		10
TOTALE	**2**	**4**	**8**	**4**	**3**	**13**	**2**	**11**	**6**	**53**

Tabella 4.10. Numero di contatti di Pipistrello albolimbato/di Nathusius.

Rilevamenti	Sessioni													
	200910.01	200910.02	201005.01	201005.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
Punti Aerogeneratori	**1**		**1**						**5**		**2**	**2**	**3**	**14**
A01	1										1	1		3
A04											1			1
A05			1						5			1	3	10
Punti di Saggio	**4**	**1**	**2**	**8**	**8**	**28**	**1**		**25**		**12**	**9**	**4**	**102**
P01											8	5	1	14
P02												1		1
P03	4	1		8		10	1		19		4	3	3	53
P04						7								7
P06			2		1	11			3					17
P07									2					2
P10					7				1					8
Transetti Standard	**1**		**5**		**12**	**6**			**5**	**4**	**6**			**39**
T04									1					1
T05					1	1					1			3
T07											1			1
T13											1			1
T15					5	2			4	4				15
T16			5			1								6
T17	1					2								3
T18					4									4
T21					2						3			5
Punti area vasta							**18**	**19**					**11**	**48**
Benarco								7					3	10
Eremo							6							6
Laghetto								3					8	11
Madonna della Neve							2							2
R02							1							1
R03							7							7
R04							2							2
R05								4						4
R06								3						3
R07								2						2
Transetti area vasta					**6**		**13**	**9**		**48**				**76**
T14BIS							6							6
T20100623					6									6
T20100728								9						9
T20100826A										5				5
T20100826B										43				43
T23							7							7
TOTALE	**6**	**1**	**8**	**8**	**26**	**34**	**32**	**28**	**35**	**52**	**20**	**11**	**18**	**279**

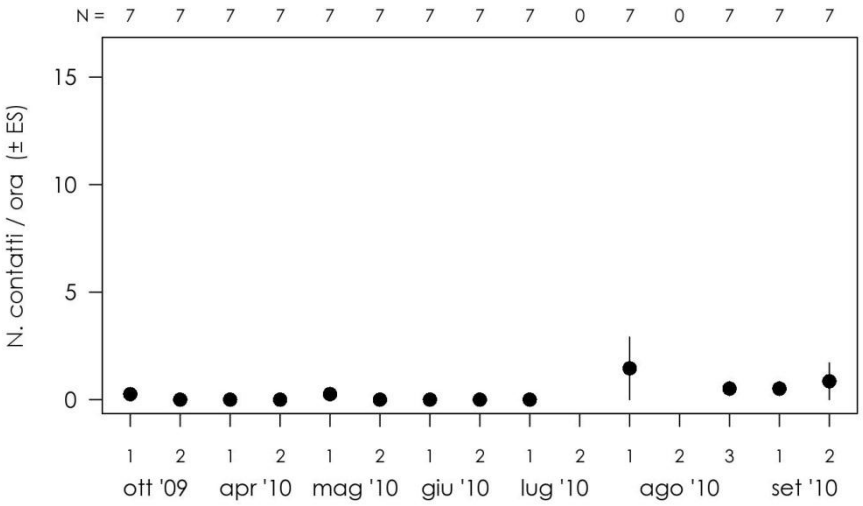


Figura 4.23. Fenologia del gruppo Pipistrello albolilmbato /di Nathusius in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

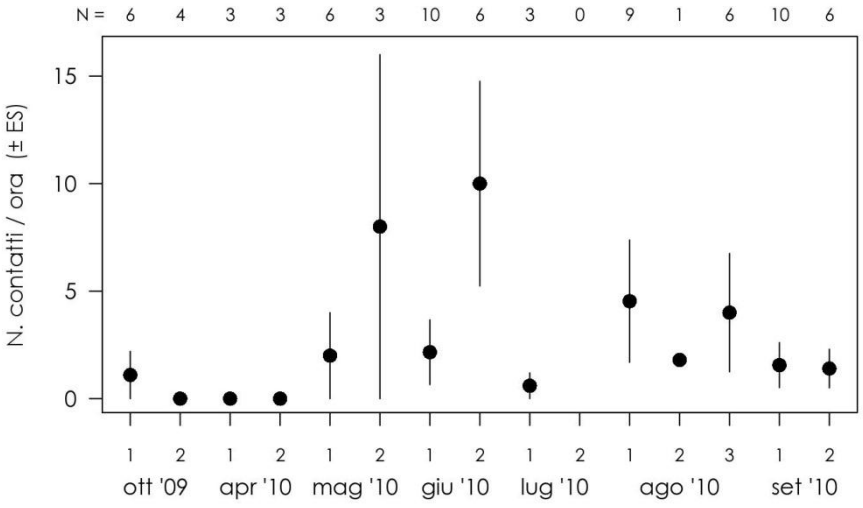


Figura 4.24. Fenologia del genere Pipistrello albolilmbato /di Nathusius in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

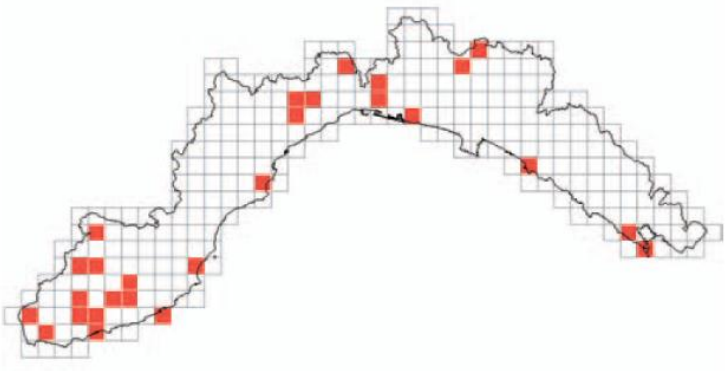
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)



Foto: F. Farina

***Descrizione*:** si tratta di un pipistrello di piccole dimensioni. Ha orecchie corte e relativamente strette (larghezza 10 mm), sub-triangolari, arrotondate all'apice, con cinque pieghe sul bordo esterno. Le orecchie, il patagio e il muso vanno dal bruno scuro al bruno-nero. La colorazione del vello è molto variabile; la base dei peli è di color bruno scuro. La pelliccia sul dorso è marrone con sfumature giallastre o cannella, sul ventre è grigiastra o biancastra. Le ali hanno un profilo piuttosto stretto e portano sul margine posteriore una caratteristica fascia bianca (raramente assente) larga 1 o 2 mm, molto evidente tra il 5° dito e il piede (Schober & Grimmberger, 1991; Fornasari et al., 1997; Prigioni et al., 2001; Spagnesi & Toso, 1999). Le emissioni ultrasoniche sono in modulazione di frequenza, con una fase terminale a frequenza costante intorno ai 35-40 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** corotipo Turanico-Mediterraneo con estensione all'Arabia centrale e meridionale, all'Africa orientale e sud-orientale. La specie è diffusa in Francia ed Europa meridionale, isole mediterranee comprese; a est sino al Kazakistan, al Pakistan, al Kashmir e all'India nord-orientale, attraverso il Caucaso; Cipro, Asia sud-occidentale, Canarie e Africa settentrionale, orientale e sud-orientale. In Italia è specie comune in tutte le regioni, comprese le isole (Fornasari et al., 1999; Fornasari et al., 1997). In Liguria è il chirottero più comune presente in tutte le province dal livello del mare a fino a 1500 m (Arillo & Mariotti, 2005), v. Figura).



***Biologia*:** le prede consistono di piccoli insetti catturati in volo: Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri, Emitteri, ecc.; la percentuale di appartenenza ai vari ordini varia a seconda dei luoghi di foraggiamento e della stagione (Spagnesi & Toso, 1999). La maturità sessuale è raggiunta dalle femmine nel 1° anno. Gli accoppiamenti avvengono tra agosto e la prima metà di ottobre. In questo periodo i due sessi si riuniscono in gruppi rumorosi, nell'ambito dei quali non sono stati osservati né harem né coppie isolate. Le nursery, che hanno la peculiarità di essere quasi perfettamente silenziose anche quando vi sono i piccoli, contengono raramente più di 20 femmine. I siti riproduttivi appaiono occupati a partire da marzo; i parti, che avvengono da giugno a metà luglio, sono semplici nel 10-20% dei casi e gemellari bigemini nell'80-90% (Fornasari et al., 1997). La longevità media è di 2-3 anni, la massima sinora riscontrata di 8 anni (Spagnesi & Toso, 1999).

Si tratta di una specie essenzialmente sedentaria (Fornasari et al., 1997).

***Esigenze ecologiche*:** specie essenzialmente antropofila, in alcune regioni addirittura reperibile solo negli abitati, dai piccoli villaggi alle grandi città, ove si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all'interno o all'esterno delle costruzioni, vecchie o recenti, talora dentro i pali cavi di cemento. Con frequenza variabile da zona a zona si trova anche nelle fessure delle rocce, nelle cavità degli alberi e sotto le cortecce. È diffusa alle basse e medie quote (sulle Alpi fino a 1900 m, sopra ai 1000-1200 m è generalmente sostituito da *Hypsugo savii*). In Italia è di gran lunga il Chirottero più comune (sostituito dal Pipistrello nano a nord delle Alpi). Poco frequente in ambiente boschivo, anche se non disdegna di cacciare lungo le spalliere arboree. I luoghi di ibernazione sono fondamentalmente gli stessi di quelli utilizzati per l'estivazione; tuttavia, nella cattiva stagione, gli animali sembrano preferire le fenditure delle rocce e, negli edifici, le fessure più riparate e le cantine, pur potendosi trovare anche all'esterno, ad esempio nelle sbollature dell'intonaco e nelle crepe delle costruzioni in pietra (Schober & Grimmberger, 1991; Fornasari et al., 1997; Prigioni et al., 2001; Spagnesi & Toso, 1999). La specie può formare colonie in ogni stagione; di solito sono di piccola o modesta entità, ma talora constano di alcune centinaia di individui; sembra tuttavia che si mescoli relativamente di rado con altre specie e, per quanto è attualmente conosciuto, solo con *Pipistrellus pipistrellus* e con *P. nathusii* (Fornasari et al., 1997).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da un buono status di conservazione e negli ultimi anni è dimostrata stabile – se non in aumento – nella maggior parte dell'Europa (www.eurobats.org).

Le principali minacce sono costituite da (Mitchell-Jones et al., 1999): perdita e diminuzione di rifugi invernali in edifici; disturbo e distruzione diretta dei rifugi estivi e delle *nursery*; distruzione delle *nursery* a causa dell'utilizzo di trattamenti del legno tossici per i Chirotteri, nel caso di opere di ristrutturazioni.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio, *Lower Risk*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie a preoccupazione minima (*Least Concern*), "diffuso in tutta la regione".

4.3.3.3 Pipistrello soprano

Questa specie è stata contattata in sole due occasioni nel corso dello studio, durante l'attività di esplorazione dell'area vasta finalizzata alla ricerca di potenziali siti di rifugio. Uno dei due contatti è stato registrato nella seconda sessione del mese di agosto nella porzione meridionale dell'area nei pressi dell'abitato di Calice Ligure proprio al confine del *buffer* di 5 km. L'altro individuo è stato invece contattato nella seconda sessione di settembre presso l'eremo di Mallare, sito potenzialmente idoneo come rifugio per alcune specie di Chirotteri, situato 2,5 km a nord della linea di cresta che dovrebbe ospitare l'impianto eolico.

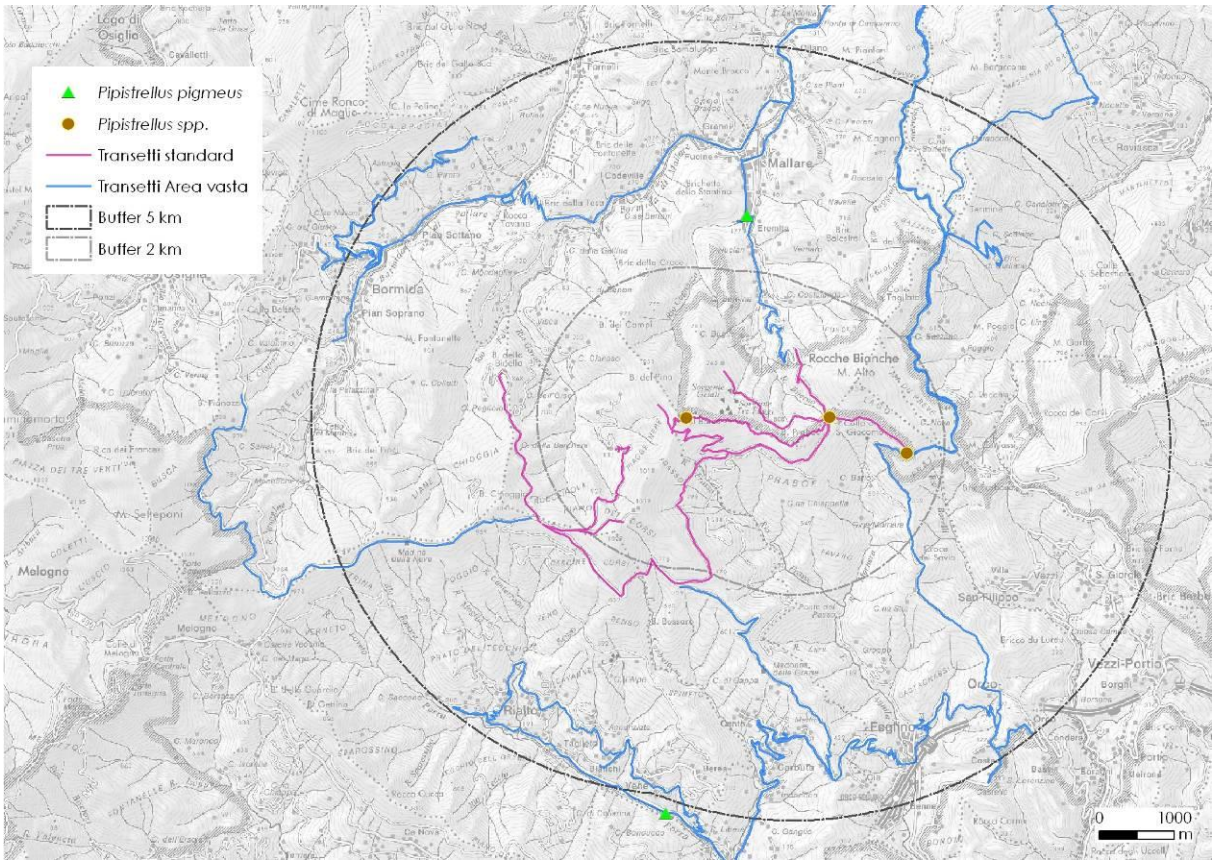


Figura 4.25. Localizzazione dei contatti di individui di Pipistrello soprano.

SCHEDA DELLA SPECIE

Pipistrello soprano *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)



Foto: Felice Farina

Descrizione: si tratta del più piccolo pipistrello europeo, insieme al Pipistrello nano. È molto simile alla specie congenere da cui è stato recentemente separato (*P. pipistrellus*), dal quale si distingue grazie ad evidenze bioacustiche e ad alcuni caratteri morfologici. *P. pygmaeus* tende ad essere di taglia leggermente inferiore, sebbene i *range* dimensionali relativi alla lunghezza dell'avambraccio presentino ampia sovrapposizione (Jones & Parijs, 1993; Barlow &

Jones, 1999). La cute facciale di *P. pygmaeus* è generalmente di colore chiaro, mentre risulta nerastra nella gemella *P. pipistrellus*.

La specie produce impulsi di ecolocazione FM-CF (costituiti, cioè, da una porzione in cui la frequenza varia rapidamente seguita da una in cui questa si mantiene pressoché costante) con frequenze di massima energia intorno ai 55 kHz.

***Distribuzione*:** la specie è presente, in simpatria con *P. pipistrellus*, in Danimarca, Gran Bretagna, Irlanda del Nord, Germania, Svizzera, Francia, Spagna centrale ed Italia meridionale, ove finora è stata individuato con certezza in Campania e Lazio (Russo & Jones, 2000). La specie parrebbe presente anche in Sardegna (Russo & Jones, 2000). È inoltre segnalata in Norvegia Grecia e Portogallo. Non sono noti dati sulla presenza della specie sul territorio ligure, sebbene sia segnalata in Piemonte sulla base di indagini recenti (Debernardi et al., 2009).

***Biologia*:** Le prede più importanti per la specie sono costituite da Ditteri delle famiglie Chironomidae e Ceratopogonidae (Barlow et al., 1997). Il comportamento riproduttivo è probabilmente riconducibile, almeno nelle linee generali, a quello finora descritto per *P. pipistrellus*, considerando che gli studi condotti sulla biologia di quest'ultimo costituiscono in realtà una "miscela" di informazioni raccolte su entrambe le specie criptiche. Le due specie non si associano nei rifugi riproduttivi (Park et al., 1996), ove il soprano forma, almeno nel Regno Unito, colonie più numerose (30-650 individui, contro 20-223 di *P. pipistrellus*) (Barlow & Jones, 1999).
Mancano informazioni per poter definire il comportamento della specie relativamente ad eventuali movimenti migratori. I pochissimi dati a disposizione hanno evidenziato finora solo movimenti su piccola scala (4-6 km) (Hutterer et al., 2005).

***Esigenze ecologiche*:** Le osservazioni condotte in Gran Bretagna su selezione delle aree di alimentazione (Vaughan, 1997; Vaughan et al., 1997), dieta (Barlow et al., 1997) e caratteristiche degli ambienti intorno alle *nursery* (Oakley & Jones, 1998) indicano che *P. pygmaeus* è specie legata agli habitat acquatici. Anche le indagini condotte in Canton Ticino (Moretti et al., 2003) e nella Repubblica Ceca (Bartonicka & Rehák, 2004) hanno evidenziato il legame con gli ambienti umidi in cui siano presenti punti d'acqua ferma circondati da boschi. In Sud Italia questa specie è stata reperita, presso la vegetazione riparia, anche nei boschi mediterranei ed in macchia.

***Stato di conservazione*:** dai dati contenuti nei rapporti sullo status e gli andamenti dei Chirotteri nei Paesi aderenti al Bat Agreement (e altri Paesi non partner che partecipano tuttavia ai progetti) la specie risulta generalmente caratterizzata da uno status di conservazione e un *trend* generalmente non conosciuto anche se in diversi paesi la specie è indicata come comune, abbondante o ben distribuita (www.eurobats.org).

I fattori che presumibilmente potrebbero determinare la presenza e l'abbondanza del Pipistrello soprano sono gli stessi del P. nano (Entwistle et al., 2001): riduzione dell'abbondanza di insetti dovuta alle attuali pratiche agricole (agricoltura intensiva) e alla gestione non appropriata degli habitat ripariali; utilizzo intensivo di erbicidi ed insetticidi; perdita e diminuzione degli habitat ricchi di entomofauna, quali le zone umide, gli ambienti ecotonali, le zone agricole ricche di siepi e nuclei arborei; perdita e diminuzione di "corridoi" tra i siti di rifugio e le aree di caccia, costituiti prevalentemente da spalliere arboree e siepi; perdita e diminuzione di rifugi invernali in edifici e alberi vetusti che vengono abbattuti ed eliminati; disturbo e distruzione diretta dei rifugi estivi e delle *nursery*; distruzione delle *nursery* a causa dell'utilizzo di trattamenti del legno tossici per i Chirotteri, nel caso di opere di ristrutturazioni.

Il Pipistrello soprano viene inserito automaticamente negli stessi allegati in cui è inserito il Pipistrello nano, specie da cui è stato distinto solo di recente. È pertanto inserito nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat e – rispettivamente – negli Allegati III e II alle Convenzioni di Berna e Bonn. Nella Lista Rossa IUCN 2010 è considerata a minor rischio (*Lower Risk*); non è invece elencata nelle Liste Rosse nazionali (Bulgarini et al., 1998) e regionali (Arillo et al., 2005).

4.3.4 Pipistrello di Savi

Il Pipistrello di Savi è risultato essere una delle specie più abbondanti nell'area di studio. I contatti relativi a questa specie sono stati 132, pari al 12,2 % del totale (Tabella 4.11). La distribuzione dei contatti relativi a questa specie è piuttosto peculiare e differente da quella delle specie affini appartenenti al genere *Pipistrellus*. Il Pipistrello di Savi è infatti l'unica specie per la quale sono stati riscontrati indici di attività piuttosto elevati nei punti effettuati in prossimità degli aerogeneratori, valori del tutto comparabili, e in alcuni casi superiori a quelli registrati invece nei punti di saggio (Figura 4.27 e Figura 4.28).

La specie è stata rilevata soprattutto lungo la linea di cresta dov'è si ipotizza la realizzazione dell'impianto eolico e presso gli abitati di Bormida a nord-ovest e Calice Ligure e Rialto a sud (Figura 4.26).

La fenologia dell'attività della specie mostra nel complesso un periodo di attività più intensa che si protrae da maggio ad agosto (Figura 4.27 e Figura 4.28).

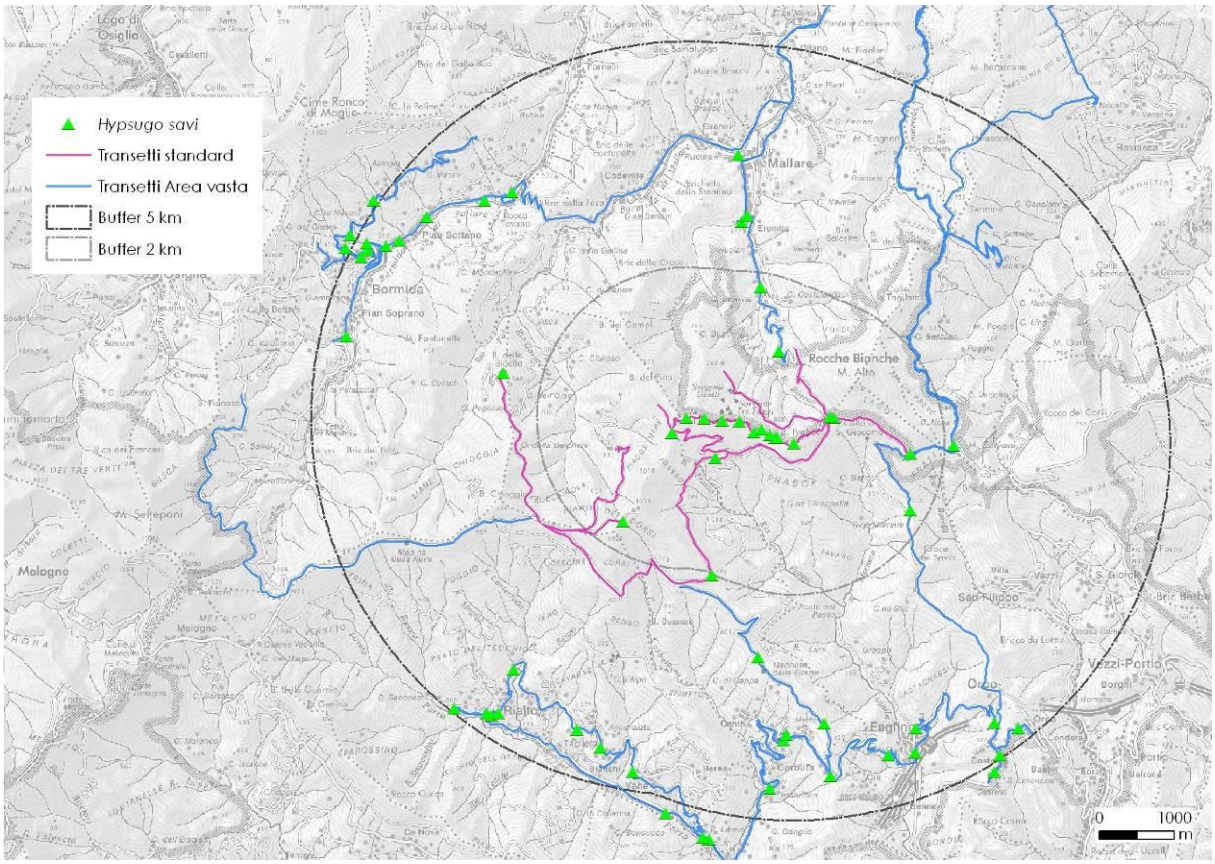


Figura 4.26. Localizzazione dei contatti di individui di Pipistrello di Savi.

Tabella 4.11. Numero di contatti di Pipistrello di Savi.

Rilevamenti	Sessioni												
	201004.02	201005.01	201005.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
Punti Aerogeneratori		**3**	**1**	**10**	**3**			**1**		**4**		**2**	**24**
A01		1			2								3
A02		1			1								2

Rilevamenti	Sessioni												
	201004.02	**201005.01**	**201005.02**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201008.03**	**201009.01**	**201009.02**	**TOTALE**
A03										1			1
A04		1						1					2
A05			1	6						2		2	11
A06				2						1			3
A07				2									2
Punti di Saggio	**1**	**3**		**6**	**2**	**1**		**2**	**2**	**2**	**1**		**20**
EO	1												1
P01					1			1					2
P03		3		1	1			1		2	1		9
P06				1		1			2				4
P10				4									4
Transetti Standard				**16**	**2**								**18**
T05				14									14
T16					1								1
T17					1								1
T18				2									2
Punti area vasta						**7**	**14**					**2**	**23**
Benarco							3						3
Eremo						3						1	4
Laghetto							1					1	2
R03						4							4
R05							6						6
R06							2						2
R07							2						2
Transetti area vasta				**2**		**4**	**8**		**29**				**43**
T14BIS				1		2							3
T20100623				1									1
T20100728							8						8
T20100826A									2				2
T20100826B									27				27
T23						2							2
TOTALE	**1**	**6**	**1**	**34**	**7**	**12**	**22**	**3**	**31**	**6**	**1**	**4**	**128**

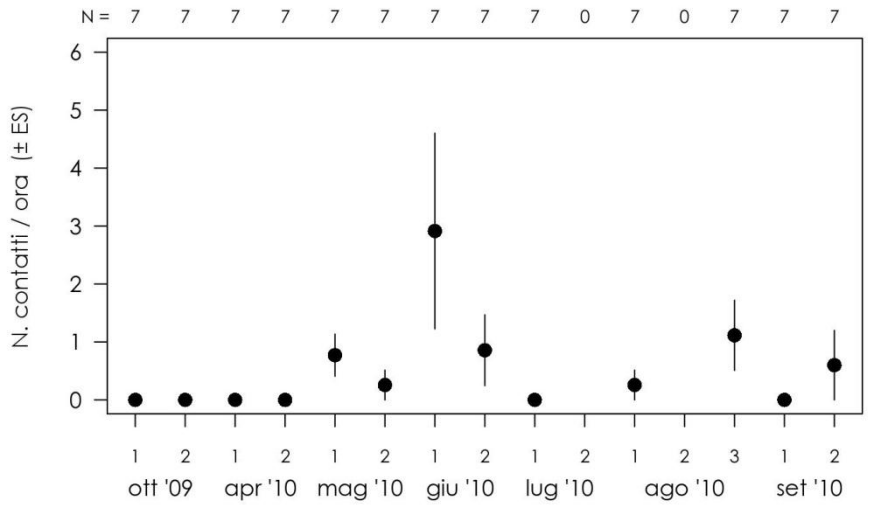


Figura 4.27. Fenologia del Pipistrello di Savi in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

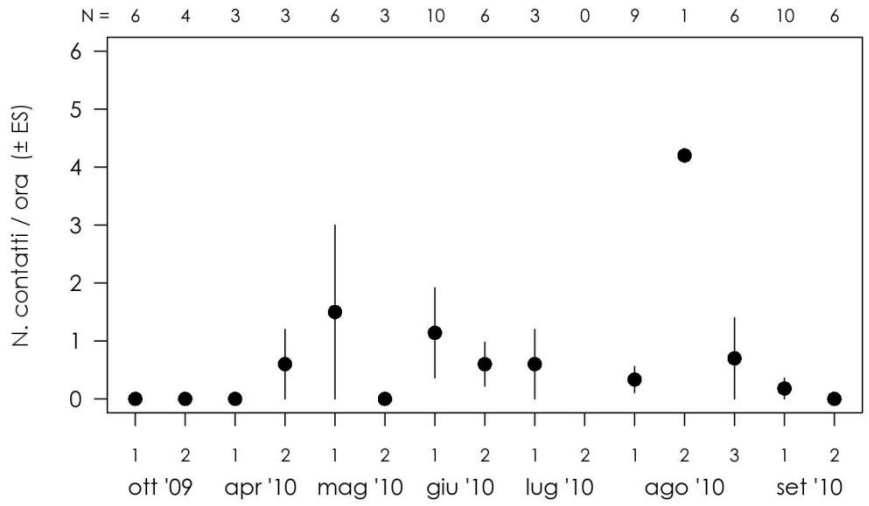


Figura 4.28. Fenologia del Pipistrello di Savi in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

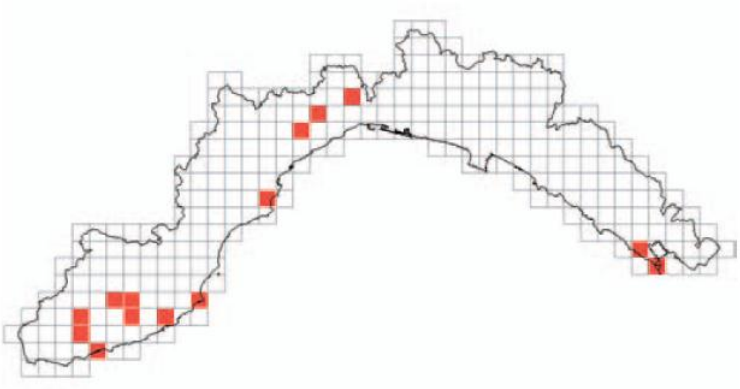
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii* (Keyserling et Bonaparte, 1837)



Foto: F. Farina

***Descrizione*:** pipistrello di piccola taglia con dimensioni analoghe a quelle del Pipistrello albolimbato. Presenta orecchie più larghe e arrotondate rispetto alle specie del genere *Pipistrellus*, con 4 pieghe sul bordo esterno. La colorazione del muso, del patagio e delle orecchie è particolarmente scura (praticamente nera) e fa uno spiccato contrasto con il colore della pelliccia. Il pelo è lungo, con base di colore scuro, bruno-nerastra. La pelliccia sul dorso è di colore variabile, da marrone scuro a bronzeo a grigio-bruno. Spesso (non sempre) il colore dell'apice è chiaro e brillante e contrasta con la base scura. Il ventre è bianchiccio ed è a sua volta in netto contrasto con il dorso. Le ali sono relativamente lunghe e appuntite, sempre prive di strisce chiare marginali. Uropatagio glabro superiormente, villoso tra il femore e la coda, nella metà prossimale, dal lato inferiore (Schober & Grimmberger, 1991; Fornasari et al., 1997; Prigioni et al., 2001; Spagnesi & Toso, 1999). Gli ultrasuoni sono costituiti da emissioni sia a frequenza costante sia in modulazione di frequenza, con impulsi tra 30 e 35 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** corotipo centroasiatico-mediterraneo, è segnalato nelle isole di Capo Verde e Canarie, Nord Africa, nel vicino Oriente, Birmania, India nord-orientale, Mongolia, Siberia orientale e Giappone settentrionale. In Europa è diffuso nelle regioni mediterranee e Svizzera, Austria (ove forse estinto), limitate zone della Germania, Polonia (Slesia) e, con reperti occasionali, in Gran Bretagna (Spagnesi & Toso, 1999). In Italia la specie è nota per l'intero territorio, comprese le isole maggiori e molte delle isole minori (Elba, Capraia, Ustica, Capri, Giglio e Vulcano) (Fornasari et al., 1999; Prigioni et al., 2001). In Liguria è una specie comune presente in tutte le province dal livello del mare fino a circa 1700 m (Arillo & Mariotti, 2005), v. Figura).



***Biologia*:** il foraggiamento, che talora ha luogo a oltre 100 m di altezza, avviene di solito poco sopra la superficie dell'acqua e della chioma degli alberi, lungo i rilievi rocciosi e le strade forestali o cittadine, anche alla luce dei lampioni (Spagnesi & Toso, 1999). La dieta è composta principalmente da Lepidotteri e Ditteri, seguiti da Imenotteri, Neurotteri ed Emitteri (Beck, 1995). Le femmine, già mature sessualmente a un anno di vita, si accoppiano tra la fine di agosto e settembre e partoriscono di regola due piccoli, di rado uno soltanto, tra giugno e la metà di luglio; nelle nursery si riuniscono in gruppi di 20-70 individui, talora minori (5-10). Il piccolo pesa circa 1,2 g alla nascita ed è svezzato a 7-8 settimane di vita. Non si ha alcun tipo di informazione sulla longevità (Spagnesi & Toso, 1999).

Quasi certamente sedentario, è tuttavia capace di compiere spostamenti di una certa entità; quello più lungo sinora noto è di 250 km (Schober & Grimmberger, 1991).

***Esigenze ecologiche*:** è la specie più comune alle alte quote, rilevata sulle Alpi fino a 2600 m. Ha uno spettro ecologico molto ampio, essendo presente in ogni tipo di bosco, dalle faggete alpine ai boschi di leccio mediterranei, comprese le boscaglie di Robinia e Carpino bianco degli ambienti agricoli più sfruttati. Testimonia di questa ecletticità anche la densità relativamente elevata che si rileva sugli ambienti acquatici. Nella maggior parte di queste situazioni costituisce infatti la specie più abbondante tra le quattro dei pipistrelli veri e propri. Caccia anche in ambiente urbano e sotto i lampioni, più frequentemente dove manca il Pipistrello albolimbato (quote superiori ai 1200-1500 m).

Le colonie sono ubicate tipicamente nelle fessure delle costruzioni (fienili, murate, spazi tra i mattoni o le tegole, fra le travi e il tetto, dietro alle persiane) e nelle crepe delle rocce, ma anche, occasionalmente, in alberi cavi. I luoghi di svernamento si trovano nelle grotte, nelle discontinuità delle rocce e, talvolta, nelle cavità degli alberi. Solitamente gli individui svernano solitari (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da uno status di conservazione variabile, anche se tendenzialmente non sfavorevole; le informazioni relative agli andamenti di popolazione sono invece molto lacunose (www.eurobats.org).

Le principali minacce sono costituite da (Mitchell-Jones et al., 1999): perdita e diminuzione di rifugi invernali; disturbo e distruzione diretta dei rifugi estivi e delle *nursery* in cavità sotterranee e edifici.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio, *Lower Risk*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie a preoccupazione minima (*Least Concern*), "diffuso in tutta la regione".

4.3.5 Genere Eptesicus

In Italia questo genere è rappresentato da due specie: Serotino comune *Eptesicus serotinus* e Serotino di Nilsson *Eptesicus nilssonii*. Nel corso delle 15 sessioni del presente studio sono stati registrati 71 contatti ascrivibili a specie di questo genere e corrispondenti al 6,6 % del totale (Tabella 4.12). Nella maggior parte dei casi è stato possibile attribuire il contatto al Serotino comune *Eptesicus serotinus*, mentre in 11 casi la determinazione della specie non è stata possibile: in questi ultimi si è ritenuto opportuno indicare in via cautelativa i contatti come appartenenti al gruppo *Eptesicus serotinus/nilssonii* anche se verosimilmente si tratta nella totalità dei casi di *E. serotinus*, poiché *E. nilssonii* non è stato segnalato in prossimità dell'area di studio e si trova al limite sudoccidentale del suo areale di distribuzione.

I contatti relativi al genere *Eptesicus* si concentrano nella porzione centrale dell'area di studio, con poche eccezioni riferibili ai centri abitati di Mallare e Bormida a nord e Rialto e Feglino a sud (Figura 4.29).

Anche per questo genere gli indici di attività nei punti di saggio sono risultati mediamente maggiori rispetto a quelli rilevati invece in prossimità degli aerogeneratori (Figura 4.30 e Figura 4.31). Nei punti di saggio gli indici di attività si sono mantenuti egualmente su valori elevati nei mesi estivi di giugno e luglio ed in quelli autunnali di settembre e ottobre.

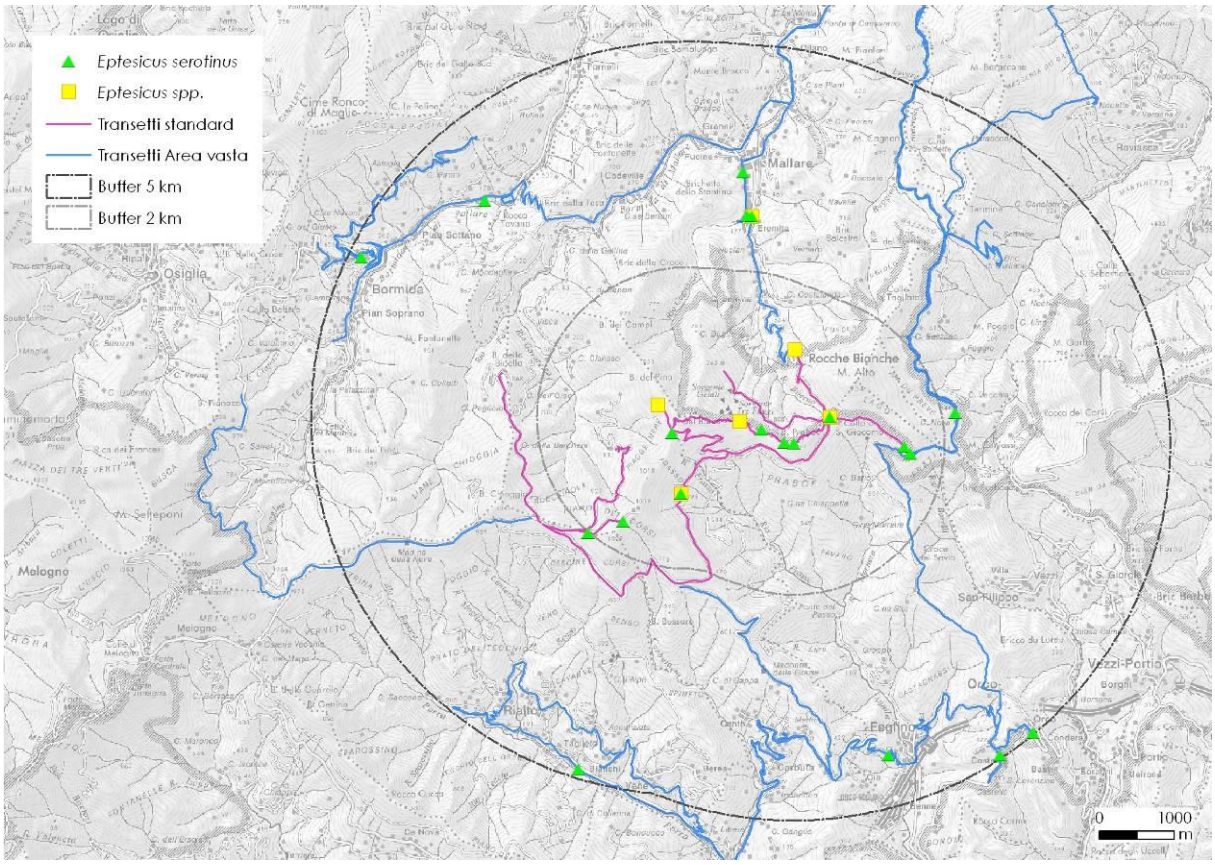


Figura 4.29. Localizzazione dei contatti di individui di Serotino comune o appartenenti al genere Eptesicus.

Tabella 4.12. Numero di contatti di Serotino comune.

Rilevamenti	**Sessioni**												
	200910.01	**201004.02**	**201005.01**	**201006.01**	**201006.02**	**201007.01**	**201007.02**	**201008.01**	**201008.02**	**201008.03**	**201009.01**	**201009.02**	**TOTALE**
Punti Aerogeneratori		**1**		**5**						**1**			**7**
A05		1		4									5
A07				1						1			2
Punti di Saggio	**1**		**1**	**5**	**5**	**2**		**2**		**5**	**5**	**2**	**28**
EO										1	1		2
P01				1	3			1		1	3	2	11
P03	1		1	4	1	1		1		3			12
P04						1							1
P06					1								1
P08											1		1
Transetti Standard				**3**				**1**		**2**			**6**
T05				1				1					2
T06										1			1
T15				2									2
T16										1			1
Punti area vasta						**4**	**8**					**1**	**13**
Benarco							7						7

Rilevamenti	Sessioni												
	200910.01	201004.02	201005.01	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
Eremo						2						1	3
R04						2							2
R06							1						1
Transetti area vasta				**1**		**1**			**4**				**6**
T20100623				1									1
T20100826A									1				1
T20100826B									3				3
T23						1							1
TOTALE	**1**	**1**	**1**	**14**	**5**	**7**	**8**	**3**	**4**	**8**	**5**	**3**	**60**

Tabella 4.13. ultrasoniche Numero di contatti di individui appartenenti al genere Eptesicus per i quali non sia stata determinata con certezza la specie.

Rilevamenti	Sessioni			
	200910.01	201004.02	201007.01	TOTALE
Punti Aerogeneratori	**1**			**1**
A04	1			1
Punti di Saggio	**6**	**1**		**7**
P02	1			1
P03	4			5
P04	1			2
P07		1		1
Punti area vasta			**1**	**1**
R04			1	1
TOTALE	**7**	**1**	**1**	**9**

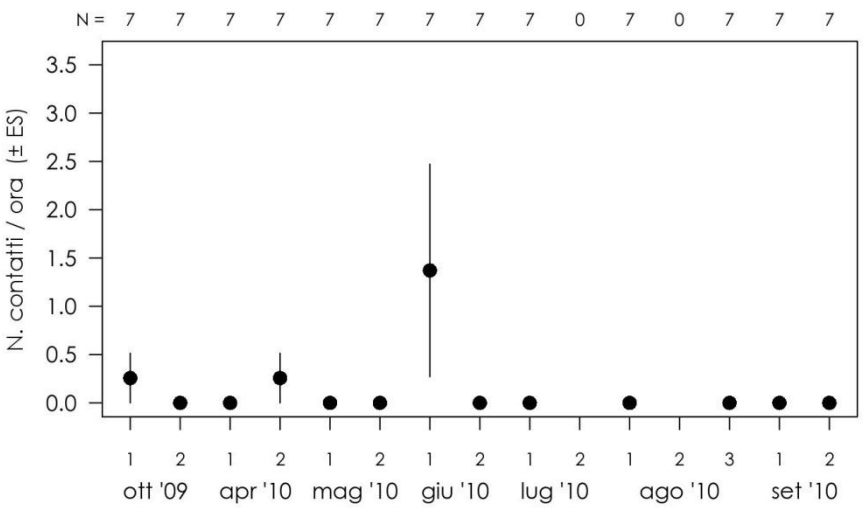


Figura 4.30. Fenologia del genere Eptesicus in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

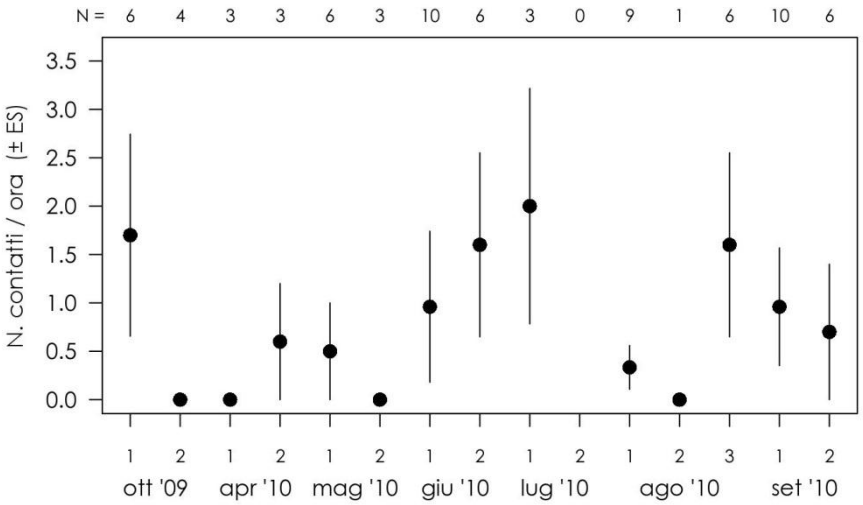


Figura 4.31. Fenologia del genere Eptesicus in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

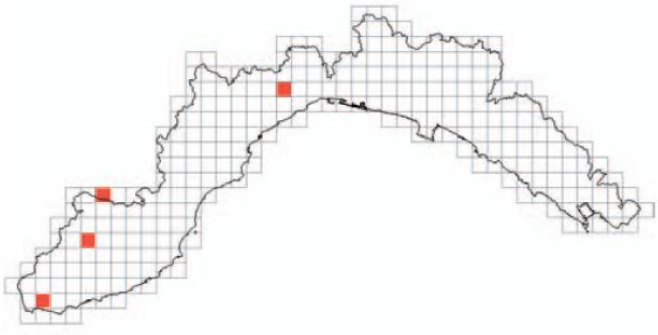
Serotino comune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)



Foto: F. Farina

***Descrizione*:** si tratta di una specie di grossa taglia. Le orecchie sono di media grandezza, piuttosto corte se rapportate ai *Myotis* (in particolare *M. myotis e M. blythi*), ma più lunghe, in proporzione, rispetto a quelle di quasi tutti gli altri Vespertilionidi. Il padiglione auricolare ha forma sub-triangolare, con apice arrotondato, e porta cinque pieghe trasversali estese fino al bordo posteriore. Il muso è stretto e provvisto di una prominenza ghiandolare tra l'occhio e la narice. Le orecchie e il muso sono neri, il patagio è bruno-nerastro. Il pelo è lungo (circa 10 mm), marrone molto scuro alla base. Sul dorso la parte distale del pelo ha una tonalità bruna più fuligginosa; un ridotto apice chiaro può dare un aspetto vagamente rilucente. La colorazione ventrale è giallastra, senza demarcazioni ben delineate dal colore del dorso. Ha ali larghe (Schober & Grimmberger, 1991; Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999; Prigioni et al., 2001). Gli ultrasuoni sono costituiti da emissioni sia a frequenza costante sia in modulazione di frequenza, con impulsi tra 23 e 27 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** corotipo Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo, è distribuito nella maggior parte dell'Europa occidentale (Gran Bretagna meridionale compresa; a nord sin verso i 56° di latitudine), centrale e meridionale (isole maggiori e Arcipelago Maltese compresi); è diffuso sino all'Asia centrale, fino alla Cina nord-orientale, Taiwan e Corea, attraverso l'ex-URSS meridionale, il Medio Oriente, la Turchia (Isola di Cipro esclusa), l'Iraq, l'Iran, l'Afghanistan e l'Himalaya; Africa maghrebina e Libia. È presente anche in Africa fino alle regioni tropicali occidentali (Spagnesi & Toso, 1999). In Italia la specie è nota per l'intero territorio, comprese le isole maggiori e alcune delle minori (Fornasari et al., 1999). In Liguria la specie è probabilmente più diffusa di quanto non sia attualmente noto a causa della difficoltà di monitoraggio. Le segnalazioni recenti riguardano la Provincia di Imperia e quella di La Spezia (Arillo & Mariotti, 2005).



***Biologia*:** i voli di foraggiamento, da uno a due nel corso della stessa notte, si svolgono spesso a non più di 1 km dal rifugio (Glas, 1981; Degn, 1983); caccia isolatamente lungo i margini dei boschi, in aree agricole e pascoli, ma anche in aree antropizzate quali giardini, viali illuminati

e discariche, descrivendo di solito ampi cerchi con volo lento, di rado a più di 6-10 m dal suolo; il Serotino comune preda vari tipi di Insetti, in prevalenza Lepidotteri e Coleotteri, anche di taglia relativamente grande, quali Scarabeidi, Odonati, Ortotteri, nonché Lepidotteri Sfingidi e Nottuidi; è capace di predare anche animali posati sul terreno, sui rami o altri supporti (Spagnesi & Toso, 1999). Le femmine raggiungono la maturità sessuale a 1-2 anni di età; gli accoppiamenti iniziano verso metà agosto e hanno luogo prevalentemente in autunno; non è noto se si verificano anche in inverno e se si prolungano fino alla primavera successiva (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). Nelle *nursery*, che vengono occupate tra aprile e maggio e abbandonate verso la fine di agosto, le femmine si riuniscono in colonie che contano sino a 400 esemplari, ma di regola sono più piccole (10-50); di esse può far parte anche qualche esemplare di specie diversa, ad esempio di *Pipistrellus kuhlii*. I maschi vivono solitari per tutto l'anno, ma singoli individui possono raramente trovarsi nelle colonie riproduttive (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

La specie è considerata "migratore regionale", sebbene sia capace di compiere spostamenti di una certa entità; quello più lungo sinora accertato è di 330 km. La maggior parte degli spostamenti sono più brevi di 40-50 km (Hutterer et al., 2005).

***Esigenze ecologiche*:** specie primitivamente boschereccia, ora sembra comportarsi da specie antropofila; è diffusa soprattutto in pianura e collina, pure se può spingersi anche in ambienti montani. Frequenta piccoli agglomerati urbani dove siano presenti parchi, giardini e prati. Gli ambienti di caccia si trovano sempre in prossimità di aree provviste di vegetazione (boschi, giardini, aree agricole); evita le zone urbane con scarsa presenza di aree verdi. Quando si alimenta lontano dai lampioni stradali il Serotino comune mostra una preferenza per la vegetazione caducifoglie, cacciando ai margini dei boschi, nelle radure e lungo i filari (Robinson & Stebbings, 1997) caccia anche in corrispondenza di stagni e pozze d'acqua (Ciechanowski, 2002). I rifugi estivi si collocano soprattutto negli edifici, dove gli animali si rifugiano tra le travi del tetto, nelle fessure dei muri e dietro i rivestimenti, più di rado nei cavi degli alberi, nelle *bat-box* (ad esempio con *Pipistrellus nathusii* e *Nyctalus noctula*) o, nelle regioni meridionali, in grotta; in detti rifugi gli animali restano isolati o si riuniscono in gruppi di 10-20 individui o più numerosi nel caso delle colonie riproduttive. Sono noti anche casi di condivisione del sito riproduttivo da parte del Serotino comune con *Myotis myotis* e *Myotis nattereri*, oltre che con orecchioni, nottole e pipistrelli. I maschi sono per lo più solitari, per tutto l'arco dell'anno (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). I luoghi di svernamento sono rappresentati da grotte (anche nei detriti), gallerie e cantine, fessure di travi, cumuli di legna (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da uno status di conservazione variabile da Paese a Paese, tuttavia si riportano numerosi *trend* negativi (www.eurobats.org).

Le principali minacce sono costituite da (Mitchell-Jones et al., 1999; Entwistle et al., 2001): scomparsa degli elementi di diversificazione del territorio quali siepi e piccoli nuclei arborei che costituiscono sia aree importanti di caccia sia corridoi di volo tra i rifugi e le zone di alimentazione; perdita e diminuzione di rifugi invernali in cavità sotterranee; distruzione delle *nursery* nel caso di opere di ristrutturazione, soprattutto nella sostituzione di coperture del tetto tradizionali.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN (a minor rischio, preoccupazione minima, *Lower Risk*; *Least Concern*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie prossima ad essere minacciata (*Near threatened*) a causa dell'"areale frammentato ma in continuità con le popolazioni piemontesi".

4.3.6 Genere *Nyctalus*

I contatti di specie ascrivibili a questo genere sono stati nel corso dello studio 117, pari al 10,8 % del totale. In Italia il genere è presente con tre specie: Nottola gigante *Nyctalus lasiopterus*, Nottola di Leisler *N. leisleri* e Nottola comune *N. noctula*.

Con l'analisi degli impulsi di ecolocalizzazione è solitamente possibile distinguere il gruppo Nottola gigante/comune dalla Nottola di Leisler. Verosimilmente la maggior parte dei contatti attribuiti al primo gruppo è riconducibile a Nottola comune, più diffusa rispetto alla congenere Nottola gigante. La presenza di quest'ultima non è tuttavia da escludere nell'area di studio, soprattutto nei periodi di migrazione.

I contatti attribuibili al gruppo Nottola gigante/comune sono stati 27 e si sono concentrati nella porzione centrale dell'area di studio (*buffer* di 2 km) con poche eccezioni dislocate nei centri abitati ai margini del *buffer* di 5 km (Figura 4.32). La quasi totalità di questi contatti è stata registrata nei mesi di maggio e giugno (Tabella 4.14).

Diversa la situazione per la Nottola di Leisler, specie a cui è stato possibile attribuire 83 contatti registrati perlopiù nei mesi di giugno e luglio (Tabella 4.15), con molti contatti registrati durante le esplorazioni finalizzate all'individuazione dei siti di rifugio. La Nottola di Leisler è stata trovata regolarmente anche negli ambienti urbanizzati di fondovalle (Figura 4.32).

Per sette contatti non è infine stato possibile arrivare ad una determinazione più precisa di quella del genere.

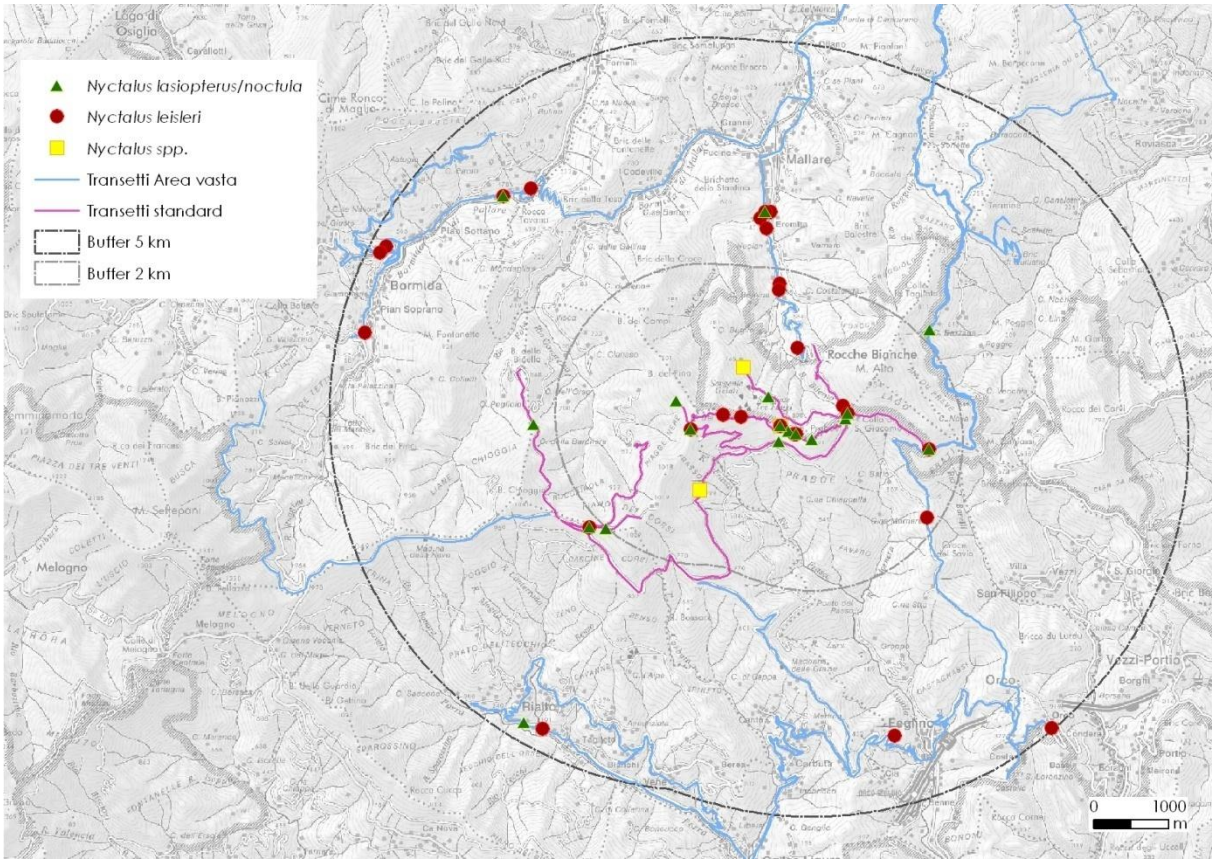


Figura 4.32. Localizzazione dei contatti di individui appartenenti al genere Nyctalus.

Tabella 4.14. Numero di contatti di individui del gruppo Nottola comune/gigante.

Rilevamenti	Sessioni								
	200910.01	201005.01	201006.01	201007.02	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
Punti Aerogeneratori			**5**						**5**
A06			4						4
A07			1						1
Punti di Saggio	**1**	**3**					**2**	**1**	**7**
P01							1		1
P02	1								1
P03		3						1	4
P08							1		1
Transetti Standard	**1**	**2**	**6**			**1**		**1**	**11**
T05			4					1	5
T13	1								1
T15			1						1
T16		2							2
T19			1						1
T21						1			1
Punti area vasta			**1**	**1**				**1**	**3**
Benarco				1					1
Eremo								1	1
R01			1						1
Transetti area vasta					**1**				**1**
T20100826B					1				1
TOTALE	**2**	**5**	**12**	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**27**

Tabella 4.15. Numero di contatti di Nottola di Leisler.

Rilevamenti	Sessioni									
	200910.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201009.01	201009.02	TOTALE
Punti Aerogeneratori		**3**	**1**			**1**			**1**	**6**
A02			1							1
A03									1	1
A05						1				1
A06		3								3
Punti di Saggio	**1**	**17**	**3**					**1**	**5**	**27**
P01		4						1		5
P03	1	12	3						5	21
P06		1								1
Transetti Standard		**7**								**7**
T05		2								2
T14		2								2

Rilevamenti	Sessioni									
	200910.02	201006.01	201006.02	201007.01	201007.02	201008.01	201008.02	201009.01	201009.02	TOTALE
T15		1								1
T19		2								2
Punti area vasta				**4**	**29**				**1**	**34**
Benarco					11					11
Eremo				2					1	3
Laghetto					3					3
R04				2						2
R05					8					8
R06					6					6
R07					1					1
Transetti area vasta		**1**		**4**			**4**			**9**
T14BIS		1		3						4
T20100826A							1			1
T20100826B							3			3
T23				1						1
TOTALE	**1**	**28**	**4**	**8**	**29**	**1**	**4**	**1**	**7**	**83**

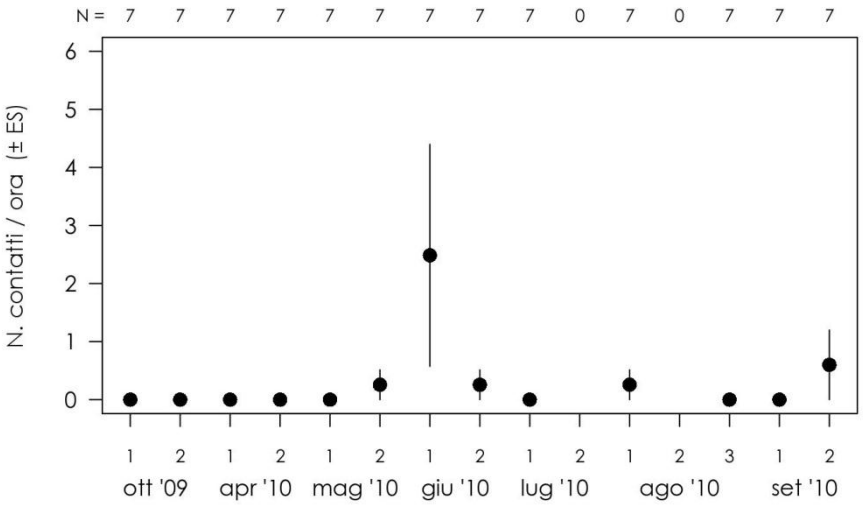


Figura 4.33. Fenologia del genere Nyctalus in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

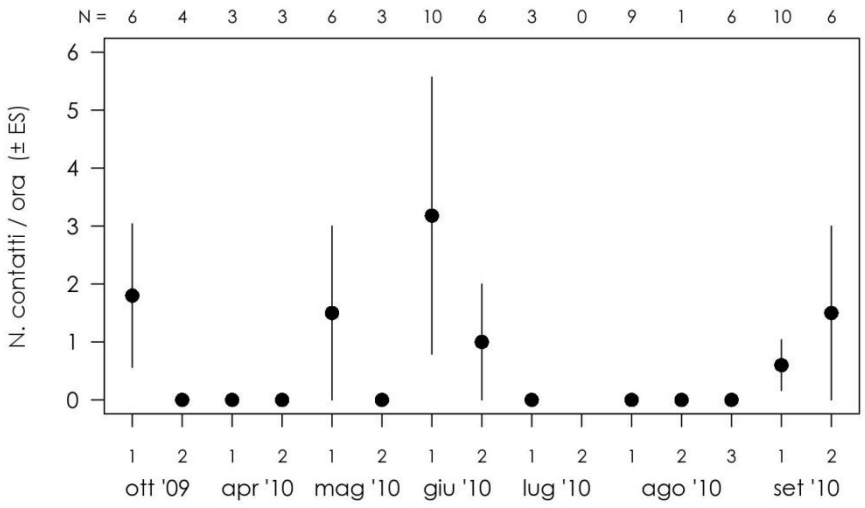


Figura 4.34. Fenologia del genere Nycatalus in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

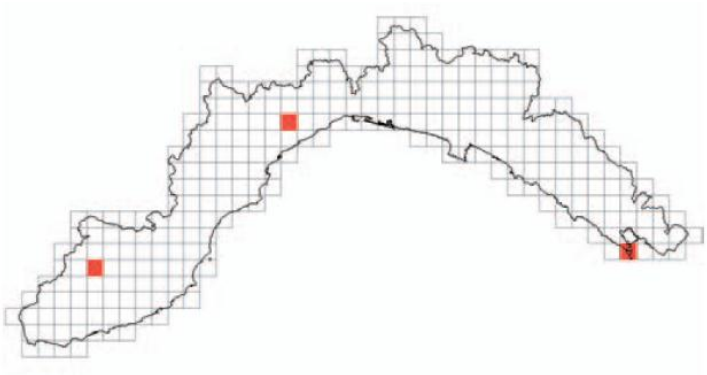
Nottola comune *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)



Foto: G. Dondini

***Descrizione*:** pipistrello di taglia grande. Ha orecchie brevi e larghe, quasi trapezoidali, con l'estremità arrotondata e la base molto larga. È presente una larga piega cutanea che, passando dietro il trago, scende fino a livello inferiore alla bocca. Il trago è corto e a forma di "funghetto". Le orecchie, il muso e il patagio sono bruno-neri; è di colore uniforme dalla base all'apice. Durante l'estate il dorso ha un lucido colore fulvo; il ventre è bruno chiaro, opaco. Dopo una muta che avviene tra agosto e settembre, il dorso assume un colore più spento, talvolta con lievi riflessi di grigio. Le ali sono strette e lunghe. Quando eccitata, la nottola emette un caratteristico odore di muschio. Disturbata durante il giorno può effettuare il comportamento di morte simulata come le specie del genere *Pipistrellus* (Fornasari et al., 1997). Produce due tipi di emissioni ultrasoniche. Un primo tipo, utilizzato per la caccia a bassa quota nelle radure e sotto i lampioni, viene emesso in modulazione di frequenza tra i 25 e i 45 kHz. Un secondo tipo, utilizzato per la caccia al di sopra degli alberi, ha una modulazione di frequenza più ristretta, tra 19 e 25 kHz (Fornasari et al., 1997).

***Distribuzione*:** corotipo centroasiatico-europeo. In Europa è presente dall'Asia Minore sud-orientale (Cipro incluso) sino a Israele; dal Turkmenistan occidentale alla Siberia sud-occidentale, alle regioni himalayane (Pakistan e India settentrionali, Nepal), al Giappone e a parte della Regione Orientale (Cina meridionale, Taiwan, Vietnam settentrionale e, con dubbio, Tailandia settentrionale e Penisola Malese). È inoltre presente nell'Africa maghrebina; assente a Creta; presente in Corsica; la segnalazione per le Isole Maltesi richiede conferma (Spagnesi & Toso, 1999). La specie è presente praticamente ovunque nell'Italia continentale e peninsulare mentre sono discordanti le notizie relative alla sua presenza in Sardegna e in Sicilia (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). In Liguria la specie è segnalata in tutte le province con singoli individui (Arillo & Mariotti, 2005), v. Figura).



***Biologia*:** caccia principalmente al margine dei boschi o al loro interno se diradati dal taglio, lungo le strade che li attraversano, sopra la chioma degli alberi e nelle radure, ma anche nelle zone aperte, meglio se prossime ad aree boscate, sui prati o sull'acqua, qui per lo più a 3-7 m dalla superficie, nonché sulle discariche e, sebbene non di frequente, anche negli abitati. La dieta consta di Insetti catturati e consumati in aria, anche di dimensioni relativamente grosse, come certi Lepidotteri e Coleotteri, soprattutto Chironomidi (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). Le femmine, che raggiungono la maturità sessuale nel primo anno di vita, ma che talora partoriscono solo nel secondo, si accoppiano da agosto a ottobre-novembre e talvolta possono essere copulate, anche da più maschi, mentre si trovano già in stato letargico; di conseguenza i gemelli possono essere di padre diverso. Le colonie riproduttive si formano verso metà maggio e sono composte da 20-50 femmine, ma una parte di esse abbandona presto il rifugio, cosicché le *nursery* si riducono a volte solo a una decina di femmine adulte; occasionalmente ne può far parte qualche maschio o qualche altro Vespertilionidae, *M. daubentonii* ad esempio (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). La longevità media è di 2,2-2,5 anni, la massima nota di 12 anni (Spagnesi & Toso, 1999).

Mentre alcune popolazioni meridionali si comportano pressoché da residenti, quelle nord-orientali sono migratrici su lunga distanza (tra settembre e metà novembre), con quartieri di svernamento a sud-ovest. Le zone di svernamento, almeno in certi casi, sembrano non coincidere del tutto nei due sessi; durante la migrazione, gli animali si spostano ora da soli, ora in gruppi di pochi individui che volano in fila a non più di 25-30 m l'uno dall'altro, ora infine in stormi disposti su un vasto fronte e formati da migliaia di animali; nei rifugi di riposo occupati in corso di migrazione sono stati trovati non di rado con *Pipistrellus nathusii*, *Vespertilio murinus* ed *Eptesicus serotinus* (Fornasari et al., 1997).

***Esigenze ecologiche*:** nota specie forestale, è distribuita regolarmente, ma in modo scarso, nei boschi umidi di latifoglie o misti di bassa quota; frequenta in modo più rarefatto anche boschi di crinale relativamente secchi; si mantiene soprattutto nella fascia marginale piuttosto che nell'interno. Si trova per lo più a bassa e media altitudine, dal livello del mare a 500-1000 m di quota ma durante gli spostamenti migratori può raggiungere l'alta montagna. Gli habitat di foraggiamento sono più comunemente i margini di boschi e le radure, ma frequenta anche praterie, depositi di rifiuti e specchi d'acqua (Fornasari et al., 1997). Utilizza principalmente rifugi all'interno delle cavità degli alberi, nidi di picchio, cavità da marcescenza e da insetti silofagi. Frequenta anche cassette per chirotteri, fessure in piloni di cemento, intercapedini. I quartieri d'estate vengono non di rado cambiati per altri, che in

genere distano tra loro meno di un chilometro. I siti utilizzati sono facilmente identificabili per la striscia di urina alla base dell'entrata (Fornasari et al., 1997). Per lo svernamento fungono da rifugio le cavità degli alberi, soprattutto se a pareti spesse, le profonde fessure della roccia, gli spacchi dei muri e altri tipi di nascondigli presenti negli edifici sia antichi sia moderni (sottotetti, intercapedini, condotti di aerazione, ecc.) (Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da uno status di conservazione variabili, ma in molti casi non sfavorevoli. Mancano tuttavia dati certi sulle tendenze in atto (www.eurobats.org).

Le principali minacce sono costituite da (Entwistle et al., 2001): abbattimento di un numero eccessivo di alberi cavi nei boschi planiziali; abbattimento di alberi cavi (per motivi di sicurezza pubblica) in parchi urbani; scomparsa di habitat boschivi planiziali ai cui margini la specie caccia; eliminazione dei rifugi invernali in edifici sottoposti a ristrutturazioni.

È inclusa negli Allegati II e IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio, *Lower Risk*); in Italia è tra le specie "vulnerabili", cioè corre un alto rischio di estinzione nel futuro a medio termine per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) la identifica come specie con informazioni insufficienti (*Data Deficient*), data la "mancanza d'informazioni su distribuzione e entità delle popolazioni".

SCHEDA DELLA SPECIE

Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)

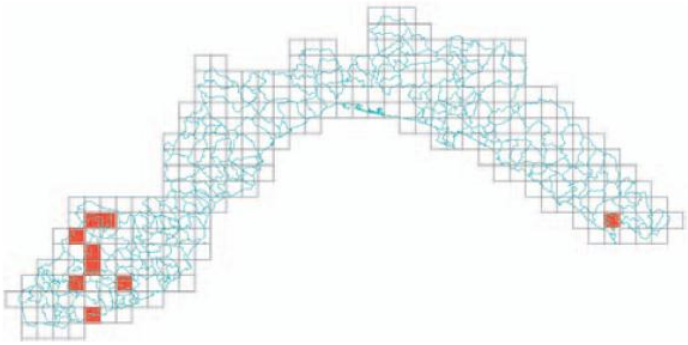


Foto: F. Farina

***Descrizione*:** è un pipistrello di taglia grande (la lunghezza dell'avambraccio è un carattere diagnostico abbastanza affidabile per il riconoscimento delle tre specie europee del genere *Nyctalus*: la nottola di Leisler è la specie più piccola). Ha orecchie brevi e larghe, con bordo esterno diritto (non convesso come in *N. noctula*), apice arrotondato e base molto larga, che frontalmente scende quasi a coprire l'occhio. E' presente una larga piega cutanea che, passando dietro il trago, scende fino a livello inferiore alla bocca. Il trago è corto e a forma di "funghetto". Il muso è leggermente più appuntito che nelle altre due specie dello stesso genere. Le orecchie, il muso e il patagio sono di un color cuoio molto scuro (bruno-nerastri). Il pelo è corto e robusto, apparentemente più scomposto che nella Nottola comune. A

differenza che in *N. noctula*, il pelo è bicolore, con base bruno-nerastra. Sul ventre il vello ha una colorazione beige. I giovani hanno una colorazione più scura degli adulti. Le ali sono tipicamente lunghe e strette. Emette un odore assai meno penetrante di quello della nottola comune (Fornasari et al., 1997). Le emissioni ultrasoniche sono sia in modulazione di frequenza che a frequenza costante a circa 22 kHz (Barataud, 1996).

***Distribuzione*:** corotipo Turanico-Europeo, è distribuita dall'Europa occidentale (Irlanda, Gran Bretagna, Francia orientale e Iberia) sino agli Urali e al Caucaso; a est è presente sino al Pakistan settentrionale, al Kashmir e all'India nord-occidentale (Punjab); è inoltre presente alle Azzorre, a Madeira e alle Canarie; la sua distribuzione comprende anche l'Africa maghrebina e la Libia (Mitchell-Jones et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). In Italia la specie è nota per le regioni settentrionali e centrali fino al Lazio e alle Marche, nonché per la Puglia e la Sardegna (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). In Liguria la specie è probabilmente più diffusa di quanto non sia attualmente noto a causa della difficoltà di monitoraggio. Le segnalazioni recenti riguardano la Provincia di Imperia e quella di La Spezia (Arillo & Mariotti, 2005).



***Biologia*:** fuoriesce dai rifugi al crepuscolo, 10-40 minuti dopo il tramonto, occasionalmente anche di giorno, pure con tempo piovigginoso o ventoso; il foraggiamento ha luogo sopra i boschi e ai loro margini, soprattutto in zone agricole non estensive, nelle radure, in zone aperte con o senza corpi d'acqua e negli abitati, lungo le strade e intorno ai lampioni. Il volo è simile a quello del *N. noctula*, ma di regola più lento, più irregolare e più basso che in questa specie, di rado elevandosi oltre i 15 m dal suolo (Fornasari et al., 1999). La dieta consta di Insetti catturati al volo - Efemerotteri, Tricotteri, Neurotteri, Emitteri, Imenotteri, Coleotteri, Ditteri, Lepidotteri - ma soprattutto di Ditteri, Lepidotteri e Tricotteri. Le femmine, verosimilmente già sessualmente mature nel primo anno di vita, si accoppiano tra la fine di luglio e settembre-ottobre. Le *nursery*, nelle quali può talora trovarsi anche qualche femmina giovane, constano per lo più di 20-50 individui nei cavi degli alberi, mentre sono di regola più affollate quelle presenti nelle costruzioni, tanto che in Irlanda ne sono note alcune di 800-1000 esemplari. I maschi adulti, che vivono separatamente dalle femmine in primavera e nei mesi estivi che precedono la stagione degli amori, occupano un territorio e lo difendono dagli intrusi in attesa di formarsi un harem, che può contare sino a 9 femmine (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

La specie è sicuramente migratrice in buona parte del suo *range* di distribuzione. I tragitti sembrano avvenire lungo una direttrice NE-SO (Spagnesi & Toso, 1999).

***Esigenze ecologiche*:** specie tipicamente legata alla formazioni forestali; è quasi sempre sporadica. Sulle Alpi è stata osservata a quote elevate, superiori ai 2000 m. Pur prediligendo le zone boscose o prossime a boschi, frequenta ambienti vari, naturali o più o meno antropizzati, dal livello del mare, ove la si può incontrare anche nelle aree acquitrinose, alle zone collinari e alle faggete di mezza montagna, donde può spingersi sin verso i 2000 m (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da uno status di conservazione variabili, ma in molti casi non sfavorevoli. Mancano tuttavia dati certi sulle tendenze in atto anche alla luce del complesso fenomeno migratorio che caratterizza la specie (www.eurobats.org).

La Nottola di Leisler risulta principalmente minacciata (Mitchell-Jones et al., 1999; Entwistle et al., 2001) da: abbattimento di un numero eccessivo di alberi cavi nei boschi planiziali e collinari; scomparsa di habitat boschivi planiziali e collinari ai cui margini la specie caccia; alterazione degli habitat agricoli attraverso l'abbandono di tecniche tradizionali di coltivazione; eliminazione dei rifugi invernali in edifici sottoposti a ristrutturazioni.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio ma prossima ad essere minacciata, *Lower Risk*: *Near threatened*); in Italia è tra le specie "vulnerabili", cioè corre un alto rischio di estinzione nel futuro a medio termine per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) la identifica come specie prossima ad essere minacciata (*Near threatened*) a causa dell'"areale frammentato ma in continuità con le popolazioni piemontesi".

SCHEDA DELLA SPECIE

Nottola gigante *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1774)



Foto: www.zmmu.msu.ru

Descrizione: è la più grande specie europea. Come gli altri rappresentanti del genere, è caratterizzata da muso breve, orecchie piccole e arrotondate e trago molto corto ed a forma di rene. Il muso e le orecchie sono bruno-nerastri, mentre il patagio è praticamente nero. La pelliccia è folta e lunga, di colore bruno-rossastro sul dorso, con tonalità più scure della Nottola comune; il ventre è giallastro, più scuro nei giovani. Le ali sono lunghe e strette, con peli rossicci sulla faccia inferiore e lungo il corpo. Analogamente alla Nottola comune emette grida acute e brevi (richiami sociali) tra 15 e 25 kHz; all'ascolto le emissioni di caccia sono però più complicate che nella congenere, con molti cambi di ritmo e concomitanze di suoni (Fornasari et al., 1997). La frequenza di massima intensità raggiunge 18-19 kHz (Barataud, 1996).

Distribuzione: specie turanico-europea, distribuita in Europa meridionale e in quella centrale, con limite Nord intorno a 55° di latitudine, in Africa settentrionale (Marocco, Libia) e in Asia fino all'Uzbekistan, attraverso il Caucaso, l'Iran settentrionale (coste del Mar Caspio) e il Kazakistan.

In Italia la specie risulta segnalata sinora con sicurezza solo per il Friuli Venezia Giulia, il Veneto, l'Emilia Romagna, la Toscana, la Calabria e la Sicilia; la mancanza di dati per alcune

regioni non è però necessariamente dovuta a una sicura assenza della specie ma può anche dipendere da una insufficiente conoscenza dell'area: tutte le regioni italiane potrebbero risultare comprese nell'areale della specie (Agnelli et al., 2004). Non vi sono segnalazioni della specie in Liguria né nelle regioni italiane confinanti; secondo l'Atlante europeo dei Mammiferi però la specie è presente in località costiere della Francia al confine con la Liguria (Mitchell-Jones et al., 1999).

Biologia: principalmente di abitudini notturne, caccia in volo ad altezze rilevanti, sopra boschi umidi di latifoglie, ma anche a livello del suolo in ambiente aperto. Effettua percorsi circolari sopra vallate o lungo strade forestali e rurali, con andamento lineare interrotto da planate corrispondenti alle catture delle prede; talvolta compie tragitti serali verticali lungo pareti naturali o artificiali per catturare prede in riposo (Fornasari et al., 1997). La specie si nutre principalmente di grosse falene e Coleotteri, catturati in aree aperte o sopra le chiome degli alberi. Recentemente si è osservata predazione su Passeriformi, quantitativamente importante in relazione ai picchi di flusso migratorio degli uccelli-preda (Agnelli et al., 2004). Gli accoppiamenti hanno luogo tra settembre ed ottobre; verso la fine del giugno successivo la femmina partorisce 1-2 piccoli dal peso di 3-8 grammi. A circa 40 giorni dalla nascita il piccolo è atto al volo. Le femmine sono sessualmente già mature al 1° anno di vita. Le colonie sono formate al massimo da circa una decina di individui, talvolta associate ad altre specie (Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999).

***Esigenze ecologiche*:** segnalata dal livello del mare alle zone di mezza montagna (sino a 1350 m in faggete della Toscana e della Calabria), può occasionalmente spingersi sin verso i 2000 m nel corso di spostamenti migratori (Agnelli et al., 2004). Tipicamente forestale, la specie è segnalata anche in formazioni boschivi di conifere, ma predilige i boschi di latifoglie. I rifugi, in ogni stagione, sono rappresentati da cavità arboree; in alternativa vengono frequentati nidi artificiali, fessure nelle rocce e, raramente, edifici. Può condividere i siti di rifugio con altri Vespertilionidi, tra cui *Nyctalus noctula* e, meno frequentemente, *N. leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus* e *P. nathusii*.

Si tratta di una specie migratrice (Agnelli et al., 2004) con movimenti autunnali verso sud-ovest. Non vi sono informazioni sulle distanze percorse (Fornasari et al., 1997).

Stato di conservazione: in generale, i dati disponibili sulla specie sono molto scarsi: complessivamente in Europa risulta segnalata per 120-130 località e le segnalazioni corrispondono prevalentemente a esemplari singoli o in basso numero (Agnelli et al., 2004); la specie appare complessivamente in decremento in tutto il suo areale (IUCN 2010).

I fattori di minaccia più importanti per la specie sono (Spagnesi & Toso, 1999; Mitchell-Jones et al., 1999): alterazione e scomparsa delle aree boscate e dal taglio dei vecchi alberi cavi; generale diminuzione nel numero dei grandi insetti preda.

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (in procinto di essere minacciata, *Near Threatened*); in Italia è tra le specie "in pericolo", in quanto "specie rara, dalle particolari esigenze alimentari, estremamente legata agli ambienti forestali" (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

4.3.7 Genere *Plecotus*

Nell'area di studio questo genere potrebbe essere rappresentato da tre specie: Orecchione bruno *Plecotus auritus*, Orecchione meridionale *P. austriacus* e Orecchione alpino *P. macrobullaris*. Nel corso dello studio sono stati registrati tre soli contatti riferibili a questo genere (Figura 4.35). Nessuno di questi contatti è stato registrato durante i punti d'ascolto in prossimità degli aerogeneratori o durante i transetti di spostamento tra le posizioni degli aerogeneratori.

Le specie di questo genere sono state contattate in due occasioni nei punti di saggio: nella prima sessione di giugno presso la Colla San Giacomo (P03), nella prima metà di luglio presso il punto in prossimità del bivio per Orco Feglino (P06).

Il terzo individuo è stato contattato presso l'abitato di Rialto durante i transetti di esplorazione alla ricerca di rifugi.

Come già affermato nella sezione metodologica gli individui del genere *Plecotus* producono emissioni di intensità particolarmente bassa, quindi udibili solo a breve distanza. La distribuzione del genere *Plecotus* nell'area di studio restituita dalle indagini ultrasoniche costituisce quindi quasi certamente una sottostima della situazione reale.

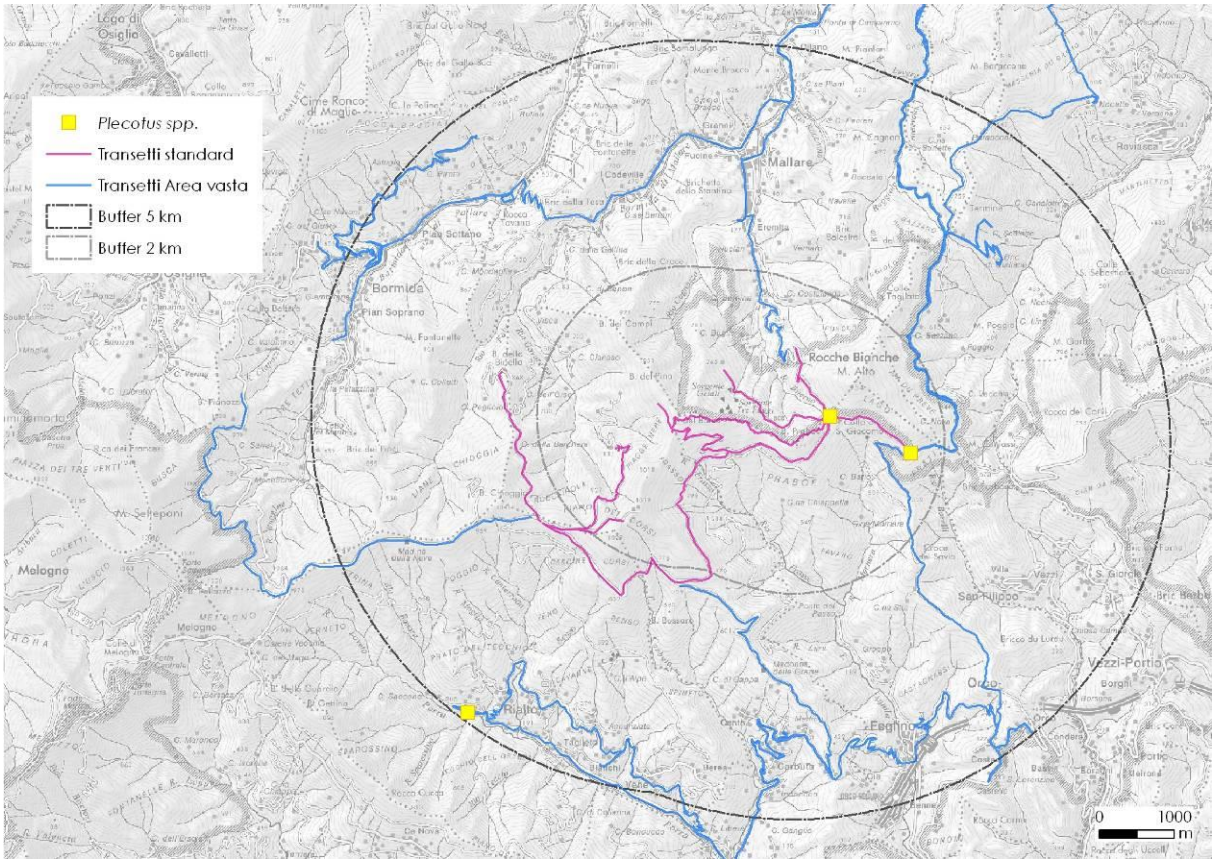


Figura 4.35. Localizzazione dei contatti di individui appartenenti al genere Plecotus.

4.3.8 Barbastello

Il Barbastello *Barbastella barbastellus* è stato contattato due sole volte, entrambe nel mese di giugno, nel corso delle indagini ultrasoniche (Figura 4.36).

Il primo contatto è stato registrato presso una piccola radura in località Caravezza (P01) situata circa 250 m in direzione sud-ovest rispetto alla posizione dell'aerogeneratore 1.

Il secondo contatto è invece stato registrato durante la ricerca dei rifugi presso un edificio abbandonato lungo la strada sterrata che porta ad Acque.

La distribuzione localizzata e l'ecologia prettamente forestale potrebbero aver portato ad una sottostima della presenza della specie nell'area di studio.

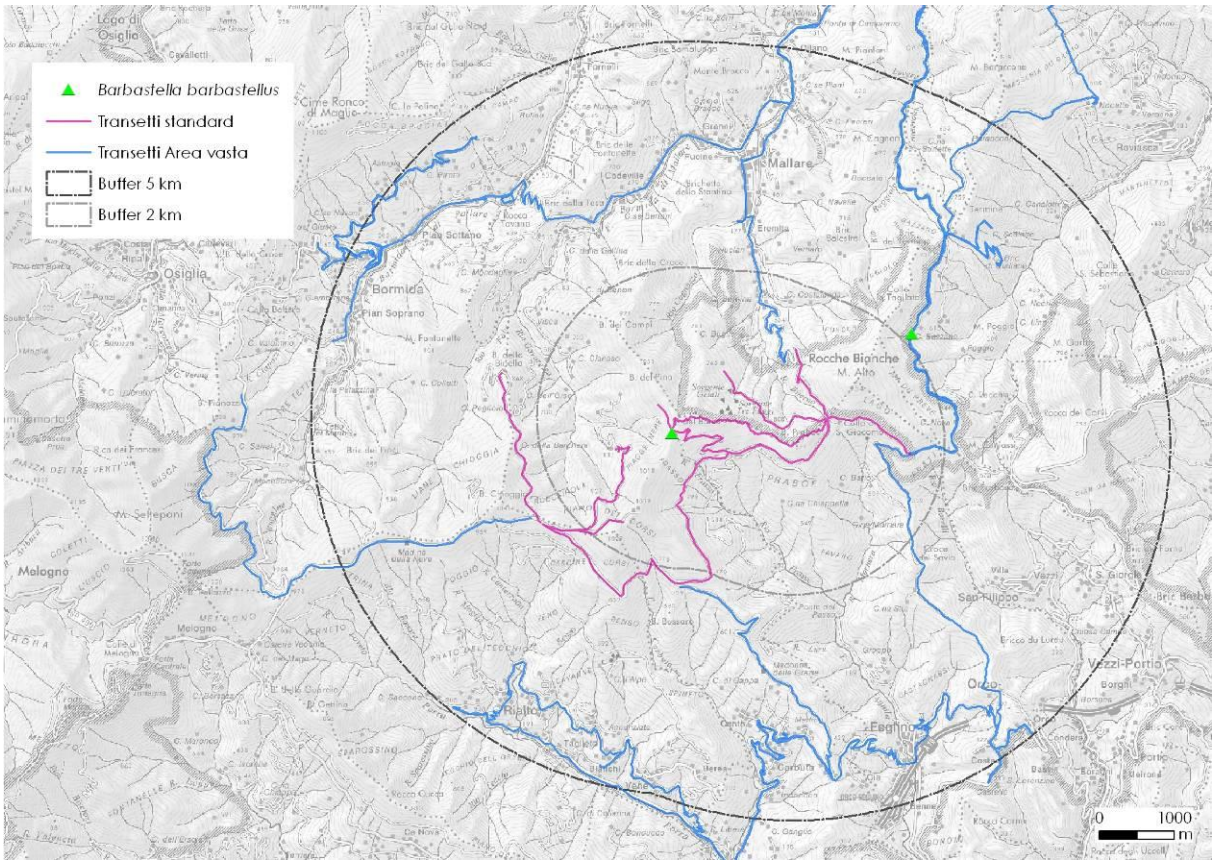


Figura 4.36. Localizzazione dei contatti di individui di Barbastello.

SCHEDA DELLA SPECIE

Barbastello *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)



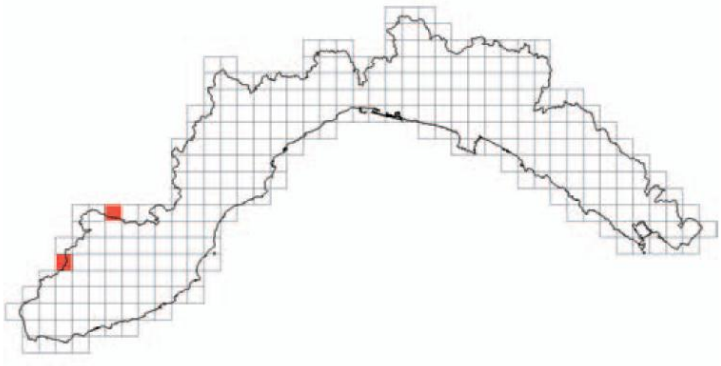
Foto: www.natuurbeleving.be

Descrizione: è una specie di taglia media. Ha le orecchie larghe e alte, rivolte verso l'avanti e non lateralmente come nella maggior parte dei Vespertilionidi; circa a metà può esservi o meno un lobo di pelle a forma di bottone. I bordi interni dei padiglioni auricolari si incontrano e si saldano sulla fronte. Il muso è appiattito come quello di un mastino, con narici che si aprono verso l'alto. Gli occhi sono piccoli, la bocca è molto stretta e i denti sono piuttosto minuti. Il colore delle parti nude (orecchie, muso, patagio) è scuro, bruno nerastro. Il pelo è

lungo e morbido; la base dei peli è molto scura, l'apice più chiaro. Il dorso è bruno-nerastro, con l'estremità dei peli biancastra che conferisce alla folta pelliccia un aspetto brizzolato. Parti inferiori grigio scure. Il Barbastello ha ali larghe, non molto lunghe ma appuntite (Fornasari et al., 1997).

Le emissioni ultrasoniche sono in frequenza costante, con un breve calo finale, emesso a circa 32-35 kHz. Meno comunemente impiega anche segnali in modulazione di frequenza (Barataud, 1996; Fornasari et al., 1997).

***Distribuzione*:** si tratta di un corotipo Europeo-Mediterraneo con esclusione di parte dell'Europa sud-orientale e dell'Africa mediterranea. L'areale della specie comprende buona parte dell'Europa; è presente anche in Marocco, alle Canarie e, forse, in Senegal. Per quanto riguarda le isole mediterranee, la sua presenza è certa per Corsica, Sardegna e Sicilia; non è segnalata per le Isole Maltesi (Spagnesi & Toso, 1999). In Italia la specie è presente praticamente in tutto il territorio (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). In Liguria la specie è segnalata nelle Province di Imperia, Savona e Genova, ma si conoscono segnalazioni recenti solo per il settore alpino (Arillo & Mariotti, 2005).



***Biologia*:** diviene attivo solitamente al crepuscolo, ma può uscire anche prima del tramonto e cacciare persino di giorno (anche con il cattivo tempo). Caccia in modo intermittente, probabilmente con due picchi di attività nel corso della notte. Si alimenta principalmente sulla volta del bosco, su spalliere arboree o in parchi, a volte anche sull'acqua. Vola lentamente, con grande agilità e facilità di manovra. Lo si osserva generalmente cacciare seguendo un percorso circolare di 50-100 di diametro, ad una altezza di 4-5 metri, da dove si innalza o scende per catturare gli insetti. Può comunque spostarsi anche ad altezze superiori, sopra la chioma degli alberi (Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999). Le prede sono generalmente di piccole dimensioni e con esoscheletro non troppo robusto: falene, ditteri, piccoli Coleotteri, che cattura al volo ma anche direttamente dal fogliame; talora le vengono consumate appendendosi a un appiglio (Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999). Le femmine, sessualmente mature nel secondo anno di vita, ma talora già nel primo, si accoppiano, a seconda delle località, dalla tarda estate ai primi di autunno, talvolta d'inverno; a partire da giugno-agosto occupano le *nursery*, ove formano colonie composte anche da 100 individui, ma per lo più da 5-30. I maschi vivono separatamente, in piccoli gruppi, in primavera e nel periodo estivo precedente alla stagione degli amori. I parti, che iniziano a metà giugno dopo una gravidanza approssimativamente di 6 mesi, sono di solito semplici, talora bigemini (Fornasari et al., 1997; Spagnesi & Toso, 1999).

La specie, sebbene sedentaria, è tuttavia capace di compiere spostamenti di una certa entità; quello più lungo sinora accertato è di 290 km (Spagnesi & Toso, 1999).

***Esigenze ecologiche*:** Specie prettamente forestale, generalmente non molto abbondante, presente sia in paesaggi planiziali che montani. Frequenta comunemente anche le aree urbanizzate. È legato ai boschi maturi di latifoglie, in situazioni sciafile, con abbondanza di acqua. In estate le colonie si rifugiano nelle fessure degli edifici, dietro le persiane, le travi e i rivestimenti e nelle soffitte; gli individui isolati trovano riparo nei tronchi degli alberi e presso le

entrate delle grotte (Fornasari et al., 1997; Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). I quartieri invernali sono costituiti da grotte, gallerie e sotterranei, soprattutto nei pressi dell'entrata e in posizioni esposte a correnti d'aria. Altre specie possono condividere il sito di svernamento, ma generalmente si posizionano in settori più caldi. Abbastanza indifferente al freddo, è in grado di svernare anche all'interno di tronchi d'albero. Solitamente in piccoli gruppi nella stagione riproduttiva, può dar luogo ad aggregazioni significative, anche se non stabili, in inverno (anche più di 1000 individui insieme). In questi casi il rapporto sessi è sbilanciato a favore dei maschi. Il periodo d'ibernazione va da ottobre-novembre a marzo-aprile. La resistenza al freddo permette al Barbastello di cambiare rifugio anche in pieno inverno e, in grotta, di frequentare ambienti vicini all'entrata, ove può trovarsi circondato da ghiaccioli o addirittura col pelame imbiancato di nevischio (Fornasari et al., 1997; Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è caratterizzata da uno status di conservazione sfavorevole e da andamenti di popolazione negativi (www.eurobats.org).

Il Barbastello risulta minacciato (Mitchell-Jones et al., 1999; Entwistle et al., 2001) da: scomparsa di habitat boschivi maturi in cui sono situati i rifugi diurni; distruzione o disturbo delle colonie riproduttive in edifici; disturbo nei rifugi invernali in cavità sotterranee; riduzione del numero di insetti dovuto alla semplificazione del paesaggio, all'utilizzo di pesticidi e a pascolamento eccessivo.

È incluso nell'Allegato II alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (vulnerabile, minacciata d'estinzione, *Vulnerable*); in Italia è tra le specie "in pericolo" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) la identifica come specie per cui vi è una mancanza d'informazioni su distribuzione e entità delle popolazioni regionali.

4.3.9 Molosso di Cestoni

Il Molosso di Cestoni è stato contattato per 54 volte nel corso dello studio (Figura 4.37 e Tabella 4.16). La specie risulta concentrata nella porzione centrale dell'area di studio in prossimità della linea di crinale. Il Molosso è facilmente rilevabile ed i suoi contatti sono quasi sempre identificabili al livello specifico. La distribuzione risultante dalle indagini è da considerarsi quindi verosimile e rappresentativa della situazione reale nell'area di studio.

La specie è stata rilevata sia nei punti in prossimità degli aerogeneratori, sia nei punti di saggio, con indici di attività maggiori.

Nei punti in prossimità degli aerogeneratori la fenologia della specie risulta piuttosto definita, con i maggiori tassi di attività registrati a cavallo tra i mesi di maggio e giugno (Figura 4.38).

Più irregolare il quadro che emerge dall'analisi dei punti di saggio, dove il picco di attività è situato nel mese di maggio, ma il periodo di attività è più esteso (Figura 4.39).

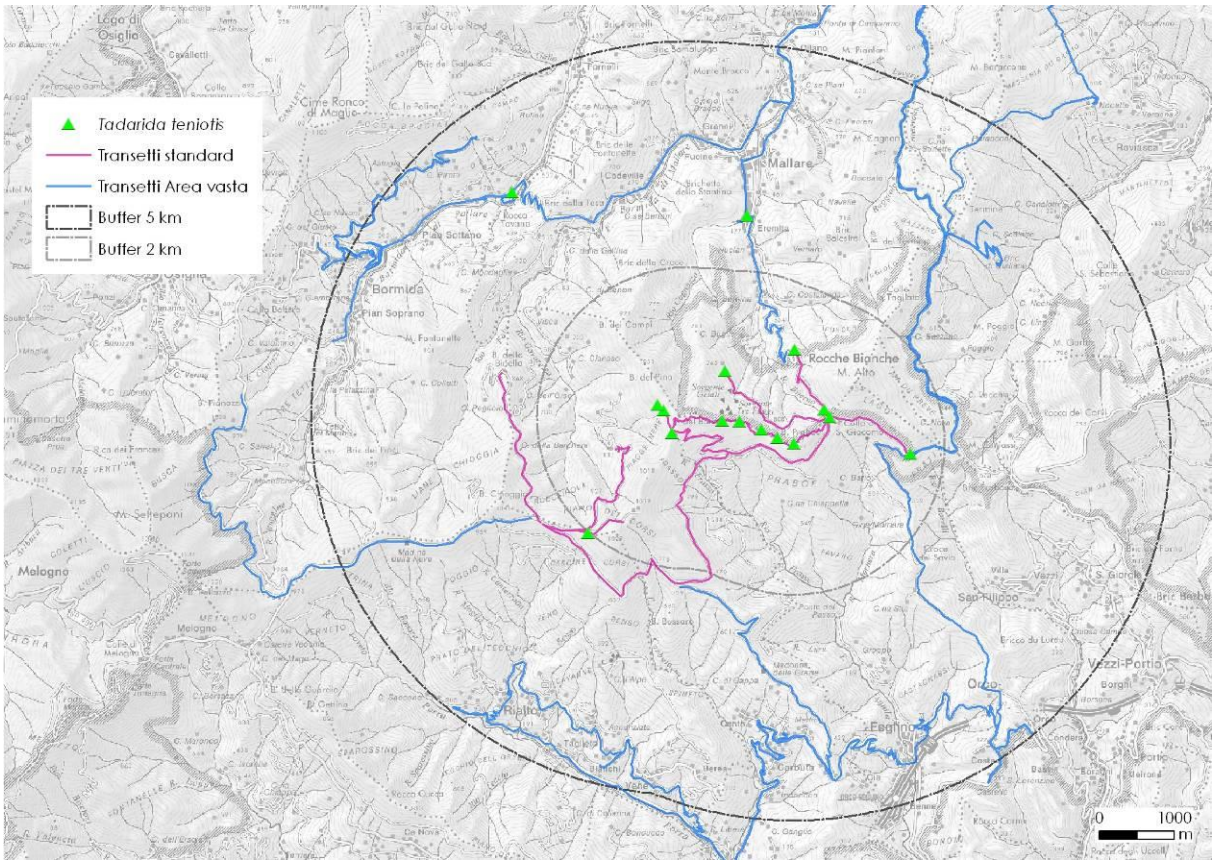


Figura 4.37. Localizzazione dei contatti di individui di Molosso di Cestoni.

Tabella 4.16. Numero di contatti di Molosso di Cestoni.

Rilevamenti	Sessioni									
	200910.02	201004.02	201005.02	201006.01	201006.02	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
Punti Aerogeneratori			**4**	**6**					**2**	**12**
A03			1							1
A04				2						2
A05			3	4						7
A06									2	2
Punti di Saggio	**2**	**2**	**4**	**6**	**4**	**2**	**2**	**8**	**5**	**35**
P01			1	4	2		1	5		13
P02				1				2		3
P03	1		3	1	2		1		2	10
P05		2								2
P06	1					2			1	4
P07									2	2
P08								1		1
Transetti Standard				**2**	**1**				**1**	**4**
T04									1	1
T05				1						1
T08					1					1

Rilevamenti	Sessioni									
	200910.02	201004.02	201005.02	201006.01	201006.02	201008.02	201008.03	201009.01	201009.02	TOTALE
T14				1						1
Punti area vasta									**3**	**3**
Eremo									2	2
Laghetto									1	1
TOTALE	**2**	**2**	**8**	**14**	**5**	**2**	**2**	**8**	**11**	**54**

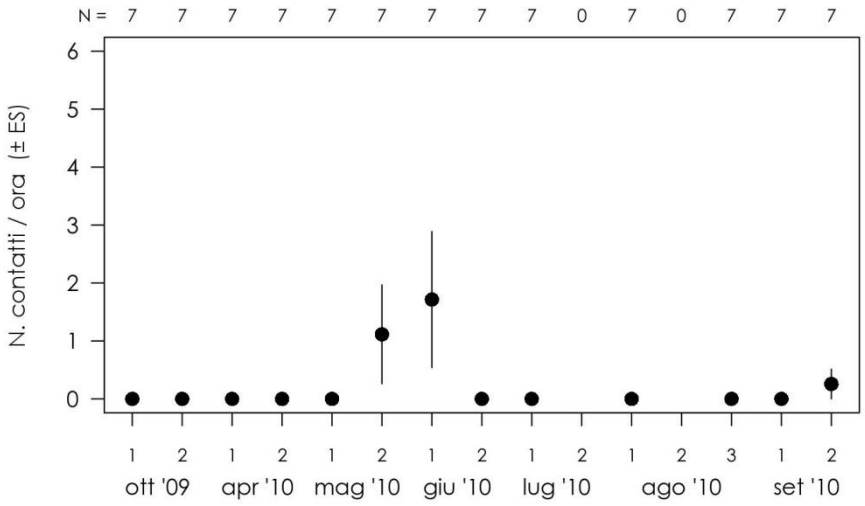


Figura 4.38. Fenologia del Molosso di Cestoni in base ai dati raccolti nei punti in prossimità degli aerogeneratori.

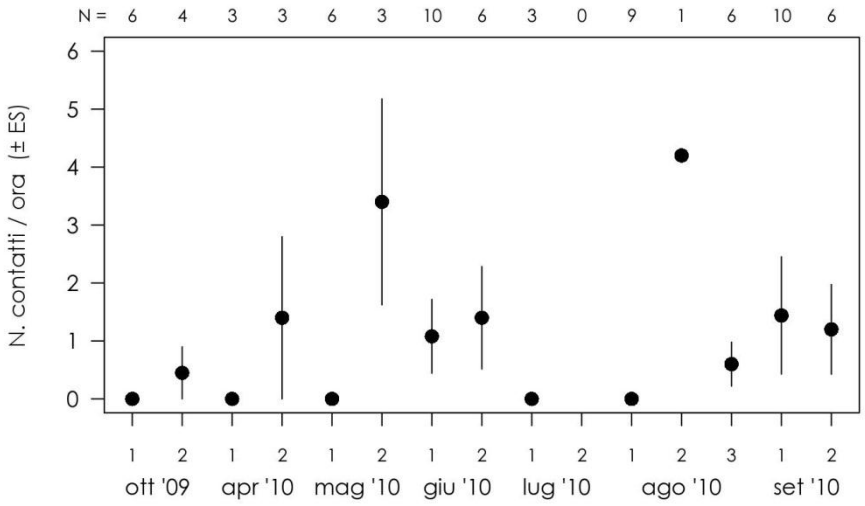


Figura 4.39. Fenologia del Molosso di Cestoni in base ai dati raccolti nei punti effettuati nelle aree di saggio.

SCHEDA DELLA SPECIE

Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

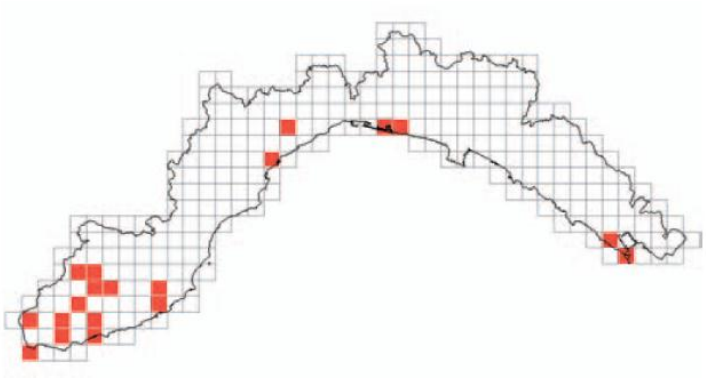


Foto: Severino Vitulano

***Descrizione*:** specie molto grande. Ha orecchie lunghe e larghe, contigue alla base, proiettate in avanti ben oltre l'altezza degli occhi; presenta un largo lobo basale (antitrago), che scende con una piega fino all'angolo della bocca. Il muso è lungo, con occhi grandi. Le orecchie, il muso e il patagio sono nerofumo. Il pelo è corto, fine e morbido, quasi vellutato; il dorso varia da nerastro a grigio scuro, sfumato di brunastro; mento e gola dello stesso colore, petto e addome di un grigio sporco un po' più chiaro. I giovani sono di colore più grigio rispetto agli adulti. Le ali sono molto strette e lunghe. L'uropatagio è corto, con coda libera almeno per la metà distale. Le zampe sono corte e robuste. Al suolo si muove velocemente, appoggiandosi sulle zampe posteriori e sui polsi (Fornasari et al., 1997).

Quando gli animali lasciano i rifugi emettono lunghe sequenze di impulsi (a 15 kHz, simili a schiocchi palatali), con un tono che da acuto declina gradualmente (4-8 secondi) per divenire grave e costante, con ritmo preciso di 4 impulsi al secondo; nella parte iniziale della sequenza gli impulsi sono più frequenti. È udibile a grande distanza e quindi facilmente rilevabile. Le emissioni avvengono tra 18 e 10 kHz, entrando quindi nel campo dell'udibile. L'uso di suoni di frequenza così bassa potrebbe essere una specializzazione che permette la cattura di insetti dotati di timpani (Lepidotteri e Neurotteri), presenti nella dieta in misura assai rilevante (Fornasari et al., 1997).

***Distribuzione*:** corotipo centroasiatico-mediterraneo, si estende verso ovest fino alle Canarie e a Madeira, verso est sino al sud della Cina e alla parte più meridionale dell'Asia paleartica. La specie è diffusa dalla Sottoregione Mediterranea al Giappone. È segnalata su tutte le isole mediterranee, ma non sulle Isole Maltesi dove tuttavia è verosimilmente presente (Spagnesi & Toso, 1999). In Italia la specie è presente praticamente in tutto il territorio (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). In Liguria la specie è piuttosto comune, seppur localizzata, e presente in tutte le province dal livello del mare ai 1700 m (Arillo & Mariotti, 2005), v. Figura).



***Biologia*:** la specie è stata osservata compiere ampi giri sugli specchi d'acqua in caccia; in volo si mantiene in genere sui 10-20 m di quota, ma non di rado la si può osservare assai più in alto; talora arriva a cacciare anche a un centinaio di chilometri di distanza dal rifugio. Preda in volo vari tipi di Insetti, in forte prevalenza falene (circa il 65-88% del volume dei residui delle prede presenti nelle feci), seguite dai Coleotteri (circa 7-27%; soprattutto Carabidae e Scarabaeidae), Ditteri, ecc. (Fornasari et al., 1997). Poco si sa sulla riproduzione. Le femmine raggiungono la maturità sessuale nel primo anno di vita; sembra che gli accoppiamenti si verifichino dal tardo inverno alla primavera successiva, che la gravidanza duri dai due e mezzo ai tre mesi e che l'unico piccolo venga partorito tra maggio e giugno; il giovane diviene indipendente a 6-7 settimane dalla nascita. Le colonie riproduttive, situate nelle fessure delle rocce o degli edifici, sono per lo più piccole. La longevità può superare di sicuro i 10 anni (Fornasari et al., 1997).

La specie, al contrario di quanto si supponeva, sembra essere fondamentalmente sedentaria e forse migratrice occasionale (Spagnesi & Toso, 1999).

***Esigenze ecologiche*:** specie rupicola, presente anche nelle aree antropizzate, comprese le grandi città. Predilige pareti rocciose e dirupi di vario tipo, anche litoranei (falesie e scogli), nei cui crepacci l'animale si rifugia, isolatamente o in piccoli gruppi, sia nella buona sia nella cattiva stagione; meno frequente la sua presenza in grotta, ove ama nascondersi nelle fessure delle volte. I rifugi estivi sono costituiti da spaccature nella roccia o nelle falesie (anche crepe in grandi scogli isolati), negli edifici e nelle grotte. Sembra che le rocce calcaree forniscano un microclima più idoneo. Nelle zone urbanizzate può trovarsi entro le crepe delle pareti, anche esterne, o negli interstizi tra queste e travi, persiane, canne fumarie, rivestimenti vari e persino addobbi (quadri, ad esempio). Il Molosso è stato osservato cacciare anche durante l'inverno; il periodo di ibernazione non è ben conosciuto e potrebbe durare anche per un periodo molto breve, tra dicembre e marzo. Come i suoi congeneri, la specie sembra abbia una regolazione termica insufficiente, tale da permetterle di ibernare solo in stato di torpore e non di profonda letargia; essa è molto resistente al freddo e può uscire a caccia anche con temperature proibitive per la maggior parte degli altri Chirotteri (Fornasari et al., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

***Stato di conservazione*:** la specie è generalmente caratterizzata da uno status di conservazione non sfavorevole; tuttavia le indicazioni sugli andamenti di popolazione sono lacunosi (www.eurobats.org).

La principale minaccia è costituita dal disturbo arrecato ai rifugi localizzati in ambiente urbano (Mitchell-Jones et al., 1999).

È inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, negli Allegati II alle Convenzioni di Berna e di Bonn, nella Lista Rossa IUCN 2010 (a minor rischio, *Lower Risk*); in Italia è tra le specie "a minor rischio" per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998) e tutelata dalla L. 157/92. È inclusa nel "*Bat Agreement*" o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa.

La Lista Rossa regionale della Liguria (Arillo et al., 2005) lo identifica come specie a preoccupazione minima (*Least Concern*), "diffuso in tutta la regione".

4.4 RILIEVI IN QUOTA

Nel corso dei rilievi in quota sono stati registrati complessivamente 581 contatti di individui riferibili a sei generi (Tabella 4.17): *Myotis*, *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Nyctalus* e *Tadarida*. In 20 casi non è stato possibile determinare il genere di appartenenza.

Dal punto di vista degli indici di attività relativi ai diversi *taxa*, il quadro che emerge dai rilievi in quota è sensibilmente differente da quanto visto per i rilievi a terra. Acquistano maggiore peso percentuale sul totale dei contatti specie di grandi dimensioni o che cacciano abitualmente in volo in spazi aperti e al di sopra della vegetazione, come ad esempio le specie dei generi *Nyctalus*, *Eptesicus* e *Tadarida* (Figura 4.40) ed il Pipistrello di Savi.

Tabella 4.17. Risultati generali delle indagini ultrasoniche effettuate in quota. È riportato il numero di contatti per specie per sessione di rilevamento

Specie	Sessioni												
	200910.01	200910.02	201004.01	201004.02	201005.01	201005.02	201006.01	201006.02	201008.01	201008.03	201009.01	201009.02	Totale
Myotis spp.	2	0	0	0	1	2	9	1	0	0	0	1	**16**
Pipistrellus pipistrellus	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	**8**
Pipistrellus kuhlii/nathusii	9	0	0	0	0	0	4	0	0	4	1	0	**18**
Pippistrellus kuhlii	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
Pipistrellus spp.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
Hypsugo savii	4	0	0	0	1	3	72	6	0	2	3	0	**91**
Eptesicus serotinus	3	2	0	0	1	7	56	2	2	3	1	5	**82**
Eptesicu spp.	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**19**
Nyctalus noctula/lasiopterus	3	24	0	0	1	5	39	6	3	2	7	11	**101**
Nyctalus leislerii	2	0	0	1	2	1	46	4	2	1	23	16	**98**
Nyctalus spp.	2	1	0	0	8	1	8	2	0	1	0	2	**25**
Tadarida teniotis	2	8	1	0	2	10	35	9	0	1	6	20	**94**
Indeterminato	3	0	0	0	2	1	6	3	3	1	0	1	**20**
Totale	**61**	**37**	**1**	**1**	**18**	**31**	**275**	**33**	**10**	**15**	**43**	**56**	**581**

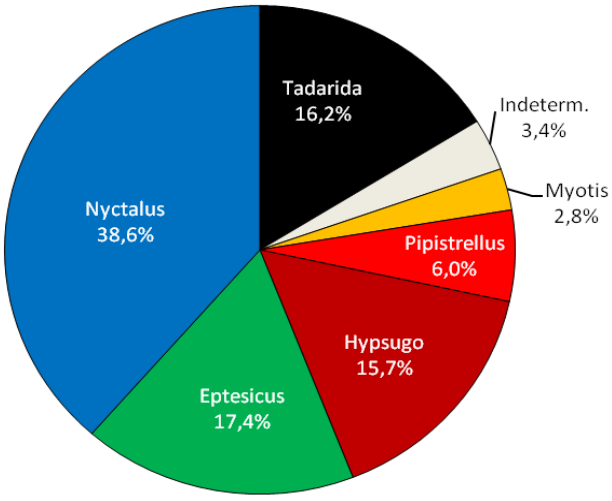


Figura 4.40. Distribuzione dei contatti rilevati in quota tra generi di Chirotteri.

Analizzando l'andamento degli indici di attività rilevati in quota nel corso dell'indagine si nota un picco di attività in corrispondenza del mese di giugno (Figura 4.41), analogamente a quanto emerso per i rilievi a terra. È però interessante notare anche i valori relativamente alti registrati nei mesi autunnali in corrispondenza dei fenomeni di migrazione.

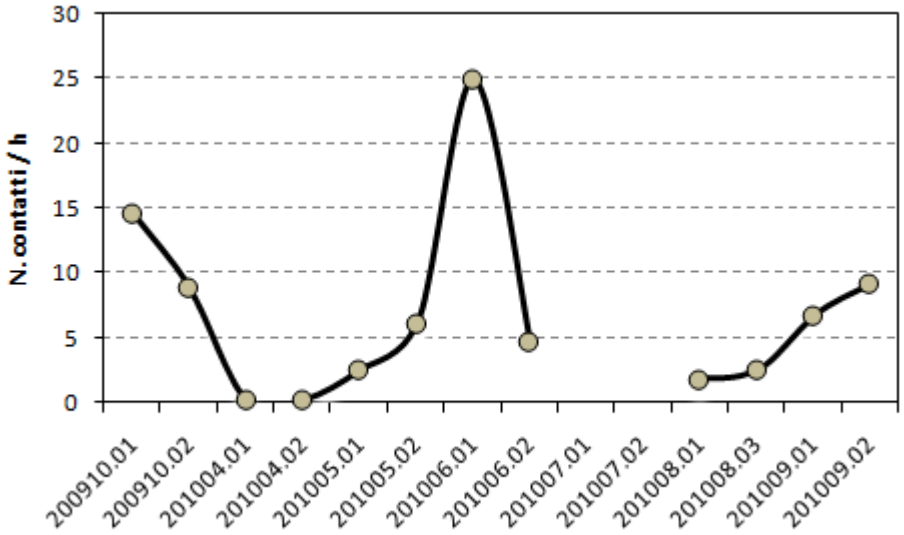


Figura 4.41. Andamento nel corso dello studio degli indici di attività (n. contatti all'ora) rilevata durante i rilievi in quota.

Con i dati a disposizione si è inoltre cercato di valutare con alcune analisi statistiche quali fossero i fattori determinanti l'attività dei Chirotteri registrati nelle sessioni in quota.

Le variabili prese in considerazione sono state la data, l'altezza di volo della strumentazione e l'intensità del vento.

La tecnica statistica utilizzata per questa analisi è stata la regressione di Poisson. Al fine di incontrare gli assunti di tale tecnica gli indici di attività, misurati in numero di contatti all'ora, sono stati raggruppati in 4 categorie. Allo stesso modo sono stati categorizzati l'altezza di volo (2 categorie: superiore o inferiore di 50 m) e la data.

Il modello non ha messo in evidenza risultati significativi, ma l'influenza della variabile vento, di segno negativo, è vicina alla significatività. Tale risultato è del tutto atteso, poiché è noto che la presenza di vento inibisca l'attività dei Chirotteri.

Tabella 4.18. Risultati della regressione di Poisson per valutare l'influenza di alcune variabili sugli indici di attività di chirotteri registrati nel corso delle sessioni in quota. Delle tre variabili indagate il vento sembra essere quella con la maggiore influenza, di segno negativo, sull'attività dei Chirotteri.

Variabile	g.l.	Devianza	X^2	P
altezza di volo	1	27,796	1,627	0,202
data	2	26,981	0,812	0,666
vento	1	29,575	3,407	0,065

Analizzando lo sforzo di campionamento messo in campo nelle diverse fasce orarie della nottata sono stati infine realizzati dei grafici illustrativi i tassi di attività notturna delle diverse specie. Lo sforzo di campionamento è stato calcolato per le diverse fasce orarie e queste sono state definite tenendo come riferimento l'orario del tramonto (tramonto = ora zero).

I risultati di questa operazione sono mostrati nei grafici di Figura 4.42.

Cercando di generalizzare i risultati si potrebbe affermare che in molte specie esistono due picchi di attività: uno successivo al tramonto ed uno alla fine della nottata. Le nottole ed il Molosso di Cestoni hanno mostrato indici di attività omogeneamente distribuiti nel corso della notte. Tali risultati vanno comunque considerati come preliminari: solo con l'aumento delle sessioni di rilievo, quindi dei dati a disposizione, i *pattern* osservabili si irrobustiranno e saranno meno soggetti alla variabilità stocastica.

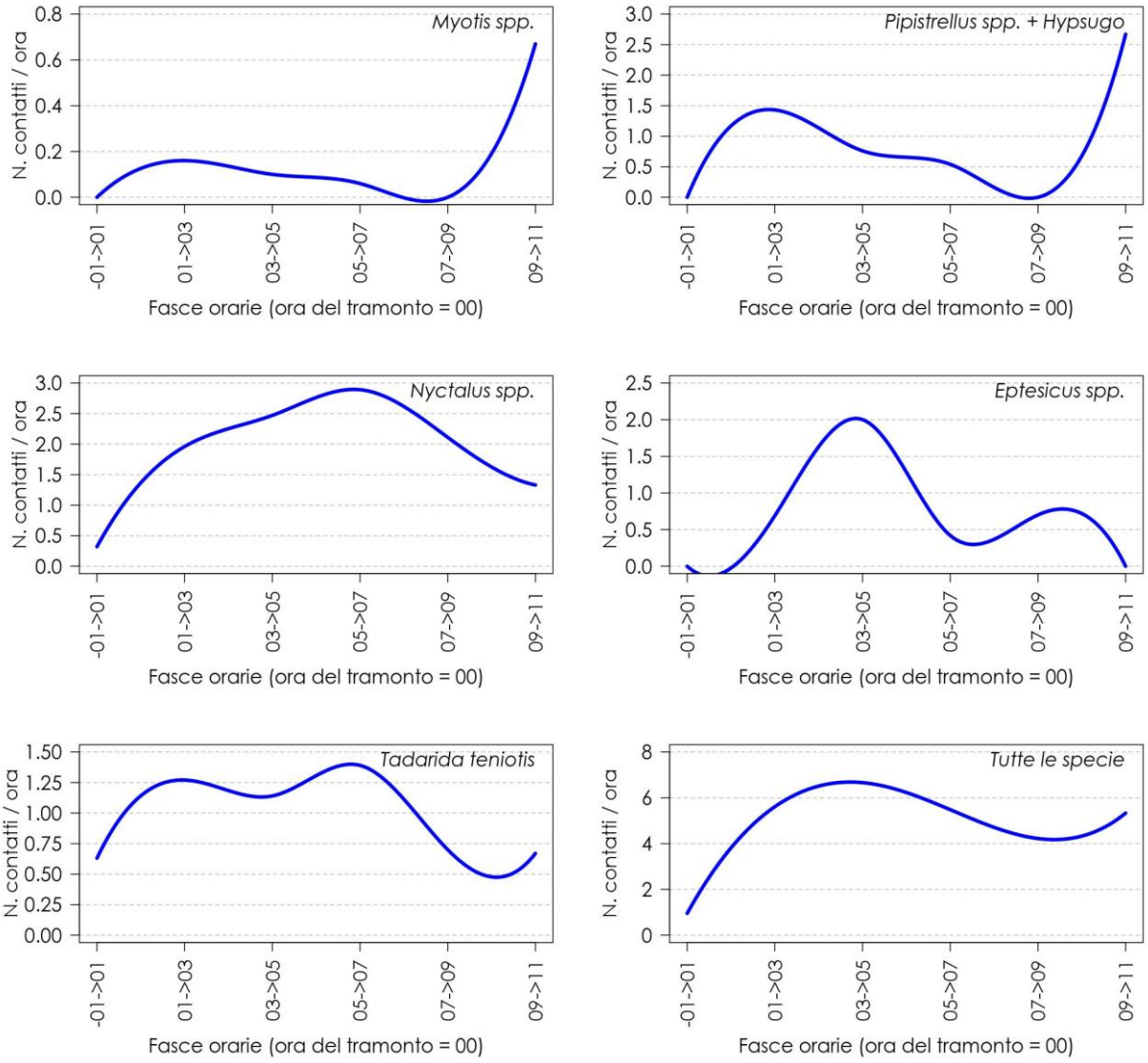


Figura 4.42.Grafici illustranti i tassi di attività, nel corso della notte, dei diversi generi di Chirotteri registrati in quota durante la presente indagine.

4.5 DISCUSSIONE

L'area d'indagine, seppur non contraddistinta da un'idoneità ambientale particolarmente elevata per la Chirotterofauna, ha manifestato una ricchezza di specie elevata. I contatti registrati nel corso dei rilevamenti al suolo sono stati 1070 ascrivibili ad almeno 13 specie o gruppi di specie, appartenenti a nove generi. Tra le specie rilevate, almeno tre sono incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Rinolofo maggiore, Vespertilione maggiore/Vespertilione di Blith, Barbastello), ma non è escluso che alcuni tra gli individui per cui non è stato possibile effettuare la determinazione specifica siano appartenenti a specie incluse nell'Allegato II (Rinolofo minore, Vespertilio di Bechstein o Vespertilio smarginato).

Dai risultati delle attività di rilevamento al suolo si osserva come la distribuzione delle specie presenti nell'area rispecchia in maniera piuttosto fedele il quadro complessivo della Chirotterofauna Italiana, con un utilizzo delle diverse tipologie ambientali allineato con le preferenze ecologiche di ciascuna. La distribuzione generale dei contatti ha mostrato una preferenza per l'utilizzo delle aree di radura per l'attività di caccia, mentre un numero relativamente basso di contatti è stato rilevato in ambiente boschivo.

Le specie maggiormente rappresentate nel corso dei rilevamenti al suolo sono quelle appartenenti al genere *Pipistrellus* (546 contatti pari al 51% del totale), ampiamente diffuse sul territorio italiano. Il Pipistrello albolimbato è stato la specie maggiormente contattata, seguito dal Pipistrello nano. Entrambe le specie sono distribuite in tutta l'area di rilevamento e particolarmente legate alla presenza di edifici, anche isolati. È da segnalare la presenza anche del Pipistrello soprano nei centri abitati di Mallare e di Rialto. Di quest'ultima specie si hanno poche informazioni sulla distribuzione nel nostro Paese.

Molto ben rappresentati nel campione di dati ottenuti sono anche il Pipistrello di Savi (128 contatti) ed il Serotino comune (60 contatti con determinazione certa), specie che cacciamo tipicamente in ambienti aperti simili a quelli presenti nell'area di studio.

Gli individui del genere *Myotis* sono stati rilevati con buoni numeri nell'area di studio. I contatti ascrivibili al gruppo di specie di piccole dimensioni (76) sono distribuiti in tutti gli ambienti incluse le aree boscate. Il gruppo Vespertilione maggiore/Vespertilione di Blyth (15 contatti) è stato rilevato prevalentemente nel mese di giugno presso la radura di cresta in corrispondenza della posizione dell'aerogeneratore A05.

Gli individui del genere *Nyctalus*, che sono solitamente legati agli ambienti boschivi per quel che riguarda la ricerca dei rifugi e cacciano in volo alto, sono stati rilevati in tutta l'area. In particolare la Nottola di Leisler ha avuto un numero di contatti più alto (83) e maggiormente distribuito in tutta l'area d'indagine, mentre il gruppo Nottola comune/Nottola gigante (27 contatti, ascrivibili principalmente o esclusivamente alla prima specie) è stato maggiormente segnalato nella parte centrale dell'area d'indagine, nei pressi della posizione prevista per gli aerogeneratori.

Il Molosso di Cestoni (54 contatti), specie che caccia in volo alto prevalentemente in ambiente aperto, è stato segnalato soprattutto in corrispondenza delle aree aperte sommitali, nella parte centrale dell'area d'indagine.

Gli individui del genere *Rhinolophus* (9 contatti) sono stati rilevati quasi esclusivamente in punti d'ascolto nel raggio di 2 km dalla posizione prevista per l'impianto eolico. Un individuo è stato anche rinvenuto in ibernazione nella cavità naturale "Tana della Fata", nei pressi dell'abitato di Bormida. Per la maggior parte dei contatti registrati, non è stato possibile determinare la specie di appartenenza, ma quelli certi sono ascrivibili a Rinolofo maggiore, specie cui probabilmente appartiene anche l'individuo rinvenuto in ibernazione. Considerando la scarsa rilevabilità delle specie di questo genere, non è da escludere che i dati derivanti dal presente studio non consentano di definirne un quadro distributivo esaustivo nell'area.

Nel corso delle indagini sono stati contattati solo tre individui appartenenti al genere *Plecotus*, di cui solo due nel raggio di 2 km dall'impianto eolico. La bassa rilevabilità della specie fa sì che non sia possibile definirne un quadro distributivo nell'area che vada al di là del dato di presenza.

Il Barbastello, specie forestale ampiamente distribuita ma caratterizzato per lo più da densità molto basse, è stato contattato nell'area di studio solo in due occasioni, poco a ovest della posizione prevista per la realizzazione dell'aerogeneratore più occidentale e al limite dell'intorno di 2 km dall'impianto. Anche per questa specie, la cui presenza sul territorio è nota in maniera discontinua e con densità molto contenute, non è possibile definire un quadro distributivo, ma si può solo segnalarne la presenza.

I rilevamenti ultrasonici in quota hanno restituito, come atteso, una composizione specifica dei contatti sostanzialmente diversa dai rilevamenti al suolo, confermando l'utilità di tale pratica per una più completa definizione della Chirotterofauna presente nell'area di studio. I

contatti registrati in quota sono stati complessivamente 581 ed hanno interessato specie rilevate anche al suolo. Il maggior numero di contatti è stato rilevato però per specie di grandi dimensioni e che cacciano solitamente in volo alto. Le specie maggiormente rappresentate nel campione di dati appartengono al genere *Nyctalus* (Nottola comune/Nottola gigante 101 contatti, Nottola di Leisler 98 contatti, *Nycatalus spp.* 25 contatti), seguite dal Molosso di Cestoni (94 contatti), Pipistrello di Savi (91 contatti) e Serotino comune (82 contatti). Le specie del genere *Pipistrellus* sono state rilevate con 35 contatti complessivamente e 16 contatti hanno riguardato individui appartenenti alle specie di *Myotis* di piccole dimensioni. Per 20 contatti non è stato possibile effettuare determinazione neanche a livello di genere.

Un'analisi complessiva dei dati derivanti dai rilevamenti fornisce indicazioni per quel che riguarda la modalità di utilizzo dell'area di studio da parte della Chirotterofauna.

Dai rilievi al suolo si evince che c'è una preferenza da parte delle specie rilevate per l'utilizzo di aree di radura e dei corridoi costituiti dalle strade, probabilmente sia per l'attività trofica che per lo spostamento dai rifugi alle aree di caccia. L'area di crinale in cui dovrebbe sorgere il parco eolico mostra generalmente un'attività bassa de pipistrelli al suolo, ad eccezione della radura in cui è posizionato l'anemometro, in cui l'indice di attività derivante dai contatti è stato decisamente superiore rispetto agli altri punti in cui dovrebbero sorgere gli aerogeneratori. Nello stesso punto sono stati rilevati un buon numero di contatti di individui in caccia in volo alto.

Dai dati a disposizione, seppur non sufficienti ad effettuare una stima precisa della situazione realmente presente nell'area, si evince che l'attività dei Chirotteri nell'area di studio è molto variabile in funzione sia del periodo dell'anno che delle condizioni meteorologiche presenti.

L'andamento dell'attività nel corso dell'anno pare evidenziare che il momento di maggiore presenza dai pipistrelli sia il mese di giugno (pur non avendo informazioni precise relativamente al mese di luglio a causa delle condizioni meteo avverse trovate nel corso delle due sessioni di rilevamento svolte). Indici di attività elevati sono stati registrati inoltre a settembre e nella prima metà di ottobre, soprattutto per quel che riguarda i rilevamenti in quota. Il primo picco corrisponde presumibilmente alla massima disponibilità di risorse trofiche per i Chirotteri nell'area di studio, mentre al secondo picco corrisponde probabilmente la fase di migrazione autunnale in cui alcune specie (genere *Nyctalus*, Vespertilione maggiore/Vespertilione di Blyth, genere *Eptesicus*) attraversano le Alpi liguri nel corso degli spostamenti tra i quartieri riproduttivi e quelli di svernamento.

Per quanto non sia stato possibile effettuare un'analisi esaustiva con i dati a disposizione, dai risultati dei rilevamenti svolti si evince che l'attività dei Chirotteri nell'area di crinale dove dovrebbe sorgere il parco eolico sia condizionata negativamente dalla presenza di vento e nuvole basse.

Indicazioni più precise e statisticamente significative su quali siano effettivamente i parametri che influenzano l'attività di pipistrelli nell'area interessata dall'intervento potrebbero essere ottenute con un monitoraggio maggiormente mirato.

Sarebbe inoltre opportuno monitorare in maniera più specifica anche il flusso migratorio autunnale delle specie in transito.

Le indagini svolte e le caratteristiche ambientali non hanno dato indicazioni di presenza all'interno dell'area di studio di importanti rifugi utilizzati da specie coloniali. La presenza comunque di aree carsiche poco oltre i 5 km dalla posizione del parco eolico previsto non consentono di escludere che l'area sia attraversata da individui di specie troglofile in spostamento tra diversi rifugi o dai rifugi alle aree di alimentazione.

5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SUI CHIROTTERI

Prima della stima dei possibili impatti degli aerogeneratori in esame sulla Chirotterofauna che frequenta il sito viene presentata una breve panoramica dei risultati ottenuti nel corso di studi scientifici sull'argomento. Gli studi citati (e disponibili) sono stati per lo più effettuati su grandi impianti eolici già attivi negli Stati Uniti; in Italia non esistono ancora studi ultimati e risultati pubblicati sugli effettivi impatti di impianti – di dimensioni inferiori a quelli statunitensi – in opera sul territorio.

È possibile schematizzare le possibili influenze di un impianto eolico sulle componenti dell'ecosistema come hanno fatto Teofili et al., 2007 (Tabella 5.1), suddividendole per tipologia di impianto (su terra o *off-shore*)e per fase di attività.

Tabella 5.1 Quadro generale dei possibili impatti legati ad un impianto eolico (sia a terra che off-shore) con riferimento alla fase di attività in cui tali impatti possono generarsi (Teofili et al., 2007).

Possibili impatti	su terra	*off-shore*	attività
Perdite dirette di habitat (siti, elettrodotti, ormeggi) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi)			c/e
Danneggiamento di habitat (sito, elettrodotti, ancoraggi) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi)			p/c/e/d
Introduzione di nuovi substrati/habitat			c/e
Interferenza con processi geologici/geomorfologici			c/e
Interferenza con processi idrologici			c/e
Interferenza con i processi costieri (erosione)			c/e
Interferenza con il trasporto di sedimenti			c/e
Inquinamento da sostanze usate nelle apparecchiature elettromeccaniche			p/c/e/d
Perturbazioni nei sedimenti			c/d
Disturbo alle specie mobili (mammiferi, uccelli, pesci, includendo migrazione, riproduzione, nutrimento)			
1. effetto ombra delle pale	x	x	c/e
2. rumore	x	x	c/e/d
3. vibrazioni	x	x	c/e
4. riflessi di luce		x	c/e
Collisione con gli uccelli (stanziali e migratori)			e
Collisione con chirotteri			e
Infrastrutture associate			
1. accesso (strade, ancoraggi)	x		p/c/e/d
2. centri per visitatori	x		c/e/d
3. elettrodotti	x		c/e
4. protezione costiera	x	x	c/e/d
Trasformazione del paesaggio			
Movimento di veicoli /imbarcazioni			p/c/e/d
Svalutazione turistica			e ?
Restrizioni alla pesca			c/e/d
Restrizioni alla circolazione e navigazione			c/e/d

LEGENDA: p=pre-installazione, c=costruzione, e=esercizio, d=dismissione, ▢ = pertinenza

Nel presente capitolo sono presi in considerazione solo i fattori potenzialmente negativi per specie faunistiche ed, in particolare, per il *taxa* dei Chirotteri, che possono riguardare

esclusivamente gli impianti sulla terraferma. Di fatto la valutazione degli impatti dello sviluppo di impianti eolici sulle popolazioni di Chirotteri non ha avuto lo stesso interesse dedicato invece all'avifauna e la ricerca in questo ambito faunistico è relativamente recente; essa ha avuto inizio in quanto, durante i monitoraggi delle carcasse di Uccelli presso gli impianti eolici, sono state rinvenuti anche numerosi cadaveri di pipistrelli (Kuvlevsky et al., 2007).

Tra gli impatti elencati si può fare una prima grande distinzione tra *effetti diretti* (collisioni, su cui si concentra la maggior parte degli studi scientifici effettuati e pubblicati, e disturbo diretto) ed *effetti indiretti* (perdita di habitat alimentari e riproduttivi, inquinamento, effetti legati alle infrastrutture associate). Non considerati in Tabella ma altrettanto importanti sono poi gli *effetti cumulativi*, derivanti dalla eventuale presenza contemporanea di più impianti vicini tra loro; attualmente però non sono disponibili studi su tali effetti cumulativi (Rodrigues et al., 2008).

Nei paragrafi seguenti ciascun tipo di impatto è analizzato in dettaglio sia per quanto riguarda le informazioni disponibili e le ipotesi contenute in studi e lavori scientifici di settore sia per quanto concerne la loro stima nel caso dell'impianto in analisi.

5.1 DESCRIZIONE DEI RISCHI DI COLLISIONE PER GLI IMPIANTI EOLICI

Gli ultimi studi effettuati negli Stati Uniti evidenziano che le strutture finalizzate alla creazione di energia eolica sembrano più impattanti di quanto precedentemente creduto (National Research Council [NRC], 2007). Grandi numeri di Chirotteri sono stati trovati morti in particolare presso impianti costruiti su crinali forestati negli Stati Uniti orientali (Kunz et al., 2007a). I bassi tassi di mortalità inizialmente registrati sono dovuti al fatto che i primi studi sugli impatti degli impianti eolici erano unicamente finalizzati alla stima delle incidenze di tali strutture sull'avifauna (Anderson et al., 1999).

Il maggior numero di collisioni ha riguardato in particolare specie migratrici su lunga distanza, e su questo dato, nonché sulle motivazioni che lo hanno generato, si sono concentrati gli sforzi di ricerca. I maggiori tassi di mortalità registrati vanno da 15,3 a 53,3 Chirotteri/MW/anno (Fiedler, 2004; Fiedler et al., 2007).

Appurato il fatto che gli impianti eolici possono effettivamente costituire una sorgente di mortalità aggiuntiva rispetto a quella naturale, si è cercato di capire il motivo per il quale i Chirotteri vengono uccisi dalle pale ed i meccanismi che impediscono a queste specie di ecolocalizzare per tempo i rotori. Kunz et al., 2007b) in una recente *review* hanno passato in rassegna tutte le ipotesi proposte per spiegare le collisioni di Chirotteri con i rotori delle torri eoliche. Tali ipotesi non sono da considerare mutualmente esclusive, ma potenzialmente interagenti nel determinare l'evento di collisione. Tra le ipotesi che spiegherebbero l'effetto "attrattivo" degli impianti eolici possiamo elencare:

1. *Ipotesi dei corridoi lineari*: in base a tale ipotesi la costruzione di impianti eolici in zone di foresta porterebbe all'apertura di corridoi nella vegetazione per la costruzione di strade e linee elettriche e tali corridoi verrebbero percorsi da diverse specie di Chirotteri che sono solite migrare o alimentarsi lungo elementi lineari (von Hensen, 2004; Menzel et al., 2005).
2. *Ipotesi dell'attrazione del roost*: alcune specie migratrici cercano i più vicini alberi disponibili come ricoveri diurni, utilizzando spesso piante molto alte (Pierson, 1998; Kunz & Lumsden, 2003; Barclay & Kurta, 2007). Le turbine, richiamando la forma di un albero, attirerebbero i Chirotteri, incrementando il rischio per la loro incolumità.
3. *Ipotesi dell'attrazione del sito*: le modifiche dell'ambiente conseguenti l'installazione di un impianto eolico potrebbero creare condizioni favorevoli per gli insetti aerei di cui si cibano molte specie insettivore.
4. *Ipotesi dell'attrazione del calore*: gli insetti di cui si nutrono i Chirotteri potrebbero essere attratti (come dimostrato in alcuni studi) dal calore generato dalle turbine, attraendo di conseguenza i propri predatori.

5. *Ipotesi dell'attrazione acustica*: alcune specie si orientano verso suoni udibili, anche a distanza (Buchler & Childs, 1981), quindi i Chirotteri potrebbero essere attratti dal rumore generato dalle pale in rotazione.
6. *Ipotesi dell'attrazione visiva*: i Chirotteri potrebbero seguire grandi concentrazioni di insetti attirate visivamente dalle turbine eoliche.

Tra le ipotesi che spiegherebbero i meccanismi di collisione dei Chirotteri in volo con gli aerogeneratori possiamo elencare:

1. *Ipotesi del vento a bassa velocità: è stato osservato che i tassi di collisione dei Chirotteri sono maggiori in presenza di vento debole.*
2. *Ipotesi della mancata ecolocalizzazione: i Chirotteri potrebbero non essere in grado di individuare acusticamente le pale in movimento o sbagliare nella stima della velocità del rotore.*
3. *Ipotesi del disorientamento elettromagnetico: le turbine eoliche producono complessi campi elettromagnetici che, seppur di bassa intensità, potrebbero interferire con alcune specie di Chirotteri che possiedono recettori sensibili ai campi magnetici (Buchler & Wasilewski, 1985; Holland et al., 2006), aumentando il rischio di collisione.*
4. *Ipotesi dell'inversione termica: alcune osservazioni hanno suggerito un'associazione tra collisioni e inversioni termiche che spingono sia i Chirotteri che gli insetti di cui essi si cibano a concentrarsi lungo le linee di cresta, a causa delle dense nebbie che si vengono a creare nelle vallate più fredde.*
5. *Ipotesi della decompressione: gli individui che volano in prossimità di impianti eolici potrebbero sperimentare una forte decompressione dovuta al cambio di pressione atmosferica associato al movimento della pala. Tale ipotesi sarebbe compatibile con l'assenza di contusioni esterne rilevata in diverse carcasse di pipistrelli raccolti in prossimità di impianti eolici.*

Quest'ultima ipotesi infatti è stata recentemente confermata in un lavoro pubblicato sulla prestigiosa rivista Current Biology (Baerwald et al., 2008). Gli autori del lavoro hanno evidenziato che la morte dei Chirotteri, nella maggior parte dei casi, viene provocata da un trauma polmonare. Le sacche polmonari dei Chirotteri si espandono eccessivamente quando la pressione cala improvvisamente a causa del movimento delle pale, facendo esplodere i capillari nei pressi dei polmoni e portando così alla morte dell'individuo. Il processo è simile a quello della morte di un subacqueo che riemerge in superficie troppo rapidamente.

5.2 DESCRIZIONE DI ALTRE TIPOLOGIE DI IMPATTO PER GLI IMPIANTI EOLICI

Tra i potenziali altri impatti sulle popolazioni di Chirotteri vi sono anche (Rodrigues et al., 2008):

- Perdita o danneggiamento di habitat di foraggiamento (territori di caccia);
- Disturbo o perdita di rifugi;
- Effetto barriera per i movimenti tra le aree di rifugio e le aree di foraggiamento;
- Effetto barriera per le rotte di migrazione.

Un recente rapporto della Commissione Europea (A.A.V.V., 2010) presenta un quadro dei possibili impatti sui Chirotteri (Tabella 5.2) e ne fa una stima generale dell'intensità, prendendo in esame due periodi cruciali per il loro ciclo vitale: l'estate e il periodo della migrazione.

Tabella 5.2 Panoramica sui possibili impatti sui Chirotteri (A.A.V.V., 2010, modificato).

Possibili impatti relativi alla fase di costruzione e messa in opera		
Impatto	**Estate**	**Migrazione**
Perdita di habitat di caccia durante al costruzione di strade di accesso, fondamenta ecc.	Impatto lieve o di media intensità, in relazione al sito e alle specie presenti	Lieve impatto
Perdita di *roost* dovuta alla costruzione di strade di accesso, fondamenta ecc.	Probabilmente di elevata o molto elevata intensità, in relazione al sito e alle specie presenti	Impatto di elevata o molto elevata intensità, ad esempio per la perdita di *roost* riproduttivi
Possibili impatti relativi alla fase di corso d'opera		
Impatto	**Estate**	**Migrazione**
Emissioni ultrasoniche	Probabilmente impatto limitato	Probabilmente impatto limitato
Perdita di habitat di caccia per elusione dell'area	Impatto di media o elevata intensità	Probabilmente impatto minore in primavera, di media o elevata intensità in autunno o in periodo di ibernazione
Perdita o spostamento di corridoi per il volo	Impatto di entità da lieve ad elevata, in relazione alle specie presenti	Impatto di intensità elevata o molto elevata

La perdita o la degradazione dell'habitat si può verificare se l'impianto eolico è posizionato all'interno o vicino ad un'area forestale occupata dai pipistrelli, così come in paesaggi più aperti, da essi utilizzati come area di alimentazione. Non solo la rimozione di alberi per l'installazione di un impianto e delle strutture associate porta alla perdita di habitat ma anche si creano nuove strutture lineari che attraggono i Chirotteri che si alimentano proprio a ridosso delle turbine (A.A.V.V., 2010).

Sono state proposte varie ipotesi sul perché gli individui siano veramente attratti dalle turbine (cfr. Par. 5.1); una delle spiegazioni è che gli insetti possono concentrarsi intorno alle turbine attratti dalle emissioni di calore delle turbine stesse; in certe condizioni meteorologiche i Chirotteri, come altre specie di Uccelli insettivori, possono essere particolarmente attratti da questi ammassamenti (Ahlén et al., 2009; Ahlén et al., 2007).

Le tempistiche di costruzione hanno anch'esse impatti potenziali su certe specie di Chirotteri, se interferiscono ad esempio con il loro comportamento trofico o se coincidono con i periodi di migrazione e dispersione. Questi meccanismi richiedono conoscenze approfondite sulle specie e una comprensione del loro ciclo vitale (A.A.V.V., 2010).

A proposito della modificazione degli habitat, uno studio pubblicato nel 2008 (Schirmacher, 2008) si è posto tra gli obiettivi di valutare in particolare se l'esbosco effettuato sulle cime abbia effetti positivi o negativi sui pipistrelli. Da un lato, infatti, l'esbosco riduce gli alberi disponibili come *roost*, dall'altro l'apertura di chiari – che siano però piccoli e diradati – può creare nuovi habitat marginali favorevoli sotto diversi aspetti (aumentano i livelli di Invertebrati, si riduce l'eco, si formano punti di riferimento per l'orientamento, gli individui riescono a mantenersi in contatto, si creano nuovi punti di rifugio dai predatori e dal vento). Dai risultati emerge che il margine può essere importante sulla cima del crinale quando l'intensità del vento è forte; in queste condizioni l'individuo utilizza il margine per tagliare il vento, mentre quando esso cala i Chirotteri possono utilizzare l'intera area di crinale (Schirmacher, 2008).

Un'indicazione relativa all'entità degli impatti generati dalla realizzazione dei parchi eolici sulle popolazioni delle singole specie è fornita da uno studio svolto in Germania (Brinkman & Bontadina, 2006), la cui sintesi è riportati in Tabella 5.3.

Tabella 5.3 Possibili impatti degli impianti eolici sulle singole specie di pipistrelli e valutazione del potenziale rischio di collisione (+++ molto alto, ++ alto, + esistente, - probabilmente nessun impatto potenziale, ? dati insufficienti) (Brinkman & Bontadina, 2006, modificata).

Specie	Impatti in foreste causati in fase di cantiere		Impatti in corso d'opera	
	Roost	Habitat di foraggiamento	Volo di trasferimento	Volo di foraggiamento
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	-	+	-	-
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*	+	+	+	-
Vespertilio di Bechstein *M. bechsteinii*	++	+	-	-
Vespertilio smarginato *M. emarginatus*	+	+	-	-
Vespertilio di Natterer *M. nattereri*	++	+	-	-
Vespertilio mustacchio *M. mistacinus*	++	+	-	-
Vespertilio di Daubenton *M. daubentoni*	++	+	-	-
Nottola comune *Nyctalus noctula*	++	-	++	++
Nottola di Leisler *N. leisleri*	++	-	+++	+++
Serotino di Nilsson *Eptesicus nilssonii*	-	-	++	++
Setotino comune *E. serotinus*	-	-	++	++
Pipistrello soprano *Pipistrellus pygmaeus*	-	-	?	+
Pipistrello nano *P. pipistrellus*	+	-	+++	+++
Pipistrello di Nathusius *P. nathusii*	++	-	++	++
Pipistrello albolimbato *P. kuhlii*	-	-	++	++
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	+	-	++	+++
Barbastello *Barbastella barbastellus*	++	+	+	+
Orecchione *Plecotus auritus*	++	+	-	-
Orecchione meridionale *P. austriacus*	-	+	+	-
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	+	-	+++	+++

La cumulazione degli impatti può derivare dalla presenza di più impianti che insistono sulle stesse risorse per la fauna o sulle stesse rotte di spostamento. Per quanto riguarda gli effetti cumulativi degli impatti provocati dagli impianti eolici sulla fauna, in particolare su Chirotteri e Avifauna, una valutazione è difficile da effettuare poiché per la maggior parte delle specie non sono disponibili informazioni sulle popolazioni vitali e, in aggiunta, è difficile stabilire quale debba essere la portata geografica dell'analisi (A.A.V.V., 2007).

5.3 DISCUSSIONE

Tra gli scopi della produzione di energia "alternativa" vi è quello di minimizzare gli impatti negativi sull'ambiente. In questa sede l'ambiente si intende in senso ampio e quindi comprensivo di quella componente che viene definita normalmente come biodiversità. Un impianto eolico in funzione presenta senza dubbio degli impatti sull'ambiente sia positivi sia negativi. È chiaramente doveroso identificare tutte le possibili soluzioni che si possono mettere in atto per massimizzare gli impatti positivi e al contempo le mitigazioni volte a minimizzare quelli negativi.

Considerando che i rilievi in quota svolti nel corso del primo anno di rilievi hanno evidenziato, nell'area in cui dovrebbe sorgere il parco eolico, un numero di contatti medio prossimo ai 10 per ora, i rischi di impatto sono da approfondire ed è opportuno intensificare l'attività di monitoraggio per valutare in dettaglio come questi si distribuiscano nel tempo al fine di dare indicazioni di gestione per la fase di esercizio dell'impianto.

Di seguito si prendono in considerazione i diversi aspetti relativi all'individuazione degli impatti ed alle possibili indicazioni di monitoraggio al fine di identificare le misure di mitigazioni applicabili.

Relazione tra le attività della Chirotterofauna e i possibili impatti

I monitoraggi svolti e futuri dovranno definire in maniera più chiara quali siano le reali entità dei possibili impatti provocati alle popolazioni locali e migratrici nell'area e le relative misure di mitigazione per quel che riguarda le quattro forme di disturbo generate dagli impianti eolici alla Chirotterofauna:

- Disturbo o perdita di rifugi;
- Perdita o danneggiamento di habitat di foraggiamento (territori di caccia);
- Effetto barriera e rischio di collisione per i movimenti tra le aree di rifugio e le aree di foraggiamento;
- Effetto barriera e rischio di collisione per le rotte di migrazione.

Relativamente alla perdita di rifugi, le indagini condotte nelle cavità e negli edifici non hanno portato all'identificazione di alcun rifugio che sembri ospitare al momento colonie di grosse dimensioni. Per quanto concerne le specie fitofile le caratteristiche del bosco nei pressi del previsto impianto non sembrano offrire molte possibilità di rifugio. La realizzazione dell'impianto eolico previsto non dovrebbe quindi da questo punto di vista produrre un peggioramento rilevante della condizione attuale nell'area .

Relativamente all'alterazione o perdita di aree di caccia, le osservazioni condotte fino ad ora hanno evidenziato un utilizzo relativamente basso delle zone boschive in cui verrà realizzato l'impianto, anche se non è da escludere che un certo numero di individui possa cacciare al di sopra della cima degli alberi senza che l'attività venga rilevata da terra. Il bosco in corrispondenza dei punti previsti di localizzazione degli aerogeneratori, benché classificato come ad alto fusto, appare piuttosto giovane, poco strutturato e mancante quasi completamente di sottobosco, tutte caratteristiche che sfavoriscono la presenza di Chirotteri. Il maggior numero di contatti nel corso dell'indagine è avvenuto invece in corrispondenza delle zone di maggiore apertura del bosco (radure più o meno ampie, chiari e piste forestali). È ipotizzabile che l'asportazione di copertura boschiva (in cui verranno eretti gli aerogeneratori) faccia incrementare la disponibilità di aree di caccia per i pipistrelli. Per la realizzazione dell'impianto è prevista l'apertura di una pista di cantiere lunga circa 500 m e larga 4 m, che successivamente alla messa in opera dell'impianto verrà rinverdita con piante ad alto fusto, fino alla larghezza di 2,5 m. L'effetto dell'alterazione dell'ambiente di caccia dovrebbe essere quindi piuttosto contenuto e temporaneo, prevalentemente concentrato nella periodo in cui le piante utilizzate per il rinverdimento non avranno raggiunto una dimensione di alcuni metri di altezza. Anche per quel che riguarda le piazzole in corrispondenza degli aerogeneratori, la dimensione prevista è di pochi metri di lato, con una alterazione dell'ambiente contenuta. Risulta comunque importante la prosecuzione dei rilevamenti da terra sia in fase di cantiere, man mano che verranno create nuove aree aperte e allargate o realizzate *ex novo* piste all'interno del bosco, sia in fase di esercizio dell'impianto per valutare l'effettivo effetto delle alterazioni ambientali sull'utilizzo dell'area da parte dei Chirotteri.

Relativamente ai possibili impatti per quel che riguarda il rischio di collisione e l'effetto barriera per gli spostamenti locali o di migrazione, sebbene i rilevamenti svolti siano stati numerosi e distribuiti nel corso di un intero ciclo biologico dei pipistrelli, non sono sufficienti per determinare la totale assenza o l'ampiezza del fenomeno. Maggiori informazioni e quindi

l'identificazione di misure di mitigazione efficaci potrebbero derivare dal proseguimento delle indagini in fase di cantiere e poi di esercizio dell'impianto (cfr. par. 5.4). Al fine di diminuire gli impatti dell'impianto sulla Chirotterofauna e sull'Avifauna locale ed in transito migratorio, è stata proposta una variante di progetto rispetto all'originale, che prevede la messa in opera di solo tre aerogeneratori anziché quattro, mantenendo il disegno d'impianto originale per le pale A2, A3 e A4 ed eliminando la pala A1.

Occorre inoltre sottolineare che nel progetto dell'impianto in oggetto di studio è stata prevista la messa in opera di aerogeneratori Enercon E70 da 2 MW, caratterizzati da:

- diametro di 70 m, contenuto rispetto alla potenza generata;
- velocità di rotazione contenuta in proporzione alla velocità del vento (6-21 rpm, in media 10 rpm nelle condizioni di vento presenti nel sito);
- rumorosità contenuta in esercizio.

Questi tre elementi, in linea di principio dovrebbero contribuire alla riduzione del rischi d'impatto per i seguenti motivi:

- il diametro ridotto influisce fa sì che sia minore la superficie complessiva interessata dal movimento di rivoluzione delle pale, potenzialmente interessato da impatti con la Chirotterofauna, in particolare per gli individui in movimento migratorio;
- la velocità di rotazione contenuta potrebbe consentire una migliore ecolocalizzazione delle pale ai Chirotteri che si muovono intorno agli aerogeneratori;
- la rumorosità contenuta degli aerogeneratori in esercizio potrebbe contribuire a ridurre l'effetto attrattivo acustico che sembra attribuibile agli aerogeneratori stessi.

Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi riguardano non solo i Chirotteri presenti nelle immediate vicinanze dell'impianto, ma anche le popolazioni o subpopolazioni localizzate ad una certa distanza in quanto potrebbero generarsi cambiamenti nei fenomeni di immigrazione e emigrazione. A tal proposito è importante sottolineare l'ampia diffusione di aree carsiche in tutta la regione, attraverso le quali potrebbero avvenire ingenti spostamenti stagionali di individui appartenenti a specie troglofile coloniali.

In un simile contesto gli impatti cumulativi non sono attesi solo in presenza di impianti di grosse dimensioni, ma anche a causa della presenza di parchi eolici formati ciascuno da pochi aerogeneratori localizzati a breve distanza fra di loro e formanti una sorta di "barriera" ininterrotta lungo linee di cresta.

Nell'area sono presenti altri impianti, già realizzati o in fase di valutazione da parte degli enti competenti. Per la valutazione degli impatti cumulativi relativi a questi impianti sarebbe opportuno raccogliere dati su scala più ampia rispetto a quella dell'area d'indagine del presente studio. Un importante contributo in tal senso potrebbe venire dalla formazione di una banca dati congiunta relativa a tutti gli studi svolti e in fase di realizzazione per definire in maniera più dettagliata la distribuzione delle specie presenti, con particolare attenzione a quelle di maggiore interesse ai fini conservazionistici e quelle particolarmente soggette agli impatti prodotti dagli aerogeneratori.

Nell'area è nota la presenza di altri impianti già attivi o in fase di pianificazione (a vari livelli del processo di *screening*). Di seguito sono stati presi in considerazione i progetti relativi ad impianti localizzati entro un raggio di 5 km dall'impianto oggetto di studio. Si tratta complessivamente di sei progetti (dei quali due giudicati inammissibili in fase di *screening*). In sono riassunti schematicamente i dati di questi progetti; le informazioni sono reperibili sul

portale cartografico della Regione Liguria[6]. In è mostrata la localizzazione delle aree progettuali o delle torri esistenti/previste rispetto al progetto oggetto del presente studio.

Tabella 5.4 Impianti attualmente in fase di screening nell'intorno di 5 km dell'area di studio. Fonte: Regione Liguria – Banca Dati delle procedure di VIA in corso.

Progetto	Data provvedimento	Esito procedura	Distanza lineare dall'area di studio (km)	N. pale
Progetto di potenziamento dell'impianto eolico esistente in loc. Pian dei Corsi nel Comune di Calice Ligure	10/07/2002	no VIA con prescrizioni	1,6	-
Impianto eolico in loc. Madonna della Neve a Bormida	08/08/2006	no VIA con prescrizioni	3,7	2
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico in ampliamento dell'esistente nel Comune di Calice loc. Pian dei Corsi	31/10/2007	inammissibile	1	3
Progetto per impianto eolico nel Comune di Rialto (SV)	13/12/2007	inammissibile	2,1	3
Riprogettazione impianto eolico a Rialto	12/09/2008	no VIA con prescrizioni	1,9	3
Parco eolico in loc. Madonna della Neve, nei comuni di Bormida e Rialto (SV)	17/05/2010	no VIA con prescrizioni	3,5	2

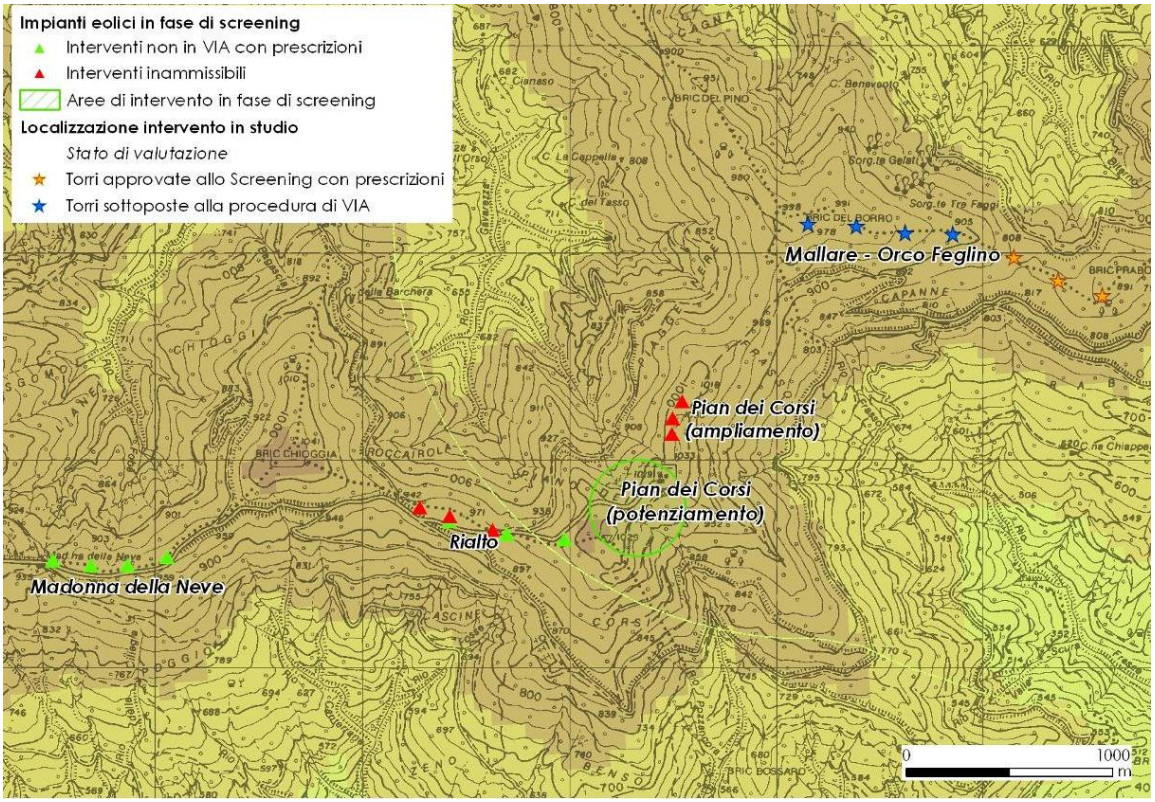


Figura 5.1 Localizzazione degli impianti eolici attivi o in fase progettuale (e sottoposti al processo di screening) nell'intorno di 5 km dall'area di studio. Gli oggetti in verde sono stati approvati in fase di screening ma con prescrizioni. Strato informativo di base: fasce altimetriche di 250 m.

[6] *www.cartografiarl.regione.liguria.it*

Per una valutazione effettiva della possibilità di sommarsi degli impatti sulla Chirotterofauna del luogo sarebbe necessario confrontare i dati relativi agli studi sui progetti elencati. Non avendo tali dati a disposizione, è possibile solamente ipotizzare che le comunità chirotterologiche interessate dai diversi impianti siano in tutto o in parte le stesse e che quindi gli effetti degli impatti provocati dagli impianti vadano potenzialmente a sommarsi.

5.4 INDICAZIONI PER L'ACQUISIZIONE DI MAGGIORI INFORMAZIONI FINALIZZATE ALL'IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di ottenere maggiori informazioni finalizzate all'identificazione di misure di mitigazione nella gestione del parco eolico in fase di esercizio si suggeriscono le seguenti integrazioni al protocollo di monitoraggio:

- Concentrazione dei rilievi al suolo in corrispondenza degli aerogeneratori e nei periodi di maggiore attività trofica (inizio dell'estate). In particolare, durante le fasi di cantiere e di esercizio sarà utile per valutare gli effetti delle modifiche ambientali apportate dagli interventi di realizzazione del parco eolico.
- Intensificazione dei rilievi ultrasonici in quota in corrispondenza delle posizioni in cui sorgeranno gli aerogeneratori. I rilievi potranno essere eseguiti utilizzando un pallone aerostatico nella fase di cantiere, in corrispondenza delle radure disponibili nell'area. Successivamente, dal momento in cui gli aerogeneratori saranno ultimati e fino alla loro attivazione, sarà possibile posizionare un *bat-detector* sulla navicella degli aerogeneratori stessi, che sia in funzione in maniera continuativa per periodi prolungati. In questo modo sarà possibile ottenere informazioni sulle modalità di utilizzo dell'area da parte dei Chirotteri esattamente in corrispondenza dei rotori. Se il rumore generato dalle turbine e dalle pale in rotazione non creerà eccessivo disturbo alle registrazioni ultrasoniche, sarà inoltre possibile proseguire i rilevamenti in corrispondenza delle pale anche durante la fase di esercizio dell'impianto. Le registrazioni ultrasoniche effettuate con le apparecchiature poste sulla navicella degli aerogeneratori potranno avvenire in tutte le condizioni atmosferiche. In questo modo sarà possibile avere un'indicazione precisa dell'attività della Chirotterofauna esattamente nell'area in cui gli individui possono essere soggetti ad impatto con le pale.
- Raccolta di dati meteorologici dettagliati in corrispondenza dell'esecuzione di rilevamenti ultrasonici in quota dalle postazioni fisse sulle torri degli aerogeneratori. Le condizioni meteorologiche rilevate in maniera non sistematica durante le attività di monitoraggio svolte nell'ambito di questo studio, sembrano infatti indicare che nell'area siano spesso presenti condizioni poco favorevoli all'attività della Chirotterofauna. Una raccolta di dati sistematica accoppiata ai rilevamenti ultrasonici può fornire informazioni utili sul variare dell'attività dei Chirotteri in funzione delle condizioni meteorologiche, evidenziando quindi quali siano le condizioni e i periodi dell'anno con maggiori rischi d'impatto.
- Esecuzione di monitoraggi sulla mortalità da impatto in fase si esercizio del parco eolico mediante ricerca di carcasse nei pressi degli aerogeneratori da svolgere con metodologia standardizzata nelle diverse fasi del ciclo biologico annuale della Chirotterofauna e in condizioni meteorologiche differenti. Quest'ultima indagine consentirebbe di ottenere informazioni sulla reale mortalità generata dal funzionamento degli aerogeneratori, in relazione con l'attività dei Chirotteri e le condizioni meteorologiche in essere. Al fine di massimizzare la precisione delle stime derivanti da tale attività bisogna comunque tenere conto del fatto della difficoltà oggettiva di ritrovamento di piccole carcasse in un ambiente di difficile esplorazione e dei tassi di rimozione ad opera dei predatori. Per valutare i tassi di mortalità sarebbe quindi opportuno considerare anche la possibilità di utilizzare una termocamera o una telecamera ad infrarossi. Questa soluzione consentirebbe in primo luogo di acquisire importanti informazioni sul comportamento dei Chirotteri in prossimità degli

aerogeneratori. L'osservazione diretta degli eventuali impatti consentirebbe inoltre di risparmiare una lunga fase di ricerca delle carcasse e di risolvere il problema della loro difficoltà di ritrovamento.

6 BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V., 2007. California guidelines for reducing impacts to birds and bats from wind energy development. Rap. tecn., California Energy Commission And California Department Of Fish And Game.

A.A.V.V., 2010. Wind energy developments and Natura 2000 - A guidance document. Rap. tecn., European Commission.

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 19, Gruppo Italiano Ricerche Chirotteri, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

Ahlén I., Baagøe H.J. & Bach L., 2009. Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. Journal of Mammology, 90: 1318?1323.

Ahlén I., Baagøe H.J., Bach L. & Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Naturvårdsverket Rapport 5571.

Anderson R., Morrison M., Sinclair K. & Strickland D., 1999. Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites. www.nationalwind.org/publications/wildlife/avian99/Avian_booklet.pdf.

Arillo A., Barberis G., Birindelli S., Calvini M., Cassulo L., Ciuffardi L., Galli L., Mariotti M., Toffoli R., Trotta A., Salvidio S. & Spanò S., 2005. Lista Rossa regionale delle specie presenti in Liguria incluse nell'Allegato II della Direttiva CEE 43/92 e nell'Allegato I della Direttiva CEE 409/79. Rapporti Tecnici Libioss 3/2005, Osservatorio Regionale per la Biodiversità - Regione Liguria.

Arillo A. & Mariotti M., 2005. Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000 - Schede per il riconoscimento, la gestione ed il monitoraggio. MANUALI LIBIOSS 2/2005, Regione Liguria.

Baerwald E.F., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, 18: 695–696.

Barataud M., 1996. The world of bats. Sittelle publisher.

Barclay R.M.R. & Kurta A., 2007. Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark. John Hopkins University Press.

Barlow K. & Jones G., 1999. Roost, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. Z. Säugetierk., 64: 257–268.

Barlow K., Jones G. & Barratt E.M., 1997. Can skull morphology be used to predict ecological relationships between bat species? a test of two cryptic species of pipistrelle. Proc. R. Soc. Lond Biol. Sci. B., 264: 1695–1700.

Bartonicka T. & Rehák Z., 2004. Flight activity and habitat use of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest. Mammalia, 68 (4): 365–375.

Beck A., 1995. Fecal analyses of European bat species. Myotis, 32/33: 109–119.

Brinkman R. & Bontadina F., 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Rap. Tecn. 56, Report for Administrative District of Freiburg–Department.

Buchler E.R. & Childs S.B., 1981. Orientation to distant sounds by foraging big brown bats (*Eptesicus fuscus*). Animal Behaviour, 29: 428–432.

Buchler E.R. & Wasilewski P.J., 1985. Magnetic remanence in bats. Plenum Press, NY.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. & Sarrocco S., 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. Serie Ecosistema Italia DB6, WWF Italia, Roma.

Ciechanowski M., 2002. Community structure and activity of bats (Chiroptera) over different water bodies. Mammal Biology, 67: 276–285.

Debernardi P., Patriarca E. & Toffoli R., 2009. Lista delle specie di chirotteri segnalate in Italia e in Piemonte. Rap. tecn., Centro Regionale Chirotteri Piemonte.

Degn H.J., 1983. Field activity of a colony of serotine bats (/emphEptesicus serotinus). Nyctalus, 6: 521–530.

Entwistle A.C., Harris S., Hutson A.M., Racey P.A., Walsh A., Gibson S.D., Hepburn I. & Johnston J., 2001. Habitat management for bats. Rap. tecn., Joint Nature Conservation Commitee.

Fiedler J.K., 2004. Assessment of bat mortality and activity at Buffalo Mountain Windfarm, eastern Tennessee (MS thesis). Knoxville, TN. Rap. tecn., University of Tennessee.

Fiedler J.K., Henry T.H., Nicholson C.P. & *et al*., 2007. Results of bat and bird mortality monitoring at the expanded Buffalo Mountain windfarm, 2005. Knoxville, TN. Rap. tecn., Tennessee Valley Authority.

Fornasari L., Bani L., de Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B., 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare. In: Atti I Convegno Italiano sui Chirotteri, Castell'Azzara (Grosseto), pp. 63–81.

Fornasari L., Violani C. & Zava B. (cur.), 1997. I Chirotteri italiani. Mediterraneo Editrice, Palermo.

Glas G.H., 1981. Activities of serotine bats (/emphEptesicus serotinus) in a nursing roost. Myotis, 18-19: 164–167.

Holland R.A., Thorup K., Vonhof M.J., Cochran W.W. & Wikelski M., 2006. Navigation: Bat orientation using Earth's magnetic field. Nature, 444: 702.

Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cors C. & Rodrigues l., 2005. Bat Migrations in Europe – A Review of banding Data and Literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 28, Federal Agency for Nature Conservation.

Jones G. & Parijs S.M., 1993. Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? Proc. R. Soc. Lond Biol. Sci. B., 251: 119–125.

Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., Morrison M.L., Strickland M. & Szewczak J.M., 2007. Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. Journal of Wildlife Management, 71: 2449–4486.

Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W. & Tuttle M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment, 5: 315–324.

Kunz T.H. & Lumsden L.F., 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. University of Chicago Press.

Kuvlevsky J.W.P., Brennan L.A., Morrison M.L., Boydston K.K., Ballard B.M. & Bryant F.C., 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunity. Journal of Wildlife Management, 71 (8): 2487–2498.

Maurizio R., 1994. I piccoli mammiferi (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Carnivora) della Val Bregaglia (Grigioni, Svizzera). Il naturalista valtellinese, Atti Museo Civico di Storia Naturale Morbegno, 5: 91–138.

Menzel J.M., Menzel Jr. M.A., Kilgo J.C. & *et al*., 2005. Effects of habitat and foraging height on bat activity in coastal plain of South Carolina. Journal of Wildlife Management, 69: 235–245.

Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufec B. Reijnders P., Ziman J.M., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J., Vohralìk V. & Zima J., 1999. The Atlas of European Mammals. T & A.D. Poyser Natural History for the Societas Europea Mammalogica.

Moretti M., Roesli M., Gamboni A. & Maddalena T., 2003. I pipistrelli del Cantone Ticino. vol. 6, Società Ticinese di Scienze Naturali – Museo cantonale di storia naturale.

National Research Council [NRC], 2007. Environmental impacts of wind-energy projects. The National Academies Press, Washington, D.C., USA.

Oakley S.F. & Jones G., 1998. Habitat around maternity roosts of the 55 khz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). Journal of Zoology, 245: 222–228.

Pierson E.D., 1998. Tall trees, deep holes, and scarred landscapes: conservation biology of North American bats. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Prigioni C., Cantini M. & Zilio A. (cur.), 2001. Atlante dei Mammiferi della Lombardia. Regione Lombardia e Università degli Studi di Pavia.

Ransome R.D. & Hutson A.M., 2000. Action plan for the conservation of the Greater Horseshoe Bat in Europe (*Rhinolophus ferrumequinum*). Nature and environment 109, Council of Europe Publishing.

Robinson M.F. & Stebbings R.E., 1997. Home range and habitat use by serotine bat, /emphEptesicus serotinus, in England. Journal of Zoology, 243: 117–136.

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 3, UNEP/EUROBATS Secretariat.

Russo D. & Jones G., 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Mammalia: Chiroptera) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia, 64 (2): 187–197.

Schirmacher M.R., 2008. Influence of ridge-top habitat manipulations on bat activity and species composition at a proposed wind facility in South-Central Pennsylvania. In: WIND WILDLIFE RESEARCH MEETING VII.

Schober W. & Grimmberger E., 1991. Guide des chauves-souris d'Europe. Biologie, Identification, Protection. Delachaux et Niestlé éditeur.

Spagnesi M. & Toso S. (cur.), 1999. Iconografia dei mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Conservazione Natura - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi".

Teofili C., Petrella S. & Varriale M., 2007. Eolico & Biodiversità: linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia. Rap. tecn., WWF Italia.

Vaughan N., 1997. A review of the diets of British bats (Chiroptera). Mammal Review, 27: 77–94.

Vaughan N., Jones G. & Harris S., 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. Journal of Applied Ecology, 34: 716–730.

von Hensen F., 2004. Gedanken und arbeitshypothesen zur fledermausverträglichkeit von windenergieanlagen. Nyctalus, 9: 427–435.