

Associazione Cibeles ONLUS  
Podere Monti di Sopra  
47019 Tredozio Forlì

# Indagine sui Chirotteri presenti nel territorio del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna



Relazione delle attività svolte nel 2003

# 1 ATTIVITÀ DI CAMPO

## 1.1 ATTIVITÀ PREVISTE

Il nostro progetto di ricerca si proponeva di effettuare una mappatura della presenza e distribuzione delle differenti specie, operando lungo transetti.

Si era inizialmente pianificata una serie di 10 percorsi da 10 Km circa ciascuno, ma per non lasciare scoperte vaste aree del Parco si è preferito modificare il progetto iniziale effettuandone 12. Quasi tutti i transetti sono stati percorsi in automobile percorrendo strade forestali, eccettuato il transetto numero 2 bis (Acquacheta), effettuato a piedi, e due punti d'ascolto nelle località Buca delle Fate (Badia Prataglia) e Ca' dei Micheloni (Pietrapazza), dove si riteneva potessero esserci aree rifugio. In tali località si è svolto un rilievo, per circa un ora dopo il tramonto per contattare le specie all'involo serale.

Tutti i transetti sono stati svolti nel periodo estivo tra luglio e agosto, nella prima parte della notte, quando i Chiroteri sono maggiormente contattabili.

L'elenco dei transetti eseguiti è riassunto nella Tabella 1.1.

Tab 1.1 – Elenco dei transetti eseguiti nel parco.

Numero	Transetto	Giorno	Lunghezza	Durata	percorso
1	Tramazzo	15/08/2003	10 Km	2h 45'	Scarzana, Lago di Ponte, Valico del Tramazzo, Fonte del Bepi, Il Bagno, Leprata.
2	Val Bura	16/07/2003	12 Km	2h 50'	Val Bura, M. Fumarolo, M. Mandria, Rif. Monte Cucco, Le Bucine, S. Benedetto in Alpe.
2 bis	Acquacheta -Muraglione	14/08/2003	6 Km	3h 15,	Scarpigna, S. Benedetto in Alpe – P.te Bocci, Osteria Nuova, Valvetole, S.Benedetto in Alpe.
3	M. Guffone	17/07/2003	15 Km	2h 30'	Valpisella, M. Pianaccione, M.Guffone, M. della Fratta, M. Grosso, Pian di Rocchi, Fiumicello, Giumella.
4	S.Paolo in Alpe	18/07/2003	11 Km	3h	C. le Balzette, Bidente di Campigna, Ronco del Cianco, M. Grosso, S. Paolo in Alpe, P.gio Squilla, Ronco dei Preti – Ridracoli, Diga dei Ridracoli
5	Campigna	21/07/2003	9,5 Km	2h 50'	Campigna, F.so dell'Abetio, Ponticino – P.gio Sodo dei Conti, Piano delle Fontanelle, Costa Poggio Corsoio – Poggio Piancancelli, La Stufa, F.te del Borbotto
6	Cresta	22/07/2003	13 Km	3h 30'	Fangacci, Prato alla Penna, La Scossa, P.gio Scali – Prato alla Penna, Eremo di Camaldoli, Camaldoli, Metaeto.
7	Papiano	18/08/2003	5 Km	1h 50'	Madonna di Montalto, P.gio Berci, Bocca pecorina.
8	Pietrapazza	25/07/2003	5 Km	3h 45'	Ca' Michelone (punto d'ascolto fisso), Ca' Pasquino, Pietrapazza – Campo di sopra, Mulino di Cortina, Ponte del Faggio.
9	Lama	23/07/2003	11 Km	4h 50'	Buca delle Fate (punto d'ascolto fisso) - P.gio La Guardia, La Lama, Sasso Fratino, Ponte alla Sega – La Lama, Fonte di Francesco, F.so dell'Acuti.
10	La Verna	20/07/2003	7,5 Km	2h 15'	M. Penna, Santuario della Verna, Chiusi della Verna - Sasso Cavallino, P.gio dello Spicchio – Rimbochi, Torrente Corsalone, Giona di Sotto.
11	Asqua – Calla	13/08/2003	12 Km	3h 25'	Casalino, Valagnesi, Asqua, F.te Ceccona – Ponte Biforco, Gavisserri, C. Vitignesi, Km 16 della Calla.

Fig. 1.1 – Transetti eseguiti all'interno del territorio del Parco.



La lunghezza e la distribuzione dei transetti è stata tale da permetterci di coprire quasi tutte le aree del parco (Fig 1.1). Complessivamente sono stati percorsi circa 120 Km. La scelta di effettuare transetti lineari è stata dovuta al fatto che non era possibile effettuare un campionamento casuale per punti d'ascolto; in quanto tale metodologia si sarebbe potuta svolgere soltanto in tempi molto lunghi. In ogni caso, considerato anche che il nostro progetto è da intendersi come un lavoro di indagine preliminare, abbiamo ritenuto la porzione di Parco rilevata sufficientemente rappresentativa. Tutti i transetti sono stati scelti sulla base della logistica e non su particolari caratteristiche ambientali o morfologiche.

## 1.2 METODOLOGIA USATA

Per i rilevamenti dei chiroterri sul campo è stato utilizzato un apparecchio rilevatore di ultrasuoni (*bat-detector*) Petterson D240, in grado di effettuare rilievi in Heterodyne e in Time Expansion. La prima di queste due tecniche si basa sull'emissione di un'onda di frequenza fissa all'interno del *bat-detector* che genera, per interferenza con l'originale emissione del "pipistrello", un'onda la cui frequenza è la differenza tra le due. Questa modalità dà la possibilità di analizzare il diverso andamento dell'emissione, nello stesso modo in cui si analizza un brano musicale, distinguendo pause, toni, armonia... Non è un metodo particolarmente efficace per il riconoscimento specifico, ma dà elementi importanti per la determinazione se associato ad altri di diversa origine.

In modalità Time Expansion invece, il *bat-detector* registra l'onda acustica captata dall'apparecchio e la riproduce ad una frequenza di dieci volte minore (e di conseguenza in un tempo dieci volte maggiore). Questa tecnica permette di analizzare il singolo impulso, proprio come, in un brano musicale, è possibile analizzare la melodia e ogni singola nota. E' evidente che questo metodo permette una fine analisi degli impulsi e una buona precisione nella determinazione.

Tutte le emissioni dei chiroterri contattati tramite il *bat-detector* sono state memorizzate su un registratore audio digitale per poter poi essere analizzate.

Le tracce registrate sono state trasferite dalle audio cassette ad un supporto informatico per essere analizzate nel dettaglio. Essendo tracce sonore è stato utilizzato un programma mixer (Cool edit, 2000) che trasforma il suono in traccia visiva (sonogramma), permettendo una semplice identificazione delle specie che hanno emesso gli ultrasuoni. Con questo programma è inoltre possibile distinguere le tipologie di emissione (volo di spostamento, di ricerca, sequenze di caccia, segnali sociali, ...) che possono aiutare notevolmente il riconoscimento specifico.

Con l'analisi delle tracce registrate dal *bat-detector* è possibile dare una determinazione certa a un buon numero di specie, mentre per altre è possibile ricavare solo un' indicazione generica. In tabella 1.2 e 1.3 riportiamo l'elenco delle specie e dei gruppi di specie discriminabili in area mediterranea secondo Barataud (Barataud, 1996).

Tab. 1.2 – Specie riconoscibili con un confronto incrociato delle tracce in *Heterodyne e Time expansion*, in buone condizioni, secondo Barataud 1996 (modificato).

<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	freq. superiore a 105 kHz, altrimenti confondibile con <i>R. euryale</i>
<i>Myotis emarginatus</i>	
<i>Myotis mystacinus</i>	
<i>Myotis nattereri</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	
<i>Nyctalus leisleri</i>	
<i>Nyctalus noctula</i>	In alcune aree può confondersi con <i>N. lasiopterus</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	
<i>Eptesicus nilssonii</i>	
<i>Vespertilio murinus</i>	
<i>Hypsugo savii</i>	
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Solo se emette segnali sociali, altrimenti confondibile con <i>P. khulii</i>
<i>Pipistrellus Khulii</i>	Solo se emette segnali sociali, altrimenti confondibile con <i>P. nathusii</i>
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Miniopterus schreibersi</i>	
<i>Tadarida teniotis</i>	

Tab. 1.3 – gruppi di specie indistinguibili tra loro, con un confronto incrociato delle tracce in *Heterodyne e Time expansion*, in buone condizioni, da Barataud 1996 (modificato).

<i>Rhinolophus euryale</i> + <i>R. hipposideros</i>	Freq. Inferiore ai 105 kHz
<i>Myotis myotis</i> + <i>M. blythii</i>	
<i>Myotis daubentonii</i> + <i>M. capaccinii</i>	
<i>Plecotus auritus</i> + <i>P. austriacus</i>	

### 1.3 CONOSCENZE PREGRESSE

Agnelli, che ha svolto una ricerca di durata triennale (1996-98), basata in particolare su campioni museali, riporta la presenza, nel territorio del Parco, di 15 specie (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *M. myotis*, *M. blythii*, *M. daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. khulii*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus austriacus*, *P. auritus*, *Miniopterus schreibersi*) (Agnelli et al., 1999). *Myotis blythii*, *Myotis emarginatus* e *Nyctalus noctula* risultavano specie nuove per il Parco e sono tutte state confermate.

Sempre Agnelli nei risultati preliminari per l'Atlante dei Chiroterteri della Toscana (Agnelli et al., 1999a), segnalano, per la Provincia di Arezzo, l'assenza del Barbastello (*Barbastella Barbastellus*) e del Vespertilio mustacchino (*Myotis mystacinus*), che sono stati entrambi rilevati durante i transetti.

## 2 RISULTATI

### 2.1 RISULTATI GENERALI

I rilevamenti eseguiti hanno permesso di stilare un nuovo elenco delle specie per il Parco e, per le specie più diffuse di mapparne la distribuzione. Inoltre è stato possibile valutare quali caratteristiche morfologiche del territorio possono risultare preferite dai Chiroterri. Riuscire a discriminare le aree e gli habitat più ricchi di specie può essere utile a fini conservazionistici, anche se, in questa sede, le indicazioni ricevute dai rilievi devono essere considerate come spunti per l'approfondimento in ricerche successive e orientate a tal fine.

Innanzitutto si sono calcolati due semplici indici che mettono in rapporto il numero di specie e il numero di individui rilevati con la lunghezza dei transetti (tab 2.1 e 2.2)

Tab. 2.1 – Diversità specifica dei vari transetti eseguiti, intesa come rapporto tra numero di specie rilevate e lunghezza del transetto in km.

Transetto	diversità specifica
Acquacheta-Muraglione	2,5
Pietrapazza	1,8
Lama	1,3
Asqua – Calla	1,3
La Verna	1,2
Papiano	1,2
Cresta	0,9
S.Paolo in Alpe	0,7
Tramazzo	0,7
Campigna	0,6
Val Bura	0,4
M. Guffone	0,3

Tab. 2.2 – Abbondanza dei chiroterri nei vari transetti eseguiti, intesa come rapporto tra numero di animali contattati e lunghezza dei transetti in km.

Transetto	abbondanza
Acquacheta-Muraglione	5,5
Pietrapazza	3,3
Lama	3,3
Asqua – Calla	3,2
La Verna	2,9
Papiano	2,8
Cresta	2,7
S.Paolo in Alpe	2,6
Tramazzo	1,6
Campigna	1,1
Val Bura	1,0
M. Guffone	0,6

Le differenze rilevate tra questi indici sono da imputarsi alle condizioni morfologiche e ambientali dei vari transetti, che nell'insieme risultano rappresentativi per il Parco, ma che singolarmente hanno caratteristiche molto diverse. Il Transetto dell'Acquacheta-Muraglione, per esempio, è svolto interamente in un fondo valle, evidentemente preferito dai Chiroterri, rispetto alle zone di cresta (Transetti della Valbura e del M. Guffone). Analizzando gli stessi due indici per aree di maggiori dimensioni, infatti, si nota come questi si livellino maggiormente, evidenziando una distribuzione abbastanza omogenea nel Parco per numero di specie ed effettivi (Tab. 2.3).

Tab. 2.3 – indici di diversità e abbondanza in tre aree del parco, rappresentate dai due versanti del Crinale Tosco-romagnolo e della zona Nord del Parco

Transetto	indice diversità	indice abbondanza
versante romagnolo	1,0	2,6
versante toscano	1,1	2,7
Nord	0,7	1,5

L'area più importante per i Chiroterri sembra comunque essere quella centrale del Parco a cavallo del crinale toско-romagnolo, probabilmente questo è dovuto alla presenza in loco delle foreste più antiche e mature, ai tagli meno frequenti e quindi alla presenza di molte aree di rifugio per le specie forestali. In ogni caso è possibile affermare che le aree maggiormente interessanti per i chiroterri sono da ricercarsi localmente sulla base di specifiche condizioni ambientali.

Sulla base delle tracce registrate è stato possibile individuare con certezza le specie elencate in tabella 2.4. Sono state individuate in modo certo 15 specie di chiroterri. Tra di esse risultano cinque specie mai

rilevate all'interno del Parco (*Barbastella barbastellus*, *Myotis mystacinus*, *Pipistrellus nathusius*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Tadarida teniotis*). Inoltre sono state contattate altre cinque specie non determinabili con certezza, in quanto le loro emissioni ultrasoniche sono molto simili a specie affini. Per queste sarebbe interessante iniziare un programma di ricerca basato su catture, per verificare la presenza di specie minacciate come il *Myotis capaccinii*. In ogni caso tutte le specie la cui identificazione non è stata possibile sono state già rilevate all'interno del Parco, in precedenti ricerche, con l'eccezione di *Rhinolophus euryale* e, per l'appunto, *Myotis capaccinii*.

Tab. 2.4 – Specie rilevate con certezza nel Parco

<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Pipistrellus khulii</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Pipistrellus nathusius</i>
<i>Hypsugo savii</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
<i>Miniopterus schreibersi</i>	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
<i>Myotis mystacinus</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Tadarida teniotis</i>
<i>Nyctalus noctula</i>	

Tab. 2.5 - Specie rilevate all'interno del Parco, non distinguibili fra loro. Le specie sono elencate anteponendo quelle più probabili.

<i>Myotis daubentoni</i>	←————→	<i>Myotis capaccinii</i>
<i>Myotis myotis</i>	←————→	<i>Myotis blythii</i>
<i>Pipistrellus khulii</i>	←————→	<i>Pipistrellus nathusius</i>
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	←————→	<i>Rhinolophus euryale</i>
<i>Plecotus auritus</i>	←————→	<i>Plecotus austriacus</i>

In altri casi la discriminazione non è stata possibile se non a livello generico ovvero si è preferito dare semplicemente una determinazione possibilistica. Questi contatti sono stati usati solo per il calcolo degli indici di abbondanza. Tutti i punti in cui sono stati rilevati dei Chiroterri sono mostrati in fig 2.1. Da una semplice analisi della figura 2.1 è possibile valutare come i contatti che sono avvenuti nella fase di monitoraggio sul campo siano distribuiti in modo pressoché uniforme in tutto il territorio del Parco, eccettuate forse alcune aree del nord-est. Stesso tipo di risultato si ottiene confrontando la mappa con quella relativa all'abbondanza di contatti per ogni singolo punto.

Fig 2.1 – Distribuzione dei punti in cui sono stati rilevati i Chiroterri



Fig 2.2 – Abbondanza di individui nei punti



Fig. 2.3 – Distribuzione e abbondanza delle specie considerate “rare”



Più interessante è analizzare la distribuzione e l'abbondanza delle specie “rare” in quanto la distribuzione generale dei contatti potrebbe in realtà mostrare semplicemente la distribuzione delle specie più comuni.

Nella figura 2.3 sono state considerati quindi solo i contatti con le specie considerate rare: *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Miniopterus schreibersi*, *Myotis sp.*, *Nyctalus sp.*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus sp.*, *Rhinolophus sp.*, *Tadarida teniotis*. Lo scenario muta considerevolmente, mostrando una buona distribuzione a nord del Muraglione e nell'area centrale del Parco. Inoltre le specie “rare” sono più abbondanti nelle zone di Campigna, di Camaldoli, e della Lama; fatto probabilmente dovuto alla presenza in queste aree dei boschi più maturi.

## 2.2 DISTRIBUZIONE ALL'INTERNO DEL PARCO

### Rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Il Rinolofa maggiore è stato ritrovato soltanto in una stazione in località La Verna. Si tratta di una nuova segnalazione per la zona. Il Rinolofa maggiore come tutti i Rinolofidi emette ad alta frequenza e ad una bassa intensità; risulta quindi difficile contattarlo e tende ad essere sottostimato con una metodologia basata sul *bat-detector*. La determinazione è invece semplicissima in quanto la specie è l'unica ad emettere in frequenza costante tra i 77 e gli 81 kHz (Fornasari et al., 1997).

### Rinolofa minore (*Rhinolophus hipposideros*) e Rinolofa euryale (*Rhinolophus euryale*)

Il Rinolofa minore è stato ritrovato in tre diverse località: Pietrapazza, La Verna e Badia Prataglia. La prima conferma la segnalazione di Scaravelli (Scaravelli, 1992), mentre le altre due rappresentano nuove segnalazioni. In particolare Badia Prataglia potrebbe rappresentare un rifugio estivo della specie, forse riproduttivo. La segnalazione della Verna non può essere assegnata con certezza al Rinolofa minore in quanto registrato su una frequenza di 105 kHz, frequenza che non permette la discriminazione dal Rinolofa euryale (*Rhinolophus euryale*).

Nel periodo estivo è stato inoltre ritrovato un esemplare mummificato di Rinolofa minore all'interno di una casa abitata, in località Il Prato a Tredozio, a tre Km dal Parco.

### Vespertilione mustacchino (*Myotis mystacinus*)

Il Vespertilione mustacchino è stato ritrovato più volte all'interno del Parco, con un totale di sette localizzazioni certe e una probabile (fig. 2.4). La distanza tra le località di ritrovamento lascia pensare a una buona distribuzione nel Parco anche se con effettivi piuttosto ridotti. La specie sembra preferire le aree boscate, i torrenti e gli specchi d'acqua.

La specie è considerata vulnerabile e non è mai stata segnalata all'interno del Parco né nel territorio aretino.



Fig. 2.4— Localizzazioni del Vespertilione mustacchino (*Myotis mystacinus*). (In blu scuro sono evidenziate le localizzazioni certe, in azzurro quelle probabili, in grigio quelle possibili)



Fig. 2.5 - Localizzazioni del Vespertilione smarginato (*Myotis emarginatus*)



#### Vespertilione smarginato (*Myotis emarginatus*)

La specie è stata individuata più volte, anche se la maggior parte delle localizzazioni sono avvenute nella zona di Campigna, in aree di faggeta al di sopra dei 1200 m (fig 2.5). La specie, pur essendo già nota per l'area, era conosciuta in particolare per le zone calde di pianura. Agnelli riporta però due segnalazioni a quota 1190 a Badia Prataglia (Agnelli et al., 1999). La nostra segnalazione rappresenta quindi una conferma del fatto che questa specie possa frequentare anche le aree forestali in quota del nostro Appennino.

Tra l'altro la specie è oggetto di particolare regime di protezione a livello europeo e necessiterebbe di studi e programmi di monitoraggio e conservazione mirati e specifici.

#### Vespertilione di Daubenton (*Myotis daubentoni*) e Vespertilione di Capaccini (*Myotis capaccinii*)

Queste due specie non sono distinguibili fra loro al *bat-detector* ed è quindi possibile realizzare una mappa di distribuzione mista. Dalla letteratura sappiamo che *M. capaccinii*, è fortemente legato agli habitat acquatici, mentre *M. daubentoni* frequenta anche le aree boschive (Fornasari et al., 1997). E' probabile quindi che la nostra mappa evidenzi soprattutto la distribuzione di quest'ultimo, che risulta essere specie ben distribuita nel Parco e piuttosto abbondante (fig 2.6). Per discriminare la presenza di *M. capaccinii*, specie di interesse comunitario, si dovranno eseguire programmi di ricerca che comprendano l'identificazione dell'ubicazione dei rifugi e catture mirate di individui.

#### Vespertilione maggiore (*Myotis myotis*) e Vespertilione di Blyth (*Myotis blythi*)

Il Vespertilione maggiore è indistinguibile al *bat-detector* dal Vespertilione di Blyth e quindi, come nell'esempio precedente, la carta di distribuzione rappresenta una mappa mista (fig. 2.7). Le due specie sono state ritrovate entrambe in ibernazione all'interno del Parco (Agnelli et al., 1999) e sono quindi già note. Il ritrovamento della specie in tredici punti del Parco diversi ci indica una buona presenza della specie. In generale sembra frequentare tutti gli ambienti boscati e in particolare i boschi misti e le faggete più mature. E' quindi maggiormente probabile che gli individui rilevati appartengano alla specie *M. myotis*, dato che gli ambienti boschivi sono preferiti per la caccia da quest'ultima specie rispetto a *M.*



*blythi* che predilige gli ambienti aperti (Fornasari et al., 1997). La concentrazione maggiore della specie dovrebbe ritrovarsi comunque nell'area centrale del Parco tra La Lama e Campigna. Entrambe rientrano tra le specie sottoposte a particolare protezione dalla comunità europea.

Fig. 2.5 – Localizzazioni del gruppo *Myotis daubentoni-Myotis capaccinii*



Fig. 2.6 – Localizzazioni del gruppo *Myotis myotis-Myotis blythi*



Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e Pipistrello soprano (*Pipistrellus pygmaeus*)

Il Pipistrello nano è risultata la specie più diffusa nel Parco ed è stata ritrovata in 58 dei 95 punti in cui sono stati contattati degli animali (fig 2.8). La distribuzione sembra coprire l'intera superficie del Parco con buoni quantitativi. Sembra essere una specie piuttosto generalista nella scelta dell'habitat ed infatti è stata ritrovata in quasi tutti gli ambienti sia forestali, che aperti, antropizzati o acquatici.

Fig 2.8 – Localizzazioni del Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*).



Fig. 2.9 - Localizzazioni del Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus khulii*) e del Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).



- Pip khu -pip nat
- Determinazione certa del gruppo
- Determinazione possibile del gruppo
- Pip khu
- Determinazione certa di *P. khulii*
- Pip nat
- Determinazione certa di *P. nathusii*
- Determinazione possibile di *P. nathusii*

Da notare è la determinazione in due casi della specie Pipistrello soprano (*Pipistrellus pygmaeus*), del tutto simile al Pipistrello nano ad un'analisi morfologica, ma distinguibile nell'analisi al Time expansion in quanto presenta un'emissione di frequenza più alta di circa 10 kHz (intorno a 55–61 kHz). La specie è stata distinta dal Pipistrello nano solo da pochissimi anni grazie al lavoro di Jones G. e van Parijs (Jones G. & S.M. van Parijs, 1993) e di Jones K.E. e Barratt (Jones K.E. & E. Barratt, 1999). La segnalazione rappresenterebbe la prima all'interno del Parco, ma la possibile sovrapposizione col Miniottero (*Miniopterus schreibersi*) (frequenza intorno ai 50–55 kHz), può dare comunque adito a dubbi e ulteriori ricerche nel Parco devono essere mirate all'identificazione certa di questa nuova specie. Nella nostra analisi, in ogni caso abbiamo segnalato come determinazione "possibile" un'emissione registrata a 56 kHz in località La Lama e come "certa" un'emissione registrata a 61 kHz di frequenza in uno stagno nei pressi di Asqua, in compresenza con diversi individui di Pipistrello nano.

Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus khuli*) e Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

Il gruppo Pipistrello albolimbato può essere distinto con certezza dal Nathusius, sulla base delle emissioni ultrasoniche, soltanto quando vengano registrate le emissioni di tipo sociale. Su 42 contatti di questo gruppo, soltanto in nove casi si è potuto determinare la specie (in sette casi *P. khulii*, in due casi *P. nathusius*). In ogni caso per il P. di Nathusius si tratta della prima segnalazione per il Parco.

Le segnalazioni per questo gruppo di specie è ben distribuita in tutto il Parco (fig 2.9) e in tutti gli ambienti, con l'eccezione degli habitat umidi (laghi, torrenti, boschi ripariali). Il gruppo risulta invece quasi sempre presente nelle aree abitate con illuminazione artificiale.

Fig 2.10 – Localizzazioni del Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)



Fig 2.11 – Localizzazioni del Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)



Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)

È la specie più diffusa dopo il Pipistrello nano con 43 contatti su 95 punti (fig 2.10). Ha una distribuzione pressoché uniforme in tutto il territorio del Parco e in tutti tipi di habitat, come rilevato anche da De Carli (De Carli et al., 1997) per l'Appennino Emiliano.

Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)

Il Serotino è stato rilevato diverse volte anche se non sembra essere particolarmente abbondante nel Parco (fig 2.11), probabilmente questo è dovuto al fatto che predilige ambienti antropizzati. Infatti, nel corso dei rilievi, la specie è stata ritrovata soprattutto in aree con queste caratteristiche (un terzo dei contatti) e nelle

aree con illuminazione artificiale (7 volte su 15). Il resto dei contatti sono avvenuti in aree forestali di bosco misto, spesso non lontane da zone con le caratteristiche precedenti.

E' interessante notare il rilievo di una serie di emissioni in località poco distante dalla Lama, lungo il confine settentrionale di Sasso Fratino, che presentavano struttura tipica dei Serotini, ma una frequenza superiore ai 28 kHz. Tale frequenza ricadrebbe nel range del Serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssonii*), specie molto diffusa nel Nord Europa, ma rara e localizzata in Italia (Veneto, Trentino Alto Adige, Lombardia).

#### Nottola comune (*Nyctalus noctula*)

La nottola è risultata rara in tutto il Parco. E' stata segnalata solo 3 volte, una in località La Verna, e due nei pressi di Corniolino. La specie ama probabilmente cacciare in ambienti aperti e radure, poco presenti nell'area rilevata e risulta quindi abbastanza sporadica.

#### Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*)

La Nottola di Leisler è stata contattata tre volte con certezza, una volta in associazione con la Nottola comune. La specie, come la Nottola comune, ha spiccata vocazione forestale e risulta anch'essa poco diffusa per le possibilità offerte dal territorio. Sarebbe certamente da indagare il motivo per cui entrambe le specie sono poco diffuse.

#### Miniottero (*Miniopterus schreibersi*)

Il Miniottero è stato contattato 15 volte, in 14 casi la determinazione è stata definita certa, mentre in un caso è stata ritenuta possibile, per la sovrapposizione della frequenza di emissione con il Pipistrello soprano (*Pipistrellus pygmaeus*) (fig 2.12). Il numero di localizzazioni della specie comunque è piuttosto cospicuo per una specie considerata comunque vulnerabile. La specie che normalmente è conosciuta come specie antropofila, è stata ritrovata esclusivamente in habitat forestali, con la massima concentrazione nell'area di Camaldoli. Questo dato si può spiegare in quanto la specie tende ad avere una vasta area di caccia e un tipo di volo alto poco legato alle caratteristiche della vegetazione sottostante (DeCarli et al., 1997).

Fig. 2.12 – Localizzazioni del Miniottero (*Miniopterus schreibersi*)



#### Orecchione (*Plecotus auritus*) e Orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*)

Le due specie, indistinguibili al *bat-detector*, emettono ultrasuoni con una intensità molto bassa e sono quindi di difficilissima ricezione da parte del rilevatore. I contatti determinati sono stati soltanto tre, due dei quali nella zona di Campigna e uno nella Foresta di Camaldoli. Entrambe le specie sono già note per il Parco.

#### Barbastello (*Barbastella barbastellus*)

Il Barbastello è stato rilevato due volte nei pressi di Sasso Fratino. La prima in località Poggio Scali, la seconda in località La Lama. Questa specie è tipicamente forestale e non a caso probabilmente è stata rilevata nei pressi della riserva integrale. Le due segnalazioni rappresentano le prime per il Parco e per la provincia di Arezzo.

## Molosso dei Cestoni (*Tadarida teniotis*)

Anche il Molosso dei Cestoni è stato rilevato per la prima volta all'interno del Parco. Le due segnalazioni sono localizzate al Santuario della Verna e nella Foresta della Lama. La specie è abbastanza comune negli habitat costieri, ma molto più rara e localizzata nell'interno e sui rilievi.

### 2.3 ANALISI DELLE ESPOSIZIONI E DELLE QUOTE

L'ipotesi che abbiamo voluto testare era che i Chiroterri non si distribuissero in modo casuale su tutti i versanti disponibili, ma che ci fossero delle esposizioni preferite. Per fare questo è necessario confrontare una frequenza di osservazione con un'ipotetica frequenza attesa che deve essere scelta all'interno di un campione casuale. In una serie infinita di casi di un qualunque evento (come l'estrazione di una carta da gioco da un mazzo), se non intervengono dei fattori che influenzino il risultato, tutte i possibili esiti hanno la stessa probabilità di verificarsi. Questa distribuzione viene definita "uniforme". Nel caso di eventi legati a popolazioni naturali (come lo sviluppo in altezza di una persona), però, la probabilità che avvenga un certo esito solitamente non segue una distribuzione uniforme, ma tende a disperdersi intorno a un valore medio, secondo una curva a "campana", dove i valori estremi risultano meno frequenti (distribuzione normale).

Nel caso della nostra ricerca sono state annotate le esposizioni dei punti in cui venivano rilevati dei Chiroterri (tab. 2.6), ed esse sono state confrontate con le frequenze attese in una distribuzione scelta tra molte possibili.

Tab.2.6 – Numero di Chiroterri rilevati a seconda dell'esposizione

Esposizione	Numero di Chiroterri rilevati
Piana	18
Fondo Valle	84
Cresta	24
N	9
NE	8
E	8
SE	17
S	15
SW	39
W	21
NW	8

Tabella 2.7 – Frequenza delle varie esposizioni nei 100 punti randomizzati

Esposizione	Frequenza
Piana	3
Fondo Valle	8
Cresta	16
N	10
NE	5
E	9
SE	10
S	9
SW	12
W	7
NW	11

Si è proceduto innanzitutto scegliendo 100 punti casuali nel Parco (fig 2.13) e annotandone le esposizioni e quindi si è stilata una tabella di frequenza (tab 27). Questa distribuzione randomizzata non rispecchia una distribuzione uniforme, anche se ci somiglia, probabilmente a causa della maggiore disponibilità di alcuni elementi morfologici (es. creste), a scapito di altri (es. superfici piane) e si è quindi deciso di utilizzarla come distribuzione rappresentativa senza modificarla.

Fig 2.13 – Distribuzione dei punti estratti da un generatore casuale nel territorio del Parco



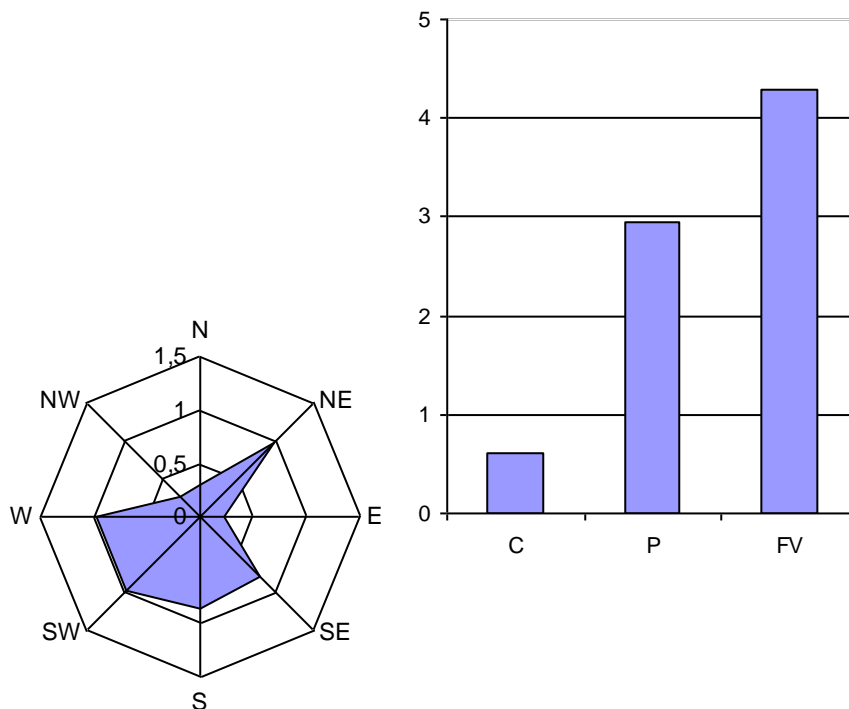
Questo procedimento è possibile in quanto essa, essendo casuale, può rispecchiare la reale frequenza di ogni esposizione nel Parco.

In questo modo il confronto tra le esposizioni si può fare con il semplice test statistico del Chi-square ( $\chi^2$ ) (tab. 2.8). Dall'analisi della tabella risulta evidente che esistono delle esposizioni preferite dai Chiroterteri. In particolare vengono scelte le aree di fondovalle e le aree piane (anche in quota) e sono evitate le creste e i versanti Nord, Nord Ovest e Sud Est. Un'immagine più chiara di come sia orientata la distribuzione dei Chiroterteri per l'esposizione ci viene dalla fig. 2.14.

Tab. 2.8 – Tabella di confronto tra le esposizioni in cui sono stati rilevati dei Chiroterteri (249 casi) e le frequenze attese ricavate dai punti randomizzati (tali frequenze ottenute da un totale di 100 punti sono state rese confrontabili col numero di rilievi).

<b>Esposizione</b>	<b>attesi</b>	<b>osservati</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>probabilità</b>
P	7,47	18	14,84	< 0,001
C	39,84	24	6,30	< 0,05
FV	19,92	82	193,47	< 0,001
N	24,9	9	10,15	< 0,01
NE	12,45	8	1,59	0,2072
E	22,41	8	9,27	< 0,01
SE	24,9	15	3,94	< 0,05
S	22,41	17	1,31	0,2531
SW	29,88	39	2,78	0,0952
W	17,43	21	0,73	0,3925
NW	27,4	8	13,73	< 0,001

Fig. 2.14 - Distribuzione dei Chiroterteri rilevati a seconda dell'esposizione, intesa come rapporto tra frequenza osservata e frequenza attesa. Un valore superiore a 1 indica una maggiore preferenza per quel tipo di esposizione.



Da questa figura si può notare come la presenza dei Chiroterteri si concentri intorno all'asse NE-SW con una preponderanza numerica verso i versanti caldi. L'asse di orientamento che abbiamo riscontrato richiama in modo singolare la generale disposizione della cresta appenninica in quest'area, con il crinale che corre NW-SE e con le valli laterali disposte tendenzialmente NE-SW. Le motivazioni per cui avvenga questa scelta sono probabilmente di carattere ecologico, in quanto esiste una chiara scelta dei versanti più caldi e delle aree piane e di fondo valle, che sono quelle che garantiscono una maggiore presenza d'acqua e quindi di insetti.

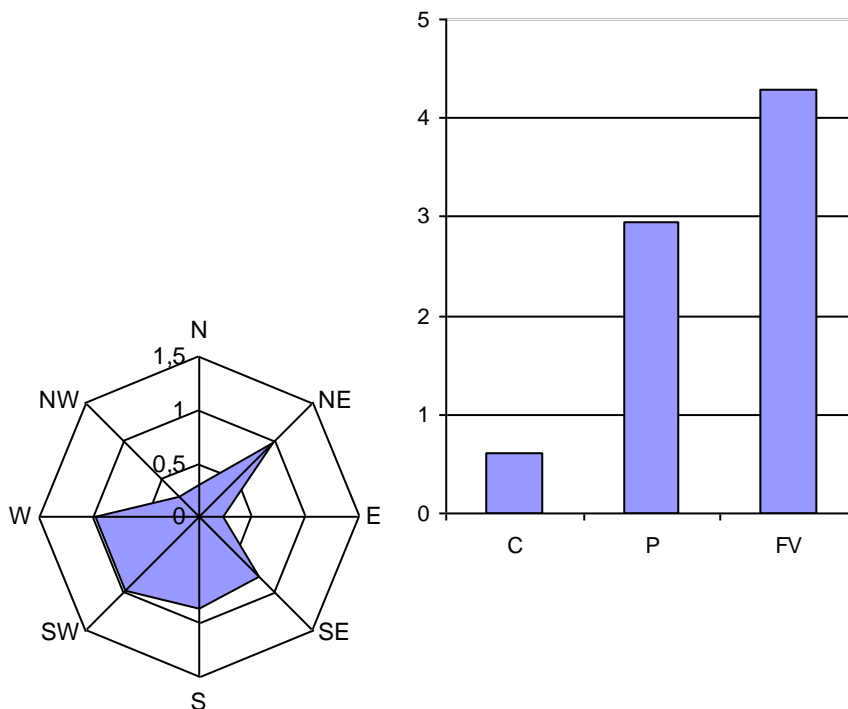
Per evitare che la nostra analisi fosse influenzata troppo dalle specie più comuni e allo stesso tempo trarre conclusioni di tipo conservazionistico per le specie "rare", è stata fatta la stessa identica analisi eliminando tutti i contatti con *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus khulii* e *Hypsugo savii* che da soli rappresentano il 60% dei contatti. Inoltre sono stati considerati solo gli animali di certa identificazione, per un totale di 102 individui (tab. 2.9; fig 2.15)

Tab. 2.9 – Tabella di confronto tra le esposizioni in cui sono stati rilevati Chiroterteri considerati "rari" per il Parco e le frequenze attese ricavate dai punti randomizzati

Esposizione	attesi	osservati	$\chi^2$	probabilità
P	3,1	9	11,53	< 0,001
C	16,3	10	2,45	0,1177
FV	8,2	35	88,28	< 0,001
NW	11,2	3	6,02	< 0,05
N	10,2	3	5,08	< 0,05
NE	5,1	5	0,01	0,9647
E	9,2	2	5,62	< 0,05
SE	10,2	8	0,47	0,4909
S	9,2	8	0,15	0,6969
SW	12,2	12	0,01	0,9453
W	7,1	7	0,01	0,9582

Fig. 2.15 - Distribuzione dei Chiroterteri rilevati a seconda dell'esposizione, con l'esclusione di *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus khulii*, *Hypsugo savii*, intesa come rapporto tra frequenza osservata e frequenza attesa. Un valore superiore a 1 indica una maggiore preferenza per quel tipo di esposizione.





Avendo più che dimezzato i dati del campione analizzato, le significatività diminuiscono, ma il risultato rimane pressoché invariato. Infatti risultano sempre preferite le aree di fondo valle e le pianure, mentre vengono evitate le esposizioni a Est, Nord e Nord Ovest.

Dalla figura 2.15 si nota in modo particolare una concentrazione delle specie rare nei settori tra Sud Est e Ovest, probabilmente dovuta alle caratteristiche termiche di queste esposizioni. Inoltre rimane evidente un asse della distribuzione NE – SW, come già abbiamo visto per il complessivo.

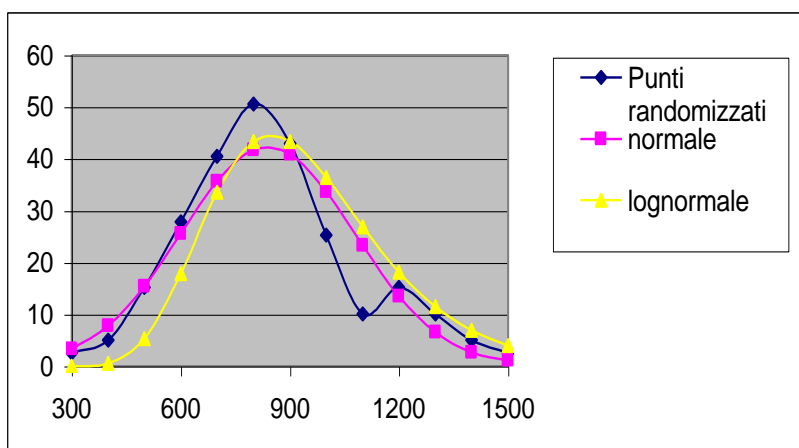
Più complessa l'analisi delle quote, in quanto la distribuzione dei punti randomizzati in fasce altimetriche di 100 m non è assimilabile a una distribuzione uniforme (Tab 2.10). Sono state quindi valutate altre possibili distribuzioni (normale, log-normale - fig 2.16) cercando quella che più si accostasse alla distribuzione dei punti randomizzati. Il semplice utilizzo delle frequenze di punti per ogni fascia altimetrica non poteva essere fatto in quanto essi non rappresentavano nessun tipo di distribuzione nota, in particolare per la scarsità di punti nella fascia di quota 1100, probabile anomalia del campionamento dovuta al basso numero di punti utilizzato. La distribuzione comunque più simile è risultata una normale (vedi fig. 2.16) anche se la distribuzione dei punti intorno alla quota 1100 crea una difformità.

Tab. 2.10 – Numero di punti randomizzati per ogni fascia altitudinale di 100 m

Quote	Punti
300	1
400	2
500	6
600	11
700	16
800	20
900	17
1000	10
1100	4
1200	6
1300	4
1400	2
1500	1

Fig 2.16 – Confronto tra la curva di distribuzione dei punti randomizzati (per fasce altimetriche), una distribuzione normale e una distribuzione lognormale.





L'ipotesi che è stata testata è che i Chiroterri tendano a frequentare una o più quote in modo preferenziale. Sono state messe a confronto quindi le frequenze di Chiroterri osservate per le varie fasce altitudinali con le frequenze attese per una distribuzione normale (Tab 2.12).

Tab. 2.12 – Tabella di confronto tra le esposizioni in cui sono stati rilevati dei Chiroterri (249 casi) e le frequenze attese ricavate dai punti randomizzati (tali frequenze ottenute da un totale di 100 punti sono state moltiplicate per il fattore 2,49 per renderle confrontabili col numero di rilievi).

Quota	attesi	osservati	$\chi^2$	probabilità
300	3,3	0	3,31	0,0690
400	7,8	24	33,67	< 0,001
500	15,4	26	7,24	< 0,01
600	25,6	50	23,21	< 0,001
700	35,7	35	0,01	0,9088
800	41,7	23	8,40	< 0,01
900	40,9	21	9,69	< 0,01
1000	33,7	7	21,13	< 0,001
1100	23,3	30	1,95	0,1622
1200	13,5	20	3,15	0,0757
1300	6,6	3	1,93	0,1650
1400	2,7	6	4,14	< 0,05
1500	1,1	2	0,74	0,3901

Il risultato più interessante che si ottiene è che i Chiroterri tendono a concentrarsi alle basse quote. Come già si era visto per i fondovalle, è probabile che questo sia dovuto alle caratteristiche termiche di tali aree in estate, alla presenza di prede e alla minore esposizione ai venti dominanti. La stessa valutazione la possiamo ottenere prendendo in considerazione solo i contatti delle specie "rare", quindi senza i contatti di *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus khulii*, *Hypsugo savii*. Anche in questo caso le quote più frequentate risultano quelle più basse, fino a 800 metri.

Tab. tt – Tabella di confronto tra le esposizioni in cui sono stati rilevati dei Chiroterri "rari" (102 casi) e le frequenze attese ricavate dai punti randomizzati

Quota	attesi	osservati	$\chi^2$	probabilità
400	3,1	12	138,4	< 0,0001
500	6,2	11	62,9	0,0553

600	10,3	20	152,4	< 0,01
700	14,4	13	29,5	0,7147
800	16,8	4	2,3	< 0,01
900	16,5	6	1,2	< 0,01
1000	13,6	1	3,2	< 0,001
1100	9,4	13	45,4	0,2368
1200	5,4	11	39,0	< 0,05
1300	2,6	2	0,0	0,6927
1400	1,1	7	22,5	< 0,0001
1500	0,4	2	7,2	< 0,01

In entrambi i casi si nota un picco nella presenza di Chiroterri tra i 1400 e i 1500 m, probabilmente dovuta alla presenza di aree pianeggianti in quota (es. Piano delle Fontanelle –Campigna).

### 3 AZIONI

Il progetto da noi realizzato è stato ideato come un progetto pilota che mettesse in evidenza futuri spunti di indagine e analisi.

Riteniamo quindi importante segnalare una serie di azioni che possono essere svolte per proseguire questo lavoro.

Innanzitutto, alla luce dei risultati ottenuti, riteniamo necessario proseguire i monitoraggi con rilevatore ultrasonico, organizzando un campionamento per punti d'ascolto su griglia, raccogliendo le caratteristiche ambientali dei punti. In questo modo sarà possibile analizzare nel dettaglio anche le preferenze ambientali delle specie rilevate. In particolar modo, questo lavoro potrebbe risultare utile per le specie comuni, come il Pipistrello nano o il Pipistrello di Savi.

I monitoraggi dovrebbero essere svolti, oltre che su di un campionamento casuale, anche sulla base di un accurata ricerca dei siti noti dove siano stati segnalati dei Chiroteri (case, chiese, giardini,...). Per fare questo è necessario però svolgere un attivo lavoro di raccolta di informazioni nelle comunità locali. I centri visita potrebbero in questo senso essere utilizzati come centri di raccolta dei dati forniti dagli abitanti, magari con l'ausilio di materiale esplicativo sull'ecologia dei Chiroteri per i visitatori. Questo tipo di operazione oltre che a raccogliere preziose informazioni, renderebbe la ricerca visibile al pubblico e potrebbe fornire norme di comportamento per tutti coloro che si trovano a confronto con questi animali. Contemporaneamente si consiglia di cominciare un programma di catture per identificare le specie indistinguibili al *bat-detector*, come il Vespertilione di Capaccini (*Myotis capaccinii*) e per dare conferma delle specie nuove per il Parco (Barbastello, Vespertilione mustacchino, Pipistrello di Nathusius, Pipistrello soprano, Molosso dei Cestoni). Questo programma dovrà essere svolto con modalità differenti a seconda delle specie che si vogliono indagare. In particolar modo si consiglia un monitoraggio delle cavità naturali e degli edifici abbandonati, dove si rifugiano molte specie troglofile, oltre a una postazione fissa di cattura con reti mist-net nel sito più adatto (ad esempio in un area di valico).

In questa seconda fase riteniamo che non sia ancora possibile iniziare un programma di conservazione con azioni di intervento territoriale (protezione degli habitat ideali, realizzazione di rifugi artificiali, ...) in quanto mancano le informazioni necessarie a farlo, ed esse dovranno essere decise e attuate in un terzo momento.

Infine, in concomitanza a un programma di raccolta delle informazioni si potrebbe iniziare una serie di attività didattiche e promozionali, importanti per la sensibilizzazione verso specie ancora poco conosciute e soggette a diversi pregiudizi.

## 4 Ringraziamenti

Si ringraziano:

Il Corpo forestale dello Stato per la preziosa collaborazione nella fase di campo. In particolare i comandi di Pratovecchio, S.Benedetto in Alpe, Premilcuore, Corniolo, Campigna, Badia Prataglia, S.Piero in Bagno, Stia;

La Comunità Montana del Casentino e la Provincia di Forlì per la concessione delle autorizzazioni necessarie al transito lungo le strade forestali;

L'Associazione Fauna viva, Rho, per la concessione della strumentazione e per la collaborazione offerta durante la fase di analisi dei dati. In particolare si ringraziano il dr Felice Farina, il dr. Lorenzo Fornasari, la dr. Lia Buvoli e la dr. Elisabetta de Carli.

La dr. Barbara Amadesi, Jessica Bosi e Simone Santoro per la collaborazione offerta nella fase di campionamento.

Il dr. Daniele Iannuzzo per l'aiuto e il sostegno mostratoci nella fase di analisi dei dati.

## 5 – Bibliografia citata

Agnelli P., D. Scaravelli, M. Bertozzi, G. Crudele, 1999 – Primi dati sui Chiroteri del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna. Atti 1° Convegno Italiano sui Chiroteri (1999): 23-31.

Agnelli P., G. Dondini, S. Vergari, 1999 a – Atlante dei Chiroteri della Toscana: risultati preliminari. Atti 1° Convegno Italiano sui Chiroteri (1999): 33-41.

Barataud M., 1996 – The world of bats. Sittelle publishers.

De Carli E., L. Fornasari, C.Violani, B. Zava, 1997 - Note sulla distribuzione altitudinale e selezione dell'habitat della chiroterofauna dell'Appennino emiliano. S. It. E. Atti 1997, 18: 109-111.

Fornasari L., C. Violani, B. Zava, 1997 – I Chiroteri italiani. Ed. L'EPOS, collana "Mediterraneo" Guide Naturalistiche.

Jones G. & S.M. van Parijs, 1993. Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? Proceedings of the Royal Society of London, 251B: 119-125.

Jones K.E. & E. Barratt, 1999. *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*; Mammalia, Chiroptera): proposed designation. Bulletin of Zoological Nomenclature, 56 (3): 182-186.

Scaravelli D., 1992 – Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein 1800). In Gellini S., L. Casini e C. Matteucci, ed., Atlante dei Mammiferi della Provincia di Forlì, Maggioli ed: 62-63.