

# **III CONVEGNO ITALIANO SUI CHIOTTERI**

Trento, 9-11 ottobre 2015



A cura di

Mauro MUCEDDA, Federica ROSCIONI, Damiano G. PREATONI

published by  
Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri  
Associazione Teriologica Italiana



# III Congresso Italiano sui Chiroteri

Trento, 9 - 11 ottobre 2015

## Riassunti: Comunicazioni e Poster

ORGANIZZATO DA

Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri – Associazione Teriologica Italiana  
Università degli Studi di Trento,  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria Civile,  
Ambientale e Meccanica



CON IL PATROCINIO DI



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

Sponsored by



# **EXCELLENCE IN ULTRASOUND RECORDING**

Photos of *Myotis daubentonii* © lens Rydell



Delivering high performance, full spectrum bat detectors and software for the global market. With a comprehensive range of detectors to meet every demand.

- Excellent ultrasound capture
- Proven, durable design
- Intuitive operation
- Reliable customer support
- Straightforward and powerful software

**Experience the Pettersson difference.**

**Pettersson**

since 1983



[www.batsound.com](http://www.batsound.com)

## **Riassunti: Comunicazioni e Poster**

il Comitato Scientifico si è riservato il diritto di effettuare correzioni nei testi qui raccolti, al fine di ridurre eventuali errori relativi a forma, stile e lingua.



# Indice

EXTENDED ABSTRACTS	5
DE PASQUALE P.P. – I Chiroteri del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese	5
DE PASQUALE P.P. – La chiroterofauna dei boschi vetusti nel Parco Nazionale del Pollino	10
MUCEDDA M., FICHERA G., PIDINCHEDDA E. – Studio sui chiroteri troglofili della Grotta di Calafarina (Pachino, SR, Sicilia sud-orientale)	14
MUCEDDA M., PIDINCHEDDA E., BERTELLI M.L. – Note sui pipistrelli nelle piccole isole della Sardegna	20
<b>1 Venerdì 9 ottobre 2015</b>	<b>26</b>
PARASSITOLOGIA ED EPIDEMIOLOGIA	27
LEOPARDI S., BLAKE D., PUECHMAILLE S. – The relevance of White Nose Syndrome in Europe	27
LEOPARDI S., PRIORI P., SCARAVELLI D., ZECCHIN B., CATTOLI G., DE BENEDICTIS P. – Bat lyssaviruses circulation in European bats: is there an actual conflict between species conservation and public health?	28
RIZZO F., ROBETTO S., GUIDETTI C., LO VECCHIO C., ZOPPI S., DONDO A., BALLARDINI M., MIGNONE W., BERTOLOTTI L., ROSATI S., CALVINI M., TOFFOLI R., ORUSA R., MANDOLA M.L. – Individuazione di Alphacoronavirus nella chiroterofauna nord-occidentale: risultati preliminari	29
PRIORI P., GUIDI L., SCARAVELLI D. – Parametri ecologici condizionanti la comunità parassitaria in colonie italiane di chiroteri	30
DE MARCO M.A., CASTRUCCI M.R. – Il ruolo dei chiroteri nell'ecologia dei coronavirus emergenti	31
<b>2 Sabato 10 ottobre 2015</b>	<b>33</b>
MODELLISTICA	34
ANCILLOTTO L., SANTINI L., RANC N., MAIORANO L., TOMASSINI A., RUSSO D. – A winner bat in a changing environment: local and global responses of <i>Pipistrellus kuhlii</i> to urbanization and climate change	34
DUCCI L., AGNELLI P., DI FEBBRARO M., FRATE L., RUSSO D., CARRANZA M.L., LOY A., SANTINI G., ROSCIONI F. – Testing the effectiveness of protected areas to preserve bat habitat and commuting routes: a region-scale model for the aerial-hawke <i>Nyctalus noctula</i>	34
PICCIOLI CAPPELLI M., MARTINOLI A., RUSSO D., REBELO H. – Evaluating the impact of climate change on species distribution. A study on the Mediterranean bat community of Western Palaearctic	35
RUSSO D., DI FEBBRARO M., CISTRONE L., JONES G., SMERALDO S., GARONNA A.P., BOSSO L. – Protecting one, protecting both? Scale-dependent ecological differences in two species using dead trees, the <i>Rosalia longicorn</i> beetle and the Barbastelle bat	36
ECOLOGIA E COMPORTAMENTO	37
RUSSO D., ANCILLOTTO L., CISTRONE L., KORINE C. – The buzz of drinking on the wing in echolocating bats	37
RICCUCCI M. – Play in Bats: general overview, current knowledge and future challenges	38
STUDER V., MANZIA F., RENZOPAOLI F., TOMASSINI A., ANCILLOTTO L. – Bat rescue and research: weaknesses and opportunities	38
GIACOMINI G., PRIORI P., SCARAVELLI D. – Bat bioacoustic studies in Buenos Aires province, Argentina	39
CAMPEDELLI T., GUGLIELMO L., CUTINI S., SCARAVELLI D., PRIORI P., TELLINI FLORENZANO G. – Composizione forestale e comunità chiroteri nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna: il ruolo dei boschi di conifere	40
WINTER R., TREITLER J., KIERDORF U., SCHMIDT S., MANTILLA-CONTRERAS J. – Occurrence and activity patterns of bats in different habitat types in the northern part of the island of Asinara (Sardinia, Italy)	41
FERRI V. – Bats of Reatini Mountains: diversity and abundance by elevation (Central Italy, NE Latium)	41
NARDONE V., RUSSO D., IBÁÑEZ C., JUSTE J. – A first approach to the phylogeography of Daubenton's bat <i>Myotis daubentonii</i>	42
DISTRIBUZIONE E CONSERVAZIONE	43
MUCEDDA M., FICHERA G., PIDINCHEDDA E. – Studio sui chiroteri troglofili della Grotta di Calafarina (Pachino, SR, Sicilia sud-orientale)	43
PERESWIET-SOLTAN A. – A theory on the evolution of <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> and <i>Myotis blythii</i> in the Recent Italian Quaternary	44
MUCEDDA M., PIDINCHEDDA E., BERTELLI M.L. – Note sui pipistrelli nelle piccole isole della Sardegna	44
RUGGIERI A., MONDINI T., PERON A., SUPPINI F., GRAZIOLI F. – Strategie di conservazione dei chiroteri negli affioramenti gessosi dell'Emilia-Romagna: progetto LIFE+ GYPSUM	45
<b>3 Poster</b>	<b>47</b>
DE PASQUALE P.P. – I Chiroteri del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese	48
DE PASQUALE P.P. – La chiroterofauna dei boschi vetusti nel Parco Nazionale del Pollino	48
CALVINI M. – Dati storici e attuali sulla Chiroterofauna ipogea ligure: un confronto possibile?	49
CALVINI M. – I Chiroteri della Liguria: stato attuale delle conoscenze	49
TOFFOLI R. – Ai chiroteri il riso piace bio!	50
TOFFOLI R., CULASSO P. – Sulle tracce del vespertilio di Brandt: primi dati sulla scelta degli habitat in area alpina	51

NARDONE V., ANCILLOTTO L., RUSSO D. – The social calls of <i>Hypsugo savii</i> , a potential context-dependent repertoire . . . . .	51
FULCO A., LO VALVO M. – Geographical distribution of the bat fauna of Sicily: current state of knowledge . . . . .	52
FULCO A., VATTANO M., VALENTI P., MADONIA G., LO VALVO M. – The bat fauna of four cavities in south-west Sicily: microclimatic analysis and phenology of communities . . . . .	52
FASSINA C., FAVAT R., MOSCARDO E., PIRAS G. – Una nuova colonia di chiroterri presso Forte San Briccio - Verona	53
DEBERNARDI P., PATRIARCA E. – Monitoraggio, tutela e valorizzazione di una colonia di <i>Myotis myotis</i> e <i>Myotis blythii</i> : un caso di studio a lungo termine basato su tecniche non invasive . . . . .	54
CHIODINI E., ONETO F., SPILINGA C., OTTONELLO D., BERTONE E. – Monitoraggio delle colonie di Chiroterri della Liguria . . . . .	55
BRUHAT L., BOLOGNA S., SPADA M., MOLINARI A., BETTINETTI R., BOGGIO E., MARTINOLI A., PREATONI D.G. – The diet of Geoffroy's bat ( <i>Myotis emarginatus</i> ) in an agriculture-dominated landscape (river Ticino valley - Lombardy) . . . . .	55
PRIORI P., AMADORI M., GUIDI L., SCARAVELLI D. – Morfologia esterna di <i>Cimex pipistrelli</i> Jenyns, 1839 con note ecologiche . . . . .	56
GIACOMINI G., AUGHENY T., ROCHE N. – Monitoring and mapping the distribution of Ireland's bat species . . . . .	57
GIOIOSA M., DE PASQUALE P.P. – Progetto LIFE Natura LIFE+08NAT/IT/00326 "Fauna di Montenero". Primi risultati delle azioni di conservazione sui Chiroterri nel SIC "Monte Calvo - Piana di Montenero" (Parco Nazionale del Gargano, Puglia, Italy) . . . . .	58
BRAGHIROLI S., SPADA M., SCARAVELLI D., BORGHESAN A., PREATONI D., MARTINOLI A. – Update upon important bat roosts in Mantua . . . . .	59
DONDINI G., VERGARI S. – Body weight, forearm and testicular length in Leisler's bat ( <i>Nyctalus leisleri</i> ) . . . . .	59
DONDINI G., VERGARI S. – Chiroterri di tre aree forestali costiere toscane: Riserva Naturale Statale di Cecina, Oasi WWF Bosco di Cornacchiaia e Oasi WWF Dune di Tirrenia . . . . .	60
VERGARI S., DONDINI G., SAVERI C. – I chiroterri delle Riserve Naturali Statali di Siena: conoscenza e conservazione	60
VERGARI S., DONDINI G., BAROCCO R., TAREKEGN NIGATU M., BARILI A., GENTILI S. – Preliminary data on bats of Ankober highland area (Ethiopia) . . . . .	60
DONDINI G., VERGARI S., CECCOLINI G., CENERINI A., GENTILI S. – Radure intrasilvatiche e attività foraggiamento dei chiroterri: interventi nell'ambito del progetto LIFE "Save the flyers" . . . . .	61
DONDINI G., VERGARI S. – Monitoraggio dei chiroterri nel territorio della provincia di Pistoia: risultati e azioni di conservazione . . . . .	61
CLEMENT L., SCARAVELLI D., PRIORI P., CHRISTE P. – <i>Trypanosoma cruzi livingstonei</i> in <i>Miniopterus schreibersii</i> new for Italy . . . . .	62
SCARAVELLI D., PRIORI P., DRESCHER C., LADURNER E. – Human dimension delle colonie di grandi <i>Myotis</i> in Alto Adige: lotta biologica e uso del guano . . . . .	63
SCARAVELLI D., GEORGIAKAKIS P., FILIPPINI L., ZACCARONI A. – Rare but healthy refuge: low heavy metal accumulation in <i>Pipistrellus hanaki</i> . . . . .	63
SCARAVELLI D., BOGA R., SANTOLINI E. – Recupero chiroterri a Rimini: dati dai primi anni di attività . . . . .	64

## Extended Abstracts

III Convegno Italiano sui Chiroteri

### I Chiroteri del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese

P.P. DE PASQUALE

Wildlife Consulting, Viale S. Mercadante 26, 70132 Bari, Italy. e-mail [wildlifeconsulting.italy@gmail.com](mailto:wildlifeconsulting.italy@gmail.com)



#### Riassunto

Il presente lavoro è stato condotto nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese, nell'anno 2012–2013, con lo scopo di compilare una *checklist* delle specie presenti, analizzarne la distribuzione nei diversi habitat attraverso la progettazione di modelli d'idoneità ambientale specie-specifici e di effettuare un censimento preliminare dei rifugi utilizzati. Le metodologie impiegate hanno incluso l'impiego di rilevatori ultrasonori in espansione temporale, di reti del tipo *mist net* per chiroteri e su 3 individui è stata effettuata una biopsia della pelle per la successiva analisi molecolare dei *taxa* criptici. Il campionamento bioacustico è stato stratificato rispetto alla disponibilità ambientale, mentre i punti d'ascolto sono stati selezionati in modo random all'interno di ciascuna categoria ambientale. I modelli sono stati elaborati mediante procedure GIS consultando differenti basi cartografiche, tra cui la cartografia CORINE Land Cover e attraverso l'analisi dei dati raccolti sul campo e delle caratteristiche autoecologiche di ogni singola specie rilevata. Queste caratteristiche sono state successivamente correlate con variabili ambientali generali che possono influenzare la presenza delle specie nel territorio oggetto di studio. La progettazione ha previsto la restituzione di cartografie che rappresentano la distribuzione potenziale di ogni specie nell'area di studio, nelle quali il diverso grado di idoneità ambientale è stato suddiviso in 4 categorie. Sono stati individuati 12 *roost* utilizzati dai chiroteri e, in particolare, due importanti colonie riproduttive di *Rhinolophus euryale* e *Rhinolophus ferrumequinum*. Nel territorio del Parco sono state censite ben 21 specie di chiroteri, alcune delle quali risultano rare in tutto il territorio nazionale, tra cui il Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*) e il Barbastello (*Barbastella barbastellus*).

P001

Parole chiave: time-expansion, mist nets, DNA barcoding, tecnologia GIS

#### Abstract

This work was conducted in the Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese National Park (southern Italy), in 2012. The goal of this project was to create an inventory of bat species, to make a preliminary bat roost survey, to analyze the distribution patterns of the species. Methods used have included ultrasonic bat detectors in time-expansion mode for acoustic sampling and mist nets to capture bats. The identification of three bats captured, belonging to cryptic species, was confirmed by molecular analysis using the technique of DNA barcoding. Acoustic sampling was conducted in 140 randomly selected recording points within different types of habitat. Distribution patterns were developed using GIS technology, with different map layers, including CORINE Land Cover mapping and analysis of field data by considering the autecology of the species. Twelve roosts were sampled and two breeding colonies of *Rhinolophus ferrumequinum* and *R. euryale*. Twenty-one species of bats, were detected belonging to four families, including Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*) and Barbastelle bat (*Barbastella barbastellus*), which are regarded as rare and endangered in Italy.

Keywords: . Keywords: time-expansion, mist nets, DNA barcoding, GIS technology

## Introduzione

Il Parco Nazionale Appennino Lucano val d'Agri Lagonegrese, è ubicato nell'area appenninica sud-occidentale della Basilicata, ai confini con la Campania (Italia meridionale). L'area protetta si estende per circa 69000 ettari ed è caratterizzata prevalentemente da un paesaggio montuoso molto complesso ed eterogeneo, intervallato da ampie vallate, con rilievi che giungono a circa 2000 m di altitudine (Monte del Papa, 2005 m s.l.m.). Esso rappresenta il secondo Parco Nazionale lucano e insieme al Pollino protegge circa il 16% della superficie regionale. Il comprensorio del Parco è rappresentato da zone a clima spiccatamente temperato e le aree dislocate a media e bassa quota risentono di un clima di carattere mediterraneo. Il presente lavoro descrive le conoscenze acquisite da luglio a settembre 2012, relative al primo studio sulla chiroterofauna del Parco. Gli obiettivi del lavoro sono: compilare una *checklist*, effettuare un censimento preliminare dei rifugi utilizzati, della distribuzione potenziale e delle relazioni specie-habitat, attraverso la progettazione di modelli d'idoneità ambientale specie-specifici.

## Materiali e metodi

L'analisi faunistica si è basata prevalentemente su indagini di campo condotte in taluni casi anche fuori dei confini del Parco, laddove sono stati rilevati *roost* potenzialmente utilizzati. L'approccio metodologico adottato ha considerato

le linee guida per il monitoraggio dei chiroteri redatte per l'Italia da Agnelli et al. (2004). La ricerca dei rifugi è stata limitata alla valutazione della presenza di chiroteri solo negli edifici dismessi e nelle cavità ipogee, di origine artificiale (gallerie, condotte sotterranee) e naturale (grotte). Ad oggi, le ricerche speleologiche condotte nell'area di studio hanno rilevato la presenza di un numero esiguo di cavità di origine naturale e non essendo disponibile un catasto regionale delle cavità ipogee, i siti sono stati individuati attraverso la raccolta di dati inediti mediante interviste a speleologi locali e valutando scrupolosamente l'idoneità ambientale di ciascun sito. Le cavità sono state ispezionate nel periodo post-natale e utilizzando luci fredde (LED), mentre il conteggio delle colonie è stato effettuato direttamente da fotografie scattate nel *roost*, e le specie sono state identificate mediante analisi morfometrica o rilievo ultrasonoro all'emergenza serale. Le catture temporanee sono state effettuate nel periodo luglio-agosto 2012, mediante reti del tipo *mistnet* per chiroteri (Ecotone), di  $6.0 \times 2.50$  m e  $12.0 \times 2.50$  m e con dimensione di maglia 14 mm (lunghezza di un lato della maglia). Le reti sono state aperte al tramonto per circa 3 ore e monitorate ogni 15 minuti per evitare la mortalità dei chiroteri catturati soprattutto per disidratazione e ipotermia (Kunz e Kurta, 1988). Sono state posizionate per mezzo di paletti telescopici, in prossimità di potenziali aree di foraggiamento, corridoi di volo e zone di abbeverata, come piccoli laghi di montagna, fiumi e torrenti. Nella fase successiva alla cattura, gli individui sono stati riposti in un sacchetto in cotone e poi pesati, mediante bilancia digitale con precisione  $\pm 0.1$  g, misurati mediante un calibro digita-

Tab. 1 - Checklist della chiropterofauna censita nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano.

Famiglia	Specie	Lista Rossa Nazionale	Direttiva Habitat
VESPERTILIONIDAE	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Dati insufficienti (DD)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Hypsugo savii</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Nyctalus leisleri</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Nyctalus noctula</i>	Vulnerabile (VU)	IV
MOLOSSIDAE	<i>Tadarida teniotis</i>	Rischio minimo (LC)	IV
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vulnerabile (VU)	II, IV
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus euryale</i>	Vulnerabile (VU)	II, IV
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Minacciata (EN)	II, IV
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Vulnerabile (VU)	II, IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Barbastella barbastellus</i>	Minacciata (EN)	II, IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis myotis</i>	Vulnerabile (VU)	II, IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis daubentonii</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis nattereri</i>	Vulnerabile (VU)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis bechsteinii</i>	Minacciata (EN)	II, IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis alcaathoe</i>	Non valutata	
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis emarginatus</i>	Vulnerabile (VU)	II, IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Eptesicus serotinus</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Plecotus austriacus</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Plecotus auritus</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV

le autobloccante, con precisione  $\pm 0.1$  mm e poi rilasciati. Inoltre, per ciascun esemplare catturato è stato rilevato il sesso, la classe di età, lo stato riproduttivo. Gran parte delle specie catturate sono state identificate mediante analisi morfometrica e utilizzando le chiavi analitiche di Dietz e Von Helversen (2004). Gli individui appartenenti a taxon criptici (*Myotis mystacinus* group), sono stati sottoposti a una biopsia della pelle (*biopsy punch*); il materiale biologico è stato estratto mediante un *punch* avente 3 mm di diametro, direttamente dalla membrana caudale (uropatagio) e conservato in provette con etanolo assoluto e in frigorifero (Worthington-Wilmer et al., 1996). I campioni sono stati analizzati attraverso il metodo del DNA Barcoding (Hebert et al., 2003; Galimberti et al., 2012) e identificati geneticamente presso lo ZooPlantLab del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Tab. 2 - Metodi di indagine per ogni specie rilevata.

Specie	Rilievo ultrasonoro	Cattura temporanea	Analisi molecolare
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	×	×	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	×	×	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	×	×	
<i>Hypsugo savii</i>	×	×	
<i>Nyctalus leisleri</i>	×	×	
<i>Nyctalus noctula</i>	×	×	
<i>Tadarida teniotis</i>	×		
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	×	×	
<i>Rhinolophus euryale</i>		×	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	×		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	×		
<i>Barbastella barbastellus</i>	×	×	
<i>Myotis myotis</i>		×	
<i>Myotis daubentonii</i>		×	
<i>Myotis nattereri</i>		×	
<i>Myotis bechsteinii</i>		×	
<i>Myotis alcaathoe</i>		×	×
<i>Myotis emarginatus</i>	×	×	
<i>Eptesicus serotinus</i>	×		
<i>Plecotus austriacus</i>		×	
<i>Plecotus auritus</i>		×	

### Campionamento bioacustico e analisi dei dati

Il protocollo di ricerca utilizzato ha previsto anche un campionamento bioacustico stratificato rispetto alla disponi-

bilità ambientale, per punti d'ascolto selezionati in modo *random* in ciascun habitat. Sono stati selezionati 140 punti di ascolto con un tempo di campionamento di 15 minuti per ogni punto. Le unità di campionamento sono state selezionate in un range altitudinale di 349-1607 m s.l.m. (min-max). Il picco massimo di attività dei chiroteri, generalmente si rileva nelle prime ore della notte (Gaisler, 1979; Erkert, 1982), per cui il tempo di campionamento per ogni notte è stato di 4 ore, a cominciare da 30 minuti dopo il tramonto ed è stato effettuato solo durante le notti con temperature superiori a 10 °C, senza precipitazioni e vento (Grindal et al., 1992).

I rilievi ultrasonori sono stati effettuati con un *bat detector* modello Pettersson D 240X, con espansione temporale (10×). I singoli campioni sono stati registrati con un registratore digitale Edirol R-09, con frequenza di campionamento a 44.1 kHz e risoluzione a 16 bit.

L'analisi spettrale è stata effettuata per mezzo del software BatSound v. 3.3 (Pettersson elektronik AB, Uppsala, Sweden), utilizzando una frequenza di campionamento di 44.1 kHz e risoluzione a 16 bit e una FFT (*Fast Fourier Transform*) con finestra di Hamming di dimensioni pari a 512 punti/campione, applicando criteri quantitativi per l'identificazione (Russo e Jones, 2002). I parametri spettrali misurati sono i seguenti: frequenza iniziale (SF), frequenza finale (EF), frequenza di massima energia (FMAX), *interpulse interval* (IPI), durata (D). L'identificazione specifica è stata effettuata solo per i taxa facilmente riconoscibili e non caratterizzati da un'ampia sovrapposizione interspecifica dei parametri spettrali e temporali dei segnali, come ad esempio quelli appartenenti al genere *Myotis*. Le specie *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus* sono state identificate misurando la frequenza di massima energia dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante l'attività di foraggiamento e al rilascio dopo la cattura (Russo e Jones, 2000). L'attività dei chiroteri è stata quantificata rilevando il numero di passaggi per habitat attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di ecolocalizzazione (Fenton, 1970) e non facendo distinzione tra le sequenze dei segnali di ecolocalizzazione relative all'attività di foraggiamento, caratterizzate da una serie rapida di segnali (*feeding buzzes*) (Griffin et al., 1960), e le sequenze identificate da due o più pulsazioni consecutive emesse durante gli spostamenti in volo o per la ricerca della preda (Thomas 1988).

Tab. 3 - Media, deviazione standard (DS) e min-max del numero di passaggi, per habitat. CER = Cerrete; BOS = Boschi misti di latifoglie; URB = Aree urbane; UMI = Aree umide; RIM = Rimboschimenti a conifere; PRA = Praterie; LEC = Querceti a leccio; FAG = Faggete; COL = Coltivi.

	CER	BOS	URB	UMI	Habitat	RIM	PRA	LEC	FAG	COL
<b>Media±DS</b>	6.30±4.60	5.97±4.66	13.0±4.24	26.67±7.02		3.60±2.61	3.80±3.36	6.25±3.50	10.40±5.41	2.53±2.01
<b>min-max</b>	0-14	0-14	10-16	20-34		0-7	0-10	2-10	1-18	0-6

Tab. 4 - Risultanze del test post-hoc di Tukey-Kramer, intervalli di confidenza al 95% e p-value per coppie di habitat.

Habitat	IC 95%	p-value
Cerrete- arie umide	(0.054; 3.147)	0.037
Boschi misti di latifoglie- arie umide	(0.096; 3.235)	0.029
Rimboschimenti a conifere- arie umide	(-3.866; -0.075)	0.035
Praterie- arie umide	(-3.652; -0.369)	0.005
Coltivi- arie umide	(-3.862; -0.637)	0.001
Faggete- praterie	(0.036; 1.932)	0.036
Faggete- coltivi	(-2.120; -0.326)	0.001

I dati dei conteggi sono stati trattati e sottoposti ad una trasformazione logaritmica, mediante logaritmo naturale, secondo la formula  $\ln(N \text{ passaggi} + 1)$ . È stato valutato statisticamente l'effetto del tipo di habitat sull'attività dei chiroterri attraverso un'analisi della varianza (*one way ANOVA*), con livello di significatività  $p=0.05$ , in cui le tipologie ambientali rappresentano la variabile indipendente e il numero di passaggi di chiroterri rappresenta la variabile dipendente. Prima di procedere con l'analisi, è stato applicato il test di Hartley, per verificare l'omogeneità della varianza campionaria. Dopo aver effettuato l'analisi della varianza, per valutare in quali habitat le differenze dell'attività sono significative, è stato applicato il test post-hoc HSD di Tukey-Kramer, facendo confronti multipli delle medie tra coppie di habitat, per un numero ineguale di unità campionarie (Tukey, 1949; Kramer, 1956). Le analisi statistiche sono state effettuate mediante il software Minitab 17.

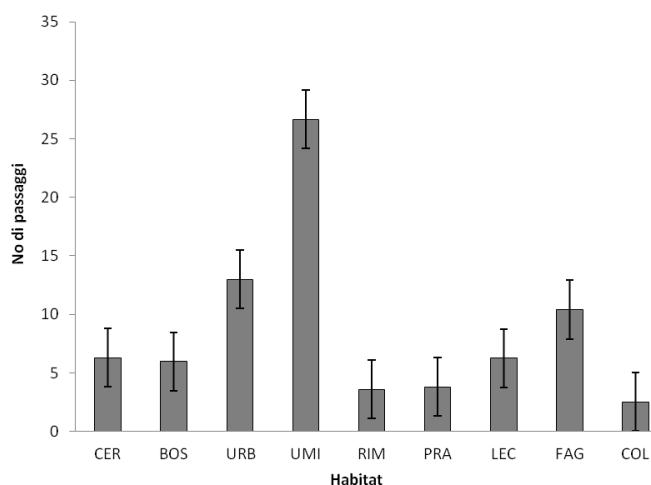


Fig. 1 – Media del numero di passaggi di chiroterri per habitat. La barra di errore rappresenta gli errori standard. CER = Cerrete; BOS = Boschi misti di latifoglie; URB = Aree urbane; UMI = Aree umide; RIM = Rimboschimenti a conifere; PRA = Praterie; LEC = Querceti a leccio; FAG = Faggete; COL = Coltivi.

## Modelli di idoneità ambientale

I modelli di idoneità ambientale applicati nel presente studio sono di tipo induttivo e sono basati su dati di presenza/assenza delle specie sul territorio. La progettazione dei modelli è avvenuta attraverso l'analisi dei dati raccolti sul campo e delle caratteristiche autoecologiche delle specie rilevate, che successivamente sono state correlate con variabili ambientali anche di tipo puntuale, che possono influenzare la presenza delle specie nel territorio oggetto di studio. Le variabili considerate sono: tipologia di habitat e presenza di colonie riproduttive. I modelli sono stati elaborati mediante procedure GIS (*Geographic Information System*), con il software ArcGis ver. 9.3 e utilizzando i seguenti dati geografici: la cartografia CORINE Land Cover (IV Livello, 2006) e la Carta Forestale della Basilicata. Gli habitat del parco sono stati classificati e accorpati nelle seguenti categorie: aree umide (laghi e fiumi), rimboschimenti a conifere, querceti a cerro (Cerrete), boschi misti di latifoglie (querceti, ostrieti, carpineti, etc.), coltivi, praterie, boschi di faggio (Faggete), querceti a leccio, aree urbane.

La progettazione ha previsto la restituzione di cartografie, nelle quali il diverso grado di idoneità ambientale è stato suddiviso in 4 categorie:

**non idoneo** : ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie;

**bassa idoneità** : habitat che possono supportare la presenza della specie ma in maniera non stabile nel tempo;

**media idoneità** : habitat che possono supportare la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano habitat ottimali;

**alta idoneità** : habitat ottimali per la presenza della specie. Le cartografie sono state elaborate nel sistema di riferimento UTM WGS 84 – ETRS89 fuso 33N.

## Risultati e discussione

Nel Parco Nazionale Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese sono state censite ben 21 specie di chiroterri (Tab. 1, 2).

Complessivamente, mediante campionamento bioacustico sono stati rilevati 885 contatti di chiroterri (Tab. 3), e catturati 61 individui.

I risultati dell'analisi della varianza mostrano che la differenza nella media dei passaggi per gli habitat indagati è statisticamente significativa ( $F_{(8,131)}=4.70$ ,  $p=0.00$ ), per cui le tipologie ambientali hanno un effetto significativo sull'attività dei chiroterri. Le risultanze del test post hoc di Tukey-Kramer, per un numero ineguale di unità campionarie, mostrano che l'attività differisce significativamente in 7 coppie di habitat (Tab. 4).

Le tipologie ambientali nelle quali è stata riscontrata l'attività più elevata sono le aree umide, seguite dalle aree urbane e gli habitat di tipo forestale, soprattutto le faggete; mentre gli habitat con attività decisamente più ridotta sono i rimboschimenti a conifere ed i coltivi (Fig. 1).

Tab. 5 - Rifugi censiti nel territorio del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano. R.f. = *Rhinolophus ferrumequinum*; R.e. = *Rhinolophus euryale*; R.h. = *Rhinolophus hipposideros*; M.sch. = *Miniopterus schreibersii*; M.e. = *Myotis emarginatus*

Rifugio	Località	Tipologia	Specie	Ruolo biologico	Abbondanza	Note
Grotta di Sant'Angelo al Raparo	San Chirico Raparo (PZ)	Cavità naturale	R.e.	riproduzione, svernamento	2000	
			R.f.	riproduzione, svernamento	200	
			R.h. M.sch.	rifugio temporaneo rifugio temporaneo	n.d. n.d.	
Grotta Murgia Sant'Angelo	Moliterno (PZ)	Cavità naturale	R.e.	riproduzione	800	
Grotta dell'Aquila Galleria FCL	Tramutola (PZ) Pignola (PZ)	Cavità naturale Cavità artificiale	M.sch. R.h. R.f.	rifugio temporaneo n.d. svernamento e altra funzione non accertata	1 n.d. n.d.	
Grotta di Castel di Lepre	Marsico Nuovo (PZ)	Cavità naturale	R.f.	n.d.	10	
Edificio Trifolco	San Martino d'Agri (PZ)	Edificio	R.e.	rifugio temporaneo	8	
Edificio	Moliterno (PZ)	-	R.h.	rifugio temporaneo	3	
Masseria dei Romanini	San Martino d'Agri (PZ)	Edificio	R.e.	rifugio temporaneo	3	
Gavitedde (edificio 1)	San Martino d'Agri (PZ)	Edificio	R.e., M.e.	rifugio temporaneo	2	
Gavitedde (edificio 2)	San Martino d'Agri (PZ)	Edificio	R.f.	rifugio temporaneo	5	
Torre San Nicola	Moliterno (PZ)	Edificio	R.f.	rifugio temporaneo	2	
Masseria Crovattiera	San Martino d'Agri (PZ)	Edificio	n.d.	n.d.	n.d.	presenza di guano

Le aree urbane, pur essendo ambienti antropizzati, hanno mostrato un'elevata attività dei chiroteri, specialmente per le specie sinantropiche. La presenza dei lampioni stradali, soprattutto nelle aree periurbane influenza positivamente l'attività ed inoltre, nel territorio del Parco, sono presenti piccoli borghi che spesso risultano strettamente connessi alle matrici naturali del paesaggio e hanno un numero elevato di edifici diroccati importanti per i chiroteri.

Nel comprensorio del Parco e lungo i confini sono stati censiti 12 rifugi rappresentati prevalentemente da strutture di origine antropica, quali edifici in disuso e una galleria ferroviaria dismessa (Tab. 5). Gli edifici sono tutti ubicati in ambienti poco disturbati e ben integrati nella vegetazione, che nelle zone circostanti è caratterizzata da una copertura variabile da media (50%) a elevata (80%). Queste tipologie di rifugi sono utilizzati soprattutto nel periodo estivo e prevalentemente da Rinolofidi e individui maschi. Le colonie riproduttive sono state rilevate esclusivamente nelle cavità di origine naturale ed in particolare nel territorio di San Chirico Raparo (PZ), presso la Grotta di Sant'Angelo al Raparo, che ospita una numerosa colonna polispecifica e nel territorio di Moliterno (PZ), presso la grotta Murgia Sant'Angelo.

## Modelli di idoneità ambientale

I modelli di idoneità ambientale permettono di integrare e sintetizzare le relazioni specie-ambiente e rappresentano un valido strumento di supporto alle indagini faunistiche conoscitive e ai progetti di conservazione e gestione territoriale (Duprè, 1996; Boitani et al., 2002).

La progettazione dei modelli di idoneità ambientale ha permesso di confrontare i dati raccolti su gran parte del territorio del Parco, con i dati di letteratura, riguardanti le relazioni specie-habitat. L'analisi sul territorio si è avvalsa dei dati di cattura, relativi ai rifugi e al campionamento bio-acustico. Le cartografie risultanti rappresentano la distribuzione potenziale dei chiroteri e la ricchezza di specie (S) nel territorio del Parco (Fig. 2). Gli habitat in cui è stata rilevata una maggiore ricchezza di specie (S), sono in generale gli ambienti forestali, soprattutto i boschi maturi più estesi e meno disturbati da tagli recenti, con alberi vetusti e caratte-

rizzati dalla presenza di aree umide. Gli ambienti in grado di supportare un ridotto numero di specie sono risultati quelli maggiormente antropizzati, rappresentati dalle aree urbane, dai coltivi, soprattutto i seminativi, i rimboschimenti a conifere.

Le aree di maggior pregio per la ricchezza in specie di chiroteri sono per lo più distribuite nel settore settentrionale del Parco (M. Arioso, M. Pierfaone, Serra di Calvello, Monte Volturino, bosco di Rifreddo), dove gli ambienti forestali sono più estesi e presentano un buon grado di eterogeneità ambientale, con popolamenti di varie tipologie e classi di età. Il settore meridionale del Parco (area di Moliterno, Sarconi, San Martino d'Agri) è costituito da ambienti importanti soprattutto per la conservazione dei Rinolofidi, data la presenza di grotte con grandi colonie e di habitat elettivi per l'alimentazione.

## Conclusioni

Le informazioni acquisite andranno ad aggiornare significativamente le conoscenze sulla diversità dei chiroteri in Italia meridionale e su scala regionale, che risultano ancora molto lacunose. Alcune specie censite sono tra le più rare nel nostro paese e in Europa, in particolare il Barbastello (*Barbastella barbastellus*) e il Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*). Importante è anche la presenza di entità criptiche, come *Myotis alcathoe*, che recentemente è stato segnalato nel Parco (De Pasquale et al., 2014) e rappresenta la prima segnalazione della specie per la Basilicata.

Gli habitat acquatici svolgono un ruolo critico per l'ecologia dei chiroteri, in quanto l'acqua può essere una risorsa limitante che condiziona la loro presenza e l'elevata densità di insetti è un fattore chiave responsabile dell'intensa attività rilevata negli habitat fluviali e lacustri (Barclay, 1991). Nel Parco, le aree umide sono ben rappresentate e molto spesso associate agli habitat forestali, in particolare la diga del Pertusillo, i laghi montani di Piana del lago, nel territorio di Marsico Nuovo (PZ) e di Laudemio, nel territorio di Lagonegro (PZ).

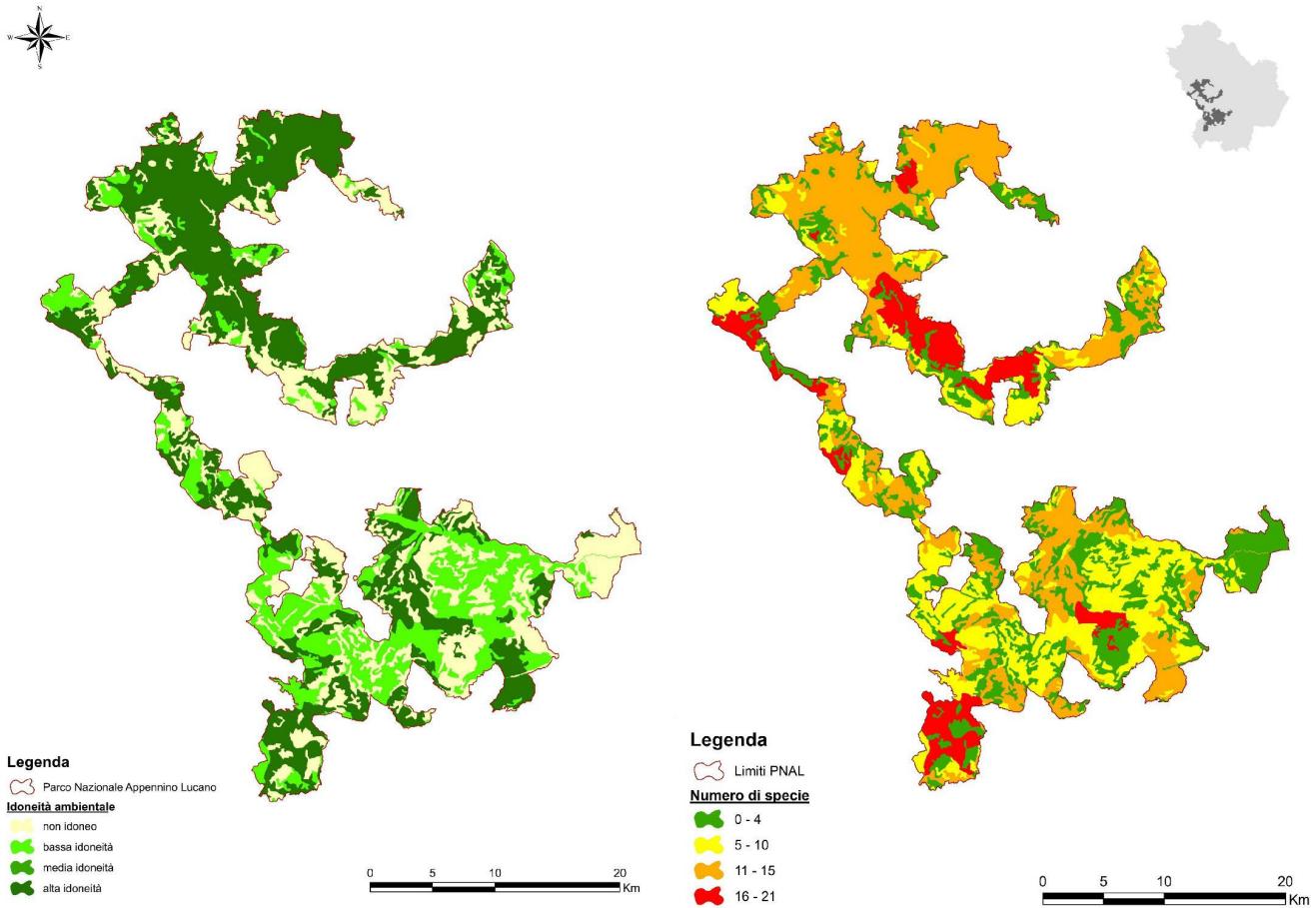


Fig. 2 - Mappa d'idoneità ambientale per *M. bechsteinii* (a sinistra) e mappa della ricchezza in specie nel PNAL (a destra).

Molti ambienti forestali risultano minacciati da una cattiva gestione, che ha portato ad una graduale semplificazione strutturale e compositiva dei boschi prevalentemente governati a ceduo, con una ceduazione troppo sostenuta, da turni brevi di taglio, che ha determinato una riduzione del grado di biodiversità e la perdita di rifugi principalmente rappresentati da alberi morti e vetusti.

Tra i rifugi ipogei censiti, la grotta di Sant'Angelo al Raparo costituisce un sito di importanza biologica per la conservazione dei chiroterri, dato il numero di individui che frequentano la cavità nei diversi periodi dell'anno. Il sito risulta molto accessibile e per questo la tutela può essere compromessa dal disturbo provocato da eventuali visite a scopo didattico, turistico o speleologico, per questo sarà necessaria l'applicazione di misure di conservazione, quali ad esempio il divieto di qualsiasi forma di fruizione della cavità.

#### **Ringraziamenti**

La ricerca è stata finanziata dall'Ente Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese e le attività di cattura sono state autorizzate dal MATTM su parere dell'ISPRA (prot. PNM-2012-0000644). Si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato in alcune fasi della ricerca: Dott. Antonio Conte, Sig. Andrea Giudiceandrea, Dott. Remo Bartolomei.

#### **Bibliografia**

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004. Linee Guida per il Monitoraggio dei Chiroterri. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – INFN
- Barclay R.M.R., 1991. Population structure of temperate zone insectivorous bats in relation to foraging behaviour and energy demand. Journal of Animal Ecology 60: 165–178.
- Boitani L., Falcucci A., Maiorano L., Montemaggioli A., 2002. Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati. Dipartimento B.A.U., Università di Roma “La Sapienza”, Ministero dell’Ambiente, Dir. per la Conservazione della Natura, Istituto di Ecologia Applicata, Roma.
- De Pasquale P.P., Galimberti A., 2014. New records of the Alcathoe bat, *Myotis alcathoe* (Vespertilionidae) for Italy, Barbastella 7, pp. XX ISSN: 1576-9720.
- Dietz C., Von Helversen O., 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication, version 1.0, Tübingen, Germany.
- Erkert H.G., 1982. Ecological aspects of bat activity rythms. In: Kunz T.H. (Ed.) Ecology of Bats. Plenum Press, New York. 201–242.
- Fenton M.B., 1970. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in southern Ontario. Canadian Journal of Zoology, 48: 847–851.
- Galimberti A., Spada M., Russo D., Mucedda M., Agnelli P., et al., 2012. Integrated Operational Taxonomic Units (IOTUs) in Echolocating bats: a bridge with Molecular and Traditional Taxonomy. PLoS ONE 7(6): e40122. doi:10.1371/journal.pone.0040122
- Grindal S.D., Collard T.S., Brigham R.M., Barclay R.M., 1992. The influence of precipitation on reproduction by *Myotis* Bats in British Columbia. American Midland Naturalist 128: 339–344.
- Kramer A.C.Y., 1956. Extention of multiple range tests to group means with unequal numbers of replications. Biometrics 12: 307–310.
- Kunz T.H., Kurta A., 1988. Capture methods and holding devices. In: Kunz T.H. (Ed.) Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 1–29.
- Russo D., Jones G., 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia 64: 187–197.
- Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology (London) 258: 91–103.
- Tukey J.W., 1949. Comparing individual means in the analysis of variance. Biometrics 5: 99.
- Whitloch M.C., Schluter D., 2010. Analisi statistica dei dati biologici. Zanichelli.
- Worthington-Wilmer J., Barratt E.M., 1996. A nonlethal method of tissue sampling for genetic studies of chiropterans. Bat Research News 37: 1–3.

# La chiroterofauna dei boschi vetusti nel Parco Nazionale del Pollino

P.P. DE PASQUALE

Wildlife Consulting, Viale S. Mercadante 26, 70132 Bari, Italy. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri, c/o Dipartimento di Biologia Animale, via Taramelli 24, I-27100 Pavia



E005

## Riassunto

I boschi vetusti sono habitat particolarmente rari e ricchi di biodiversità e solo marginalmente sono interessati da eventi di disturbo, che ha consentito la loro colonizzazione da parte di taxa specializzati. Sono importanti per la conservazione di molte specie di chiroteri, che frequentano questi ambienti soprattutto come aree di foraggiamento e per l'elevata qualità e disponibilità dei siti roost. In questo lavoro vengono presentati i risultati di uno studio preliminare condotto nel territorio del Parco Nazionale del Pollino, utilizzando delle reti mist net per le catture temporanee e un bat detector in espansione temporale, per i rilievi ultrasonori. Lo studio ha permesso di compilare una checklist dei chiroteri forestali presenti nel Parco, di valutare l'attività dei pipistrelli in relazione a 4 tipologie di popolamenti vetusti, alle classi di vetustà, e di valutare le differenze nella distribuzione del sesso e delle classi di età, per tipologia forestale. I popolamenti vetusti selezionati sono: faggeta, bosco misto di faggio (*Fagus sylvatica*) e abete bianco (*Abies alba*), bosco misto di faggio e cerro (*Quercus cerris*) e bosco misto con dominanza di aceri (*Acer pseudoplatanus*, *A. opalus* subsp. *obtusatum*, *A. lobelii*, *A. campestre*, *A. Platanoides*). Le foreste oggetto di studio sono caratterizzate da una diversità vegetazionale e una eterogeneità strutturale che ha determinato un'elevata ricchezza in specie di chiroteri e gran parte di esse risulta minacciata o in pericolo di estinzione in Italia. Il mantenimento di una matrice costituita da varie tipologie di boschi vetusti nel comprensorio del Parco è fondamentale per la tutela dei chiroteri, per cui è necessario definire delle linee guida per una corretta gestione forestale.

Parole chiave: boschi vetusti, diversità, bat detector, ricchezza specifica, linee guida

## Abstract

Old-growth forests are habitats very rare, rich in biodiversity and only marginally affected by disturbance events, with highest levels of diversity and more specialized species. They are important for the conservation of many bats that use these habitats for feeding and especially for the high quality and availability of roost sites. This paper presents the results of a preliminary study conducted in the territory of Pollino National Park (southern Italy), using two methods (mist-netting and bat detector). The objectives of the study are: (i) to inventory the bat species in forest habitats, (ii) to compare bat activity and the sex and age class distributions of bats, between two types of old-growth forests. Stands selected are: beech (*Fagus sylvatica*) and silver fir (*Abies alba*) mixed stand, beech and oak (*Quercus cerris*) mixed stand. Forests are characterized by a high structural heterogeneity with high species richness of bats and many of them are threatened or endangered in Italy. Maintaining a matrix of different types of forest stands in the Park, is necessary to preserve bat populations and it is important define the guidelines for bat conservation in forests.

Keywords: . Keywords: old-growth forests, diversity, bat detector, species richness, guidelines.

## Introduzione

I boschi vetusti sono biocenosi in cui il disturbo antropico è assente o trascurabile, caratterizzate da una dinamica naturale che determina la presenza, al loro interno, di tutte le fasi di rigenerazione, compresa quella senescente con alberi di grandi dimensioni e abbondante necromassa (Blasi et al., 2010). Questi ambienti sono importanti per le specie nemorali che beneficiano di bassi livelli di disturbo e della presenza di microhabitat (Nordén e Appelqvist, 2001), ma anche per numerose specie influenzate dalla presenza di necromassa legnosa (Christensen e Emborg, 1996), tra cui uccelli e chiroteri (Harmon et al., 1986).

Almeno la metà delle specie di chiroteri presenti in Italia utilizza prevalentemente le foreste mature per il foraggiamento e per l'attività di roosting. Il territorio del Parco Nazionale del Pollino è caratterizzato dalla presenza di almeno cinque formazioni forestali vetuste, che svolgono un ruolo ecologico fondamentale per numerose specie di chiroteri. Perciò è importante valutare le interazioni ecologiche tra questi mammiferi e gli habitat forestali. A tal proposito, il presente studio si pone l'obiettivo di fare un'analisi preliminare della comunità di chiroteri presente in queste biocenosi complesse, che sono potenzialmente in grado di regolarne il funzionamento.

## Materiali e metodi

Le indagini di campo sono state condotte tra luglio ed agosto del 2015, in due boschi vetusti individuati nel versante lucano del massiccio del Pollino. I boschi sono stati censiti e caratterizzati durante il programma di ricerca finanziato dal MATTM e coordinato dall'Ente Parco Nazionale del Pollino,

relativo alla costituzione della rete dei boschi vetusti nei Parchi in Italia meridionale.

Le formazioni forestali selezionate sono: il bosco misto di abete bianco (*Abies alba*) e faggio (*Fagus sylvatica*), il bosco misto di faggio e cerro (*Quercus cerris*). Gli abietifaggeti hanno una distribuzione piuttosto frammentaria in Italia meridionale e sono più frequenti solo nel territorio del Pollino e in Calabria (Ciancio et al., 1985). In particolare, la formazione oggetto di studio è localizzata prevalentemente nel territorio di Terranova del Pollino (PZ) ed è distribuita in una fascia altitudinale compresa tra 1350 e 1550 m s.l.m.; è costituita da 3 nuclei a bosco vetusto, compresi parzialmente nel bosco di Cugno dell'Acero e nel SIC IT9210075 "Lago Duglia, Casino Toscano". La cerreta-faggeta è presente nel territorio di San Severino lucano (PZ) e il nucleo a bosco vetusto è collocato nella fascia altitudinale compresa tra 700 e 900 m s.l.m.. La formazione forestale è denominata "Bosco Magnano" ed è compresa interamente nel SIC IT9210040 omonimo.

Il protocollo di ricerca ha previsto indagini mediante rilievi ultrasonori e catture temporanee in entrambe le tipologie forestali. I rilievi ultrasonori sono stati effettuati mediante un bat detector in espansione temporale (10×), modello Pettersson D240X. I campioni sono stati registrati mediante un registratore digitale Edirol R-09, con frequenza di campionamento a 44.1 kHz e risoluzione a 16 bit. L'attività dei chiroteri è stata quantificata rilevando il numero di passaggi di chiroteri per tipologia forestale attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di ecolocalizzazione (Fenton, 1970).

L'ordine di campionamento è stato effettuato in modo random e in 15 punti d'ascolto per ogni tipologia di bosco; i punti sono stati selezionati anche nelle aree forestali a

medesima consociazione limitrofe ai nuclei a bosco vetusto (Fig. 1) e il tempo di campionamento è stato di 15 minuti per punto, a partire da 30 minuti dopo il tramonto. L'attività dei chiroterri può essere influenzata dall'ora della notte e da fattori ambientali, come vento, pioggia, umidità, temperatura (Avery, 1985; Rydell, 1993; Vaughan et al., 1997; O'Donnell, 2000), per cui i rilievi ultrasonori sono stati effettuati nelle prime 4 ore della notte, fase in cui l'attività è più elevata e, solo durante le notti con temperature > a 10 °C, senza precipitazioni e vento.

### Catture temporanee

La cattura è una tecnica di campionamento utilizzata soprattutto nei casi in cui si desidera identificare le specie, l'età, il sesso e lo stato riproduttivo dei chiroterri. Durante le operazioni di cattura sono state utilizzate due reti per sito, identiche, per lo stesso tempo di campionamento (Barlow, 1999). Le reti, del tipo *mistnet* (Ecotone), rispettivamente di 6.0×2.50 m e 12.0×2.50 m, entrambe con dimensione di maglia 14 mm (lunghezza di un lato della maglia), sono state posizionate lungo l'asse dei torrenti, in prossimità di stagni e lungo corridoi forestali, per un tempo di campionamento di 3 ore, a partire da 30 minuti dopo il tramonto.

Il successo di cattura diminuisce quando un sito è campionato per più notti consecutive (Kunz e Brock, 1975), per cui i pipistrelli sono stati catturati in 3 siti diversi per ogni tipologia forestale ed i campionamenti non sono stati ripetuti nello stesso sito.

Gli individui catturati sono stati pesati mediante bilancia digitale con precisione  $\pm 0.1$  g, misurati mediante un calibro digitale autobloccante, con precisione  $\pm 0.1$  mm; per ogni individuo è stato identificato il sesso, la classe di età (adulti e giovani), lo stato riproduttivo. I giovani sono stati identificati attraverso l'osservazione dell'ossificazione incompleta tra le epifisi e le diafisi delle ossa metacarpali e delle falangi (Antony, 1988). Per l'identificazione morfologica sono state consultate le chiavi analitiche di Dietz e von Helversen (2004). Gli individui identificati come appartenenti a specie criptiche (*Myotis mystacinus group*), sono stati sottoposti a una biopsia della pelle (*biopsy punch*); il materiale biologico è stato estratto mediante un *punch* avente 3 mm di diametro, direttamente dalla membrana caudale (uropatagio) e conservato in provette con etanolo assoluto e in frigorifero (Worthington-Wilmer et al., 1996). I campioni sono stati analizzati mediante il metodo del DNA Barcoding (Hebert et al., 2003; Galimberti et al., 2012) e identificati geneticamente presso lo ZooPlantLab del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Le specie criptiche *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus* sono state identificate misurando la frequenza di massima energia dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante l'attività di foraggiamento e al rilascio dopo la cattura (Russo e Jones, 2000), per mezzo del software BatSound v. 3.3 (Pettersson elektronik AB, Uppsala, Sweden).

### Analisi dei dati

L'effetto dell'habitat, sull'attività dei chiroterri, è stato valutato tramite il test U di Mann-Whitney a una coda, per verificare se l'attività differisce in modo statisticamente significativo tra cerreta-faggeta e abetina-faggeta.

Successivamente, si è ipotizzato che la distribuzione del sesso e delle classi di età non è casuale, ma che esiste un certo effetto dovuto al tipologia forestale e all'altitudine, per cui le differenze nella distribuzione dei sessi e delle classi di età dei pipistrelli catturati tra tipologie forestali,

sono state testate mediante l'utilizzo del test  $\chi^2$ , con due categorie. L'analisi è stata effettuata su tre trattamenti: ♂ adulti, ♀ adulte e giovani.

Le analisi statistiche sono state effettuate per mezzo del software Minitab 17, con un livello di significatività  $p=0.05$ .

Per confrontare lo sforzo di campionamento per tipologia forestale, è stato utilizzato un indice di cattura (numero di individui catturati, per  $m^2$  di *mistnet*, per ore di campionamento), (Hodgkison et al. 2004; Kunz et al. 2009).

### Risultati

Durante le indagini di campo sono stati rilevati 213 passaggi di chiroterri, per un totale di 24 ore di campionamento, in entrambe le tipologie forestali. L'attività è risultata più elevata nella cerreta-faggeta, rispetto all'abetina-faggeta e la differenza è statisticamente significativa ( $U=54$ ,  $p=0.0079$ , Mann-Whitney U-test).

Sono stati catturati 64 individui in 18 ore di campionamento (Tab. 1). Nella cerreta-faggeta sono stati catturati 48 individui appartenenti a 12 specie: *M. mystacinus* (N=2), *M. alcat hoe* (N=6), *M. daubentonii* (N=9), *M. nattereri* (N=2), *M. enarginatus* (N=1), *P. auritus* (N=1), *B. barbastellus* (N=1), *N. leisleri* (N=8), *E. serotinus* (N=1), *P. pipistrellus* (N=12), *P. pygmaeus* (N=2), *H. savii* (N=3).

Nell'abetina-faggeta sono stati catturati 16 individui appartenenti a 7 specie: *M. myotis* (N=5), *M. bechsteinii* (N=4), *M. mystacinus* (N=2), *P. auritus* (N=2), *N. leisleri* (N=1), *P. pipistrellus* (N=1), *P. pygmaeus* (N=1).

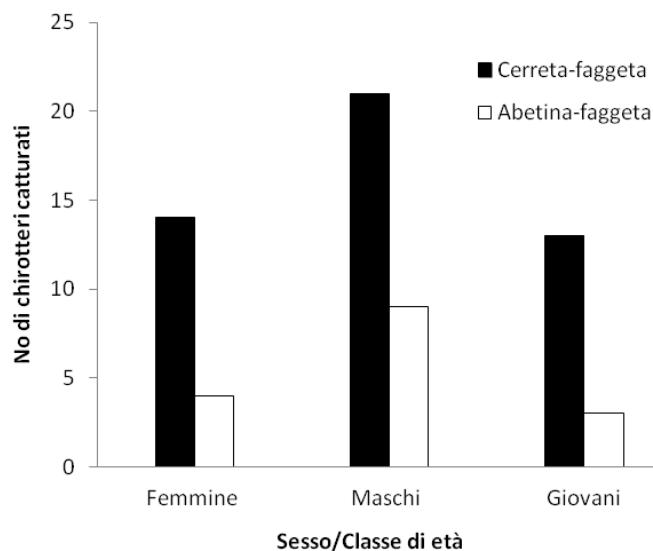


Fig. 1 – Distribuzione del sesso e delle classi di età (femmine adulte, maschi adulti e giovani) nei chiroterri catturati, per tipologia forestale. Le differenze sono tutte statisticamente significative.

I pipistrelli per ambo sessi e classi di età sono stati catturati in numero significativo nella cerreta-faggeta, rispetto all'abetina-faggeta (femmine adulte:  $\chi^2=5.55$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.018; maschi adulti:  $\chi^2=4.80$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.028; giovani:  $\chi^2=6.25$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.012), (Fig. 1). Le femmine adulte non sono state catturate in numero significativo rispetto ai maschi adulti nella cerreta-faggeta ( $\chi^2=1.40$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.237) e nell'abetina-faggeta ( $\chi^2=1.92$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.166). Gli adulti, rispetto ai giovani sono stati catturati in numero significativo nella cerreta-faggeta ( $\chi^2=10.08$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.001) e nell'abetina-faggeta ( $\chi^2=6.25$ , g.d.l.=1,  $p$ -value=0.012).

Tab. 1 - Specie catturate, media e deviazione standard (DS) della lunghezza avambraccio (AV) e lunghezza del quinto dito (LD-V) in mm, numero di individui per sesso e classi di età.

Species	AV	LD-V	♂ Adulti	♀ Adulti	Giovani
<i>M. daubentonii</i>	(36.99±0.69)	(44.78±0.98)	6	3	0
<i>M. mystacinus</i>	(35.14±0.36)	(43.16±0.69)	3	1	0
<i>M. alcathoe</i>	(32.94±0.36)	(40.15±0.61)	1	2	3
<i>M. nattereri</i>	(38.07±0.20)	(47.12±0.43)	1	0	1
<i>M. bechsteinii</i>	(41.02±1.39)	(51.62±1.38)	1	2	1
<i>M. emarginatus</i>	(38.92)	(50.06)	0	0	1
<i>M. myotis</i>	(61.62±2.35)	(76.30±1.27)	4	0	1
<i>P. auritus</i>	(38.19±0.40)	(48.56±0.50)	0	1	2
<i>B. barbastellus</i>	(41.52)	(51.22)	0	1	0
<i>N. leisleri</i>	(42.44±0.45)	(44.91±0.97)	9	0	0
<i>E. serotinus</i>	(53.74)	(62.65)	1	0	0
<i>H. savii</i>	(33.50±1.32)	(40.16±0.67)	2	1	0
<i>P. pipistrellus</i>	(30.22±0.78)	(37.51±1.38)	1	6	6
<i>P. pygmaeus</i>	(29.72±0.72)	(34.39±0.59)	1	1	1

L'indice di cattura calcolato per la cerreta-faggeta è 0.039, mentre per l'abetina-faggeta è 0.013.

## Discussione

I dati mostrano che il tipo di bosco, la sua struttura e l'altitudine sono in grado di influenzare l'attività dei chiroterri. Inoltre, anche la disponibilità di prede è un fattore che potrebbe favorire l'attività, sebbene nel presente studio non sia stato considerato.

La cerreta-faggeta ha una più elevata ricchezza di specie e dei livelli di attività, a causa sia dell'altitudine, sia dell'eterogeneità strutturale che caratterizza il popolamento.

Il bosco, specialmente nelle aree più interne è costituito da diversi microhabitat e ha una struttura disetanea, con abbondante necromassa (alberi morti in piedi, rami e alberi caduti a terra) e potenziali roost (Fig. 2).



Fig. 2 – Cerro (*Quercus cerris*) morto in piedi a Bosco Magnano (a sinistra). *Barbastella barbastellus* (in alto, a destra), foto: Antonio Conte. *Myotis nattereri* (in basso, a destra), foto: Serena Di Santo.

Un altro fattore che influenza positivamente l'attività e la disponibilità di insetti è dato dalla presenza del Torrente Peschiera, che attraversa gran parte dell'area forestale. Questa eterogeneità ambientale favorisce la presenza di chiroterri che cacciano sulla volta forestale (es. *N. leisleri*), nello spazio aereo all'interno della foresta e lungo i margini (es. *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*), tra la vegetazione (*P. auritus*, *B. barbastellus*, *M. nattereri*), sulla superficie dell'acqua

(*M. daubentonii*). A tal proposito l'uso differenziale dello spazio di foraggiamento, per specie che vivono nella stessa area forestale, può determinare una stratificazione verticale dell'attività in habitat complessi (Francis, 1994; Kalcounis et al., 1999; Hayes et al., 2000).

L'altitudine e altri fattori geografici possono influenzare anche la distribuzione dei sessi, infatti, le femmine adulte generalmente utilizzano le foreste presenti più a bassa quota, per minimizzare i costi di termoregolazione e incrementare l'efficienza di foraggiamento (Cryan et al., 2000). Le femmine adulte sono state catturate con maggiore frequenza nella cerreta-faggeta, e anche i maschi, sebbene nei mesi estivi tendano a disperdersi fino alle quote elevate, sono stati catturati più frequentemente nella stessa tipologia di bosco.

Il numero di individui giovani e di femmine adulte catturate tende a eguagliarsi in entrambe le tipologie di bosco e questo fenomeno, per quanto concerne il bosco presente più a bassa quota (cerreta-faggeta), può essere dovuto sia a vantaggi legati alla maggiore disponibilità di prede, sia al mantenimento dei contatti materni (Grindal et al., 1999).

L'indagine svolta rappresenta il primo studio sulla chiroterofauna del Parco Nazionale del Pollino e ha permesso di censire specie rare e di pregio naturalistico e conservazionistico, che rappresentano una componente faunistica importante per gli ecosistemi forestali e sono potenzialmente in grado di influenzare l'organizzazione delle biocenosi (*keystone species*), attraverso il controllo dell'abbondanza di insetti. Importanti sono anche gli habitat oggetto di studio, che pur avendo una limitata estensione, possono contenere risorse chiave (*keystone resources*), come le cavità degli alberi (Cockle et al., 2011) che sono cruciali ai fini della sopravvivenza dei chiroterri e di molte altre specie.

La ricerca ha permesso anche di indagare la chiroterofauna associata alle faggete degli Appennini con *Abies alba*, che sono un habitat prioritario (cod. 9220\*) per la conservazione, ai sensi della direttiva 92/42/CE. Queste consociazioni sono piuttosto rare in Italia e nella parte meridionale della penisola hanno subito notevoli alterazioni, dovute all'attività antropica fin dall'epoca romana (Susmel, 1959; Ciancio et al., 1985).

Le informazioni acquisite sono di carattere preliminare, in quanto solo delle indagini pluriannuali possono delineare i trend sul grado di frequentazione dell'area di studio, le fluttuazioni dei livelli di attività e le variazioni della ricchezza in specie. A tale proposito assumono particolare importanza le indagini pluriannuali condotte attraverso stime numeriche delle colonie di chiroterri e la valutazione degli indici di attività per valutare gli impatti antropici a breve e a lungo termine, su ecosistemi e biodiversità (Kunz et al., 2009).

I dati circa la fedeltà dei pipistrelli a specifici siti di foraggiamento e di *roosting* all'interno delle aree forestali e l'uso preferenziale di differenti tipologie di boschi, dominati dalla presenza di determinate specie arboree, sebbene siano molto limitati in Italia (Russo et.al. 2004, 2010) possono fornire informazioni utili per la gestione degli habitat e del paesaggio forestale.

Come si evince dal Piano AIB 2012–2014 predisposto dal PN del Pollino, l'Ente si impegna a proporre la promozione e l'attuazione di una gestione forestale sostenibile anche attraverso le attività di formazione per gli operatori del settore. Per questo sarebbe opportuno considerare una gestione forestale orientata alla conservazione, all'incremento dei pipistrelli e dei loro rifugi, sviluppando delle linee guida dettagliate da inserire nei programmi di formazione per le ditte agricolo-forestali e per i tecnici degli Enti locali.

### Ringraziamenti

La ricerca è stata realizzata grazie a un finanziamento dell'Ente Parco Nazionale del Pollino e del MATTM. Le attività di cattura sono state autorizzate dal MATTM su parere dell'ISPRA (prot. PNM-2014-0003894). Si ringrazia sentitamente il Dott. For.le Aldo Schettino (Ente Parco Nazionale del Pollino), l'Isp. Lorenzo Viceconte e l'Agente Gioiadonato (Corpo Forestale dello Stato).

### Bibliografia

- Anthony E.L.P., 1988. Age determination in bats. In: Kunz T.H. (Ed.) Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 47–58.
- Barlow K.E., 1999. Expedition Field Techniques. Bats. The Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society, London.
- Blasi C., Burrascano S., Maturani A., Sabatini F.M., 2010. Foreste Vetuste in Italia, Contributo Tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Christensen M., Emborg J., 1996. Biodiversity in natural versus managed forests. Forest Ecology and Management 85: 47–51.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Mirabella A., 1985. L'Abete (*Abies alba* Mill.) in Calabria: possibilità e limiti di diffusione e ridiffusione. Annali Ist. Sper. Selvicoltura, vol. 16: 7–249.
- Cockle K.L., Martin K., Wesolowski T., 2011. Woodpeckers, decay, and the future of cavity-nesting vertebrate communities worldwide. Frontiers in Ecology and Conservation 9: 377–382.
- Cryan P.M., Bogan M.A., Altenbach J.S., 2000. Effect of elevation on distribution of female bats in the Black Hills, South Dakota. Journal of Mammalogy 81: 719–725.
- Dietz C., Von Helversen O., 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication, version 1.0, Tübingen, Germany.
- Ente Parco Nazionale del Pollino, 2012. Piano delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi, periodo di validità 2012–2014, redatto dai funzionari: Valicenti A., De Vivo G., Schettino A.
- Erkert H.G., 1982. Ecological aspects of bat activity rythms. In: Kunz T.H. (Ed.) Ecology of Bats. Plenum Press, New York. 201–242.
- Fenton M.B., 1970. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in southern Ontario. Canadian Journal of Zoology 48: 847–851.
- Francis C.M., 1994. Vertical stratification of fruit bats (Pteropodidae) in lowland dipterocarp rainforest in Malaysia. Journal of Tropical Ecology 10: 523–530.
- Galimberti A., Spada M., Russo D., Mucedda M., Agnelli P., et al., 2012. Integrated Operational Taxonomic Units (IOTUs) in Echolocating bats: a bridge with Molecular and Traditional Taxonomy. PLoS ONE 7(6): e40122. doi:10.1371/journal.pone.0040122
- Grindal S.D., Morrisette J.L., Brigham R.M., 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. Canadian Journal of Zoology 77: 972–977.
- Harmon M.E., Franklin J.F., Swanson F.J., Sollins P., Gregory S.V., Lattin J.D., Anderson N.H., Cline S.P., Aumen N.G., Sedell J.R., Lienkaemper G.W., Cromack K. Jr., Cummins K.W., 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Advances in Ecological Researchhs 15: 133
- Hayes J.P., Gruver J.C., 2000. Vertical stratification of bat activity in an old-growth forest in western Washington. Northwest Science 74: 102–108.
- Kalounis M.C., Hobson K.A., Brigham R.M., Hecker K.R., 1999. Bat activity in the boreal forest: importance of stand type and vertical strata. Journal of Mammalogy 80: 673–682.
- Kunz T.H., Brock C.E., 1975. A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity of bats. Journal of Mammalogy 58: 309–315.
- Kunz T.H., Parsons S., 2009. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats, 2<sup>nd</sup> Editln. The Johns Hopkins University Press.
- Nördén B., Appelqvist T., 2001. Conceptual problems of ecological continuity and its bioindicators. Biodiversity and Conservation 10: 779–791.
- O'Donnell C.F.J., 2000. Influence of season, habitat, temperature and invertebrate availability of nocturnal activity of the New Zealand long-tailed bat (*Chalinolobus tuberculatus*). N.Z.J. Zool. 27: 207–221.
- Russo D., Jones G., 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia 64: 187–197.
- Russo D., Cistrone L., Jones G., et al., 2004. Roost selection by Barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biol. Conserv. 117: 73–81.
- Russo D., Cistrone L., Garonna A.P., Jones G., 2010. Reconsidering the importance of harvested forests for the conservation of tree-dwelling bats. Biodivers. Conserv. 19: 2501–2515.
- Whitloch M.C., Schluter D., 2010. Analisi statistica dei dati biologici. Zanichelli.
- Worthington-Wilmer J., Barratt E.M., 1996. A nonlethal method of tissue sampling for genetic studies of chiropterans. Bat Research News 37: 1–3.

# Studio sui chiroteri troglofili della Grotta di Calafarina (Pachino, SR, Sicilia sud-orientale)

M. MUCEDDA<sup>1</sup>, G. FICHERA<sup>2</sup>, E. PIDINCHEDDA<sup>1</sup><sup>1</sup>Centro Pipistrelli Sardegna, Via G. Leopardi 1 – 07100 Sassari, Italy - batsar@tiscali.it<sup>2</sup>Universität Trier Universitätsring, 15 – D-54286 Trier, Germany

EO18

## Riassunto

In questo lavoro gli autori espongono i risultati di un studio effettuato nel 2004–2005 e nel 2011–2013 nella Grotta di Calafarina (Pachino, SR), che è una delle cavità più importanti della Sicilia per la sua popolazione di chiroteri. Nella grotta è presente una colonia polispecifica di molte centinaia di pipistrelli, costituita in massima parte da *Myotis myotis* e *Miniopterus schreibersii*, e in numero ridotto da *Myotis capaccinii* e *Rhinolophus mehelyi*. Si tratta di una colonia riproduttiva nella quale i pipistrelli si aggregano in primavera, partoriscono tra maggio e giugno e permangono nella grotta sino all'autunno, quando quasi tutti abbandonano la cavità. In periodo invernale invece permangono solo poche decine di pipistrelli. Osservati anche pochi esemplari di *Rhinolophus ferrumequinum* che non si aggregano alla colonia nursery. È questo sinora l'unico sito di riproduzione certo di *Rhinolophus mehelyi* in Sicilia.

Parole chiave: pipistrelli; grotta; Sicilia; *Rhinolophus mehelyi*

## Abstract

In this paper, the authors present the results of a study carried out from 2004 to 2005 and from 2011 to 2013 in the Cave of Calafarina (Pachino, SR), which is one of most important cavities in Sicily in terms of its bat population. In the cave, there is a polyspecific colony of many hundreds of bats, consisting mostly of *Myotis myotis* and *Miniopterus schreibersii*, with a few *Myotis capaccinii* and *Rhinolophus mehelyi*. It is a breeding colony where bats congregate in the spring, give birth in May and June and remain in the cave until the autumn, when almost all bats leave the cave. In the winter, only a few dozen bats remain. A few specimens of *Rhinolophus ferrumequinum*, which do not live in the nursery colony, were also observed. This is, until now, the only definite breeding site of *Rhinolophus mehelyi* in Sicily.

KeyWords: bats; cave; Sicily; *Rhinolophus mehelyi*

## Introduzione

La Grotta di Calafarina, accatastata come SR 7011, è una cavità naturale situata nel comune di Pachino, che ospita nel suo interno una grande colonia di pipistrelli, che la rendono una delle più importanti della Sicilia.

Nel corso del biennio 2004–2005 è stato effettuato uno studio, con controlli periodici della popolazione di chiroteri all'interno della grotta, che è stato ripetuto nel triennio 2011–2013, allo scopo di stabilire quali specie siano presenti, accertarne l'entità numerica e ricostruire il loro ciclo biologico annuale. Brevi note sull'attività svolta nella prima fase compaiono in Mucedda & Bertelli (2009).

## Materiali e metodi

Le visite di controllo all'interno della grotta sono state effettuate utilizzando materiali e attrezzature speleologiche. Per la documentazione fotografica sono state utilizzate macchine fotografiche digitali reflex Canon EOS 300D e 600D, con flash elettronici Canon Speedlite 550 EX e Metz 44. Il conteggio fotografico dei pipistrelli è stato realizzato al computer con un programma di grafica in modo preciso o comunque con un margine di errore estremamente ridotto.

Le catture dei pipistrelli ove necessario sono state realizzate con l'uso di retino e canna telescopica da 9 metri.

Le misurazioni biometriche degli animali sono state effettuate con un calibro della precisione di 0.1 mm e una pesola della precisione di 0.5 g.

Tutti gli esemplari sono stati prontamente liberati al termine delle operazioni.

Le registrazioni dei suoni dei pipistrelli sono state effettuate con due Bat-detector Pettersson D980 e D240X, in modalità *Time expansion*, più un registratore Zoom H2. Le elaborazioni al computer sono state realizzate con il programma Batsound della Pettersson.

Le temperature sono state misurate con un termometro digitale della precisione di 0.1° C.

Per l'identificazione di *Rhinolophus mehelyi* sono stati utilizzati i caratteri morfologici di Mucedda et al. (2009),

mentre per *Myotis myotis/blythii* è stata usata la formula discriminante di Arlettaz (1995).

Tutte le fasi dello studio sono state realizzate seguendo le norme delle "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri" (Agnelli et Al., 2004).

Le attività sono state condotte con le autorizzazioni dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Sicilia (1814 del 26/05/2004 e 1742 del 01/06/2012) e del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (DPN/2D/2004/7489 del 15/03/2004 e 0009358 del 07/06/2012).

## La grotta

La Grotta di Calafarina è una cavità di origine carsica, situata lungo la zona costiera a sud di Marzamemi, nella estrema punta meridionale della Sicilia, che si apre con una piccola dolina di crollo a 15 m di quota, su una formazione calcarea miocenica di Calciruditi dell'Aquitano (Colacicchi, 1963).

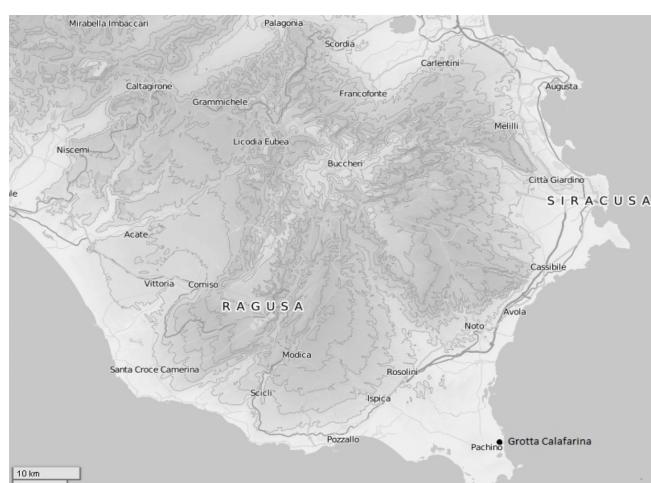


Fig. 1 – Posizione geografica della Grotta di Calafarina.

La cavità dopo l'ingresso presenta una salto verticale di circa 3 m e poi si sviluppa ad andamento sub orizzontale, con un disagile cunicolo di circa 40 m che sbuca in un'ampia sala terminale discendente (la "Camera dei Pipistrelli" di

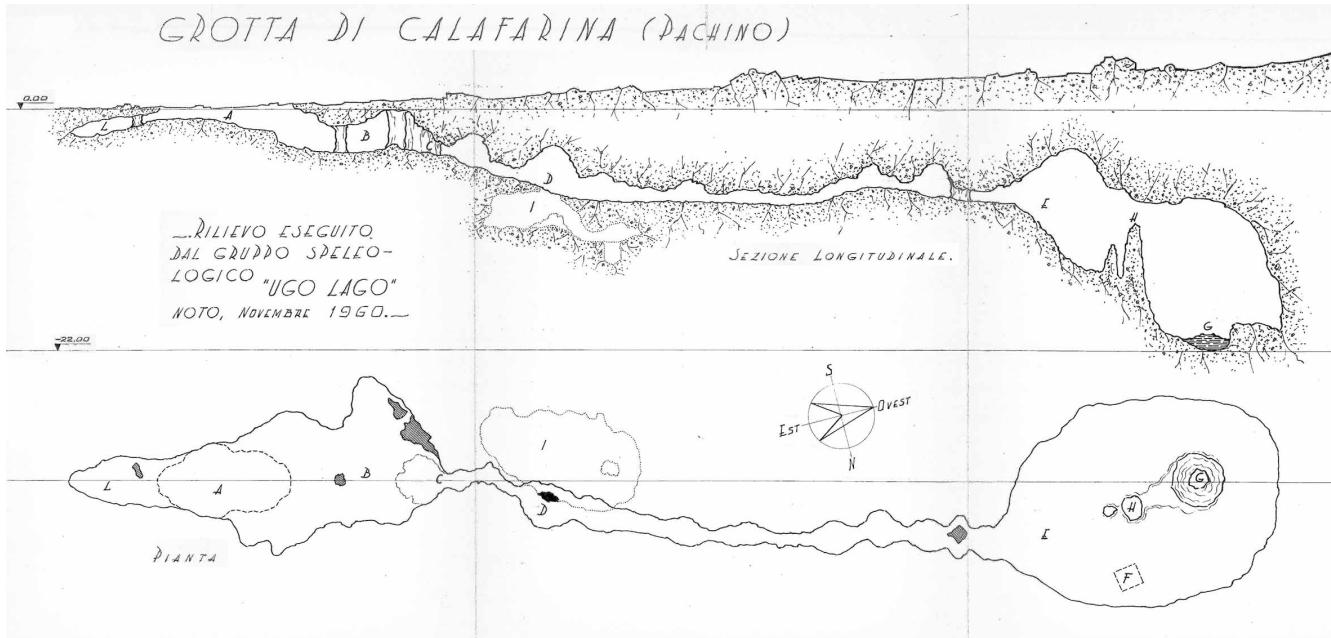


Fig. 2 – Rilievo topografico della grotta (Gruppo Speleologico “Ugo Lago”).

Ragonese), di circa  $20 \times 30$  m, dove si stabilisce una grande colonia di pipistrelli. Sul lato destro della sala si innalza verso l’alto uno stretto pozzo artificiale di 10 m che proviene dalla superficie, che risulta essere attualmente ocluso, ma che negli anni ‘60 risultava aperto e in parte rischiarava la sala (Ragonese, 1968). La grotta ha uno sviluppo orizzontale di 123 m e un dislivello di -22 m. La sua posizione è data dalle seguenti coordinate: Lat.  $36^{\circ}43'18.45''$  N – Long.  $15^{\circ}7'2.14''$  E (WGS84 da GoogleEarth).

### Note bibliografiche

Il primo a darci notizia della presenza di pipistrelli nella Grotta di Calafarina è Orsi (1907), che descrive la cavità come ricchissima di guano e riferisce che l’ingresso della cavità, prima molto angusto, era stato allargato con l’utilizzo di mine.

La popolazione chiropterologica viene studiata per la prima volta da Ragonese (1967), del Gruppo Speleologico “Ugo Lago” di Noto, che la sceglie dal 1961 come stazione di inanellamento per i pipistrelli. Ragonese riferisce che la colonia è costituita da *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis* e *Myotis capaccinii*, che arrivano a migliaia in aprile e maggio, le femmine partoriscono in estate e ripartono a settembre, asserendo che è un mistero dove essi vadano, mentre d’inverno c’è solo una decina di esemplari in semiletargo. Nel 1968 Ragonese pubblica un intero libro dal titolo “Nel buio della Calafarina” dedicato alla cavità in tutti i suoi aspetti descrittivi, archeologici e faunistici, confermando quanto già detto prima sui pipistrelli. Dice di aver inanellato 518 individui dal 9/7/1961 al 9/7/1967, la maggior parte dei quali sono *M. myotis* (452), con pochi *M. capaccinii* (61) e qualche *R. ferrumequinum* (5), riportando i dati in una lunga tabella.

Ragonese, con i suoi collaboratori, è stato probabilmente l’unico a studiare di persona i pipistrelli di Calafarina e pubblicare dati originali. I successivi autori infatti si limitano a citare i suoi lavori e i suoi dati, senza apparentemente aggiungere nulla di nuovo. Così Caruso (1978), Caruso e Costa (1978), Zava et Al. (1986), Caruso (1995), Caruso e Grasso (1996) per la grotta riportano tutti *M. myotis*, *M. capaccinii* e

*R. ferrumequinum*. Ragonese & Contoli (1996) stranamente citano invece solo *M. myotis* e *M. capaccinii*.

Infine Mucedda et al. 2009 citano *M. myotis*, *M. capaccinii*, *R. mehelyi* e *M. schreibersii*, aggiungendo quindi le ultime due specie che sino ad allora non erano note per la cavità.

### Risultati

Il nostro studio ha consentito di accertare nella grotta la presenza di 5 specie di chiroterri:

- Rinoloco maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774)
- Rinoloco di Mehely (*Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1903)
- Vespertilio maggiore (*Myotis myotis* Borkhausen 1797)
- Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii* Bonaparte, 1837)
- Miniottero (*Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1817)

I pipistrelli si radunano stagionalmente nell’ampia sala terminale, dove formano una grande colonia plurispecifica, che si aggrega principalmente in un nicchione del soffitto nella parte inferiore, e anche in gruppi minori in altre zone della sala. In altre parti della grotta sono stati osservati solo rari e occasionali esemplari.

Numericamente la colonia risulta formata in massima parte da *M. myotis* e da *M. schreibersii*, che sono le specie preponderanti, e da un numero molto ridotto di *M. capaccinii* e di *R. mehelyi*. Il *R. ferrumequinum* è stato osservato invece in pochi esemplari solamente in una occasione nel cunicolo che porta alla sala interna e quindi non si aggrega alle altre specie che formano la colonia.

La maggior parte dei pipistrelli non utilizza la grotta tutto l’anno, ma essi compiono dei movimenti migratori che li portano nella cavità generalmente in primavera, per poi gradualmente abbandonarla in autunno.

Qui di seguito riportiamo le osservazioni relative al ciclo annuale, con la dinamica della popolazione chiropterologica, nelle sue variazioni stagionali.

A causa della sua elevata temperatura interna, la Grotta di Calafarina non è idonea per il letargo, e pertanto in periodo invernale (dicembre-gennaio) sono presenti solo 30-



Fig. 3 - Veduta della sala terminale (Foto Gaetano Fichera).

40 esemplari tra *M. schreibersii*, *M. myotis* e *M. capaccinii*. Già in febbraio si registra un lieve incremento nel numero di animali presenti nella Grotta, che possono arrivare a circa 200 esemplari.

In primavera la popolazione cresce notevolmente, con l'arrivo delle colonie migratorie dei pipistrelli, il cui numero in aprile raggiunge i 1300 esemplari e in maggio arriva a 1800, in gran parte *M. myotis* e *M. schreibersii*, con pochi *M. capaccinii* e pochissimi *R. mehelyi*; queste due ultime specie sono difficili da quantificare dato il loro esiguo numero rispetto alle due specie preponderanti. In questo periodo nel cunicolo di accesso alla sala terminale sono stati osservati anche alcuni *R. ferrumequinum*, che costituiscono una presenza solo sporadica e occasionale nella grotta. Nel mese di maggio avvengono le prime nascite.

Nei mesi estivi la colonia cresce numericamente a seguito delle nascite, con oltre 2000 esemplari stimati, che rimane invariata in genere sino a settembre. È stata osservata la presenza di neonati di tutte e quattro le specie *M. myotis*, *M. schreibersii*, *M. capaccinii* e *R. mehelyi*. Con l'arrivo dell'autunno si riscontra un calo numerico dei pipistrelli, che pian piano abbandonano la grotta diretti alle località di svernamento, riducendosi in novembre a qualche centinaio di esemplari.

Nel corso del monitoraggio, a causa dei pipistrelli subito in movimento e le conseguenti difficoltà, il numero dei pipistrelli è stato spesso stimato. Solo in alcune occasioni nella colonia si sono potuti eseguire conteggi fotografici esatti degli animali, con i seguenti risultati:

- 27 agosto 2004: 506 *M. myotis*, 810 *M. schreibersii*, 19 *R. mehelyi* e 28 *M. capaccinii*.
- 27 aprile 2005: 570 *M. myotis*, 820 *M. schreibersii*, 4 *R. mehelyi*.

- 6 maggio 2013: 789 *M. myotis*, 1082 *M. schreibersii*, 6 *R. mehelyi*.

Come già detto, la Grotta di Calafarina è una cavità molto calda. Le temperature misurate nella Sala dei Pipistrelli infatti oscillano nel corso dell'anno tra 21°C e 22°C, che data l'elevata umidità degli ambienti sotterranei rendono la presenza dell'uomo all'interno particolarmente problematica. È incredibile come a queste temperature sia possibile riscontrare pipistrelli in letargo, anche se solo poche decine di esemplari.

Il Rinolofo di Mehely è stato oggetto anche di un'indagine bioacustica, basata sulla registrazione dei suoni di un limitato numero di esemplari, tenendo gli animali fermi in mano a una distanza di 30 cm dal microfono del Bat detector, come indicato in Russo et al. (2007). Gli individui di *R. mehelyi* da noi analizzati in Sicilia mostrano una frequenza media dei segnali emessi più alta di quelli della Sardegna. Gli esemplari sardi infatti hanno registrato valori di 104.3–109.8 kHz di frequenza, mentre i pochi campioni esaminati di Calafarina hanno registrato valori di 111.4–113.2 kHz. L'argomento meriterebbe ulteriori indagini di approfondimento.

## Discussione

Il monitoraggio ha consentito di stabilire che la Grotta di Calafarina è un sito di riproduzione, con la presenza di una colonia nursery composta da 4 specie di pipistrelli: *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii* e *Rhinolophus mehelyi*, con la preponderanza numerica delle prime due.

Questo tipo di aggregazione mista è molto frequente per i chiroteri troglobili in ambiente cavernicolo, riscontrata spesso in Sardegna (Mucedda et al., 1995), in Corsica (Cour-



Fig. 4 – La colonia di pipistrelli nel mese di agosto (Foto Mauro Mucedda).

tois et al., 2011) e in Sicilia (Mucedda et al., in stampa), sia con tutte e quattro le specie insieme che con sole tre di esse.

Il *Rhinolophus ferrumequinum* è invece occasionale e non si riproduce in questa cavità, in quanto, come è noto questa specie nel periodo estivo abbandona le grotte e preferisce utilizzare rifugi quali edifici, cavità artificiali più asciutte e altre tipologie di strutture.

La colonia riproduttiva della Grotta Calafarina è una delle più importanti della Sicilia e geograficamente risulta essere allo stato attuale la più meridionale d'Italia. In Sicilia orientale per entità numerica è seconda solo alla Grotta dei Pipistrelli di Pantalica, dove in estate si aggregano sino a 4000 chiroterri (Mucedda et al., in stampa).

Le nascite hanno inizio nella prima decade del mese di maggio con i primi partori di *Myotis capaccinii* e *Myotis myotis*. I *Miniopterus schreibersii* partoriscono invece poco più tardi a fine maggio e in giugno. I *Rhinolophus mehelyi* partoriscono per ultimi in giugno.

Terminato il periodo riproduttivo, ha inizio la fase degli accoppiamenti e in agosto e in settembre sono state osservate coppie di *Myotis myotis*, isolate dalla colonia principale.

Non sono emerse variazioni di rilievo tra le osservazioni del 2004–2005 e quelle del 2011–2013, per cui si ritiene che a distanza di 7–8 anni la popolazione di chiroterri della Grotta di Calafarina sia al momento stabile e quindi non soffra di particolari pressioni.

Tra le specie di pipistrelli che utilizzano la grotta, possiamo considerare il *Rhinolophus mehelyi* come quello più rilevante dal punto di vista protezionistico. La sua presenza è particolarmente importante perché in tutta la Sicilia sono note attualmente due sole stazioni per questa specie e quella di Calafarina risulta essere sino ad oggi l'unica colonia riproduttiva attualmente nota nella regione (Mucedda et al. 2009).

Il Rinolofo di Mehely si aggrega con le altre specie nella colonia, ma è numericamente molto ridotto. Nel corso dei monitoraggi, nel periodo estivo sono stati osservati tra un minimo di 7 e un massimo di 20 esemplari. È presente anche in autunno, ma in periodo invernale risulta invece assente. Si tratta pertanto di una specie particolarmente minacciata, in posizione talmente critica da poterla definire "quasi in via di estinzione" per la Sicilia.

## Confronti con il passato

È interessante notare che la colonia di pipistrelli è passata indenne nel tempo a grandi rimaneggiamenti che hanno interessato la Grotta di Calafarina, quali l'allargamento dell'ingresso con le mine, lo scavo del pozzo artificiale nella sala terminale e i lavori di estrazione del guano. È questo proprio un caso di adattamento da parte dei chiroterri, che sino ai giorni nostri continuano ad utilizzare la cavità come rifugio, nonostante le azioni di pesante disturbo succedutesi nel tempo.

Osservando i dati storici, la tipologia dei movimenti migratori stagionali da noi riscontrati nella grotta appare analoga a quanto osservato negli anni '60 da Ragonese (1967, 1968).

Differenze sostanziali risultano invece riguardo alle specie presenti. Ragonese infatti parla di una colonia formata da soli *R. ferrumequinum*, *M. myotis* e *M. capaccinii*, mentre attualmente risultano presenti anche *R. mehelyi* e *M. schreibersii* che prima non erano stati riscontrati. Sulla base di queste considerazioni, si potrebbero ipotizzare due possibilità: Ragonese potrebbe aver commesso un errore nella identificazione e potrebbero essere sfuggite queste due ultime specie, oppure più probabilmente nell'arco di 50 anni la popolazione di chiroterri ha subito delle modificazioni sostanziali. Poiché lo stesso Ragonese (1968) dichiara

che all'epoca il pozzo interno che sbuca in superficie era aperto, si potrebbe pensare che la chiusura di tale pozzo (che non si sa quando sia avvenuta) abbia modificato le caratteristiche climatiche della grotta (circolazione d'aria, umidità e temperatura), e si siano create condizioni più idonee alle due specie *R. mehelyi* e *M. schreibersii* che hanno così iniziato a frequentare la grotta.

Appare comunque strano che *R. ferrumequinum* risultasse presente in passato nella colonia estiva, perché come già detto questa specie in estate è solita trasferirsi in altri rifugi quali edifici e cavità artificiali.

Come già visto in precedenza, Ragonese aveva inanellato nell'arco di 6 anni 452 *M. myotis*, 61 *M. capaccinii* e 5 *R. ferrumequinum*, per un totale di 518 individui. Andando ad esaminare i dati in modo più approfondito, risulta che i *M. myotis* erano 225 femmine, 214 maschi e 13 indeterminati, i *M. capaccinii* 49 femmine e 12 maschi e i *R. ferrumequinum* 1 femmina, 3 maschi e 1 indeterminato. Benché non sia possibile conoscere la situazione della totalità degli animali presenti, si evidenzia che la colonia di riproduzione non era costituita da sole femmine (54.6% delle catture), ma il numero dei maschi presenti era sempre notevole (45.4% delle catture). L'inanellamento di soli 5 *R. ferrumequinum* sembrerebbe confermare che questa specie non fosse numerosa ma solo occasionale. Esaminando i dati pubblicati, risulta che nell'arco dei 6 anni di attività si sono registrate solo 3 ricatture. Questo fa pensare che la colonia possa aver risentito delle attività di inanellamento e molti pipistrelli nel tempo abbiano probabilmente preferito non ritornare nella grotta.

Poco si può ipotizzare sugli spostamenti migratori. Sino ad oggi non sono note in Sicilia colonie di letargo invernale di *Myotis myotis*, se non rifugi di pochi esemplari, per cui rimangono sconosciute le località in cui si trasferisce questa specie. Per *M. schreibersii* e *M. capaccini* sono invece note delle colonie invernali sull'Etna (Fichera et al., in stampa), per cui è probabile ritenere che essi possano trascorrere il letargo proprio sull'Etna.

L'identificazione dei *M. myotis* è stata effettuata su un numero ridotto di esemplari, basandosi sulle misurazioni biometriche di avambraccio e orecchio col metodo di Arlettaz (1995). Nella gran molitudine di pipistrelli della colonia non possiamo comunque escludere la presenza anche di esemplari di *M. blythii*, che spesso forma colonie miste col *M. myotis*, e questa problematica richiederebbe un approfondimento. Sinora comunque non risultano note in Sicilia colonie di riproduzione con entrambe le specie.

## L'estrazione del guano

Orsi (1907) riferisce che la Grotta di Calafarina era ricchissima di guano, che veniva estratto dal proprietario, il Marchese Antonio Di Rudini, utilizzandolo per fertilizzare le proprie terre. Ragonese (1968) ritiene che il pozzo artificiale che si innalza nella sala terminale era stato forse scavato dal Marchese, proprio per l'estrazione del guano. La presenza di grandi depositi di guano è la testimonianza della frequentazione da parte dei chiroterri da tempi molto lontani. Non si hanno però informazioni dettagliate sulle quantità estratte e sul periodo esatto in cui abbia avuto luogo l'attività estrattiva.

Un'altro riferimento bibliografico su questo tema è quello di Paris (1899), che cita analisi di guano proveniente da Pachino, riferibile molto probabilmente alla Grotta di Calafarina.

## Interventi di tutela

Data l'importanza della popolazione di pipistrelli della Grotta di Calafarina, le cui specie sono tutte inserite in Allegato II della Direttiva Habitat, sarebbero auspicabili degli interventi di tutela, almeno per evitare che persone incontrollate accedano alla sala terminale, arrecando grave disturbo alla colonia.

Il sito è infatti privo di protezioni e pertanto potenzialmente minacciato, data la sua facilità di accesso e notorietà presso la popolazione locale. Sarebbe necessario sensibilizzare gli abitanti del luogo, con attività divulgative e cartellonistica appropriata.

Si deve segnalare che qualora, per malaugurata ipotesi, qualcuno dovesse riaprire l'imbocco del pozzo esterno posto nella sala terminale, si avrebbero delle gravi modificazioni nelle caratteristiche ambientali della grotta, con rischio elevato di perdita della colonia di pipistrelli.

Non è facile prevedere un intervento di tutela della grotta, perché la cavità è molto conosciuta e frequentata dalla gente del posto, soprattutto i ragazzi di Pachino e Portopalo.

Per un intervento attivo di tutela, occorre tenere presente che non è possibile l'installazione di un cancello a totale chiusura dell'ingresso della grotta, perché i Miniotteri non sono in grado di passare attraverso le sbarre, come è già successo nella Grotta Palombara di Melilli (Mucedda et al., in stampa). Anziché un cancello si potrebbe prevedere una recinzione alta intorno all'imbocco, ma si deve segnalare che una recinzione installata in passato era già stata abbattuta.

## Ringraziamenti

Si ringraziano il Centro Speleologico Etneo, Rosario Ardilio, Maria Luisa Bertelli, Mariacristina Borrello, Federica Calabrese, Dalma Cultrera, Sergio Firinu, Iolanda Galletti, Tiziana Grech, Domenico Longo, Fabio Morreale, Michele Nanzarelli, Alfio Nicolosi, Giorgio Sabella che hanno partecipato alle attività o ci hanno fornito utili informazioni per le indagini.

## Bibliografia

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (Eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura 19, Min. Ambiente-Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Arlettaz R., 1995. *Myotis myotis – Myotis blythii*. Ecology of the sibling mouse-eared bats, Horus Publishers Martigny, Switzerland, 44–52.

Caruso D., 1978. Il popolamento cavernicolo della Sicilia (Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia. VII). Lav. Soc. Ital. Biogeogr. Nuova serie, Vol. VII (Pubblicato 1982): 587–614.

Caruso D., 1995. L'attuale stato delle conoscenze sulla fauna delle grotte di Sicilia (Ricerche faunistiche ed ecologiche sulla grotte di Sicilia. VIII). Atti I Convegno Regionale di Speleologia della Sicilia, Ragusa 1990, Vol. II: 349–378.

Caruso D., Costa G., 1978. Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia. VI – Fauna cavernicola di Sicilia (Catalogo ragionato). Animalia, Catania, 5 (1–3): 423–513.

Caruso D., Grasso R., 1996. La fauna delle grotte. Atti Convegno ‘La fauna degli Iblei’, Noto, 1995: 201–281.

Colacicchi R., 1963. Geologia del territorio di Pachino (Sicilia meridionale). Geologia romana, II, 1963, pp. 343–404.

Courtois J.Y., Rist D., Beuneux G., 2011. Les chauves-souris de Corse. Albiana, Ajaccio: pp. 167.

Fichera G., Mucedda M., Pidinchedda E., Catalano P., Sperlinga G., (in stampa). Aggiornamento delle conoscenze sulla chiroterrofauna del comprensorio etneo (Sicilia orientale). In: Madonia G., Panzica La Manna M., Vattano M. (Eds.) Atti del 5º Congresso Regionale di Speleologia della Sicilia, 23–24 novembre 2013, Castello di Rampinzeri, Santa Ninfa (TP).

Mucedda M., Castorina R., Fichera G., Pidinchedda E., (in stampa). Osservazioni sui pipistrelli di due importanti grotte degli Iblei: la Grotta Palombara (Melilli) e la Grotta di Pantalica (Sortino) (Sicilia orientale). In: Madonia G., Panzica La Manna M., Vattano M. (Eds.) Atti del 5º Congresso Regionale di Speleologia della Sicilia, 23–24 novembre 2013, Castello di Rampinzeri, Santa Ninfa (TP).

- Mucedda M., Pidinchedda, Bertelli M. L., 2009. Status del Rinolfo di Mehely (*Rhinolophus mehelyi*) (Chiroptera, Rhinolophidae) in Italia. Atti del 2° Convegno Italiano sui Chiroteri, Serra San Quirico (AN), 21-23 novembre 2008: 89–98.
- Mucedda M., Bertelli M.L., 2009. Cronache sulle ricerche di pipistrelli in Sicilia nel 2004 e 2005. Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese, n. 19, 19–27.
- Mucedda M., Murittu G., Oppes A., Pidinchedda E., 1995. Osservazioni sui Chiroteri troglofili della Sardegna. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 30: 97–129.
- Orsi P., 1907. La grotta di Calafarina presso Pachino (Siracusa), abitazione e sepolcro. Bullettino di Paletnologia Italiana, XXXIII: 7–22.
- Paris G., 1899. Su di un nuovo guano di pipistrello trovato a Cagliari. Le Staz. Sperim. Agr. Ital., Modena 32, pp. 176–185.
- Ragonese B., 1967. L’inanellamento dei pipistrelli in Sicilia, Selecta n 10, Anno scolastico 1965–1966, Grafiche S. Corrado, Noto: 2–6.
- Ragonese B., 1968. Nel buio di Calafarina. Ed. Ciranna, Roma, 133 pp.
- Ragonese B., Contoli L., 1996. La mammalofauna. Atti Convegno “La fauna degli Iblei”, Noto 1995: 123–129.
- Russo D., Mucedda M., Bello M., Biscardi S., Pidinchedda E., Jones G., 2007. Divergent echolocation call frequencies in insular rhinolophids (Chiroptera): a case of character displacement? Journal of Biogeography 34: 2129–2138.
- Zava B., Corrao, A., Catalano E., 1986. Chiroteri cavernicoli di Sicilia. Atti del IX Congreso Internacional de Espeleología, Barcellona, Vol. II: 187–189.

## Note sui pipistrelli nelle piccole isole della Sardegna

M. MUCEDDA, E. PIDINCHEDDA, M.L. BERTELLI

Centro Pipistrelli Sardegna, Via G. Leopardi 1 - 07100 Sassari, Italy - batsar@tiscali.it



E022

### Riassunto

È stato realizzato uno studio sui chiroterri nelle piccole isole della Sardegna, tendente a stabilire quali specie siano presenti. Oggetto della ricerca sono state 15 isole, a partire da nord: La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Santa Maria, Tavolara, Molara, Figarolo, Asinara, Piana, San Pietro, Sant'Antioco, Serpentara e Cavoli. Su 21 specie di chiroterri presenti nella Sardegna, almeno 11 sono state riscontrate nel totale delle isole minori: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Tadarida teniotis*, *Eptesicus serotinus*/*Nyctalus leisleri*.

Il più alto numero di specie di pipistrelli si riscontra all'Asinara con 10 entità, seguita da Caprera e Tavolara con 8, quindi La Maddalena con 7. Nelle altre isole, soprattutto in quelle più piccole, il numero diminuisce sino al minimo di una sola specie. Sulla base dei dati presenti in bibliografia, L'Asinara si attesta in cima alle isole italiane con il maggior numero di specie alla pari con l'Isola d'Elba. Le specie più ampiamente diffuse sono *Pipistrellus pipistrellus*, presente in tutte le isole, seguita da *Tadarida teniotis* in 12 isole, *Hypsugo savii* e *Pipistrellus kuhlii* in 9 isole. La più rara è risultata invece *Myotis daubentonii* osservata in una sola isola.

Parole chiave: pipistrelli; Sardegna; piccole isole

### Abstract

The present study was carried out on bats on the small islands of Sardinia, with an aim of determining which species were present. The study focused on 15 islands, beginning from north: La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Santa Maria, Tavolara, Molara, Figarolo, Asinara, Piana, San Pietro, Sant'Antioco, Serpentara and Cavoli. Of the 21 species of bats found in Sardinia, at least 11 were found on the small islands: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Tadarida teniotis*, and *Eptesicus serotinus*/*Nyctalus leisleri*. The highest number of species of bats was found on Asinara with 10 entities, followed by Caprera and Tavolara with eight each, then La Maddalena with seven. On the other islands, especially the smaller ones, the number decreased to a minimum of one species. Based on the data in the literature, Asinara is attested with the Elba Island on top of the Italian islands with the greatest number of species. The species most widely spread were *Pipistrellus pipistrellus*, which were present on all islands, followed by *Tadarida teniotis* on 12 islands, and *Hypsugo savii* and *Pipistrellus kuhlii* on nine islands. The rarest was *Myotis daubentonii* observed on only one island.

Keywords: bats; sardinia; small islands

## Introduzione

Nell'arco di 20 anni è stata effettuata una indagine sul campo tendente a stabilire quali specie di pipistrelli siano presenti nelle piccole isole della Sardegna. Oggetto della ricerca sono state complessivamente 15 isole, a partire da nord: La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Santa Maria, Tavolara, Molara, Figarolo, Asinara, Piana, San Pietro, Sant'Antioco, Serpentara e Cavoli.

Sulle isole principali le ricerche sono state più approfondite e protorrate a lungo negli anni, a partire dal 1994, mentre sulle isole minori le indagini sono state più ridotte, limitate talvolta ad una sola notte di monitoraggio.

## Materiali e metodi

Le indagini sono state condotte mediante esplorazione di rifugi, monitoraggio con *bat detector* e raramente mediante catture notturne con le reti.

I rifugi sono stati individuati con l'esplorazione del territorio, localizzando strutture idonee ad ospitare pipistrelli, cioè edifici abbandonati, fortini militari, fessure nelle rocce, grotte naturali, cavità minerarie, gallerie artificiali. I controlli sono stati effettuati generalmente nelle ore diurne, quando i pipistrelli sono in fase di riposo, mediante osservazione diretta, facendo uso di lampade. Controlli sono stati eseguiti anche durante i movimenti notturni dei pipistrelli.

Poiché le isole minori sono praticamente prive di corsi d'acqua rilevanti, le poche catture sono state realizzate su vasconi o piccoli laghetti durante le attività di caccia notturna dei pipistrelli, utilizzando reti (*mist-net*) specifiche per chiroterri sorrette da canne telescopiche. Gli animali catturati sono stati sottoposti alle principali misurazioni biometriche in vivo e liberati in breve tempo. Tutte le catture sono state effettuate con apposita autorizzazione del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare.

I monitoraggi notturni con *bat detector* sono stati effettuati con quattro diversi strumenti: Pettersson D980, Pettersson D240X, Pettersson D1000 e Wildlife Acoustic Echo Meter EM3+, su punti fissi di registrazione lungo transetti in auto o a piedi.

Per l'analisi dei suoni e l'identificazione delle specie è stato utilizzato il software Batsound della Pettersson, utilizzando le metodiche di Barataud (2012) e tenendo conto dei valori riportati da Russo e Jones (2002).

## Note bibliografiche

I dati presenti in letteratura sui pipistrelli delle isole minori della Sardegna sono molto scarsi e riguardano solamente quattro isole.

Zava e Violani (1992) riportano *Myotis blythii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Tadarida teniotis* per l'Isola di San Pietro, segnalando anche un esemplare di *Rhinolophus hipposideros* conservato nel Museo Zoologico Universitario di Torino. Riteniamo di non dover considerare valido il dato sul *Myotis blythii*, in quanto nel territorio sardo questa specie non risulta presente.

Graffiti e Mucedda (1995) indicano la presenza di *Rhinolophus ferrumequinum* e *Miniopterus schreibersii* nell'Isola di Tavolara.

Zava et al. (1996) riportano le stesse informazioni pubblicate nel 1992 per l'Isola di San Pietro, cui aggiungono alcuni dati storici, segnalando per l'isola di La Maddalena un *Pipistrellus kuhlii* conservato al Museo "La Specola" di Firenze (MZUF 13036) e per l'Isola di Sant'Antioco un *Myotis myotis* conservato al Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM 722), risalente al 1912. Una nostra verifica effettuata presso quest'ultimo Museo ha consentito di stabilire che si tratta in realtà di *Myotis punicus*, cui corrispondono le misurazioni biometriche (Giorgio Bardelli com. pers.).

Moccia Demartis e Secci (1997) indicano *Pipistrellus pipistrellus* per l'Isola di San Pietro. Skiba (2009) segnala la

registrazione di ultrasuoni di *Myotis punicus* a Calasetta nell'Isola di Sant'Antioco. Angelici et al. (2009) nella checklist dei mammiferi delle piccole isole italiane riportano le indicazioni già citate dagli autori precedenti per San Pietro e La Maddalena.

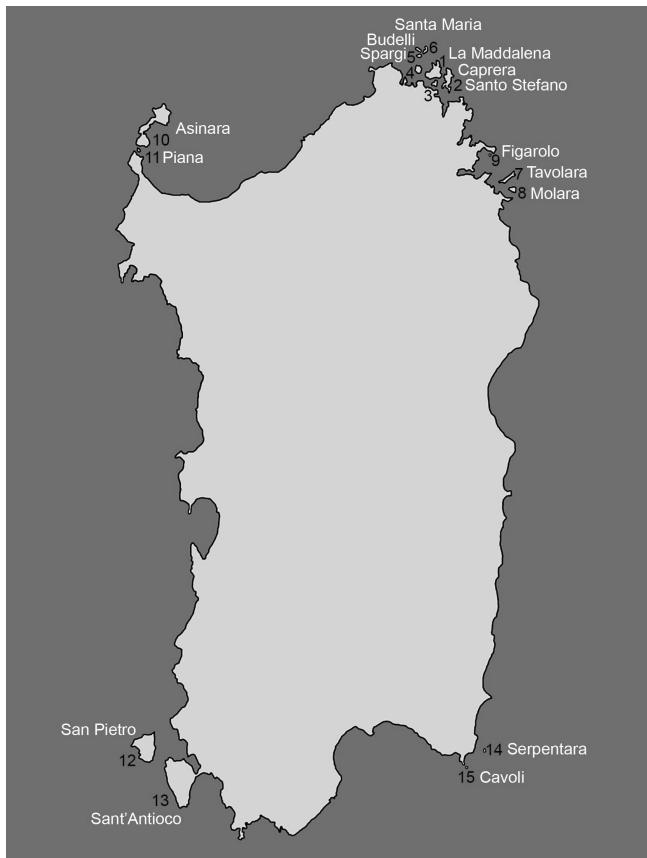


Fig. 1 – Posizione geografica delle piccole isole della Sardegna.

## Risultati

Riportiamo i risultati delle ricerche per ogni singola isola, a partire da nord verso sud.

### Isola di La Maddalena (La Maddalena)

È la principale isola dell'arcipelago, in cui ha sede la città di La Maddalena, con una popolazione di oltre 11000 abitanti. Ha una superficie di 20.1 km<sup>2</sup> e una quota massima di 212 m, ed è distante dalla costa sarda circa 2 km. Come tutte le isole dell'arcipelago è di natura granitica.

Le attività sono state effettuate in modo sporadico a partire dal 2005, e sono state completate con un monitoraggio della durata di un anno tra il 2010 e il 2011, finanziato dall'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena. Le ricerche di rifugi di pipistrelli hanno interessato fortificazioni militari, edifici abbandonati, ruderi, civili abitazioni, gallerie, polveriere e riservette sotterranee, fessure nelle rocce.

Nell'Isola di La Maddalena sono stati localizzati 7 rifugi di pipistrelli, con la presenza di 4 specie.

Il monitoraggio col bat detector è stato condotto in punti fissi di ascolto su un transetto in auto che si è svolto nelle strade sia lungo la cosa che nell'interno, compreso anche l'abitato.

In totale nell'isola, tra rifugi e monitoraggi notturni, è stata riscontrata la presenza di 7 specie di chiroteri:

***Rhinolophus ferrumequinum*** osservato un solo esemplare in due diverse gallerie sotterranee, in letargo o riposo diurno.

***Myotis capaccinii*** pochi esemplari svernanti in una sola galleria sotterranea.

***Pipistrellus pipistrellus*** localizzato un rifugio con pochi esemplari in una galleria sotterranea e individuate quattro colonie in edifici, di cui solo due confermate come riproduttive; ampiamente contattato con il bat detector ovunque nell'isola.

***Pipistrellus kuhlii*** ampiamente contattato con il bat detector ovunque nell'isola.

***Hypsugo savii***, contattato con il bat detector solo in poche località.

***Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*** pochi contatti registrati con il bat detector, la cui analisi non ha consentito la discriminazione tra le due specie.

***Tadarida teniotis*** trovato un rifugio in una serie di fessure rocciose con almeno 35 individui osservati in uscita serale; contattato con il bat detector nella parte occidentale dell'isola.

### Isola di Caprera (La Maddalena - OL)

È la seconda isola per importanza dell'arcipelago, con una superficie di 15.7 km<sup>2</sup> e una quota massima di 212 m. È collegata con un ponte a La Maddalena e ha una popolazione residente molto ridotta.

Le attività sono state effettuate in modo sporadico a partire dal 2000, e sono state completate con un monitoraggio della durata di un anno tra il 2010 e il 2011, finanziato dall'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena. Le ricerche di rifugi di pipistrelli hanno interessato fortificazioni militari, edifici abbandonati, ruderi, gallerie, polveriere e riservette sotterranee, fessure nelle rocce.

Nell'Isola di Caprera sono stati individuati 14 rifugi di pipistrelli, con la presenza di 5 specie. Il monitoraggio col bat detector è stato condotto in punti fissi di ascolto lungo tutte le strade dell'isola. In totale, tra rifugi e monitoraggi notturni, nell'Isola di Caprera è stata riscontrata la presenza di 8 specie.

***Rhinolophus ferrumequinum*** osservato svernante o in riposo diurno, in numero di uno o due esemplari, in 7 gallerie sotterranee e 1 edificio.

***Rhinolophus hipposideros*** presente un solo esemplare in una struttura sotterranea militare.

***Myotis capaccinii*** osservato un solo esemplare in un vecchio edificio militare.

***Pipistrellus pipistrellus*** osservato isolatamente in un rifugio sotterraneo e in tre edifici e catturato anche con le reti; è la specie più ampiamente contattata con il bat detector ovunque nell'isola.

***Pipistrellus kuhlii*** contattato con il bat detector in varie località.

***Hypsugo savii*** pochissimi contatti con il bat detector.

***Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*** un solo contatto con il bat detector.

***Tadarida teniotis*** presente una colonia di numero molto variabile in una fessura rocciosa, con max 38 esemplari conteggiati all'involto serale; contattato anche con il bat detector.

### Isola di Santo Stefano (La Maddalena - OL)

Ha una superficie di 3 km<sup>2</sup> e raggiunge la massima quota di 100 m. Distante 1 km dalla terraferma, l'isola non è

disabitata, ma ha un insediamento turistico e una base militare.

Sono stati esplorati vari edifici abbandonati e una galleria sotterranea artificiale. Il monitoraggio col *bat detector* è stato effettuato nell'agosto 2011 lungo un transetto a piedi sulle stradine dell'isola. In totale è stata riscontrata la presenza di 4 specie.

**Rhinolophus ferrumequinum** osservato un solo esemplare in una galleria sotterranea.

**Pipistrellus pipistrellus, Hypsugo savii e Tadarida teniotis**  
tutti con pochi contatti col *bat detector* in diverse località.

### Isola di Spargi (La Maddalena - OL)

Con una superficie di 4.2 km<sup>2</sup> è la terza per estensione dell'Arcipelago, distante dalla costa 2.5 km. Raggiunge la quota massima di 153 m ed è normalmente disabitata, con qualche rara presenza umana limitata a soggiorno estivo.

Nell'Isola di Spargi le attività sono state svolte in maggio e in agosto 2011, con esplorazione di ruderì, vecchie strutture militari e una galleria sotterranea, in nessuna delle quali è stata riscontrata la presenza di pipistrelli. Il monitoraggio col *bat detector* è stato condotto con un transetto a piedi lungo i sentieri principali nella parte centrale e settentrionale dell'isola. Attività ridotta dei pipistrelli, con pochi contatti relativi a quattro specie registrate in diverse località: *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*/*Miniopterus schreibersii*, *Hypsugo savii* e *Tadarida teniotis*.

### Isola di Budelli (La Maddalena - OL)

È distante circa 8 km dalla costa sarda, ha una superficie di 1.6 km<sup>2</sup> e si eleva sino alla quota di 88 m. Esiste una sola abitazione in cui vive il custode dell'isola.

Praticamente priva di potenziali rifugi, esplorate solamente due costruzioni e una fessura nella roccia. Il monitoraggio col *bat detector* è stato condotto nell'agosto 2011 lungo un transetto a piedi che ha interessato la parte orientale e centrale dell'isola. Pochi i contatti di pipistrelli, relativi a due sole specie in differenti località: *Pipistrellus pipistrellus* più frequente e *Tadarida teniotis*.

### Isola di Santa Maria (La Maddalena - OL)

È la più lontana dalla costa sarda, da cui dista 9 km, ha una superficie di 2 km<sup>2</sup> ed è la più bassa delle isole dell'arcipelago con una quota massima di soli 49 metri.

Sull'isola esistono una struttura alberghiera e poche abitazioni, utilizzate per lo più in periodo estivo. Le ricerche di rifugi hanno interessato solamente 4 strutture edilizie, in nessuna delle quali è stata riscontrata la presenza di pipistrelli.

Il monitoraggio col *bat detector* è stato realizzato nel luglio 2011 lungo un transetto a piedi nei sentieri che percorrono l'isola longitudinalmente. La registrazione dei suoni ha consentito di accettare la presenza di una sola specie di pipistrello: *Pipistrellus pipistrellus*, contattata in diverse località.

### Isola di Tavolara (Olbia - OL)

Costituita da una base granitico, su cui si poggia un'imponente copertura calcarea mesozoica, che si eleva con carattere di montagna sino a 565 m di quota, la più alta di tutte le isole circumsarde. Situata a circa 2 km dalla costa, ha una superficie di 5.9 km<sup>2</sup>. Nella sua estremità di NE è sede

di una base militare, mentre nella parte SO vi si trovano alcune case e alcune strutture di tipo turistico attive solo in periodo estivo.

Le prime ricerche sono state effettuate nel 1994 (Grafitti & Mucedda, 1995) e sono riprese successivamente negli anni 2009-2013. Sono state esplorate alcune grotte ed edifici e sono stati effettuati tre monitoraggi notturni col *bat detector* lungo transetti a piedi nell'unica stradina e sui sentieri nella sola parte SO non militarizzata dell'isola. È stata riscontrata la presenza di 8 specie di pipistrelli.

**Rhinolophus ferrumequinum** presente con un solo esemplare nella grotta Inghiottitoio della Mandria e nella vicina Grotta Findema.

**Miniopterus schreibersii** osservati una decina di esemplari nella Grotta dei Fiori d'Arancio.

**Pipistrellus pipistrellus e Pipistrellus kuhlii** sono le specie più frequentemente contattate con il *bat detector* in varie località, anche sulla spiaggia.

**Hypsugo savii e Tadarida teniotis** contattate con il *bat detector*, meno frequenti delle due specie precedenti.

**Myotis indet.** un solo contatto che non ha consentito di identificare la specie.

**Eptesicus serotinus** contattato ripetutamente in caccia su un'area pinetata. Si ritiene valida l'identificazione grazie a numerose registrazioni in successione, in cui non si evidenzia mai alternanza delle due tipologie di segnali, escludendo così che si possa trattare di *Nyctalus leisleri* con cui può essere facilmente confuso.

### Isola di Molara (Olbia - OL)

Di natura granitica, ha una superficie di 3.4 km<sup>2</sup> e raggiunge la massima quota di 155 m. È distante dalla costa circa 2 km ed è disabitata.

Le ricerche si sono svolte con il controllo di alcuni edifici, che non hanno rivelato tracce di pipistrelli, e con una sola notte di registrazioni col *bat detector*, lungo un transetto a piedi sui sentieri, nell'agosto 2012. È stata riscontrata la presenza di 3 specie:

**Pipistrellus pipistrellus** ampiamente presente in tutta l'isola.

**Hypsugo savii** un solo contatto nella parte sommitale dell'isola.

**Tadarida teniotis** registrato in diverse località.

### Isola di Figarolo (Golfo Aranci - OL)

Minuscola isolaletta disabitata, con una superficie di 0.2 km<sup>2</sup>, la più piccola tra quelle visitate, situata a soli 350 m dalla costa. Geologicamente ha un basamento granitico sul quale poggianno delle bancate calcaree dell'era Mesozoica, con vegetazione a macchia mediterranea e fitte aree boscate, che raggiunge la massima quota di 139 m.

Le ricerche hanno interessato una sola notte di registrazioni col *bat detector*, lungo un transetto a piedi, nell'agosto 2014. Nonostante le sue ridotte dimensioni vi è stata riscontrata la presenza di 4 specie: *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii* e *Tadarida teniotis*, tutte con contatti poco numerosi.

### Isola dell'Asinara (Porto Torres - SS)

Costituisce un Parco Nazionale, con una superficie di 51 km<sup>2</sup> e non ha una popolazione residente, ma solo attività legate alla valorizzazione turistica e alla tutela ambientale. Di

natura granitica e scistosa, raggiunge la massima altitudine di 408 m.

Nell'Isola dell'Asinara sono state effettuate ricerche sotteranee a partire dal 1995, proseguiti poi in modo più approfondito dal 2008 al 2015. Le ricerche si sono basate sulla individuazione dei rifugi di pipistrelli, catture con le reti e registrazioni notturne col *bat detector*. Negli ultimi anni le attività sono state condotte in collaborazione con Rebecca Winter, che ha svolto sull'isola intense indagini triennali per il suo Dottorato presso l'Università di Hildesheim in Germania.

Sono stati localizzati 30 rifugi in edifici e altre strutture e 2 in piccole cavità sotterranee artificiali. In totale sono state individuate 10 specie di pipistrelli:

**Rhinolophus ferrumequinum** osservato in numero molto ridotto di esemplari in edifici e in cavità sotterranee artificiali, per un totale di 10 rifugi.

**Rhinolophus hipposideros** è la specie più numerosa negli edifici abbandonati, osservata anche in cisterne. Individuati 11 rifugi e 2 colonie di riproduzione, con un massimo di circa 40 esemplari presenti. Contattato anche con il *bat detector*.

**Myotis daubentonii** osservato in tutti i laghetti presenti sull'isola e catturato con le reti in pochi esemplari.

**Miniopterus schreibersii** catturato un solo esemplare con le reti.

**Pipistrellus pipistrellus** è la specie più ampiamente contattata con il *bat detector* ovunque nell'isola. Utilizza anche edifici, con piccole colonie che si annidano generalmente dietro le grondaie. Catturato anche con le reti.

**Pipistrellus kuhlii** è la seconda specie più ampiamente contattata con il *bat detector*, catturato anche con le reti.

**Pipistrellus pygmaeus** pochi contatti con il *bat detector*, identificato dall'analisi dei *social calls*.

**Hypsugo savii** pochissimi contatti con il *bat detector*.

**Eptesicus serotinus o Nyctalus leisleri** pochissimi contatti con il *bat detector*. Dai soli suoni registrati non è stato possibile discriminare tra le due specie.

**Tadarida teniotis** contattato con il *bat detector* in varie parti dell'isola.

## Isola Piana (Porto Torres - SS)

Piccola isoletta che ha una superficie di 1.4 km<sup>2</sup>, è situata a 600 m dalla costa ed è disabitata. È di natura scistosa, con bassa e rada vegetazione a macchia mediterranea, che si eleva solo sino a 24 di quota.

Le ricerche sono state effettuate per una sola notte nell'agosto 2015. Controllata la Torre spagnola, l'unica struttura edilizia presente che è risultata priva di pipistrelli. L'attività notturna dei pipistrelli si è rivelata inizialmente abbondante su una piccola polla d'acqua nella parte nord dell'isola, poi scarsa con pochi contatti al *bat detector*. Lungo un transetto a piedi che ha interessato quasi tutta l'isola è stata rilevata la presenza di due sole specie: *Pipistrellus pipistrellus* più frequente e *Pipistrellus kuhlii* meno frequente.

## Isola di San Pietro (Carloforte - CI)

È un'isola di natura vulcanica di 51 km<sup>2</sup> di superficie ed è abitata, con la cittadina di Carloforte che ha circa 6500 abitanti. È distante circa 7 km dalla costa sarda e ha la massima altitudine di 211 m.

Nell'Isola di San Pietro le nostre attività hanno avuto inizio nel 1995 e si sono protratte in modo saltuario sino al

2013. Le ricerche si sono articolate con l'individuazione di rifugi di pipistrelli e registrazioni notturne col *bat detector*, lungo transetti in auto che hanno interessato tutta l'isola. È stata accertata la presenza di 5 specie di pipistrelli:

**Rhinolophus hipposideros** è stato osservato in due gallerie minerarie e registrato in attività notturna col *bat detector*.

**Myotis capaccinii** presenti piccoli gruppi di qualche decina di esemplari in una galleria mineraria.

**Pipistrellus pipistrellus** è la specie più ampiamente contattata con il *bat detector* in tutta nell'isola.

**Pipistrellus kuhlii** pochi contatti con il *bat detector*.

**Tadarida teniotis** contattata con il *bat detector* in varie parti dell'isola.

## Isola di Sant'Antioco (Sant'Antioco e Calasetta - CI)

Sant'Antioco con una superficie di 108.9 km<sup>2</sup> è una delle maggiori isole italiane, con due centri abitati, Sant'Antioco e Calasetta, e una popolazione totale di oltre 14000 abitanti. È collegata alla terraferma con un istmo e un ponte, è di natura prevalentemente vulcanica con ridotti lembi calcarei e raggiunge la massima quota di 273 m.

Le attività sono state effettuate negli anni 2002, 2006, 2010 e 2014. Le ricerche di rifugi di pipistrelli hanno interessato alcune grotte, edifici abbandonati, la necropoli punica. Le catture con le reti sono state effettuate in una sola occasione in un laghetto. Le registrazioni notturne con *bat detector* sono state realizzate lungo transetti in auto in tre diverse occasioni e hanno interessato quasi tutta l'isola. In totale è stata accertata la presenza a Sant'Antioco di 6 specie di chiroteri:

**Rhinolophus hipposideros** è stato osservato isolatamente in due sole cavità sotterranee, una tomba della Necropoli Punica e la Grotta di Sargaltas.

**Miniopterus schreibersii** un solo esemplare rinvenuto all'esterno di un edificio nel centro abitato di Sant'Antioco.

**Pipistrellus pipistrellus** contattato con *bat detector* ovunque nell'isola, catturato anche con le reti.

**Pipistrellus kuhlii** contattato con il *bat detector* meno frequentemente della specie precedente.

**Hypsugo savii** contattato con il *bat detector* in poche località.

**Tadarida teniotis** contattato con il *bat detector* solo in poche occasioni.

A questo elenco si deve aggiungere il *Myotis punicus*, già citato da Zava et Al. (1996) e segnalato anche da Skiba (2009), di cui noi non abbiamo accertato la presenza attuale sull'isola.

## Isola di Serpentara (Villasimius - CA)

È un'isola molto piccola, con una superficie di solo 1.34 km<sup>2</sup>, che raggiunge la massima quota di 54 m e dista poco più di 3 km dalla costa sarda. È di natura granitica, con vegetazione a macchia mediterranea ed è disabitata.

Le ricerche sono state effettuate per una sola giornata e una notte nell'agosto 2013. Controllate la torre spagnola, unico edificio presente, e piccole cavità e tafoni; non è stato individuato alcun rifugio di pipistrelli né tracce della loro presenza. Lungo un transetto a piedi che ha interessato quasi tutta l'isola è stata rilevata la presenza di due sole specie: *Pipistrellus pipistrellus* e *Tadarida teniotis*.

Tab. 1 - Elenco delle specie rilevate per ciascuna delle isole monitorate. N°: numero di specie rilevate. L'ultima riga indica il numero di isole su cui è stata rilevata ciascuna specie. Rfe=*Rhinolophus ferrumequinum*; Rhi=*Rhinolophus hipposideros*; Mca=*Myotis capaccinii*; Mda=*Myotis daubentonii*; Myo=*Myotis* sp.; Msc=*Miniopterus schreibersii*; Ppi=*Pipistrellus pipistrellus*; Pku=*Pipistrellus kuhlii*; Hsa=*Hypsugo savii*; Ppyg=*Pipistrellus pygmaeus*; Ese=*Eptesicus serotinus*; Tte=*Tadarida teniotis*.

	N°	Rfe	Rhi	Mca	Mda	Myo	Msc	Ppi	Pku	Ppyg	Hsa	Ese	Tte
La Maddalena	7	x		x				x	x	x?	x		x
Caprera	8	x	x	x				x	x	x?	x		x
Santo Stefano	4	x						x			x		x
Spargi	2							x		x?	x		x
Budelli	2							x					x
Santa Maria	1							x					
Tavolara	8	x				x	x	x	x		x	x	x
Molara	3							x			x		x
Figarolo	4							x	x		x		x
Asinara	10	x	x		x		x	x	x	x	x	x?	x
Piana	2							x	x				
San Pietro	5	x	x					x	x				x
Sant'Antioco	6	x						x	x	x	x		x
Serpentara	2							x					x
Cavoli	2							x	x				
N° isole		5	4	3	1	1	3	15	9	4	9	2	12

### Isola dei Cavoli (Villasimius – CA)

Minuscola isola con una superficie di 0.43 km<sup>2</sup>, è distante solo 700 m dalla estrema punta sud orientale della Sardegna ed è disabitata. È di natura granitica, con bassa vegetazione a macchia mediterranea, e raggiunge solo la quota di 40 m.

Le ricerche sono state effettuate per una sola giornata e una notte nel luglio 2012. Nelle due uniche strutture edilizie presenti non è stato individuato alcun rifugio di pipistrelli. Lungo un transetto a piedi che ha interessato tutta l'isola sono stati registrati pochissimi contatti che hanno rivelato la presenza di due sole specie: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*.

A queste 15 si devono aggiungere l'Isola di Razzoli e l'isolotto del Porco nell'Arcipelago di La Maddalena e l'isolotto della Foradada nel comune di Alghero, in cui sono state fatte solo prospezioni diurne che non hanno rivelato la presenza di pipistrelli.

### Discussione

Su 21 specie di chiroterri presenti nella Sardegna, almeno 11 sono state riscontrate nel totale delle isole minori.

- Rinoloco maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774)
- Rinoloco minore (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800)
- Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii* Bonaparte, 1837)
- Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819)
- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817)
- Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii* Bonaparte, 1837)
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774) o Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1818)
- Miniottero (*Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1817)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis* Rafinesque, 1814)

Tra le specie contattate solamente col *bat detector*, alcune non è stato possibile identificarle con certezza. È il caso della coppia *Pipistrellus pygmaeus*–*Miniopterus schreibersii* per l'Arcipelago di La Maddalena e *Eptesicus serotinus*–*Nyctalus leisleri* per l'Asinara, considerate come un'unica entità in quanto non è stato possibile distinguere sulla base delle loro emissioni ultrasonore, per cui nel conteggio

delle specie si intende presente l'una o l'altra delle due. Il *Pipistrellus pygmaeus* all'Asinara è stato invece identificato con certezza sulla base dei *social calls*.

Come già detto in precedenza, si ritiene valida anche l'identificazione di *Eptesicus serotinus* a Tavolara, le cui registrazioni non evidenziano mai alternanza delle due tipologie di segnali.

Nella Tab. 1 si riportano per ognuna delle 15 isole monitorate, da nord a sud, le specie di pipistrelli da noi riscontrate come presenti.

La seconda colonna della Tab. 1 (N°) mostra il numero di specie presenti in ogni singola isola; l'ultima riga indica il numero di isole in cui è presente ogni singola specie.

Il più alto numero di specie si riscontra all'Asinara con 10 entità, seguita da Caprera e Tavolara con 8, quindi La Maddalena con 7. Nelle altre isole il numero va a diminuire, riducendosi notevolmente nelle isolette più piccole sino al minimo di una sola specie.

In un'ampia visione che riguarda tutta l'Italia, sulla base di quanto pubblicato da Angelici et al. (2009), l'Asinara (10 specie) detiene il più elevato numero di entità alla pari con l'Isola d'Elba, Caprera e Tavolara (8 specie) superano l'Isola del Giglio (7 specie) che è alla pari con La Maddalena. Come particolarità, nelle isole sarde compaiono *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii* e *Pipistrellus pygmaeus* che non risultano sinora presenti in altre piccole isole italiane.

Le specie più ampiamente diffuse sono *Pipistrellus pipistrellus*, presente in tutte le isole, seguita da *Tadarida teniotis* in 12 isole, *Hypsugo savii* e *Pipistrellus kuhlii* in 9 isole. La più rara è risultata invece *Myotis daubentonii* presente solo all'Asinara.

La specie troglobila più diffusa è *Rhinolophus ferrumequinum*, presente in 5 isole.

Facendo un ulteriore confronto con le altre 26 isole italiane citate in Angelici et al. (2009), a differenza di quelle sarde in ambito italiano il più diffuso è *Pipistrellus kuhlii* presente in 20 isole, mentre *Pipistrellus pipistrellus* è presente in sole 11 isole, seguito da *Tadarida teniotis* in 10 isole.

Dal nostro studio emerge che la maggior parte dei contatti con i chiroterri nelle isole circumsarde avviene mediante l'uso del *bat detector*. Se andiamo a valutare la somma delle specie contattate nella totalità delle isole, emerge infatti che su un valore cumulato di 68 identificazioni di specie, quelle contattate solo con *bat detector* ammontano a 43, mentre quelle identificate mediante osservazione diretta nei rifugi o cattura sono 19 e quelle identificate con entrambi i metodi sono 6. Si sottolinea pertanto l'importanza

tanza crescente del metodo di identificazione bioacustica nei monitoraggi della chiroterofauna, anche se non sempre si può giungere ad una identificazione certa delle specie contattate.

Le isole oggetto dello studio ricadono tutte all'interno di aree protette. Più esattamente La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli e Santa Maria sono all'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena; Tavolara e Molara ricadono nell'Area Marina Protetta Tavolara-Capo Coda Cavallo; Figarolo appartiene al Sito di Interesse Comunitario di Capo Figari; Asinara è Parco Nazionale, area SIC e ZPS; Piana è compresa nell'area SIC dell'Asinara; San Pietro è interamente Sito di Interesse Comunitario; Sant'Antioco presenta varie aree SIC che interessano parzialmente il suo territorio; Serpentara e Cavoli ricadono entrambe nell'Area Marina Protetta di Capo Carbonara.

#### **Ringraziamenti**

Le ricerche sulle isole si sono avvalse della collaborazione preziosa di un gran numero di persone ed Enti che qui ringraziamo riportandoli in ordine sparso. Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, Antonella Gaio, Luca Bittau, Valentina Gilioli, Gaetano Pedroni, Alessandro Ragni, Mauro Morandi, Tommaso Gamboni, Irene Galante, Francesco Muzzu, Laura Aversano, Paolo Agnelli, Giuseppe Are, Parco Nazionale dell'Asinara, Pierpaolo Congiatu, Giovanni Careddu, Giuseppe Grieco, Danilo Pisu, Cristina Fiesoli, Angelo

Pittalis, Veronica Pisu, Antonio Guiso, Stefania Piras, Simone Rosa, Giuliana Atzori, Anna Laura Tanca, Rebecca Winter, Julia Treitler, Tim Drissen, Robin Stadtmann, Area Marina Protetta di Tavolara e Capo Coda Cavallo, Giovanna Spano, Massimo Putzu, Diego Gaia, Area Marina Protetta di Capo Carbonara, Bruno Paliaga, Fabrizio Atzori, Soprintendenza Archeologica di Cagliari, Luciano Durante, Sandro Mezzolani, Francesco Livretti, Marco Siddi, Giorgio Bardelli, Gaetano Fichera, Luca Montanaro, Enrico Melis, Alessio Sale.

#### **Bibliografia**

- Angelici F.M., Laurenti A., Nappi A., 2009. A checklist of the mammals of small Italian islands. *Hystrix* 20(1): 3-27.  
Barataud M., 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope editions: 343 pp.  
Grafitti G., Mucedda M., 1995. Le grotte dell'Isola di Tavolara e la loro fauna. *Biogeographia* XVIII: 51-62.  
Mocci Demartis A., Secci A., 1997. Dati sulla distribuzione dei Chiroteri nella Sardegna meridionale. *Rend. Sem. Fac. Scienze Univ. Di Cagliari*, 67: 61-74.  
Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool.*, London, 258: 91-103.  
Skiba R., 2009. Europäische Fledermäuse. Westarp Wissenschaften: 128.  
Zava B., Fiore M., Fornasari L., Violani C., 1996. Note sui Chiroteri dell'Isola di San Pietro con cenni storici sulle ricerche chiropterologiche in Sardegna. *Biogeographia*, XVIII: 641-651.  
Zava B., Violani C., 1992. Nuovi dati sulla chiroterofauna italiana. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 10 (2): 261-264.

**Venerdì 9 ottobre 2015**

# Parassitologia ed Epidemiologia

## Coordinatori

Marco RICCUCCI, Dino SCARAVELLI

III Convegno Italiano sui Chiroteri

## The relevance of White Nose Syndrome in Europe

S. LEOPARDI<sup>1,2</sup>, D. BLAKE<sup>2</sup>, S. PUECHMAILLE<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>FAO and National Reference Centre for Rabies, OIE Collaborating Centre for Diseases at the Animal/Human Interface, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale dell'Università 10, 35020 Legnano, Italy

<sup>2</sup>Pathology and Pathogen Biology, Royal Veterinary College, London NW1 0TU, UK

<sup>3</sup>Zoology Institute, Ernst-Moritz-Arndt University, Greifswald D – 17489, Germany

<sup>4</sup>School of Biology & Environmental Science, University College Dublin, Dublin 4, Ireland



Named after the typical white fungal growth around the muzzle, the White Nose Syndrome (WNS) is an emerging disease caused by the cold adapted fungus *Pseudogymnoascus destructans* (*Pd*) and affecting hibernating bats. The first evidence dates back to the winter 2006–2007, when unprecedented numbers of deaths were reported in mines and caves around New York. Since then, WNS has rapidly spread across the eastern USA and Canada killing an estimated six million bats; at the end of this hibernating season, it was confirmed in seven bat species from 27 US states and five Canadian provinces.

The lack of reports of the disease and its causative agent prior 2006, its rapid spread and the high mortality rate are all suggestive of the pathogen being novel in the area. The presence of *Pd* in Europe was first recorded in France in 2009 and has now been confirmed throughout the temperate regions of the continent. Historical photographic records also suggest that it was probably present well before 2006, when it emerged as a deadly disease in New York. However, no winter mass mortality associated with the disease has been reported to date in Europe, listing it as a likely source for the recent introduction of the pathogen to North America.

This hypothesis was tested by analyzing American and European isolates of *Pd* on a molecular level. Twenty-eight European isolates from across Europe were analyzed using a previously published multi-locus sequence typing (MLST) panel and aligned with equivalent American sequences. While in North America a single clone was found over time and across the range of expansion of the pathogen, eight different haplotypes have been confirmed in Europe. The higher degree of genetic diversity in the latter population, paired with its benign outcome in bats is consistent with a longer presence of *Pd* in Europe and strongly supports a recent introduction in North American. Furthermore, 100% similarity was found between sequences from American *Pd* and the most widespread European haplotype, providing evidence that Europe is the likely source population.

This study provides for the first time strong evidence for a Eu-

ropean origin of the fungus, confirming an already widespread speculation. Given that there is no bat migrating between North America and Europe, it is very likely that the fungus has been introduced via anthropogenic activities. These results should increase the awareness about the implications of human behavior and activities in triggering emergence of disease in wildlife other than in the human population itself. Red squirrel pox, varroasis and chytridiomycosis are other examples of diseases emerged due to the introduction of pathogens into naïve populations as the undesired consequence of the unprecedented movement of humans, animals and other media such as agriculture materials or ballast water on a global scale. Control measures recommended to reduce the risk for pathogen pollution are the adoption of disease risk analysis during animal transport and an higher level of biosecurity during animal sampling.

Even if the risk associated with white nose syndrome is currently considered to be low for European bats, no experimental studies have been performed in order to prove the hypothesis of an innate resistance or a behavioral adaption related to co-evolution with the pathogen, so that the emergence of the clinical disease cannot be completely excluded. In this perspective continuous surveillance and a strict monitoring of the affected populations should be implemented in Europe for an early detection of mortality events.

As WNS continues to spread and more bat populations are being devastated in North America every winter it is more and more clear how the management of the disease doesn't guarantee recovery of severely affected species without being associated with specific conservation plans. Unlike other small mammals, bats are long living and have low reproductive output, which prevents these animals to recover quickly from population decline. Furthermore some species are forming large colonies, and the size of viable populations have not been investigated. The hope is that the lesson of WNS will be learned on a global scale by increasing efforts in ensuring a good quality habitat for bat populations and a mitigation of all other anthropogenic sources of mortality.

## Bat lyssaviruses circulation in European bats: is there an actual conflict between species conservation and public health?



S. LEOPARDI<sup>1</sup>, P. PRIORI<sup>2,3</sup>, D. SCARAVELLI<sup>2,4</sup>, B. ZECCHIN<sup>1</sup>, G. CATTOLI<sup>1</sup>, P. DE BENEDICTIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FAO and National Reference Centre for Rabies, OIE Collaborating Centre for Diseases at the Animal/Human Interface, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale dell'Università 10, 35020 Legnaro (PD), Italy

<sup>2</sup>S.T.E.R.N.A. & Museo Ornitologico "F.Foschi", via Pedrali 12, 47100, Forlì, Italy

<sup>3</sup>Department of Earth, Life and Environmental Sciences (DiSTeVA), Campus Scientifico Enrico Mattei, via Cà Le Suore, 2/4, 61029 Urbino, Italy

<sup>4</sup>Laboratory of Pathogens' Ecology, Department of Veterinary Medical Sciences, University of Bologna, via Tolara di Sopra 50, 40064 Ozzano Emilia (Bologna), Italy

C021

In the last decades, numerous bat species have been identified as possible reservoirs for emerging infectious diseases such as Ebola and SARS-like viruses. The interest in these animals has been growing ever since, to the point that a great number of novel viruses have been discovered in different species worldwide, whose zoonotic potential is still to be fully assessed. A huge variety of viruses has also been found in European bats. Among these, rabies-related lyssaviruses (RRLVs) are the only proven zoonotic pathogens. Rabies is a viral encephalomyelitis causing about 59.000 deaths every year worldwide. The virus is transmitted by animal bites and affects the central nervous system (CNS): once the symptoms develop, rabies is nearly always fatal. While rabies virus (RABV) in Europe is still mostly associated with non-flying mammals, at least five different lyssaviruses are currently known to infect European bats. Among them, the European bat Lyssaviruses 1 and 2 (EBLV1 and EBLV2) are certainly the most widely distributed. In particular, EBLV1 has been associated to the bat population in mainland Europe and EBLV2 in the United Kingdom and the Netherlands, with only few cases reported in Finland, Germany and Switzerland. Both EBLV1 and 2 showed to be less pathogenic than RABV in animal experimental models, with a possible benign outcome reported in bats. Although the vast majority of EBLV1 have been isolated from the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) and EBLV2 is most commonly associated with the Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*), the role of different species in the epidemiology of both viruses cannot be excluded. Virological evidence of other bat LYSVs is sporadic and restricted to defined geographic areas, as for the West Caucasian bat lyssavirus (WCBL) identified in Russia, the Bokeloh Bat Virus (BBV) in Germany and France and the putative Lleida Bat Virus (LLEBV), for which genetic evidence but not virus isolation has been proven in a Spanish bat.

Although spillover events to humans have been documented for EBLV-1 and EBLV-2 only, LYSVs are all potentially able to cause a fatal rabies-related encephalomyelitis in mammals,

humans included. Furthermore, sporadic EBLV spillover cases to both domestic and wild animals have been reported in Europe, thus posing a potential risk for possible host-jump to non-flying mammals. For all these reasons, the international authorities consider bat associated LYSVs as a public health issue and have recommended the implementation of harmonized surveillance schemes at a European level. While both active and passive surveillance for bat rabies are in place in western European countries, such an implementation is still very heterogeneous in the entire continent and based on limited and opportunistic sampling, whose results have no epidemiological significance. Main challenges are related to the apparent conflict between bat conservation and public health. However, no negative outcome for bat populations has been reported from European countries where bat lyssaviruses have been identified, nor related to sampling or control measures. This includes countries such as the United Kingdom, where human cases have occurred. Implemented control plans included access restriction measures in some maternity colonies in Spain, which determined a limited disturbance other than spillover risks.

In Italy, although an active monitoring approach has provided evidence for bat LYSV circulation, passive surveillance strategies have not been enhanced yet. Samples analyzed in the past years are limited, often collected from non-target species, and the circulation of bat LYSV has not been demonstrated by virological evidence. Following the lead from other European and non-European countries, the interest for the role of these animals in public health is currently increasing also in Italy, with new projects funded for future investigations, as they will contribute to increase our knowledge about bat LYSV in Italy.

**Acknowledgments:** authors wish to thank the Italian Ministry of Health for partially funding this study (GR2011-02350591, AN EPIZOOTIOLOGICAL SURVEY OF BATS AS RESERVOIRS OF EMERGING ZOONOTIC VIRUSES IN ITALY: IMPLICATIONS FOR PUBLIC HEALTH AND BIOLOGICAL CONSERVATION).

## Individuazione di Alphacoronavirus nella chiotterofauna nord-occidentale: risultati preliminari

F. RIZZO<sup>1</sup>, S. ROBETTO<sup>3</sup>, C. GUIDETTI<sup>3</sup>, C. LO VECCHIO<sup>1</sup>, S. ZOPPI<sup>1</sup>, A. DONDÖ<sup>1</sup>, M. BALLARDINI<sup>1</sup>, W. MIGNONE<sup>1</sup>, L. BERTOLOTTI<sup>2</sup>, S. ROSATI<sup>2</sup>, M. CALVINI<sup>4</sup>, R. TOFFOLI<sup>4</sup>, R. ORUSA<sup>3</sup>, M.L. MANDOLA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta (IZS PLV), Turin, Italy

<sup>2</sup>Department of Veterinary Science, University of Turin, Italy

<sup>3</sup>National Reference Centre for Diseases of Wild Animals (Ce.RMAS), IZS PLV, Aoste, Italy

<sup>4</sup>Chirospheira, Associazione per lo studio e la tutela dei Chiroteri e l'ambiente, Italy



E026

Negli ultimi due decenni alcune specie di chiroteri, a lungo ritenute coinvolte nella sola trasmissione del virus rabidi, vengono sempre più associate, in veste di *reservoir*, ad agenti zoonosici emergenti, tra i quali SARS-CoV, MERS-CoV NR, HEV e il virus Ebola, destando attenzione crescente a livello mondiale per gli eventuali risvolti sulla sanità pubblica. I pipistrelli, infatti, hanno la capacità di ospitare virus geneticamente molto diversi tra loro senza manifestare segni clinici di malattia. La maggior parte dei *Coronavirus* (CoV) normalmente infetta solo una specie animale o, al massimo, un piccolo numero di specie strettamente correlate. Tuttavia alcuni CoV, come quello responsabile della SARS, emerso per la prima volta nel 2002 in Cina e il MERS-CoV, isolato per la prima volta nell'uomo nel 2012 in Arabia Saudita, hanno superato la barriera di specie infettando ospiti inusuali.

Questo studio nasce con lo scopo di sviluppare un progetto di sorveglianza attiva e passiva sulla circolazione di CoV nella popolazione di chiroteri nel territorio di competenza dell'IZS PLV.

Da luglio 2013 a oggi 111 esemplari, appartenenti a 16 differenti specie, sono stati catturati con l'ausilio di mist-net e harp-trap nel corso di 19 sessioni di cattura condotte da chiroterologi autorizzati dal Ministero dell'Ambiente (sorveglianza attiva). Parametri biometrici e fisiologici tra i quali, sesso, lunghezza dell'avambraccio, peso, stato riproduttivo sono stati collezionati da ogni esemplare. Prima del rilascio sono stati raccolti, da ogni soggetto, tamponi boccali, rettali e campioni di urina; sono stati, inoltre, conferiti esemplari rinvenuti morti o morti successivamente al ricovero nei Centri di Recupero per gli Animali Selvatici, per un totale di 26 soggetti (sorveglianza passiva). Per

escludere il rischio di esposizione a virus rabidi, tutte le carcasse sono state preliminary sottoposte a necroscopia, quindi a immunofluorescenza diretta in laboratorio di sicurezza BSL3, con esito negativo.

Su 26 carcasse, 37 tamponi boccali, 15 tamponi rettali e 15 campioni di urina sono state condotte analisi biomolecolari per la ricerca di CoV mediante One step RT-PCR, costruita sulla regione target conservata RdRp. Cinque esemplari, appartenenti alle specie *Myotis nattereri* (n=2), *Rhinolophus ferrumequinum* (n=1) e *Pipistrellus kuhlii* (n=2), collezionati in tre siti diversi del Piemonte, hanno dato esito positivo per la presenza del virus. Le sequenze virali, ottenute a partire dai tamponi rettali e da urina appartenenti ai due esemplari di *M. nattereri*, sono stati caratterizzati filogeneticamente, mostrando un'alta omologia di sequenza (94.55%) con un ceppo alphaCoV trovato in un esemplare di *M. nattereri* ungherese. Analisi di approfondimento sono in corso sui restanti 3 esemplari. In merito alla presenza dei CoV nei chiroteri, è stato osservato un legame evolutivo tra alcuni bat-CoV e i loro ospiti. È stato riportato che molti CoV dei pipistrelli sembrano essere specie-specifici. In molti casi i bat-CoV sembrano essere associati più strettamente alla specie d'ospite che all'area di campionamento; infatti, la stessa specie può albergare lo stesso tipo virale anche in aree geografiche molto distanti e, allo stesso tempo, diverse specie di pipistrello che condividono lo stesso ambiente possono trasportare CoV differenti. Questo potrebbe spiegare la ragione per la quale l'alphaCoV trovato in *M. nattereri* nel nostro studio sia paragonabile a un ceppo trovato nella stessa specie in Ungheria invece che a un alphaCoV trovato recentemente in un *M. blythii* in Italia nordorientale.

## Parametri ecologici condizionanti la comunità ectoparassitaria in colonie italiane di Chiroterri

P. PRIORI<sup>1</sup>, L. GUIDI<sup>1</sup>, D. SCARAVELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Terra, della Vita e dell'Ambiente. Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Campus Scientifico, loc. Crocicchia, 61029 Urbino. email: pamela.priori@uniurb.it

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia. email: dino.scaravelli@unibo.it

C043

Lo studio delle comunità ectoparassitarie nei Chiroterri presenta numerosi spunti per approfondire le relazioni evolutive ospite-parassita, essendo le specie ospiti caratterizzate da un'ecologia complessa, con cambi di *roost* stagionali e scelte microclimatiche e di substrato differenziate, oltre che da una fenologia variabile, con una serie di ectoparassiti che si sono adattati a queste particolarità con scelte evolutive davvero inusuali. Per approfondire questi temi stiamo campionando le faunule parassitarie in diverse specie di Chiroterri, correlandole con la specie ospite e la relativa struttura dei *roost*, sia in termini di composizione faunistica, sia di microclima e substrato. In questa analisi abbiamo preso in considerazione i risultati dei campionamenti effettuati su 5 specie di Chiroterri in 6 siti italiani.

I campionamenti avvengono sia a vista, in modo occasionale, sia secondo un protocollo che prevede l'utilizzo di uno spray a base di piretroidi, innocui per i vertebrati e con buon potere abbattente sui parassiti. Questa procedura permette di raccogliere l'intera comunità di ectoparassiti da ogni singolo esemplare ospite. I parassiti di ogni individuo vengono successivamente posti in provette singole con alcool a 70° per poi essere identificati in laboratorio.

I risultati preliminari qui esposti, su 789 esemplari appartenenti alle specie *Myotis myotis*, *M. blythii*, *M. punicus*, *Miniopterus schreibersii* e *Rhinolophus hipposideros*, rivelano come le colonie campionate siano caratterizzate da una faunula parassitaria nel complesso adeguatamente descritta in letteratura per quanto riguarda la biodiversità, ma ancora da elaborare in termini ecologici e di comunità. La biodiversità della faunula parassitaria è apparsa proporzionale alla numerosità degli ospiti all'interno

del rifugio. Colonie con più specie di ospiti presentano un maggior numero di specie di ectoparassiti per ospite e un carico parassitario totale maggiore. Significativa è la differenza tra 2, 3 e 4 specie ospiti presenti nel rifugio, ma non molto significativa tra 4 e 5.

Le specie di Chiroterri che vivono in gruppi più numerosi e insistono su *roost* ipogeici umidi e freddi, frequentati da diverse generazioni, mostrano carichi parassitari ingenti in particolare di Nycteridae (Diptera: Streblidae) e Spinturnicidae (Acarina: Mesostigmata). Non è significativamente diverso il carico tra le tre specie di *Myotis* nelle diverse stazioni di campionamento.

La presenza di Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) si accentra, oltre che in Sardegna, soprattutto in un sito della Toscana centrale. L'unico rappresentante presente nella nostra fauna, *Brachitarsinia flavipennis*, predilige i Rhinolophidae e recentemente è stata ritrovata su *Rhinolophus hipposideros*; tuttavia nelle colonie riproduttive miste si porta a foraggiare anche su *Miniopterus schreibersii* oltre che sui *Myotis* spp.

Gli Spinturnicidae sono molto abbondanti nella coppia *Myotis myotis*/M. *blythii*, in tutti gli ambienti, mentre i rappresentanti delle famiglie Argasidae e Ixodidae (Acarina: Ixodida) sono stati raccolti solo in determinate colonie o risultano numericamente consistenti solo in situazioni sanitarie di crisi, soprattutto nei giovani pipistrelli.

Si sollecita in questo ambito quindi un'ulteriore collaborazione da parte di quanti possano venire a contatto con parassiti per uno studio più ampio e che valuti ulteriori specie e più ambiti ecologici.

## Il ruolo dei Chiroteri nell'ecologia dei coronavirus emergenti

M.A. DE MARCO<sup>1</sup>, M.R. CASTRUCCI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Via Ca' Fornacetta 9, Ozzano Emilia (BO), Italy

<sup>2</sup>Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie e Immuno-Mediate, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, Roma, Italy



Co48

Oltre il 60% delle malattie trasmissibili emergenti nella popolazione umana è di origine zoonotica e circa il 70% di queste deriva dalla fauna selvatica. L'assenza di una linea di demarcazione tra la medicina umana e quella veterinaria è alla base di un approccio ecologico alla salute dell'uomo e degli animali, comunemente definito “*One medicine/One health approach*”. Attraverso criteri multidisciplinari di valutazione di una “salute globale” umana/animale/ambientale, saranno illustrati i fattori in grado di determinare e modulare lo “*spillover*” di alcuni patogeni emergenti dal serbatoio animale. Più in dettaglio, sarà analizzato il potenziale ruolo dei Chiroteri nei circuiti di trasmissione interspecie di alcuni patogeni causa di malattie nella popolazione umana, ed in particolare sarà discusso il ruolo epidemiologico di tali mammiferi nell'ecologia dei coronavirus (CoV).

I CoV, causa di infezioni respiratorie ed enteriche nell'uomo e negli animali, sono talvolta all'origine di importanti epidemie nella popolazione umana, associate a CoV emergenti da un serbatoio animale. Esempi recenti sono la trasmissione zoonotica del CoV della SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) che nel 2003 ha causato una grave epidemia a livello mondiale (oltre 8000 casi umani) e l'emergenza nell'aprile 2012 di un nuovo CoV responsabile della MERS (Middle East Respiratory Syndrome), grave malattia respiratoria tuttora presente e che ad oggi (02-09-2015, World Health Organization) ha causato 1493 casi umani. Anche se altre specie animali, come la Civetta delle palme mascherata (*Paguma larvata*) per il SARS-CoV e il Dromedario (*Camelus dromedarius*) nel caso del MERS-CoV, hanno costituito la principale fonte di contagio per l'uomo,

entrambi i virus hanno avuto origine da un serbatoio animale probabilmente rappresentato dai pipistrelli.

Nel novembre 2014 ha avuto inizio il progetto di ricerca “Emerging respiratory viruses: monitoring of coronavirus infections at the human-animal interface” del Ministero della Salute, coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con Public Health England (PHE), Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna (IZSLER).

Nell'ambito di tale progetto di ricerca sull'ecologia dei CoV e sul rischio di infezione umana, l'ISPRA ha il compito di pianificare e coordinare la raccolta di campioni di siero da categorie di individui esposti a pipistrelli, possibile serbatoio naturale di CoV emergenti. Le attività previste includono: i) l'arruolamento, su base volontaria, di individui a contatto diretto con pipistrelli durante attività occupazionali e/o ricreativali (come chiroterologi e persone operanti in centri di recupero fauna selvatica) o esposti indirettamente a livello ambientale (come speleologi); ii) la raccolta dei campioni ematici dalle suddette categorie di individui esposti a chiroteri, da parte di personale sanitario abilitato. I sieri raccolti saranno successivamente esaminati presso l'ISS e/o PHE (UK) per valutare, attraverso la ricerca di anticorpi specifici, l'eventuale esposizione a CoV circolanti nelle popolazioni di pipistrelli. Attraverso un approccio ecologico, volto alla conservazione delle specie e tutela della salute umana, i risultati ottenuti nel progetto contribuiranno a fornire ulteriori indicazioni sulla dinamica delle malattie infettive emergenti.



**Sabato 10 ottobre 2015**

## Modellistica

### Coordinatori

Damiano PRETONI, Federica ROSCIONI

III Convegno Italiano sui Chiroteri

### A winning bat in a changing environment: local and global responses of *Pipistrellus kuhlii* to urbanization and climate change

L. ANCILLOTTO<sup>1</sup>, L. SANTINI<sup>2</sup>, N. RANC<sup>3</sup>, L. MAIORANO<sup>2</sup>, A. TOMASSINI<sup>4</sup>, D. RUSSO<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Sezione di Biologia e Protezione dei Sistemi Agrari e Forestali, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, 80055 Portici (Napoli), Italy

<sup>2</sup>Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin", Università degli Studi di Roma La Sapienza

<sup>3</sup>Organismic and Evolutionary Biology Department, Harvard University, 26 Oxford Street, Cambridge, MA 02138, United States

<sup>4</sup>Tutela Pipistrelli – ONLUS, via Lodovico Bertonio, 20 – 00126 Roma

<sup>5</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, UK



Co11

Urbanization and climate change are two major global threats to biodiversity, including bats, both leading to biological homogenization, i.e. the process of a few adaptable species spreading while more sensitive ones decrease and eventually go extinct. We selected Kuhl's pipistrelle *Pipistrellus kuhlii*, a bat species typical of Mediterranean habitats and often associated with urban settlements, to test for the effects of urbanization and climate change on its local ecology and global distribution, predicting that a synurbic and Mediterranean species such as *P. kuhlii* will benefit from both climate change and urbanization.

We observed small-scale effects of urbanization, focusing on land use change and light pollution, by measuring individual fitness, e.g. female productivity and birth timing, in reproductive roosts of peninsular Italy. We analysed the European distribution of *P. kuhlii* and its recent range expansion by applying species

distribution models for assessing the roles of climate change and urbanization (or the synergic action of the two factors) as drivers of *P. kuhlii* recent range dynamics.

We found evidence of a positive effect of urbanization, in terms of both land cover and light pollution, on individual fitness at a local scale: females produced more pups in roosts surrounded by discontinuous urban land cover, particularly where light pollution levels were higher. At a global scale, only climate though seems to have a relevant role in driving the range expansion of *P. kuhlii* in Europe in the last decades.

From our analyses, in a rapidly changing environment, *P. kuhlii* is definitely a winner among bats, being able to cope and even take advantage of both local and global-scale human induced environmental modifications, thus having the potential to impact on the bat communities in the near future.

III Convegno Italiano sui Chiroteri

### Testing the effectiveness of protected areas to preserve bat habitat and commuting routes: a region-scale model for the aerial-hawker *Nyctalus noctula*

L. DUCCI<sup>1,2</sup>, P. AGNELLI<sup>2</sup>, M. DI FEBBRARO<sup>3</sup>, L. FRATE<sup>3,4</sup>, D. RUSSO<sup>5,6</sup>, M.L. CARRANZA<sup>3</sup>, A. LOY<sup>3</sup>, G. SANTINI<sup>1</sup>, F. ROSCIONI<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

<sup>2</sup>Museo di Storia Naturale, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

<sup>3</sup>EnvixLab, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Contrada Fonte Lappone snc, I-86090 Pesche, Italy

<sup>4</sup>Istituto di Biologia Agro-Ambientale e Forestale, CNR/IBAF, Monterotondo, Roma

<sup>5</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (NA), Italy

<sup>6</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Woodland Road BS8 1UG, Bristol, U.K.

Co29

Habitat fragmentation is a key driver of biodiversity loss since it decreases dispersal success, increases mortality and reduces genetic diversity. Re-establishing links among formerly connected natural habitats is thus imperative to maintain biological diversity. We propose a method based on Species Distribution Models (SDMs) and functional connectivity analysis for a highly mobile bat species, *Nyctalus noctula*, to evaluate the effectiveness of protected areas (PAs) in preserving suitable habitats and potential commuting corridors (PCCs) for bats. In the study, set in central Italy (Tuscany), SDMs were trained with bat presence records and elevation, hydrographic network and land cover as environmental predictors. The SDM output and a set of environmental proxies of commuting routes were used to build a resistance layer for the connectivity analysis. Resulting PCCs

were ranked according to their relevance. The effectiveness of PAs was assessed by overlapping the PAs map with the SDM and the PCC outputs. We identified several critical areas requiring protection regimes in order to preserve suitable habitat and functional connectivity for the species. Our results highlighted that PAs cover just a small portion of *N. noctula*'s suitable habitat (20%), although they include sites scoring the highest probability of presence. Moreover, only a small part (20%) of the less relevant PCCs is included in the regional PAs. The method we propose proved efficient to identify species-specific critical areas that deserve immediate conservation actions. In addition, because of its flexibility, our approach can be easily extended to other taxa and in other geographical and conservation contexts.

## Evaluating the impact of climate change on species distribution. A study on the Mediterranean bat community of western Palaearctic

M. PICCIOLI CAPPELLI<sup>1</sup>, A. MARTINOLI<sup>1</sup>, D. RUSSO<sup>2,3</sup>, H. REBELO<sup>4</sup>



<sup>1</sup>Unità di Analisi e Gestione delle Risorse Naturali – Guido Tosi Research Group, Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria, Via J. H. Dunant 3, I - 21100 Varese, Italy

<sup>2</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, 80055 Portici, Napoli, Italy

<sup>3</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom

<sup>4</sup>CIBIO/InBIO, R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal

Biodiversity loss has been increasing since the second half of the 20<sup>th</sup> century, and is likely to continue into the future. Ecosystems and their services are expected to suffer additional stresses due to temperature increases and changes in precipitation patterns driven by current climate change. For the 21<sup>st</sup> century, climate models forecast increasing drought over different regions of the globe. Particularly, the Mediterranean Basin is predicted to suffer heavy drought episodes and an overall dryness trend during the next decades.

The main goal of this work is to study how ongoing climate change will influence the distribution of Mediterranean and temperate bats (Mammalia, Chiroptera) in the Western Palaearctic, with a particular focus on future dry areas. Using species distribution modelling techniques (maximum entropy algorithm, MaxEnt) and a set of 7 bioclimatic variables, we predicted the current potential climatic niches of 24 bat species, and then projected them for the years 2061–2080 using three global circulation models (CCSM4, HadGEM2-ES and MIROC-ESM) under three climate scenarios (RCP2.6, RCP6.0 and RCP8.5). First, for each species we assessed niche changes (gain, loss and persistence areas) between present and future conditions. Second, individual models were averaged within each RCP. For each future scenario, resulting ensemble forecasts were used to calculate the direction and the magnitude of niche displacements and to predict variations in species richness and community turnover. Stable areas where most species are expected to preserve their current niche (“warm” refugia) were also highlighted. Last, we determined the extinction risk for every species analysing the variation in the occupied area and the overlap between the estimated current and future niches.

Assuming unlimited dispersal, we observed an overall north-northwest shift of the bat community. Consequentially, by the 2070s we predicted an increase in species number in Central Europe and a decrease in the southern part of the study area. Depending on the climate scenario considered, mean range centroid potentially shifted from 394 km (RCP2.6) to 719 km (RCP8.5) in a direction between 349.2° (RCP8.5) and 355.1° (RCP6.0). The average decadal rate of displacement ranged from 41.5 km (RCP2.6) to 75.6 km (RCP8.5). More than 50% of the studied species are projected to undergo increases in their climatic niche size and a good connectivity between the current and the future

distribution also under the most dramatic scenario (RCP 8.5), whilst 17% of the species could face an increased extinction risk already for the less dramatic scenario (RCP 2.6) due to a strong range contraction and scarce overlap. Several areas could act as *in situ* macrorefugia and may represent important corridors between the current and future ranges as well as potential areas from which species might be able to expand if climatic conditions become favourable again. In general, accordingly to the intermediate scenario (RCP 6.0) we found that the regions where most (>70%) of the modelled species would preserve their current niche under climate change will be approximately northern and eastern Iberia, portions of France (western France, northern Massif Central, Provence and the Maritime Alps), the Apennines, High and Upper Rhine, the northern part of Turkey (Black Sea region) and isolated patches in southern England, northern Algeria and northern Tunisia.

In agreement with other studies, our results show a poleward shift of the bat community and a loss of diversity in the lower latitudes and altitudes as a consequence of climate change. Albeit many species seem to be possibly favoured by climate change, the herein predicted changes in size and geographical position of the climatic niches suggest a potential high extinction risk for endemic and rare species, thus representing priority targets for research and conservation. Considering the importance of the “warm” refugia we identified for both their currently high species richness and their stability over time, these areas should be primary candidates for immediate protection in order to maximize species’ persistence over time and to maintain landscape connectivity to the potential future suitable climatic areas (*ex situ* refugia). Therefore, these areas should be managed to increase their resilience and long-term sustainability required to maintain biodiversity and ecosystem services. Despite our bioclimatic envelopes do not consider important limiting variables still difficult to model (e.g. species interactions, phenotypic plasticity, diseases, land-use changes), they provide an overview of the impact of current climate change on bat distribution over a large-scale area and could represent useful tools for land-managers. Further studies may evaluate the dispersal ability of most vulnerable species and the impact of biogeographic barriers, namely if expanding species would be capable to reach future suitable areas.

## Protecting one, protecting both? Scale-dependent ecological differences in two species using dead trees, the *Rosalia longicorn* beetle and the barbastelle bat

D. RUSSO<sup>1,2</sup>, M. DI FEBBRAZO<sup>3</sup>, L. CISTRONE<sup>4</sup>, G. JONES<sup>2</sup>, S. SMERALDO<sup>1</sup>, A. P. GARONNA<sup>5</sup>, L. BOSSO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Unit, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici, Napoli, Italy

<sup>2</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom

<sup>3</sup>EnvixLab, Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche, Italy

<sup>4</sup>Forestry and Conservation, Cassino, Frosinone, Italy

<sup>5</sup>Laboratorio di Entomologia "Ermenegildo Tremblay", Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici, Napoli, Italy



C003

Organisms sharing the same habitats may differ in small-scale microhabitat requirements or benefit from different management. In this study, set in Italy, we focused on two species of high conservation value, the cerambycid beetle *Rosalia alpina* and the bat *Barbastella barbastellus*, which often share the same forest areas and in several cases the same individual trees. We compared the potential distribution and, at two spatial scales, the niches between such species. The predicted distributions largely overlapped between the beetle and the bat. The niches proved to be similar on a broad scale, yet not on the plot one. Compared with *B. barbastellus*, *R. alpina* tends to occur at lower altitude in more irradiated sites with lower canopy closure and uses shorter trees with wider diameters. *B. barbastellus* trees

occurred more often within forest or along its edges, whereas *R. alpina* lays eggs in trees found in clearings. *B. barbastellus* plots were more frequent in forest, *R. alpina* ones in forested pasture and open-shredded forest. Overall, exposure to sun influenced more critically site and tree selection by *R. alpina*, as a warm microclimate is essential for larval development. Although *B. barbastellus* reproduction may be favoured by warmer roosting conditions, bats may also find such conditions in dense forest, in strongly-irradiated cavities high up in tall trees that project above the canopy. We emphasize that subtle differences in the ecological requirements of syntopic taxa could be missed at broad scales, so multiple-scale assessment is always advisable.

## **Ecologia e Comportamento**

### **Coordinatori**

Leonardo ANCILLOTTO, Mauro MUCEDDA, Danilo Russo

III Convegno Italiano sui Chirotteri

### **The buzz of drinking on the wing in echolocating bats**

D. RUSSO<sup>1,2</sup>, L. ANCILLOTTO<sup>1</sup>, L. CISTRONE<sup>3</sup>, C. KORINE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Unit, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici, Napoli, Italy

<sup>2</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom

<sup>3</sup>Forestry and Conservation, Cassino, Frosinone, Italy

<sup>4</sup>Mitrani Department of Desert Ecology, Swiss Institute for Dryland Environmental and Energy Research, Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion, Israel



Bats are known to broadcast rapid sequences of echolocation calls, named “drinking buzzes”, when they approach water to drink on the wing. So far this phenomenon has received little attention.

We recorded echolocation sequences of drinking bats for 14 species, for 11 of which we also recorded feeding buzzes, and demonstrated that drinking buzzes are common among low duty cycle echolocators, but absent in high duty cycle echolocators such as rhinolophoids, probably in relation to the fact that the latter perform nasal echolocation so they can spread the mouth to drink while calling.

We also show that drinking buzzes are structurally different from

feeding buzzes. Based on the different sensorial tasks faced by feeding and drinking bats, we hypothesize that the drinking buzz structure will differ from that of feeding buzzes, since unlike the latter drinking buzzes are not designed to detect and track mobile prey. We show that the buzz II phase common in feeding buzzes of many bat species is absent in drinking buzzes, i.e. call frequency is not lowered to broaden the sonar beam, since the task does not imply tracking fast moving prey. Pulse rate in drinking buzzes is also lower than in feeding buzzes, as predicted since the high pulse rate typical of feeding buzzes is important to update rapidly the relative location of moving targets.

CO04

## Play in Bats: general overview, current knowledge and future challenges

M. RICCUCCI

Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (GIRC) – email: marco.riccucci@gmail.com



C002

The study of animal behaviour, and of animal play in particular, did not develop until after the writings of Charles Darwin. In his book *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (1871), he wrote: “*Happiness is never better exhibited than by young animals, such as puppies, kittens, lambs, etc., when playing together, like our own children.*” Play is useful to the normal process of evolution by natural selection; when animals play, they are practising basic instincts for survival. Although virtually all young mammals play (and adults of many species too), this particular behaviour is still lacking in studies and is quite unknown. Researchers found that play might have immediate benefits and not only delayed ones. Five criteria were defined by Burghardt to characterize a behaviour as play, if all come together. Play in animals is usually classified in three different types: locomotor play, object play and social play, and they can occur at the same time too. Bats are very successful and specialized mammals and can provide many hints and opportunities to study their behaviour even on the evolutionary side, but so far little is known about play in bats. Their nocturnal habits make it difficult to study behaviour in Chiroptera (more than 1300 species in every habitat). Their complex diversity shows many different social and individual behaviours. As reported in Leen (1969) the young of the free-tailed bats, *Tadarida brasiliensis*, “*all joint together for the greater part of the day or night to play and tussle, stage sham battles and pursuits, and otherwise romp in a fashion which reminds one of a litter of puppies or kittens*”. Neuweiler (1969) gives an account of mother-offspring play in *Pteropus giganteus*. Play fighting between mother and young seems addressed in the training of the young to adulthood. Some social play has been reported in vampire bats, which show a highly developed social behaviour. Young vampires play together slapping each other with their wings, chasing each other and mutually sniffing. Precursors of echolocation calls of young bats may serve a communication function during the first week prior to its modification and thereafter be used for orientation and navigation, which becomes increasingly important for the survival of young bats. The occurrence of babbling in some species attests to the humanlike development of audio-vocal communication in bats, as found in *Saccopteryx bilineata*. From a neural and functional perspective, babbling may be equivalent

to play behaviour (Kanwal et al., 2013). Object play has not been specifically described in bats but a film of several species of fruit bats by the Lubee Foundation provides suggestive evidence for object play using the five criteria. The study of the behaviour of Australian Pteropodidae confirms this view; the juveniles are very active, mutually grooming and playfully fighting and smelling each other. The aggressive behaviour is learnt from the male in the family and later by play in the juvenile group. This behaviour has been confirmed by my observations made in various areas of the world, especially concerning megabats. During my study trip in 1984 to the Seychelles (Indian Ocean), I was able to observe the behaviour of some groups of *Pteropus seychellensis* on Praslin, the second largest island. Many of them live on takamaka tree (*Calophyllum inophyllum*); they do not sleep quietly during the day and are often noisy and squabble with their neighbours and engage themselves in play-fighting, tussle, play-chasing, even adult animals. In 1996 I observed a similar behaviour in *Pteropus giganteus*, one of the largest bats, in Viharamahadevi Park in Colombo, the capital city of Sri Lanka. During my stay in the island of Rodrigues (Indian Ocean) in 2003 I studied several different behaviours of the endemic *Pteropus rodricensis*, already reported especially in captivity: “play chase” by immature bats flying to one location and rapidly leaving; “play wrestle” involves close belly contact between individuals, with restrained biting on the neck; a pair of bats, or even a group wrestling together, often adult females, rarely adult males; sometimes chase and wrestle alternate in long play sessions. Play in Chiroptera was rated as 1.0 by Iwaniuk et al. (2001); a group of very playful animals, Primates, was rated as 3. Burghardt (2005) raises the ranking of bats to 1.5, based on vampire and fruit bat behaviour. We know little about play in Chiroptera, very little on this behaviour in microbats in particular. It could be helpful to study bats in captivity, even during periods of rehabilitation. In addition, the observation of the behaviour in zoos can give interesting results, although this may chiefly concern the flying foxes, which are easier to raise. However we should be very cautious about drawing any conclusions, as there are many examples of behaviours studied under artificial conditions that, when re-examined by ethologists under natural conditions, have turned out to be distorted.

## Bat rescue and research: weaknesses and opportunities

V. STUDER<sup>1</sup>, F. MANZIA<sup>1</sup>, F. RENZOPAOLI<sup>1</sup>, A. TOMASSINI<sup>2</sup>, L. ANCILLOTTO<sup>3</sup><sup>1</sup>Centro Recupero Fauna Selvatica Lipu di Roma, via Ulisse Aldrovandi 2, 00197 Roma<sup>2</sup>Tutela Pipistrelli – ONLUS, via Lodovico Bertonio, 20 – 00126 Roma<sup>3</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Sezione di Biologia e Protezione dei Sistemi Agrari e Forestali, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, 80055 Portici (Napoli), Italy

C012

Wildlife rescue centres admit thousands of wild animals worldwide each year. The role of rescue centres in improving individual animal welfare is evident, as well as in educating people towards the importance of wildlife and how to deal with it; on the contrary, the opportunity to gather large amounts of valuable data, e.g. on wildlife presence, phenology and diseases, is often neglected, particularly in Italy. Among mammals, bats are the most frequent species admitted in rescue centres, thus they represent good candidates for wildlife research. Here we review the

actual role of wildlife rescue centres in bat research and discuss their potentiality and weaknesses. We report the experience of LIPU’s wildlife rescue centre in Rome (Italy) as a case study, discussing its bat-related activities during the last 5 years. We highlight the importance of cooperation between rescue workers and researchers during all the rescue activities, from bat identification and admission recording to captive management, in order to obtain high-quality data.

## Bat bioacoustic studies in Buenos Aires province, Argentina

G. GIACOMINI<sup>1</sup>, P. PRIORI<sup>2</sup>, D. SCARAVELLI<sup>3</sup><sup>1</sup>Science and Management of Nature Master, School of Science, University of Bologna, Italy, email: giada.giacomini@studio.unibo.it<sup>2</sup>Department of Earth, Life and Environmental Sciences, University of Urbino, Scientific Campus E. Mattei, via Cà Le Suore 2/4, 61029 Urbino, Italy, email: pamela.priori@uniurb.it<sup>3</sup>Department of Veterinary Medical Sciences, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia (BO), email: dino.scaravelli@unibo.it

CO31

The knowledge of echolocation in Argentinian bats is poor. Here we present a first attempt to provide a description of echolocation calls of three species in the family Molossidae (*Eumops bonariensis*, *Molossus molossus*, *Tadarida brasiliensis*) and three from the Vespertilionidae (*Myotis albescens*, *M. dinellii*, *M. levis*). For each species we measured 12 echolocation parameters with the Batsound software: frequency peak (Fpeak), minimum frequency (Fmin), maximum frequency (Fmax), bandwidth (BW), harmonics frequency peak (HFpeak), start frequency (Fstart), end frequency (Fend), low frequency (Flow), call duration (cd), slope (S) and duty cycle (DC). The 3 molossid species are separable mostly by Fpeak: *E. bonariensis* (n=6 calls) presents the lowest Fpeak  $19.5 \pm 0.4$  kHz, *M. molossus* shows a bimodal call pattern with the first call frequency peaking at  $31.6 \pm 2.3$  kHz (n=21 calls) and the second call  $41.1 \pm 1.3$  kHz (n=24 calls); finally *T. brasiliensis* has unimodal calls of  $31.4 \pm 1.9$  kHz Fpeak. We also observed a particular "hook" (FM-up) at the beginning of calls of *T. brasiliensis* emerging from the roost. This feature was already pointed out in a Brazilian free-tailed bat population in Texas emerging from their roost. The same pattern is also found in *M. molossus* during emergence suggesting a possible role for social communication in the two species. The echolocation calls of emerging *M. molossus* are similar to those emitted by hand-released bats for all 12 parameters, i.e. there is an increase in the FM component of the call, typical call structure in cluttered habitat and quite different from the search phase call shape. The *Myotis* species characterisation is more difficult because of their cryptic morphology and converging echolocation. We performed an ANOVA on call parameters extracted with the semi-automatic software Raven. This analysis shows how the two sibling species, *M. levis* and *M. dinellii*, are almost completely separated based on HFpeak

and Delta frequency (difference between the upper and lower frequency limits of the selection). *M. albescens* and *M. dinellii* have similar echolocation parameters but they are morphologically different. Although a genetic analysis is still needed for the Argentinian *Myotis* species to clarify their taxonomic status, this result supports the hypothesis that *M. levis* and *M. dinellii* are two species and not subspecies as strongly believed until the 2006.

We also studied the ecology of the bat community at different locations. Because no information on echolocation calls is available for the study sites, calls were categorised as sonotypes, rather than classified as species, for a total of 7 units. These sonotypes were chosen in relation to the sonogram (shape of the calls) and 8 parameters of the calls. In la Plata city, from early fall to the beginning of the winter, a peak activity was found at the beginning of May (fall) and a decreasing trend until mid-June (beginning of winter). The bat community shows changes along the seasons: in early fall 6 sonotypes were present, then three gradually disappear. Because the variation of the species' echolocation repertoire is unknown, it is unclear whether such changes should be interpreted as a decrease in number of species and/or in the number of call types broadcast, maybe in relation with social behaviour. Is interesting to note that in the beginning of winter only 3 sonotypes were recorded, all belonging to molossid species (Sonotype 1: Fpeak 28.5 kHz, BW 4.4 ms, cd 13.9 ms; Sonotype 2: Fpeak 18.1 kHz, BW 4.0 ms, cd 19.3 ms; Sonotype 3: Fpeak 24.4 kHz, BW 3.2 kHz, cd 15.4 ms) where Sonotype 2 likely belongs to *Eumops* sp.. Furthermore in the beginning of winter the activity over the night seems to be constantly of a high intensity since 2 to 4 hours after the sunset, while in fall it shows two peaks: one 1–2 hours after the sunset and another 3–5 hours after the sunset.

## Composizione forestale e comunità dei chiroteri nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna: il ruolo dei boschi di conifere

T. CAMPEDELLI<sup>1</sup>, L. GUGLIELMO<sup>1</sup>, S. CUTINI<sup>1</sup>, D. SCARAVELLI<sup>2</sup>, P. PRIORI<sup>2</sup>, G. TELLINI FLORENZANO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>D.r.e.am. Italia, Via Garibaldi 3, 52015 Pratovecchio (AR); emberiza1978@gmail.com

<sup>2</sup>St.E.R.N.A., Via Giuseppe Pedriali 12, 47121, Forlì (FC)

C024

Negli ultimi anni il Parco Nazionale delle Foreste Casentine-si, Monte Falterona e Campigna ha promosso la realizzazione di alcuni approfondimenti sulla chiroterofauna. I risultati di questi studi hanno permesso non solo di definire in dettaglio la distribuzione e l'abbondanza relativa di almeno 20 specie, ma anche di approfondirne le preferenze ecologiche. Considerando le caratteristiche ambientali dell'area protetta, coperta per oltre il 90% da foreste, tra cui alcuni dei boschi meglio conservati d'Italia (es. Foreste di Sasso Fratino e Camaldoli), sono state in particolare approfondite le relazioni esistenti tra la struttura e la composizione del bosco e la presenza delle diverse specie di chiroteri. In questo contributo vengono in particolare presentati i risultati di una specifica indagine volta a valutare l'effetto dei boschi di conifere sulla presenza dei chiroteri. Alcuni dei boschi di maggior interesse del Parco sono infatti costituiti da abetine, pure o miste, mature e stramature.

Nel biennio 2014–2015, nel periodo agosto-settembre, sono stati effettuati rilievi standardizzati, ripetuti in ciascuno dei due anni, percorrendo tranetti in macchina e registrando la presenza e l'attività dei chiroteri mediante bat-detector (Pettersson D240X). L'identificazione delle specie è avvenuta mediante l'analisi delle tracce audio utilizzando il software Adobe Audition (CC 2014.2), confrontando i dati bioacustici registrati con quelli disponibili in letteratura. La localizzazione dei contatti è stata registrata mediante GPS. Complessivamente sono stati raccolti con questo metodo dati di presenza di 13 specie, a cui si aggiungono alcuni contatti ascrivibili a specie gemelle (*M.myotis/M.blythii*) e *P.austriacus/P.auritus*) non identificabili con sicurezza in base ai soli parametri bioacustici. Sono quindi state selezionate 8 specie (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Barbastella barbastellus* e *Miniopterus schreibersii*) tra quelle con maggior numero di contatti ( $n \geq 12$ ) e per ciascuna di queste sono stati elaborati due diversi modelli ecologici uti-

lizzando MaxEnt. Un primo modello è stato costruito testando l'effetto di variabili ambientali di tipo generale (uso del suolo, clima, morfologia del territorio) mentre nel secondo alle variabili risultate significative nel primo sono state aggiunte variabili descrittive dell'età del bosco e della superficie occupata dalle conifere. Per quanto riguarda la presenza dei boschi vetusti è stata utilizzata una variabile di tipo categoriale che assume valore 1 se il dato è all'interno delle Riserve Statali, dove si concentrano i boschi vetusti, 0 se è invece all'esterno. Per quanto riguarda invece la superficie delle conifere, la variabile esprime la percentuale occupata da questi boschi rispettivamente in un intorno di 100, 300 e 600 metri rispetto alla localizzazione del contatto. Utilizzando la variazione dell'AIC (*Akaike Information Criterion*), calcolato tra i migliori modelli elaborati nei due step, è possibile valutare l'incremento di informazione che si ottiene aggiungendo le nuove variabili. Maggiore sarà la differenza di AIC, maggiore sarà l'importanza che queste variabili hanno nell'influenzare la presenza delle specie.

I risultati evidenziano un effetto positivo molto importante dei boschi di conifere e non solo dei soprassuoli più vecchi. In cinque casi su otto, la variabile "boschi di conifere" determina un miglioramento nell'efficacia del modello, con un effetto positivo particolarmente evidente per *P. kuhlii* e *H. savii*. Per *P. pipistrellus* è l'effetto congiunto delle variabili "boschi di conifere" e boschi vetusti a determinare un miglioramento della capacità predittiva del modello come risulta per altro anche per *N. noctula*. Mentre per *H.savii*, *E. serotinus* e *N.noctula* l'effetto positivo della variabile "boschi di conifere" si registra in un intorno di 600 metri, per *P. pipistrellus* e *P. kuhlii* l'effetto è sensibile a una scala di 300 metri. Nessun effetto si registra invece per *B.barbastellus* e *N.leisleri*, che mostrano di prediligere le foreste mature senza evidenziare alcuna particolare preferenza per i boschi di conifere, così come per *M.schreibersii*.

## Occurrence and activity patterns of bats in different habitat types in the northern part of the island of Asinara (Sardinia, Italy)

R. WINTER<sup>1</sup>, J. TREITLER<sup>1</sup>, U. KIERDORF<sup>1</sup>, S. SCHMIDT<sup>2</sup>, J. MANTILLA-CONTRERAS<sup>1</sup><sup>1</sup>Institute of Biology and Chemistry, University of Hildesheim, Germany, email: winter@uni-hildesheim.de<sup>2</sup>Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover Foundation, Germany

Co3+

The Mediterranean region is a biodiversity hotspot for bats in Europe, which are subject to a high risk of habitat loss due to the diverse anthropogenic impacts. To initiate conservation measures it is essential to identify the most important sites for hunting and roosting. Protected areas like National Parks play an important role for the conservation of suitable habitat structures. The Italian island and National Park Asinara is characterized by low vegetation shaped by a large number of grazing animals and includes many abandoned buildings from former settlements. Apart from a small area, no forested areas are present. To analyze if and how bats use those particular structures, we studied the abundance and activity patterns of bats in different habitat types ("forest", "semi-open", "open" and "settlement"). For each type of habitat, four representative study sites were selected on the northern part of the island and recordings were done from June until the end of August 2013. Each night the

bat activity was recorded on a different study site with a bat detector (EM3+). Additionally, we captured insects to study if bat activity correlated with the amount of prey.

We identified nine species in the study area, including many recordings of the endangered *Rhinolophus hipposideros*. Bat activity in terms of bat passes, and social calls, was very high in the study area. Activity was higher in "forest" and "settlement" compared to the more open habitats. There was no effect of prey amount or abiotic parameters on activity. In contrast, feeding activity, determined by feeding buzzes, was lightly influenced by prey amount. Thus bats preferred certain habitat types and adapted their hunting behavior to prey availability. Although the most affected habitat type "forest" covers only a small area of the island, the high bat activity and number of species in the whole study area on Asinara emphasizes its role for implementing the habitat directives for bats in Europe.

## Bats of Reatini Mountains: diversity and abundance by elevation (Central Italy, NE Lazio)

V. FERRI

L.E.S.A., Department of Biology, University of Rome 2 "Tor Vergata". E-mail: vincenf@tin.it



Co10

During three years, 2012–2014, we surveyed 23 bat detection sites located in the territory of SPA IT6020005 Monti Reatini, ranging from 954 to 1890 m a. s. l., within four main habitat types (major water bodies, oak forests, beech forests, permanent pastures). Every site was preselected at five different elevation bands (900–1100; 1100–1300; 1300–1500; 1500–1700; 1700–1900). Each elevation band was sampled once a month during May, June, July and August of 2012–2014, with a total of four nights of sampling for each site. Three acoustic detectors (1 D240x and 2 D1000x Pettersson), were used as automatic recorder units and placed in on a 3 meter pole, from sunset until 05:00. Bat search calls, BC, were analyzed using BatSound 4.03. 19 species groups of bats were positively identified at the 23 sampling sites, with 4 woodland bat species (*Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinii*, *M. mystacinus* and *Pipistrellus pygmaeus*). BC were used to determine species diversity, S, and activity levels, frBC, within each elevation band. The highest BC was contained in the 1500–1700 band and S was significantly highest in water bodies, WB ( $\chi^2=41.509$ ,  $p<0.0001$ ). WB were

used from all species but were especially important to *Myotis* bats, *Hypsugo savii* and four species of *Pipistrellus* (*kuhlii*, *nathusii*, *pygmaeus* and *pipistrellus*). Beech and oak forests were used in different ways: in general not selected significantly the first and actively selected the second. Regarding frBC by elevation between most abundant species (> 100 BC) *Pipistrellus pipistrellus* was the most dissimilar in terms of relative frequencies than the others. Bats community of the Study Area consists of a large and ecologically diverse set of species characteristic of agroforestry mosaics systems included in Central Apennine mountains with 3 dominant groups: *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii* & *P. nathusii*, *Pipistrellus pipistrellus*, while *Rhinolophus ferrumequinum* and *R. hipposideros* were sampled with rather low densities, but as in other situation, presence of these *Rhinolophidae* and of *Plecotus* spp. is overlooked. Major wetlands are priority habitats for bats conservation in the Reatini Mountain: they are selected significantly from all species, with significant difference between the frequency of use and availability.

## A first approach to the phylogeography of Daubenton's bat *Myotis daubentonii*

V. NARDONE<sup>1</sup>, D. RUSSO<sup>1,2</sup> C. IBAÑEZ<sup>3</sup>, D. SCARAVELLI<sup>4</sup>, J. JUSTE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Dipartimento di Agraria. Università degli Studi di Napoli Federico II. Via Università 100, 80055 Portici (NA), Italy

<sup>2</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, UK

<sup>3</sup>Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Avenida Americo Vespuco, 41092 Sevilla, España

<sup>4</sup>Department of Veterinary Medical Sciences, Ozzano Emilia, Bologna, Italy



The Daubenton's bat, *Myotis daubentonii* (Vespertilionidae; Kuhl 1817) is a medium-size vespertilionid characterized by a wide Eurasian distribution. We explored the phylogeography of this bat looking at several European populations. The specific objectives were: to obtain the first accurate description of the hypervariable domains I and II for this bat; to identify the main lineages within the European populations; to analyze variation within and between the different lineages; to identify *M. daubentonii* European glacial refugia.

We analyzed genetic diversity of the most informative markers at this evolutionary level such as the cytochrome b gene and the hypervariable domains I and II from the control region (D-loop) of the mtDNA of respectively 157 and 123 samples of *M. daubentonii* from 63 locations of Europe. We found a great variability in repeated fragments of HV1 and HVII and similarities corresponding to a common geographical origin. The data showed quite a remarkable differentiation with more than 50 different haplotypes. All phylogenetic reconstructions highlight the distinction of three very differentiated and highly structured main lineages: a lineage widespread in the Iberian Peninsula, in previous work identified on a morphological basis as *M. d. nathalinae* (hereafter termed Iberian lineage); a lineage found in Italy, France, Switzerland, Germany, Sweden and in the Central and Northern Iberia (hereafter termed Italian lineage); and another lineage consisting of samples from Serbia, Montenegro, Greece, Netherlands, the north of Spain and Portugal (hereafter termed Balkan lineage). In the last two lineages, the Cyt b

fragment showed higher genetic variability within the Italian and Balkan peninsulas than within the rest of their geographic areas outside the peninsulas. We found the highest value of K2P genetic distance (0.93%) and shared intermediate haplotypes by subgroups were absent within the Iberian clade. In fact the parsimony network showed no haplotype shared by subgroups, suggesting a possible pattern of refugia-within-refugia in Iberia. The estimated demographic indices ( $F_s$ ,  $R_2$ ,  $D$ ) were all non-significant with values other than 0 and mismatching distribution multimodal for the Iberian lineage, indicating that there has been no expansion for this lineage. On the contrary, possible past events of demographic expansions were supported by the genetic variation pattern for the Balkan lineage, showing a negative and statistically significant  $F_s$  index and a significant  $r$  value of mismatching distribution. This distribution appeared smooth and unimodal, as expected in cases of rapid population expansion, for the Italian lineage. For this lineage, although the  $r$  statistic was not statistically significant, neutrality tests supported demographic expansion events in the recent past. Our results demonstrated that Mediterranean Peninsulas (Italy, Iberia, Balkan) acted as glacial refugia for *M. daubentonii*. The species' European populations have originated from the post-glacial Palaearctic expansions of Italian and Balkan lineages, while the Iberian lineage did not cross the Pyrenees with a possible pattern of refugia-within-refugia as a consequence of the climatic cycles from the Pleistocene.

## Distribuzione e Conservazione

### Coordinatori

Paolo AGNELLI, Martina SPADA

III Convegno Italiano sui Chiroteri

### Studio sui chiroteri troglofili della Grotta di Calafarina (Pachino, SR, Sicilia sud-orientale)

M. MUCEDDA<sup>1</sup>, G. FICHERA<sup>2</sup>, E. PIDINCHEDDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Pipistrelli Sardegna, Via G. Leopardi 1 – 07100 Sassari, Italy - batsar@tiscali.it

<sup>2</sup>Universität Trier Universitätsring, 15 – D-54286 Trier, Germany



#### Questo lavoro è presente anche in forma di *extended abstract* a pag. 14

La Grotta di Calafarina è una cavità naturale situata nel comune di Pachino (SR), che ospita nel suo interno una grande colonia di pipistrelli troglofili, che la rendono una delle più importanti della Sicilia.

Nel corso del biennio 2004-2005 è stato effettuato uno studio, con monitoraggio periodico della popolazione di chiroteri all'interno della grotta, che è stato ripetuto nel triennio 2011-2013, allo scopo di stabilire quali specie siano presenti, valutare l'entità numerica e ricostruire il loro ciclo biologico annuale.

Il nostro studio ha consentito di accertare nella grotta la presenza di 5 specie di chiroteri: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii* e *Miniopterus schreibersii*. La maggior parte dei pipistrelli non utilizza la grotta tutto l'anno, ma essi compiono dei movimenti migratori che li portano nella cavità generalmente in primavera, per poi gradualmente abbandonarla in autunno.

Durante il periodo invernale permangono nella grotta solo poche decine di pipistrelli, poiché la cavità ha elevate temperature interne e risulta poco idonea per il letargo.

In primavera la popolazione cresce notevolmente, con l'arrivo di molte centinaia di pipistrelli in migrazione, che si radunano in un nicchione del soffitto dell'ampia sala terminale, dove formano una grande colonia plurispecifica di riproduzione, in cui le nascite hanno inizio nel mese di maggio. La colonia raggiunge numericamente circa 2000 esemplari e risulta formata in mas-

sima parte da *Myotis myotis* e da *Miniopterus schreibersii*, che sono le specie preponderanti, e da un numero molto ridotto di *Myotis capaccinii* e di *Rhinolophus mehelyi*. Il *Rhinolophus ferrumequinum* è stato osservato invece in pochi esemplari e non si aggrega alle altre specie che formano la colonia di riproduzione. In autunno i pipistrelli pian piano abbandonano la grotta diretti alle località di svernamento, riducendosi in novembre a qualche centinaio di esemplari.

La colonia riproduttiva della Grotta di Calafarina è una delle più numerose della Sicilia e geograficamente risulta essere la più meridionale d'Italia. Non sono emerse variazioni di rilievo tra le osservazioni del 2004–2005 e quelle del 2011–2013, per cui si ritiene che a distanza di 7–8 anni la popolazione di chiroteri della Grotta di Cala Farina sia stabile e quindi non soffra di particolari pressioni o minacce dirette. Sono invece emerse notevoli differenze rispetto alle osservazioni fatte da Bruno Ragonese negli anni '60 del secolo scorso. All'epoca infatti non risultavano presenti le due specie *R. mehelyi* e *M. schreibersii*, che evidentemente si sono stabilite nella grotta solo in tempi più recenti. Nell'arco di 50 anni quindi la popolazione dei chiroteri ha subito importanti modifiche nella sua composizione specifica. Particolarmente rilevante dal punto di vista protezionistico è la presenza e riproduzione del *Rhinolophus mehelyi*, di cui in tutta la Sicilia sono note attualmente due sole stazioni, e che è talmente ridotto numericamente da risultare minacciato di estinzione nella regione.

## A theory on the evolution of *Rhinolophus ferrumequinum* and *Myotis blythii* in the Recent Italian Quaternary

A. PERESWIET-SOLTAN

Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences and Club Speleologico Proteo, Vicenza, Italy



In recent years phylogeographic studies on bats have been principally based on genetic analyses and barely considered the evolution of the skeletal apparatus which, in particular the oral one, can be compared with fossil remains. This study reports the morphometric analysis of hemimandible and teeth of fossil remains of bats found during archaeological excavations, which were carried out in some Italian caves in order to deepen both general knowledge and history of bats evolution in the Italian Late Pleistocene and the Early Holocene.

The study is focused on two highly specialized species, for which collected findings were sufficiently complete and abundant: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) and *Myotis blythii* (Tomes, 1857). For the first species, a comparison was carried out between the specimen from the layers I-O (dated 40000–45000 years BP, Greenland Stadial 9–12) in the cave “Grotta del Broion” (North-Eastern Italy, territory of Vicenza) and the specimen from Northern Italy and Algeria. For the second one, the comparison with the recent specimen from Northern Italy and Algeria affected the layers I-O and P-Q (45000 years BP, Heinrich event 5) in the cave “Grotta del Broion” and those from layer 8 g to 4 (about 14000–9000 years BP, from Dryas II to Preboreal) in the cave “Grotta della Serratura” (South-Western Italy, territory of Salerno). For this analysis 17 measurements, carried out on teeth or hemimandible, were considered. The comparative analysis of the measurements on fossil and current material reveals a remarkable dimensional difference between the fossil specimen of *Rhinolophus ferrumequinum* from the cave “Grotta del Broion”, which have a greater chewing apparatus,

and the current ones, among others the Algerian ones, which are smaller. The analysis of *Myotis blythii* is more problematic, as at present there are three “sister” species, in order of size: *Myotis myotis* (in Italy and continental Europe), *Myotis punicus* (in Northern-Africa, Sardinia, Malta and Crete) and *Myotis blythii* (in the Mediterranean-European region). Moreover, the differences found for *Myotis blythii* are not as evident as the ones found in *Rhinolophus ferrumequinum*. The results show that the findings from “Grotta del Broion” are not different from the current ones from Northern-Italy, while the ones from “Grotta della Serratura” can be dimensionally classified between *Myotis punicus* and *Myotis blythii*, becoming the size of the most recent specimens smaller and smaller.

This leads to the formulation of two hypotheses, which need a future analysis: 1) when the sea level was lower in the Early Pleistocene in Southern Italy, *Myotis punicus* lived, which afterwards whether evolved or was supplanted by *Myotis blythii*; 2) the evolution of *Myotis blythii* has taken place with the reduction of its chewing apparatus. The comparative analysis of the two species leads to the formulation of two further hypotheses: 1) the size change follows Bergmann’s Rule, with greater size bats of the same species present in the coldest periods; 2) *Myotis blythii* has an older evolutionary history, as its oldest findings are dated back to the Middle Pliocene, so that the differences between fossil and current material are less evident than in the case of *Rhinolophus ferrumequinum*, which findings are dated back to the Middle Pleistocene and is still evolving.

CO47

## Note sui pipistrelli nelle piccole isole della Sardegna

M. MUCEDDA, E. PIDINCHEDDA , M. L. BERTELLI

Centro Pipistrelli Sardegna, Via G. Leopardi 1 – 07100 Sassari, Italy. email: batsar@tiscali.it



### Questo lavoro è presente anche in forma di *extended abstract* a pag. 20

È stato realizzato uno studio sui chiroteri nelle piccole isole della Sardegna, tendente a stabilire quali specie siano presenti. Le indagini sono state condotte mediante esplorazione di rifugi (edifici, grotte, gallerie sotterranee), monitoraggio con Bat Detector e raramente mediante catture notturne con le reti.

Oggetto della ricerca sono state complessivamente 15 isole, a partire da nord: La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Santa Maria, Tavolara, Molara, Figarolo, Asinara, Piana, San Pietro, Sant’Antioco, Serpentara e Cavoli.

Sulle isole maggiori La Maddalena, Caprera, Tavolara, Asinara, San Pietro e Sant’Antioco le ricerche sono state più approfondite e protratte negli anni, mentre sulle isole minori le indagini sono state più ridotte, limitate talvolta ad una sola notte di monitoraggio.

I dati esistenti in bibliografia sono molto limitati, riferiti solamente a pochissime specie per le isole di San Pietro, Sant’Antioco, La Maddalena e Tavolara.

Su 21 specie di chiroteri presenti nella Sardegna, almeno 11 sono state riscontrate nel totale delle isole minori. Si trat-

ta di *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Hypsugo savii*, *Tadarida teniotis* e la coppia *Eptesicus serotinus*/*Nyctalus leisleri* considerate come un’unica entità in quanto non è stato possibile distinguerle sulla base delle loro emissioni ultrasonore. Le prime 5 specie sono state individuate per osservazione diretta all’interno di rifugi o cattura, mentre le altre sono state contattate mediante registrazioni bioacustiche. Il più alto numero di specie di pipistrelli si riscontra all’Asinara con 10 entità, seguita da Caprera e Tavolara con 8, quindi La Maddalena con 7. Nelle altre isole, soprattutto in quelle più piccole, il numero va a diminuire sino al minimo di una sola specie. Sulla base dei dati presenti in bibliografia, L’Asinara si attesta in cima alle isole italiane con il maggior numero di specie alla pari con l’Isola d’Elba, seguite da Caprera e Tavolara, mentre La Maddalena è alla pari con l’isola del Giglio.

Le specie più ampiamente diffuse sono *Pipistrellus pipistrellus*, presente in tutte le isole, seguita da *Tadarida teniotis* in 12 isole, *Hypsugo savii* e *Pipistrellus kuhlii* in 9 isole. La più rara è risultata invece *Myotis daubentonii* osservata in una sola isola.

CO22

## Strategie di conservazione dei chiroteri negli affioramenti gessosi dell'Emilia-Romagna: progetto LIFE+ Gypsum

A. RUGGIERI<sup>1</sup>, T. MONDINI<sup>2</sup>, A. PERON<sup>2</sup>, F. SUPPINI<sup>2</sup>, F. GRAZIOLI<sup>3</sup><sup>1</sup>Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza, via Scalabrini 107, 29121 Piacenza<sup>2</sup>Naturale s.n.c. di Fabio Suppini & C., via J.F. Kennedy 1, 40024 Castel San Pietro Terme<sup>3</sup>Gruppo Speleologico Bolognese - Unione Speleologica Bolognese, Piazza VII Novembre 1944 n. 7, 40122 Bologna

C023

In Emilia Romagna le aree carsiche gessose costituiscono circa l'1% del territorio e comprendono un mosaico di habitat d'interesse comunitario strettamente interconnessi. Nelle evaporiti triassiche e messiniane della regione sono presenti differenti e caratteristici aspetti del carsismo superficiale e sotterraneo con i maggiori sistemi carsici attualmente noti in Italia. Alle aree carsiche e, in particolare, all'habitat delle grotte, sono associate molte specie di chiroteri.

Le specie di chiroteri che utilizzano le cavità sotterranee come rifugio nei periodi critici dell'ibernazione e della riproduzione sono particolarmente sensibili al disturbo antropico. Tale disturbo indesiderato può essere evitato grazie all'apposizione di inferriate agli ingressi.

Nel 2010 con il Progetto LIFE+/08/NAT/IT/000369 "Gypsum" è stato avviato uno studio sulla chiroterofauna in 6 Siti di Interesse Comunitario (Direttiva Habitat) dell'Emilia-Romagna, caratterizzati da carsismo su formazioni gessose: IT4030017 Ca' del Vento, Ca' del Lupo, gessi di Borzano (Reggio Emilia), IT4030009 Gessi triassici (Reggio Emilia), IT4050001 Gessi bolognesi, calanchi dell'Abbadessa (Bologna), IT4050027 Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano (Bologna), IT4070011 Vena del gesso romagnola (Bologna-Ravenna) e IT4090001 Onferno (Rimini).

L'indagine *ante operam* (realizzata nel periodo: estate 2010 – inverno 2011) ha contribuito ad aumentare la conoscenza della chiroterofauna troglobila sotto l'aspetto qualitativo e quantitativo, a comprendere nel dettaglio la fenologia circa l'uso dei rifugi ipogei e a progettare gli interventi di protezione di grotte naturali e cavità artificiali.

Per il monitoraggio sono state adottate diverse tecniche: ispezione delle cavità sotterranee con conta a vista o su fotografia (per colonie numerose), rilevamento bioacustico con bat detector in prossimità degli ingressi e nei principali ambienti di foraggia-

mento/abbeverata (nel raggio di circa 5 km dai siti di rifugio), acquisizione d'immagini con foto trappola IR e riprese video all'infrarosso che riprendono gli esemplari in uscita, rilevamento dei flussi di transito tramite barriere fotoelettriche con conta elettronica.

Per il monitoraggio invernale complessivamente sono state controllate 46 cavità: 18 nei Gessi Bolognesi, 3 nei Gessi di Zolla Predosa, 1 nei Gessi di Onferno, 12 nella Vena del Gesso Romagnola, 6 nei Gessi Triassici e 6 nei Gessi Messiniani.

Altre cavità sono state controllate nel periodo estivo, alla ricerca di rifugi e colonie di riproduzione.

Nei siti interessati dal progetto sono presenti almeno 19 specie, tutte incluse nella Direttiva Habitat (8 sono incluse nell'allegato II). Per le specie *target* è stato effettuato il conteggio degli esemplari svernanti; complessivamente risultano: *Rhinolophus ferrumequinum* 1741 esemplari, *R. hipposideros* 472 esemplari, *R. euryale* 1165 esemplari, gruppo *Myotis myotis*/*M. blythii* 23, *Miniopterus schreibersii* 12445 esemplari.

La selezione delle cavità ipogee, da sottoporre a tutela con il posizionamento di un cancello, è stata stabilita in base alla presenza e all'abbondanza numerica delle specie *target*.

Ad oggi sono state chiuse 19 cavità (18 grotte naturali e 1 cava di gesso abbandonata) e sono in corso i lavori di chiusura di altre 2 cavità naturali. Per alcune cave di gesso abbandonate sono in itinere accordi con i proprietari.

Con l'indagine *post operam* (autunno 2014 – primavera 2015) è stata valutata la permeabilità delle inferriate ai chiroteri e il riutilizzo delle cavità già sottoposte a chiusura.

Il monitoraggio e i lavori d'installazione dei cancelli sono stati eseguiti operando in stretta collaborazione con gli speleologi dei gruppi locali che hanno contribuito in modo volontario.

Altre azioni concernenti la conservazione sono state il posizionamento di bat box e l'acquisto di terreni privati.



## **Poster**

## I Chiroteri del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese

P.P. DE PASQUALE

Wildlife Consulting, Viale S. Mercadante 26, 70132 Bari, Italy



P001

### Queto lavoro è presente anche in forma di *extended abstract* a pag. 0.1

Il presente lavoro è stato condotto nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese, nell'anno 2012–2013, con lo scopo di compilare una *checklist* delle specie presenti, analizzarne la distribuzione nei diversi habitat attraverso la progettazione di modelli d'idoneità ambientale specie-specifici e di effettuare un censimento preliminare dei rifugi utilizzati. Le metodologie impiegate hanno incluso l'impiego di rilevatori ultrasonori in espansione temporale, di reti del tipo *mist net* per chiroteri e su 3 individui è stata effettuata una biopsia della pelle per la successiva analisi molecolare dei *taxa* criptici. Il campionamento bioacustico è stato stratificato rispetto alla disponibilità ambientale, mentre i punti d'ascolto sono stati selezionati in modo random all'interno di ciascuna categoria ambientale. I modelli sono stati elaborati mediante procedure GIS consultando

differenti basi cartografiche, tra cui la cartografia CORINE Land Cover e attraverso l'analisi dei dati raccolti sul campo e delle caratteristiche autoecologiche di ogni singola specie rilevata. Queste caratteristiche sono state successivamente correlate con variabili ambientali generali che possono influenzare la presenza delle specie nel territorio oggetto di studio. La progettazione ha previsto la restituzione di cartografie che rappresentano la distribuzione potenziale di ogni specie nell'area di studio, nelle quali il diverso grado di idoneità ambientale è stato suddiviso in 4 categorie. Sono stati individuati 12 *roost* utilizzati dai chiroteri e, in particolare, due importanti colonie riproduttive di *Rhinolophus euryale* e *Rhinolophus ferrumequinum*. Nel territorio del Parco sono state censite ben 21 specie di chiroteri, alcune delle quali risultano rare in tutto il territorio nazionale, tra cui il Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*) e il Barbastello (*Barbastella barbastellus*).

## La chiroterofauna dei boschi vetusti nel Parco Nazionale del Pollino

P. P. DE PASQUALE

Wildlife Consulting, Viale S. Mercadante 26, 70132 Bari, Italy. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri, c/o Dipartimento di Biologia Animale, via Taramelli 24, I-27100 Pavia



P005

### Queto lavoro è presente anche in forma di *extended abstract* a pag. ??

I boschi vetusti sono habitat particolarmente rari e ricchi di biodiversità e solo marginalmente sono interessati da eventi di disturbo, che ha consentito la loro colonizzazione da parte di taxa specializzati. Sono importanti per la conservazione di molte specie di chiroteri, che frequentano questi ambienti soprattutto come aree di foraggiamento e per l'elevata qualità e disponibilità dei siti roost. In questo lavoro vengono presentati i risultati di uno studio preliminare condotto nel territorio del Parco Nazionale del Pollino, utilizzando delle reti mist net per le catture temporanee e un bat detector in espansione temporale, per i rilievi ultrasonori. Lo studio ha permesso di compilare una checklist dei chiroteri forestali presenti nel Parco, di valutare l'attività dei pipistrelli in relazione a 4 tipologie di popolamenti vetusti, alle

classi di vetustà, e di valutare le differenze nella distribuzione del sesso e delle classi di età, per tipologia forestale. I popolamenti vetusti selezionati sono: faggeta, bosco misto di faggio (*Fagus sylvatica*) e abete bianco (*Abies alba*), bosco misto di faggio e cerro (*Quercus cerris*) e bosco misto con dominanza di aceri (*Acer pseudoplatanus*, *A. opalus* subsp. *obtusatum*, *A. lobelii*, *A. campestre*, *A. Platanoides*). Le foreste oggetto di studio sono caratterizzate da una diversità vegetazionale e una eterogeneità strutturale che ha determinato un'elevata ricchezza in specie di chiroteri e gran parte di esse risulta minacciata o in pericolo di estinzione in Italia. Il mantenimento di una matrice costituita da varie tipologie di boschi vetusti nel comprensorio del Parco è fondamentale per la tutela dei chiroteri, per cui è necessario definire delle linee guida per una corretta gestione forestale.

**Dati storici e attuali sulla Chiroterofauna ipogea ligure: un confronto possibile?**

M. CALVINI

Via Dante Alighieri, 426 – 18038 Sanremo (IM). mara.calvini@gmail.com



Po06

In Liguria sono attualmente segnalate 25 specie di Chiroteri. Di queste, almeno 14 (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *Myotis capaccinii*, *M. myotis*, *M. blythii*, *M. mystacinus*, *M. nattereri*, *M. emarginatus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus*, *Barbastella barbastellus* e *Miniopterus schreibersii*) frequentano gli ambienti ipogei, naturali e artificiali, in periodo invernale o estivo.

Le informazioni storiche a disposizione sulla Chiroterofauna delle cavità liguri derivano da una raccolta di dati relativi all'attività speleologica condotta principalmente nel periodo 1950–1980, per quanto si hanno notizie già dalla fine del 1800. Studi specifici mirati alla ricerca dei Chiroteri in grotta sono iniziati a partire dall'anno 2000. Nel periodo storico (1950–1980) erano state rilevate 12 specie, per 11 delle quali è stata confermata la presenza a partire dal 2000 durante il monitoraggio di numerose cavità sotterranee a livello regionale.

Le diverse metodologie di campionamento e la maggiore standardizzazione nella raccolta dei dati in anni recenti rende difficile un confronto tra la situazione della Chiroterofauna storica

e quella attuale. Le uniche specie di cui è possibile fare un confronto sono le tre specie di Rinolofidi presenti in Liguria, in quanto le loro caratteristiche ecologiche permettono una più facile osservazione, identificazione e conteggio degli esemplari. Storicamente, nell'arco della fenologia annuale, *R. ferrumequinum* era presente nel 76.3% dei siti indagati, *R. hipposideros* nel 34% e *R. euryale* nel 20.6%. Attualmente la presenza riscontrata è rispettivamente del 53.7%, 52.4% e 6.1%.

È stata eseguita un'analisi dei cambiamenti a lungo termine nelle popolazioni svernanti dei tre Rinolofi per 9 siti monitorati annualmente nel periodo 2000–2013 in Liguria. Il trend delle popolazioni mostra un apparente incremento medio annuo (+2%) solo per *R. ferrumequinum*.

Il presente lavoro analizza le differenze di distribuzione storiche e attuali delle tre specie di Rinolofi nella regione Liguria, definisce l'andamento delle popolazioni attuali e vuole porre le basi per una fattiva collaborazione tra il mondo speleologico e la ricerca chiroterologica.

**I Chiroteri della Liguria: stato attuale delle conoscenze**

M. CALVINI

Via Dante Alighieri, 426 – 18038 Sanremo (IM). email: mara.calvini@gmail.com



Po07

Il presente lavoro riassume lo stato delle conoscenze dei Chiroteri della Liguria e fornisce una *check-list* regionale derivante da progetti di monitoraggio regionali, provinciali e da ricerche personali, a partire dal 2000 fino al 2014.

La definizione della presenza attuale nel territorio regionale ha preso in considerazione ricerche bibliografiche estese alla letteratura "grigia" ritenute utili al presente lavoro, ovvero associate a una precisa attribuzione tassonomica o ad una documentazione fotografica esauriente e caratterizzate da una precisa ubicazione temporale e spaziale, una richiesta di dati inediti ad appassionati e speleologi operanti sul territorio regionale previa validazione delle informazioni e indagini di campo. Queste hanno previsto la ricerca e il controllo dei *roost* attraverso il conteggio degli esemplari a vista, da supporto fotografico o riprese video a infrarossi, controllo di *bat-box* installate a seguito di progetti di ricerca, catture degli individui con l'utilizzo di reti fisse tipo *mist net* posizionate principalmente in prossimità di zone umide; recupero di esemplari in difficoltà o rinvenuti morti e rilevamenti ultrasonori con *bat detector* lungo transetti o stazioni fisse con successiva identificazione dei segnali registrati.

Complessivamente per la regione Liguria sono state attualmente rilevate 25 specie di Chiroteri che rappresentano il 73.5% di quelle note a livello nazionale: *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis dau-*

*bentonii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis mystacinus*, *Myotis cfr. nattereri*, *Myotis emarginatus*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Plecotus macrobullaris*, *Miniopterus schreibersii* e *Tadarida teniotis*.

Tutti i siti sono stati georeferenziati e cartografati nel sistema UTM-WGS84. Per quanto riguarda la localizzazione dei rifugi di chiroteri complessivamente noti in Liguria è stata focalizzata l'attenzione sulle specie che compaiono nell'allegato II della Direttiva 92/43/CE corrispondenti alle seguenti caratteristiche: *roost* rispondenti ai criteri di selezione dei siti chiroterologici di particolare interesse conservazionistico proposti a livello nazionale dal GIRC e adattati alla situazione regionale: *roost* riproduttivi delle specie incluse nell'allegato II della Direttiva 92/43/CE, *roost* di svernamento che ospitano almeno 10 esemplari appartenenti a specie incluse nell'allegato II della Direttiva 92/43/CE. Sono stati individuati 21 siti riproduttivi, di cui 11 di importanza nazionale, appartenenti a *R. hipposideros*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. schreibersii*, mentre 35 sono i siti di ibernazione appartenenti a *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *B. barbastellus*, *M. capaccinii*.

**Ai chiroteri il riso piace bio!**

R. TOFFOLI

Chirospheira Associazione per lo studio e la tutela dei chiroteri e l'ambiente. email: chirospheira@gmail.com



P008

L'intensificazione agraria ha avuto gravi effetti negativi sulla biodiversità e può essere considerata una delle principali cause di riduzione dei Chiroteri in Europa durante la seconda metà del ventesimo secolo. In particolare l'incremento dell'uso di prodotti chimici ha ridotto drasticamente le disponibilità di cibo determinando una diminuzione delle popolazioni di molte specie nelle aree più intensamente coltivate.

L'utilizzo di pratiche agronomiche di tipo biologico costituisce uno strumento importante per aumentare la disponibilità di prede e aree di foraggiamento negli agrosistemi. L'attività dei Chiroteri risulta, infatti, maggiore in coltivazioni biologiche, dove non viene fatto uso di pesticidi, rispetto a quelle convenzionali. Questo studio mette in evidenza la differente frequentazione dei Chiroteri in risaie biologiche rispetto a quelle convenzionali. Sono state indagate quattro aziende risicole in provincia di Vercelli (Piemonte, Italia Nord Occidentale), di cui due biologiche e due convenzionali. L'attività dei Chiroteri è stata misurata mediante bat detector automatici SM2BAT+ e Elekon Batlogger posizionati al centro della superficie coltivata e attivi dal tramonto all'alba nel periodo compreso tra maggio e giugno 2015 per un totale di 30 ore. Sono state registrate 6526 sequenze acustiche relative a 13 taxa di cui 7 determinati a livello

specifico (*Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus pygmaeus*).

Nelle risaie biologiche sono state registrate l'86.7% delle sequenze acustiche e il 98.0% dei *feeding buzz* rilevati evidenziando nel complesso una significativa maggiore attività di volo e di foraggiamento rispetto alle risaie convenzionali (attività di volo:  $t=4.460$  df=16,  $p=0.0004$ ; *feeding buzz*:  $t=5.199$ , df=16,  $p<0.0001$ ). *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* hanno mostrato una attività maggiore nelle risaie biologiche (*Eptesicus serotinus*:  $t=3.307$  df=16,  $p=0.0045$ ; *Pipistrellus kuhlii*:  $t=6.667$  df=16,  $p<0.0001$ ; *Pipistrellus pipistrellus*:  $t=4.066$  df=16,  $p=0.0009$ ), mentre le altre specie non hanno evidenziato differenze significative. *Pipistrellus pygmaeus* e *Plecotus* sp. hanno frequentato in maniera esclusiva le risaie biologiche.

Questi risultati, anche se preliminari, mostrano come le coltivazioni biologiche rappresentino importanti aree di foraggiamento negli ambienti agrari, in particolare nelle risaie dove i Chiroteri possono contribuire efficacemente al contenimento di alcuni insetti antagonisti, in particolare la piralide del riso *Chilo suppressalis*, riducendo il danno alle coltivazioni.

**Sulle tracce del vespertilio di Brandt: primi dati sulla scelta degli habitat in area alpina**

R. TOFFOLI, P. CULASSO

Chirosphera Associazione per lo studio e la tutela dei chiroteri e l'ambiente. email: chirosphe@gmail.com



Tra luglio e settembre 2010 nel Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero e relativa ZPS IT1140016 è stato condotto uno studio sulla selezione degli habitat di caccia e sulla scelta dei siti di rifugio da parte di *Myotis brandtii* con la metodologia del *radiotracking*. L'indagine si è svolta nelle località Piana di Devero (1640 m s.l.m. circa) e Piana di Veglia (1720 m s.l.m.). Sono stati dotati di radiotrasmettente 4 maschi adulti (3 a Devero ed 1 a Veglia) e 2 femmine adulte (a Veglia), identificati sulla base della dentizione, forma del pene e nei casi dubbi geneticamente. Gli animali sono stati seguiti complessivamente per 28 giornate (min 2 max 6 per individuo) totalizzando 340 fix (min 10 max 88 per individuo) rilevati da due squadre di operatori che simultaneamente ricavavano la direzione del segnale: successivamente sono state ricavate le localizzazioni degli animali con il software ArcView GIS 3.2 e opportune estensioni.

Si è definita l'area frequentata con il metodo del Minimo Poligono Convesso (MCP), includendo tutti i fix, i rifugi e i siti di cattura. L'area utilizzata in fase di attività, esclusi rifugi e siti di cattura, è stata calcolata con il metodo kernel 95% sul totale dei fix ottenuti, identificando le aree a maggiore frequentazione (*core area*) con un kernel 50%. Il parametro *h* è stato determinato con il metodo *lscv*. Per ogni coppia di individui nella stessa area di studio è stata calcolata la percentuale di sovrapposizione delle aree kernel 95% e delle *core areas*. La selezione dell'habitat è stata valutata con il software Resouce Selection considerando come disponibili le tipologie ambientali all'interno dell'area kernel 95% e la loro distribuzione percentuale e come utilizzare le tipologie ambientali in cui ricadeva ogni singola localizzazione, e quindi la percentuale di fix in ciascuna di esse, a due livelli di dettaglio, corrispondenti all'area kernel 95% e 50%.

Le estensioni delle aree frequentate hanno mostrato i seguenti range tra gli individui: MCP 79.4 ha min – 165.0 ha max; kernel 95% 76.4 ha min – 113.7 ha max; kernel 50% 11.3 ha min – 15.9 ha max. Il grado di sovrapposizione delle aree kernel 95%

tra coppie di individui mostra valori variabili tra il 46 e l'84% e valori minori per le aree kernel 50%, compresi tra il 18 e il 65%. Risultano selezionate negativamente, seppur siano ben rappresentate nell'area di studio e ampiamente frequentate dagli individui seguiti, le aree a lariceta e cembretta in particolare a Veglia ( $p<0.0001$ ), mentre risultano selezionati positivamente i prati-pascoli in entrambe le località ( $p<0.001$ ), con particolare evidenza per le aree kernel 50%.

È stata effettuata una descrizione delle *core area* tramite rilievi sul campo evidenziando come lo stato erboso sia sempre rappresentato e, come siano sempre presenti, ma in proporzioni decrescenti, lo strato arboreo e quello arbustivo. Non sembra essere significativa l'altezza del manto erboso. La presenza di esemplari arborei cavati, maturi, senescenti, deperienti con diametro del fusto di almeno 30 cm è stata rilevata nell'80.9% dei punti di rilievo. La distanza media tra gli esemplari arborei è nell'81.8% dei casi ricadente nell'intervallo 5–10 metri o superiore, caratteristico di un popolamento non serrato, ma con ampi spazi aperti. La complessità ambientale nelle *core area* è elevata, essendo prevalente la presenza contemporanea dei 3 strati vegetazionali, oltre alle aree caratterizzate interamente da prato-pascoli. A questa si aggiunge la presenza di habitat acquatici (torbiere, torrenti, laghi) che si collocano entro distanze ravvicinate alle *core area*. La presenza di edifici era marginale e le fonti luminose raramente presenti.

In totale sono stati individuati 12 rifugi utilizzati dagli individui radio marcati. Di questi il 16.6% era in esemplari arborei mentre il restante in edifici, localizzandosi prevalentemente in intercapedini dei tetti.

In conclusione, nell'area indagata la complessità ambientale sembra avere un ruolo chiave per *Myotis brandtii* poiché assicura una disponibilità trofica adeguata. Non è evidente una stretta dipendenza dalla risorsa forestale, a differenza di altre aree dove è stata descritta l'ecologia della specie.

Po09

**The social calls of *Hypsugo savii*, a potential context-dependent repertoire**V. NARDONE<sup>1</sup>, L. ANCILLOTTO<sup>1</sup>, D. RUSSO<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Wildlife Research Unit, Laboratorio di Ecologia Applicata, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (NA), Italy<sup>2</sup>School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, UK

Bats emit a variety of calls when engaging in social activities, both agonistic and affiliative (e.g. courting calls). The study and description of bats' social calls has been important in uncovering the cryptic aspects of bats' diversity, biogeography and behaviour, particularly in the case of European pipistrelles.

Here we report and describe the diversity of social calls emitted by a common Mediterranean species, the Savi's pipistrelle *Hypsugo savii*. By recording bat activity in different contexts (e.g. at foraging, drinking and roosting sites) and locations of central and southern Italy, and at different times of the year, corresponding to different life stages, we identified a repertoire of at least

3 different types of social calls, describing their structure and proposing potential different functions for each of them.

We found two types of single-component calls: type one is characterized by a frequency-modulated quasi-constant-frequency structure (FM-QCF), type two has a frequency-modulated initial portion followed by a swing. These two single-component types of social calls are emitted in succession and may be repeated many times in multi-component social calls. The latter were highly variable in their structure and repetition rate. Multi-component social calls were recorded more frequently in late summer and early autumn at drinking sites.

Po14

## Geographical distribution of the bat fauna of Sicily: current state of knowledge

A. FULCO, M. LO VALVO

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Laboratorio di Zoologia applicata, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 18, I-90123 Palermo, Italy



Sicily is the widest region in Italy and also the largest island in the Mediterranean sea. In spite of that, data about the Sicilian bat fauna are scarce and fragmentary, above all as regards its geographical distribution, and still widely inadequate if compared to the richness of habitats and the great biogeographical value of this area. Since the past few years we have carried out a cognitive survey for the achievement of a Sicilian bat fauna atlas and the guidelines on the conservation of species and the sustainable use of habitats.

The survey develops into different stages: first of all an accurate bibliographic research to get all previous data and the consultation of the most important zoological collections. The following step is based on a field survey with the main aim of filling the gap of knowledge in some areas of the region where no occurrences have been recorded. In this stage data have been collected through inspections in natural or artificial shelters both known and/or potential (with a special attention on karstic cavities), captures (by means of mist net, harp trap, hand nets) and bioacoustic sampling (bat detector Pettersson D1000X). The last stage, still in progress, consists in the analysis of the data collected and processing, together with past data, of the distribution maps. All data obtained so far agree with the expected data based on the ecological features of the species. The finding of new colonies

during the exploration of various hypogean sites and large regional areas, so far little or not at all known, allowed us to update the checklist of the sicilian bat fauna and build up preliminary distribution maps. In the current state of knowledge on the Sicily region territory the occurrence of 24 species has been recorded: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri*, *Myotis punicus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Nyctalus lasiopterus*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*. The most frequently recorded species, occurred in all nine sicilian provinces, are: *P. kuhlii*, *P. pipistrellus*, *M. schreibersii* and *T. teniotis*.

For the moment the distribution maps we have done are not fully exhaustive for such a wide area, though they represent an important synthesis of the current knowledge and a good starting point for future studies. We believe that further researches, particularly carried in the woodland and on the Sicily minor island, might enhance both the checklist and ecological knowledge about those species which are almost totally absent in Sicily.

P015

## The bat fauna of four cavities in south-west Sicily: microclimatic analysis and phenology of communities

A. FULCO<sup>1,3</sup>, M. VATTANO<sup>2,3</sup>, P. VALENTI<sup>1,3</sup>, G. MADONIA<sup>2</sup>, M. LO VALVO<sup>1</sup><sup>1</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Laboratorio di Zoologia applicata, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 18, I-90123 Palermo, Italy<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 22, 90123 Palermo, Italy; email: marco.vattano@unipa.it, giuliana.madonia@unipa.it<sup>3</sup>Associazione Naturalistica Speleologica "Le Taddarite", via Terrasanta 46, 90141 Palermo, Italy

P016

Caves are elective shelters for bat fauna, above all from a climatic point of view. The “buffer effect” on the variability of environmental parameters of cavities, make them a suitable habitat for bats. The choice of roosting sites, the shift of colonies from one chamber or passage to another and the different species composition in the communities during the year, might be linked to changes in the microclimatic parameters in the cavities. In order to explain the real links between the roosts climate and the cave bats communities dynamics, a monitoring protocol both environmental and faunal, has been applied on four natural cavities in south-west Sicily (Grotta del Salnitro, Grotta dell’Acqua Fitusa, Grotta dei Personaggi, Grotta Barone). Three of these cavities are home to large bat colonies, while the fourth cavity is not used and serves as a control. Inside these caves 60 dataloggers (T/Rh) have been installed and periodical inspections and captures have been carried out in order to collect data on bats.

Inside the three caves seven bat species were recorded: *Rhi-*

*nolophus euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis myotis*, *M. capaccinii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Miniopterus schreibersii*. In particular, the Grotta del Salnitro is home to *M. myotis*, *M. capaccinii*, *M. schreibersii* and only occasionally to *R. euryale*, *P. kuhlii*, the Grotta dell’Acqua Fitusa is occupied by a community of *R. euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *M. myotis*, *M. capaccinii*, *M. schreibersii*, while the Grotta dei Personaggi hosts only a community of *R. euryale*. Both the species composition and the environments used by the three communities vary during the year.

The research areas are currently being monitored and, according to the first results, we assume a different use of the microenvironments, depending on temperature variations, and a different phenology compared to the known data on peninsular Italy, probably because of the significant latitudinal and climatic difference of Sicily.

## Una nuova colonia di chiroteri presso Forte San Briccio -- Verona

C. FASSINA<sup>1</sup>, R. FAVATÀ<sup>2</sup>, E. MOSCARDO<sup>3</sup>, G. PIRAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Via Capitello 86/A, 35136 Padova

<sup>2</sup>c/o Associazione All’Ombra del Forte, c/o Forte San Briccio via della Liberazione Lavagno (VR)

<sup>3</sup>c/o Museo Civico di Storia Naturale, Palazzo Lavezola Pompei, Lungadige Porta Vittoria 9, 37129 Verona



Po17

Forte San Briccio è una fortificazione del comune di Lavagno (VR) posta a 223 m d’altitudine sulla sommità di una collina che costituisce una delle propaggini più meridionali dei Monti Lessini veronesi. Venne realizzata a partire dal 1883 ed è caratterizzata da una particolare tipologia costruttiva in muratura e laterizio ricoperta da un abbondante terrapieno con funzione difensiva antigranata. All’interno del manufatto, che si sviluppa per oltre 5000 metri quadri su una superficie trapezoidale complessiva di 22000 metri quadrati, sono disponibili alcuni vani con caratteristiche climatiche ed ambientali idonee all’insediamento dei chiroteri. Dopo un’utilizzazione militare ininterrotta, durata fino al 1979, dalla fine del 1900 se n’è tentato il recupero per fini ricreativi e museali.

Nel corso dei sopralluoghi avvenuti nel 2013 per valutarne una nuova utilizzazione a fini ricreativi e museali è stata notata la presenza di chiroteri, ma solo nel corso del 2014 si è potuto accettare la presenza anche in periodo riproduttivo di una cospicua

colonia di Rinolofi maggiori. Si è deciso quindi di procedere ad un rilievo chiroterologico che coprisse le più importanti fasi fenologiche durante tutto l’anno. Le indagini hanno appurato come il sito venga utilizzato in tutti i periodi, sebbene durante lo svernamento siano stati conteggiati solo 25 esemplari di *Rhinolophus ferrumequinum* e 1 *Rhinolophus hipposideros*.

Altre specie presenti sono *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis/blythii*, mediante riscontro visivo, *Myotis emarginatus* con il ritrovamento di un cranio e, con rilevamento bioacustico durante una sessione notturna *Pipistrellus kuhlii*, *Hyspugo savii* ed *Eptesicus serotinus*.

Il sito quindi risulta utilizzato da 5 specie poste in allegato II della direttiva 92/43/CEE e complessivamente da almeno 8 specie di chiroteri. Si è accertata la riproduzione al suo interno di *Rhinolophus ferrumequinum* ed è utilizzato come *hibernaculum* da *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*.

## **Monitoraggio, tutela e valorizzazione di una colonia di *Myotis myotis* e *Myotis blythii*: un caso di studio a lungo termine basato su tecniche non invasive**

P. DEBERNARDI, E. PATRIARCA

S.Te.P., c/o Museo Civ. St. Naturale, c.p. 89, 10022 Carmagnola (TO). email: teriologi@gmail.com



La colonia di *Myotis myotis* e *M. blythii* dell'Abbazia di Staffarda (Revello, CN) è stata oggetto di indagini basate su tecniche non invasive, con i benefici e i limiti che ciò comporta.

Utilizza un *roost* posto a piano campagna come *nursery* e, da fine agosto, per l'accoppiamento. Il sito ha microclima simile a quello descritto per grotte calde di latitudine inferiore (nel 2013–2014, da metà aprile a metà ottobre: umidità relativa costantemente prossima al 100%, escursione termica giornaliera prevalentemente < 1 °C, temperatura media 18.5 °C), discostandosi per una maggior escursione termica stagionale (15.4 °C). I primi esemplari arrivano fra il 29 marzo e il 15 aprile (media 5 aprile, dati di 13 anni); la dispersione termina in novembre, benché sporadicamente si possano osservare esemplari anche in pieno inverno.

Dati di consistenza sono stati raccolti irregolarmente fra il 1993 e il 2003 e, nei 12 anni successivi, in modo standardizzato, effettuando 2–3 censimenti/anno basati su videoriprese della sciamatura serale e successivo conteggio degli eventuali individui rimasti nel *roost*. Nel secondo periodo sono stati rilevati fra 1034 e 1402 esemplari di età  $\geq 1$  anno, con variazioni talora notevoli in anni successivi. Alla luce dei dati meteorologici, viene discussa la possibilità che le medesime siano dovute a trasferimenti temporanei di esemplari (maschi, femmine non gravige/non allattanti) con esigenze di termoregolazione diverse da quelle delle femmine gravige/allattanti; la verifica dell'ipotesi richiederebbe ripetute operazioni di cattura, implicanti forte disturbo e perciò evitate.

L'età dei piccoli, stimata dall'aspetto e misurando l'avambraccio degli esemplari fotografati nel *roost* nottetempo in presenza di riferimenti metrici, ha consentito di collocare i partì più precoci (verificatesi in 5 anni nella prima settimana di giugno, in 4 anni nell'ultima di maggio e in 3 nella seconda di giugno) e individuare il periodo di maggior frequenza dei partì (in 10 anni nelle prime due settimane di giugno, in 2 anni più tardivamente);

le relative date risultano correlate con le temperature medie di aprile-maggio.

Nella prima metà del luglio 2013 sono state condotte tre sessioni di rilevamento bioacustico per individuare le direttive di spostamento degli esemplari dopo l'uscita serale dall'abbazia, al fine di tenerne conto nella progettazione di interventi di miglioramento ambientale finanziati attraverso il PSR (realizzazione di siepi/filari arborei e zone umide). In ogni sessione sono stati analogamente monitorati sei potenziali punti di transito, disposti a raggiera intorno all'abbazia, per complessive 36 ore di rilevamento. Sono state registrate 2523 sequenze di ecolocalizzazione, dalla cui analisi si è ricavata una caratterizzazione preliminare della chiroterofauna dell'area. Le sequenze attribuite al genere *Myotis* (587, ripartite omogeneamente nelle 3 sessioni) suggeriscono modalità di dispersione degli esemplari della colonia condizionate in maniera opposta dalla presenza/assenza di filari arborei e di sorgenti luminose artificiali, e che espongono a rischio di mortalità per attraversamento di una strada a traffico intenso. Conseguentemente, si è suggerita un'ubicazione degli interventi di miglioramento ambientale volta ad agevolare gli spostamenti e ridurre il rischio di mortalità.

Nei 25 anni decorsi dalla "scoperta" della colonia sono stati realizzati interventi gestionali all'interno dell'abbazia comprendenti: esclusione dell'accessibilità al *roost* per il pubblico; modifica dell'accesso dei chiroteri per consentirne il transito diretto fra il *roost* e l'esterno (senza attraversare volumi interni com'era in precedenza); raccolta e periodica rimozione del guano; disattivazione di un impianto di illuminazione decorativa dell'area antistante il *roost*; realizzazione di un circuito con tre telecamere per consentire ai visitatori dell'abbazia di osservare i pipistrelli senza disturbarli; collocazione di una *webcam* davanti all'accesso del *roost*, per l'osservazione della sciamatura serale e del rientro all'alba degli esemplari attraverso Internet.

## Monitoraggio delle colonie di Chiroteri della Liguria

E. CHIODINI<sup>1</sup>, F. ONETO<sup>2</sup>, C. SPILINGA<sup>1</sup>, D. OTTONELLO<sup>2</sup>, E. BERTONE<sup>3</sup><sup>1</sup>Studio Naturalistico Hyla s.n.c. - Via Aganoor Pompili, 4 - 06069 Tuoro sul Trasimeno (PG)<sup>2</sup>Ce.S.Bi.N s.r.l c/o DISTAV - Università di Genova Corso Europa, 26 - 16132 Genova (GE)<sup>3</sup>Parco Alpi Liguri c/o Comune di Pigna Piazza Umberto I - 18037 Pigna (IM)

La ricerca, inserita nell'ambito del "POR Liguria FESR 2007/2013 ASSE 4, linea di attività 4.2 Valorizzazione e fruizione Rete Natura 2000", ha previsto il monitoraggio nel periodo settembre 2013 - settembre 2015 di alcune colonie di particolare interesse conservazionistico presenti nel territorio ligure. L'indagine ha interessato complessivamente 73 siti riconducibili alle seguenti tipologie di roost: cavità naturali, cave e miniere dismesse, bunker e gallerie artificiali, edifici storici e ruder. I siti sono stati ispezionati in periodo invernale ed estivo al fine di verificare l'occupazione degli stessi da parte dei Chiroteri, la tipologia e la consistenza delle colonie presenti.

Durante i rilievi invernali, la chiroterofauna ibernante è stata censita mediante conteggio visivo diretto degli esemplari o foto, mentre i rilievi estivi sono stati condotti applicando diverse metodologie in funzione delle caratteristiche della colonia interessata e della tipologia di roost.

In particolare si è proceduto con i seguenti metodi di censimento: visivo diretto all'interno del roost; da foto all'interno del roost; visivo diretto degli esemplari in transito attraverso l'accesso al roost; da ripresa video degli esemplari in transito attraverso l'accesso al roost.

Se necessario sono state inoltre previste catture degli individui mediante mistnet o harp trap a seconda delle caratteristiche del sito.

Il monitoraggio ha permesso di fornire un quadro aggiornato su presenza, distribuzione e stato conservazionistico delle principali colonie note presenti nel territorio regionale.

Tra i roost di maggior interesse monitorati, figura la Grotta di Bocca Lupara (SP), sito di rilevanza nazionale che ospita in periodo estivo un'importante colonia di *Miniopterus schreibersii*; l'Arma do Principà (SV), sito riproduttivo di *Myotis oxygnathus*; l'Arma della Pollera (SV), noto sito di svernamento di *Rhinolophus ferrumequinum*; alcune miniere abbandonate in Val Graveglia (GE), il cui sistema di gallerie viene sfruttato dal rinolfo maggiore e la Galleria di Glori (IM), utilizzata come roost invernale da *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* ed in misura minore da *Rhinolophus hipposideros*.

Nell'estate 2014 sul soffitto di quest'ultima galleria è stata inoltre rilevata una colonia di rinolofidi che non è stato possibile determinare a causa dell'elevata altezza del soffitto da terra, e pertanto saranno approntati ulteriori indagini nel proseguo del monitoraggio.

Relativamente a *Rhinolophus hipposideros*, sono note infine alcune importanti colonie riproduttive all'interno di edifici religiosi, tra cui il Santuario Nostra Signora della Montà presso il cimitero di Molini di Triora (IM) e la Chiesa della Madonna di Pallara (IM).

Po25

## The diet of Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) in an agriculture-dominated landscape (river Ticino valley - Lombardy)

L. BRUHAT<sup>1,2</sup>, S. BOLOGNA<sup>1,3</sup>, M. SPADA<sup>1,3</sup>, A. MOLINARI<sup>1,3</sup>, R. BETTINETTI<sup>4</sup>, E. BOGGIO<sup>4</sup>, A. MARTINOLI<sup>1</sup>, D. PREATONI<sup>1</sup><sup>1</sup>Unità di Analisi e Gestione delle Risorse Naturali – Guido Tosi Research Group, Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria, Via J. H. Dunant 3, I - 21100 Varese, Italy<sup>2</sup>Aix Marseille Université, France<sup>3</sup>Istituto Oikos, Via Crescenzago, 1 Milano<sup>4</sup>Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria, Via Valleggio 11, 22100 Como, Italy

The River Ticino Valley is a green tongue through the Po Plain surrounded by a vast agricultural landscape, that hosts one of the biggest Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) nursery in Europe. The definition and implementation of conservation measures for the species, listed in the Annexes II and IV of the Habitat Directive, are compulsory.

We analysed bat guano by collecting pellets under the colony on a weekly basis, from the beginning of May until the mid of July, in order to: (1) determine the trophic niche of the nursery; (2) obtain information about the foraging areas of the animals; (3) measure the presence of banned persistent pollutants in the guano.

Araneida made up for the main part of bat diet ( $\text{freq}_{\text{occurrence}}=0.92\%$ ;  $\text{vol}_{\text{tot}}=50.34\%$ ), followed by Homoptera (Cercopidae) ( $\text{freq}_{\text{occurrence}}=0.52\%$ ;  $\text{vol}_{\text{tot}}=32.61\%$ ) and Coleop-

tera ( $\text{freq}_{\text{occurrence}}=0.34\%$ ;  $\text{vol}_{\text{tot}}=9.53\%$ ). Large variations in diet composition were observed in June, with a reversal in the proportion of Homoptera ( $\text{vol}_{\text{tot}}=52.8\%$  in June and 23.9% in other periods), which made up the most of the diet, and Araneida ( $\text{vol}_{\text{tot}}=27.3\%$  in June and 60.2% in other periods).

The concentrations of organic persistent pollutant in the bat guano were low (DDT=6.34÷10.21 ng g<sup>-1</sup> p.s.; PCB=33.77÷43.67 ng g<sup>-1</sup> p.s.), indicating the persistence of a diffused contamination of banned substances in the area. These low concentrations suggest that the trophic resources exploited by bats were not significantly affected by persistent pollutant, maybe also thanking to the presence of a big biodynamic farm in the vicinities of the colony, but highlight the need of a specific monitoring scheme that can show the bioaccumulation of new pollutants that will be used in agriculture.

Po28

## Morfologia esterna di *Cimex pipistrelli* Jenyns, 1839 con note ecologiche

P. PRIORI<sup>1</sup>, M. AMADORI<sup>1</sup>, L. GUIDI<sup>1</sup>, D. SCARAVELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Terra, della Vita e dell'Ambiente. Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Campus Scientifico, loc. Crocicchia. 61029 Urbino. email: pamela.priori@uniurb.it

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia email: dino.scaravelli@unibo.it



Tra gli ectoparassiti dei Chiroteri presenti in Italia, una specie ancora poco indagata dal punto di vista morfologico ed ecologico è *Cimex pipistrelli* Jenyns, 1839 (Insecta, Rhynchota, Cimicidae). La specie, la cui descrizione originale risale all'800, è stata recentemente ri-descritta e mostra un'ecologia parassitaria particolare e una morfologia specifica.

Nell'ambito di un ampio studio sull'ecologia parassitaria dei chiroteri italiani, diversi esemplari di *C. pipistrelli* sono stati osservati nei loro comportamenti e poi raccolti nella colonia di *Myotis myotis* e *M. blythii* presente nel sottotetto della chiesa di Vezzano (BZ). Alcuni esemplari adulti di *C. pipistrelli*, sia di sesso maschile che femminile, sono stati preparati per l'osservazione al microscopio elettronico a scansione (S.E.M.). L'osservazione al S.E.M. ha permesso di evidenziare numerosi caratteri anatomici ed in particolare di riconoscere e misurare i caratteri significativi per il differenziamento tra le specie. In *C. pipistrelli* il pronoto presenta due caratteristiche espansioni laterali notevolmente sviluppate e separate dal capo da un profondo incavo e il rapporto tra larghezza e lunghezza si attesta significativamente tra 2.0 e 2.5. Le antenne di *C. pipistrelli* mostrano la classica divisione in quattro segmenti tipica di tutti gli appartenenti al genere *Cimex*. Sulle antenne sono stati osservati cinque tipi di sensilli (S1, S2, S3, S4, S5). Quattro di essi sono stati già descritti in altre specie di *Cimex*, mentre il tipo S4 è qui descritto per la prima volta. Data la a particolare posizione

e morfologia di questo tipo di sensilli è possibile ipotizzare una funzione termo-recettrice. Sulle zampe di *C. pipistrelli*, in corrispondenza dell'articolazione tibio-tarsica, sono state descritte particolari strutture a sperone e, in corrispondenza del pretarso, due unghie unciniformi che possono essere interpretate come adattamenti alla vita parassitaria. *C. pipistrelli*, infatti, ha un regime dietetico ematofago ma non vive sempre sul corpo dell'ospite: si insidia in microambienti in prossimità dell'ospite sul quale sale solo per alimentarsi e su cui si aggrappa grazie alle due unghie unciniformi. Le strutture a forma di sperone invece facilitano la sua deambulazione quando non è attaccato all'ospite. La forma particolarmente acuminata dell'organo copulatore e la presenza del seno paragenitale nella femmina confermano che *C. pipistrelli*, come *C. lectularius*, attua un'inseminazione traumatica con penetrazione extragenitale e successivo movimento degli spermatozoi direttamente nell'emocele della femmina.

L'alto grado di infestazione delle colonie di "grandi" *Myotis* in Alto Adige è correlato alla struttura stessa dei roost dato che il substrato in travi di legno è in grado di ospitare e "proteggere" un gran numero di cimici che mostrano, dalla primavera all'estate, un continuo susseguirsi di generazioni. A confronto i roost ipogei che le stesse specie di chiroteri hanno nell'ambito mediterraneo, più freddi e umidi, si rivelano praticamente privi di questi ectoparassiti.

## Monitoring and mapping the distribution of Ireland's bat species

G. GIACOMINI<sup>1</sup>, T. AUGHEY<sup>2</sup>, N. ROCHE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Science and Management of Nature Master, School of Science, University of Bologna, Italy, email: giada.giacomini@studio.unibo.it

<sup>2</sup>Bat Conservation Ireland [www.batconservationireland.org](http://www.batconservationireland.org)



P033

There are nine resident bat species in Ireland. The Irish Bat Monitoring Programme is managed by Bat Conservation Ireland and consists of four schemes monitoring seven Irish bat species and one distribution survey (BATLAS 2020) collecting data on all nine Irish bat species. The longest running programme (since the 1980s) is the Lesser Horseshoe Roost Monitoring Scheme and involves the counting of *Rhinolophus hipposideros* in both winter and summer counts and is principally undertaken by National Parks and Wildlife Service (NPWS) regional staff and Vincent Wildlife Trust. This bat species is found in the six western seaboard counties of Mayo, Galway, Clare, Limerick, Kerry and Cork. Summer surveys are completed principally using emergence counts while winter counts are completed by counting bats internally. The Car-based Bat Monitoring Scheme has been running since 2003. For this scheme volunteers drive known routes in 28 locations across the island (Republic of Ireland and Northern Ireland) and record all bat sounds along the roadside using time-expansion bat detectors. The survey takes place in July and August. Bat sounds are analysed by Bat Conservation Ireland after the survey has been completed. The species monitored using this scheme are the common pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus*, soprano pipistrelle *P. pygmaeus* and Leisler's bat *Nyctalus leisleri*. The third scheme, running since 2006, relies upon citizen scientists surveying 1 km transects along rivers and canals for Daubenton's bats *Myotis daubentonii* throughout the island. This scheme is very popular with people new to using bat detectors and is a great opportunity for people to receive free training and a loan of a bat detector for the summer months. In excess of 200 waterway sites are surveyed annually. Survey volunteers also collate additional information on habitats and the presence/absence of street lighting. From such data we have shown that there is an 11% reduction in the activity of this species along waterways where street lights are

present. The final monitoring scheme, in operation since 2007, counts brown long-eared bats *Plecotus auritus* within roosts. A selection of fifty maternity roosts across the Republic of Ireland only are surveyed annually. Roosts monitored by emergence counts are completed three times during the summer months and start 20 minutes after sunset. For those roosts monitored using internal counts, two surveys are completed. Statistical analysis has shown that emergence counts are more reliable and provide more robust data for trend analysis. BATLAS 2020 is a follow up to BATLAS 2010. BATLAS 2010 project vastly increased our knowledge of bats throughout the island and filled in many gaps where no bats had been recorded for the first decade of the 21<sup>st</sup> century. Every 10 km square (>900 10 km squares) will be re-surveyed to re-map the distribution of Ireland's bats. As part of this programme, additional investigations will be undertaken to design a monitoring scheme for the two remaining Irish bat species: Natterer's bat *Myotis nattereri* and Whiskered bat *M. mystacinus*.

As an Erasmus student I had the possibility to join Bat Conservation Ireland. I got involved in setting up and checking volunteers equipment prior to summer survey, assisted in training courses and completed roosts monitoring surveys at both lesser horseshoe bat and brown long-eared bat roosts. In addition, during my exchange, I was charged with two projects. The first involved visiting established bat box schemes and checking their usage by bats. All of the data collated was entered onto the Bat Conservation Ireland database. The second project was to pilot the monitoring of Nathusius' pipistrelle usage of lakes using static bat detectors. In my opinion the monitoring schemes in Ireland are well organized and represent the bat populations of the whole island and I find that the volunteers are really enthusiastic and prepared which guarantees excellent results.

## Progetto LIFE Natura LIFE+08NAT/IT/000326 “Fauna di Montenero”. Primi risultati delle azioni di conservazione sui chiroteri nel SIC “Monte Calvo – Piana di Montenero” (Parco Nazionale del Gargano, Puglia, Italy)

M. GIOIOSA<sup>1,2</sup>, P.P. DE PASQUALE<sup>1</sup><sup>1</sup>Centro Studi Naturalistici Onlus – Foggia (Italy). email: gioiosa@centrostudinatura.it<sup>2</sup>Museo Provinciale di Storia Naturale – Foggia (Italy)

Il Parco Nazionale del Gargano è costituito da un mosaico di ambienti naturali: dalle faggete alle falesie marine. Le aree interne del Gargano sono ben rappresentate dal SIC “Monte Calvo – Piana di Montenero”, la cui morfologia fortemente carsica comprende doline (la maggiore concentrazione in Europa), grotte, grava, inghiottitoi, valli e campi carreggiati. La vegetazione è composta da boschi di latifoglie (cerrete, boschi di roverella, pochi castagneti e rare stazioni di Pioppo tremolo presenti sul fondo delle doline ad altitudine più elevata), prati pascoli steppici con affioramenti rocciosi e agroecosistemi variamente composti a formare un complesso intreccio di habitat che rendono questo SIC un vero scrigno di biodiversità in soli 7626 ettari.

Il progetto LIFE “Fauna di Montenero”, cofinanziato al 50% dall’UE, è stato coordinato dall’Ente Parco Nazionale del Gargano e realizzato in collaborazione con il Centro Studi Naturalistici Onlus e l’Azienda Agricola “Montenero”.

Le azioni concrete di conservazione (Azioni C) costituiscono il “cuore” di un progetto LIFE. Le cinque Azioni C del LIFE Montenero, indirizzate alla conservazione di Anfibi, Rettili e Chiroteri, hanno permesso: il ripristino di 10 “cutini” (piccole raccolte d’acqua tradizionali, realizzate dall’uomo con muretti a secco sul fondo delle doline) per gli Anfibi (C1), la piantumazione di 10000 metri lineari di siepi vicino ai muretti a secco per i Rettili (C2), il posizionamento di 1000 bat box per i Chiroteri (C3), la realizzazione di un Centro di allevamento per Anfibi e Rettili (C4) e la messa in sicurezza di 9 grotte/inghiottitoi per i Chiroteri (C5).

Fondamentale per la verifica dell’efficacia delle azioni concrete di conservazione è stato il monitoraggio delle specie obiettivo (Azione E2). Le attività di monitoraggio chiroterologico, concluse a giugno 2015, e i cui dati sono in corso di elaborazione, hanno compreso l’esecuzione di rilievi con varie tecniche (ispezione bat box, conteggi in grotte all’emergenza con videocamera IR; percorsi notturni di ascolto e rilievo bioacustico con bat detector). I risultati preliminari del monitoraggio delle due azioni riguardanti i chiroteri, sono di seguito sintetizzati:

**Azione C3 Bat box** : come già risultava dai dati annuali, nei boschi oggetto di miglioramento si è registrata una maggiore attività notturna e un incremento delle specie (dati bioacustici). Inoltre la progressiva occupazione delle bat box, è passata da circa il 9% del 2013 (dopo un anno dal posizionamento) a circa il 20% del 2014, con un trend che fa ben sperare per i prossimi anni. Tra le specie che hanno utilizzato i rifugi sono state osservate direttamente

principalmente *Myotis myotis* e *Nyctalus lasiopterus* e in una occasione *Myotis bechsteinii*;

**Azione C5 Grotte** : incremento (specie/individui) delle colonie nelle grotte migliorate o colonizzazione di quelle ove l’accesso era precluso. L’esempio più eclatante riguarda l’Abisso Cinese (PU2191 del Catasto regionale), grava il cui ingresso era ingombro di pneumatici, in quanto già a poche settimane dalla messa in sicurezza, sono stati conteggiati 31 esemplari (contro 0–1 esemplari registrati prima dell’intervento). Anche il buon numero di specie rilevate (n=7), segnala il successo dell’azione, le specie osservate sono state: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis emarginatus*, che sono spiccatamente troglofile (oltre a *Myotis* non id.), a queste si aggiungono *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* che non sempre sono associate alle cavità e quindi potrebbero anche essere state registrate nei pressi delle grotte in attività di foraggiamento (nell’area sono presenti bat box).

Il monitoraggio ha inoltre consentito di documentare l’utilizzo, anche da parte dei chiroteri, dei cutini quali importanti siti di foraggiamento (maggiore presenza di insetti). I cutini quindi, in qualità di attrattori trofici della chiroterofauna, hanno dimostrato un valore aggiunto non atteso rispetto a quello, previsto, riguardante gli Anfibi. È evidente e importante la sinergia tra le azioni C3 (bat box) e C5 (grotte) con la C1 (cutini) in termini di miglioramento integrato della nicchia ecologica di diverse specie di chiroteri (forestali e troglofili). Infatti, ove queste azioni sono localizzate in aree relativamente vicine, mentre le prime due azioni vanno a migliorare il rifugio, la terza ne potenzia la nicchia trofica. A titolo di esempio una delle osservazioni più interessanti di Barbastello (*Barbastella barbastellus*), è stata effettuata proprio su un cutino ripristinato, in un area poco idonea alla specie (che è legata alle foreste vetuste) ma dove, nelle vicinanze, si spera possa aver utilizzato una delle bat box installate con il progetto.

Ben 18 le specie rilevate, di cui 7 (in grassetto nella seguente checklist), nuove per il SIC. *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis capaccinii*, *Myotis myotis*, *Myotis myotis/blythii*, ***Myotis emarginatus***, ***Myotis nattereri***, ***Myotis bechsteinii***, *Pipistrellus kuhlii*, ***Pipistrellus pipistrellus***, ***Pipistrellus pygmaeus***, *Nyctalus leisleri*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, ***Barbastella barbastellus***, ***Miniopterus schreibersii***, *Tadarida teniotis*.

## Update upon important bat roosts in Mantua

S. BRAGHIROLI<sup>1</sup>, M. SPADA<sup>2,5</sup>, D. SCARAVELLI<sup>3</sup>, A. BORGHESAN<sup>4</sup>, D. PREATONI<sup>2</sup>, A. MARTINOLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Via Germiniasi, Soave, Mantova

<sup>2</sup>Unità di Analisi e Gestione delle Risorse Naturali – Guido Tosi Research Group, Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria, Via J. H. Dunant 3, I - 21100 Varese, Italy

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università degli Studi di Bologna, Via Tolara di sopra, 50 Bologna

<sup>4</sup>Gruppo Speleologico Mantovano

<sup>5</sup>Istituto Oikos srl, Via Crescenzago 1, Milano.



PO36

During the last five years, two important bat colonies have been discovered in Mantua: the first, formed by bent-winged bats (*Miniopterus schreibersii*, Kuhl, 1817), is located in the underground of Corte Nuova, beside San Giorgio Castle into the Citadel of Mantua; the second, formed by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*, Schreber, 1774), is located inside the XIX century Stronghold of Pietole. Both colonies occupy historical buildings that face the complex of lakes that surrounds Mantua; this wetland covers 2500 hectares and represents a precious ecosystem in the agricultural system of the Po Plain. The bent-winged bats colony was discovered in spring 2012 during an archaeological survey in the undergrounds of Palazzo Ducale, led by the Mantuan Speleological Group. At that time, the colony was formed by a thousand of individuals, but due to a series of catastrophic events that occurred in the period of births (earthquake and flood), it was only in June 2015 that it could be identified as a pre-reproductive aggregation formed by pregnant females and non reproductive individuals of both sexes. For giving birth, females choose a still unidentified place, and the roost is occupied in summer only by non reproductive individuals. This roost, partially flooded by the waters of the Castle moat, is the most important known *Miniopterus schreibersii*'s roost of

Lombardy; is very well preserved and inaccessible besides for research purposes.

The greater horseshoe bats colony was discovered during summer 2011, and the first surveys confirmed the presence of nearly 35 reproductive females. The colony was present in the following years but not in 2015. During this year, only three individuals at rest were found during a survey in the month of April, while in June no animals were present. Pietole Stronghold is a huge fortress formed by different rooms with peculiar physical conditions: they are dim lit, with fresh temperatures and different degrees of humidity, thus forming suitable habitat for bats in different periods of the year. This fortress is now managed by the municipality of Borgovirgilio, which is starting a process of development, promotion and touristic use of the structure. In May 2015, other strongholds in Mantua were visited (Fossamana and Lunetta fortress) but no bat colonies were found.

Mantua is rich in historical buildings and environments suitable for bats that are still unexplored: with its wetlands and woodlands related to the Mincio River, this territory could be an isle of biodiversity in the middle of the Po Plain, but more efforts are needed to identify key habitat and species and adopt sustainable management practices.

## Body weight, forearm and testicular length in Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*)

G. DONDINI, S. VERGARI

Centro Naturalistico e Archeologico dell'Appennino Pistoiese, Via L. Orlando 100, Campo Tizzoro (Pistoia)



PO37

Details are given on the annual change in body weight of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) showing a different seasonal pattern between males and females. These differences are evident especially in September, when males are engaged to form and defend

harems.

Here are provided data on sexual size dimorphism in the forearm length and change in the size of testicles.

## Chiroteri di tre aree forestali costiere toscane: Riserva Naturale Statale di Cecina, Oasi WWF Bosco di Cornacchiaia e Oasi WWF Dune di Tirrenia

G. DONDINI, S. VERGARI

Centro Naturalistico e Archeologico dell'Appennino Pistoiese, Via L. Orlando 100, Campo Tizzoro (Pistoia)



PO38

Nel periodo 2011–2014 sono stati compiuti approfondimenti sulla struttura della chiroterofauna in tre aree forestali costiere toscane: la Riserva Naturale Statale di Cecina, gestita dal Corpo Forestale dello Stato e le Oasi WWF Bosco di Cornacchiaia e Dune di Tirrenia (gestite dal WWF di Pisa). Questo lavoro ha permesso di indagare tipologie forestali costiere e di compiere confronti sulla ricchezza specifica in queste tre diverse aree. Le metodologie di indagine impegnate per poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti sono state l'ispezione diretta di tutti i potenziali rifugi, e durante la notte registrazioni con *bat detector* Pettersson D-240X e successivamente analizzate con *BatSound* 3.10.

La Riserva di Cecina è caratterizzata da una vegetazione forestale dominata dal pino marittimo, pino d'Aleppo e pino domestico.

L'oasi di Tirrenia è invece dominata dal pino marittimo, mentre Cornacchiaia si presenta come l'area forestale più diversificata e caratterizzata dalla presenza di un bosco planiziale, composto da pini domestici secolari, leccio, frassino ossifillo, ontano nero, pioppo bianco e farnia. Le specie rilevate sono 7 per la Riserva Naturale di Cecina, per la quale non sono stati trovati *roost* di colonie riproduttive/svernamento; 4 specie per l'Oasi di Tirrenia, senza ritrovamenti di rifugi di colonie riproduttive/svernamento; 8 specie per l'Oasi di Cornacchiaia, nella quale sono state rilevate due colonie riproduttive, rispettivamente di *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis emarginatus*. In conclusione i complessi forestali costieri, in particolare quelli caratterizzati da un certo grado di naturalità, rappresentano importanti aree di foraggiamento e di rifugio per numerose specie di pipistrelli.

**I chiroteri delle Riserve Naturali Statali di Siena: conoscenza e conservazione**S. VERGARI<sup>1</sup>, G. DONDINI<sup>1</sup>, C. SAVERI<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro Naturalistico e Archeologico dell'Appennino Pistoiese, Via L. Orlando 100, Campo Tizzoro (Pistoia)<sup>2</sup>Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Territoriale per la Biodiversità Siena, via Cassia Nord 7, 53100 Siena

Po39

Nel 2014 è iniziato un progetto di studio dei chiroteri delle Riserve Statali Naturali di Cornocchia e di Tocchi (Siena), entrambe gestite dal Corpo Forestale dello Stato.

L'obiettivo principale è quello di acquisire dati sulle varie specie presenti, sui roost e sulle principali aree di foraggiamento, al fine di inserire indicazioni nei piani di gestione delle Riserve stesse. La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate ed articolate, così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. Si è quindi proceduto a visitare, durante il giorno, tutti i potenziali rifugi come gli edifici abbandonati. Durante la notte si sono effettuati rilievi con bat detector Pettersson D-240X, registrando in digitale con registratore Edirol R-09. I sonogrammi sono stati analizzati con BatSound 3.10.

Il lavoro è stato condotto nelle due Riserve Statali Naturali di Cornocchia e di Tocchi, attraverso una serie di transetti percorsi

in auto ad una velocità di circa 10 km/h, registrando tutti i contatti ultrasonori, con transetti percorsi a piedi e attraverso il rilievo da punti fissi, sostando 15 minuti e registrando tutti i passaggi. Per la valutazione delle aree di foraggiamento sono state definite le seguenti categorie: (1) querceto, (2) prati pascoli, (3) aree umide, (4) aree antropizzate. In fase di elaborazione, per avere dei risultati confrontabili sono stati considerati solo i dati da punti di ascolto. Per ogni tipologia ambientale sono stati eseguiti 3 punti di ascolto da 15 minuti ciascuno. Sono state identificate 10 specie per la Riserva Naturale Statale di Cornocchia, tra le quali si annoverano *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis emarginatus* e un'importante colonia di *Plecotus austriacus*, la prima osservata nella provincia di Siena. Per la Riserva Naturale Statale di Tocchi le specie identificate sono 5, con un interessante dato sulla presenza di *Myotis daubentonii*, che utilizza il fiume Merse come area di foraggiamento.

**Preliminary data on bats of Ankober highland area (Ethiopia)**S. VERGARI<sup>1</sup>, G. DONDINI<sup>1</sup>, R. BAROCCO<sup>2</sup>, M. TARKEGEN NIGATU<sup>3</sup>, A. BARILI<sup>2</sup>, S. GENTILI<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro Naturalistico e Archeologico dell'Appennino Pistoiese, Via L. Orlando 100, Campo Tizzoro (Pistoia)<sup>2</sup>C.A.M.S. Centro di Ateneo per i Musei Scientifici, Università degli Studi di Perugia<sup>3</sup>Faculty of Natural and Computational Science and Department of Biology, Woldia University

Po40

Ethiopia has unique fauna and flora. It comprehends several important terrestrial ecoregions, such as the Ethiopian Montane Moorlands, the Ethiopian Montane Grasslands and Woodlands, and the Ethiopian Montane Forests. Ethiopian forest cover has declined to 3.56% of the total. The annual loss of the highland forest areas of Ethiopia has been estimated at between 150000 and 200000 ha. The present research proposal is aimed to fill a gap on knowledge of bat fauna in the Ankober areas, where montane Afro-tropical fragmented forest, grassland, moorland and wetland ecosystems occur.

The purposes of field surveys on bats were to collect faunal data. Captures with mist nets were conducted in different na-

tural and cultivated habitats. Individuals were released into the wild as soon as possible, reducing the stress at the minimum. Regarding Microchiroptera, ultrasound calls were recorded with a bat detector (Pettersson D240X). Three areas were chosen at different altitudes: Aliyu Amba (1300 m a.s.l.) characterized by a savanna-like vegetation; Lét Marefià (2400 m a.s.l.) below the summit of the Emmemret mountain, at the edge of an important primary forest and characterized by fragmented agricultural areas; Kundi (3700 m a.s.l.) characterized by an afro-alpine mountain vegetation. New data on the foraging activities, on the species observed and on the influence of altitudinal gradient are provided for a poorly investigated area.

## Radure intrasilvatiche e attività di foraggiamento dei Chiroteri: interventi nell'ambito del progetto LIFE "Save the flyers"

G. DONDINI<sup>1</sup>, S. VERGARI<sup>1</sup>, G. CECCOLINI<sup>2</sup>, A. CENERINI<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro Naturalistico e Archeologico dell'Appennino Pistoiese, Via L. Orlando 100, 51028 Campo Tizzoro (Pistoia)<sup>2</sup>Associazione CERM Centro Rapaci Minacciati, Via Santa Cristina 6, 58055 Rocchette di Fazio (Grosseto)

Po41

Le radure all'interno delle foreste rappresentano importanti sbaratoi di biodiversità. Per i chiroteri questi particolari micro-habitat costituiscono utili aree di foraggiamento e possibili vie per trovare rifugi in alberi cavi. L'impiego della tecnica GLA (*Gap Light Analyzer*) consente di "quantificare" la struttura della canopea, parametro di fondamentale importanza per la valutazione dell'attività di foraggiamento e di utilizzo da parte della chiroterofauna.

Il protocollo sperimentale prevedeva lo studio di due aree sul Monte Penna e di cinque aree sul Monte Amiata in Toscana. In queste aree sono stati compiuti 4 rilievi con *bat detector* (Pettersson D240X) prima e dopo l'esecuzione di interventi di taglio. Per ogni sessione di rilievo sono stati registrati tutti gli impulsi ultrasonori emessi dal tramonto fino alle 2:00 di notte. I rilievi sono stati effettuati tra maggio e luglio negli anni 2012, 2013 e 2014. Questo ha permesso di evidenziare l'andamento

nel tempo relativamente all'utilizzo delle radure da parte della chiroterofauna. Le aperture sono state valutate utilizzando una macchina fotografica Nikon D80 con un obiettivo *fisheye* a 180° e le foto sono state successivamente analizzate con il software GLA.

I dati raccolti evidenziano una significativa e positiva correlazione tra radure ed attività di foraggiamento. Il confronto tra il numero complessivo di contatti ultrasonici pre e post<sup>1</sup> e post<sup>2</sup> evidenzia una rilevante differenza d'uso. In particolare la geometria della canopea, ovvero la percentuale e la distribuzione delle aperture nella volta forestale, influenza le attività di foraggiamento. Risulta infatti che il fattore importante non è solo la percentuale di apertura, ma anche come questa è ripartita. I risultati di questo studio rivelano, dunque, come anche piccole radure possano favorire le attività di foraggiamento dei chiroteri.

## Monitoraggio dei Chiroteri nel territorio della provincia di Pistoia: risultati e azioni di conservazione

G. DONDINI, S. VERGARI

Itinerari società cooperativa via Forravilla 35, 51028 Pracchia (Pistoia)



Po42

Il territorio della Provincia di Pistoia è caratterizzato da un'ampia varietà di ambienti, che vanno dalle cime appenniniche alle zone umide della pianura. Il monitoraggio è lo strumento che consente di avere un controllo costante nel tempo sulla dinamica delle zoocenosi, sia in senso spaziale che numerico, e permette di ridurre gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione delle opere, dei piani approvati e verifica il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati. Inoltre consente la stesura di piani per la conservazione delle specie o degli habitat a maggiore rischio. Oltre al censimento delle specie (ed all'acquisizione di informazioni di carattere fenologico), il progetto si prefigge anche di individuare correlazioni significative fra le caratteristiche delle stazioni e la presenza/assenza di specie e/o comunità di rilevante interesse, con le seguenti finalità: colmare alcuni *gap* (evidenziati dal Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF) sulla conoscenza della distribuzione e consistenza di queste specie/gruppi di specie nel territorio in esame, in particolare nei SIC di recente designazione, come ad esempio il SIC IT5130009 "Tre Limentre-Reno".

Il progetto, finanziato dalla Regione Toscana e da una serie di partner del territorio provinciale di Pistoia, ha individuato nei chiroteri uno dei gruppi più idonei a fungere da indicatore biologico dello stato di integrità degli ecosistemi. Essi presentano infatti alcune caratteristiche, quali la presenza di numerose specie ecologicamente esigenti, la diffusione molto ampia e una contattabilità relativamente semplice. Il monitoraggio, oltre all'ampliamento delle conoscenze sulla distribuzione delle specie, ha permesso l'individuazione di numerose colonie, sia di svernamento, sia di riproduzione, di specie anche particolarmente interessanti quali il Miniottero (*Miniopterus schreibersii*), tre rinolofi (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale*, *R. hipposideros*) e il Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*). Queste colonie sono state utilizzate come *focal point* per il proseguimento del progetto nel suo secondo anno, e vengono continuamente monitorate, raccogliendo dati numerici, fenologici, e microclimatici. Inoltre lo stretto rapporto con le Amministrazioni Pubbliche e la sensibilizzazione dei cittadini hanno permesso di concretizzare appropriate azioni di conservazione e di educazione.

***Trypanosoma cruzi livingstoneii* in *Miniopterus schreibersii* new for Italy**L. CLÉMENT<sup>1</sup>, D. SCARAVELLI<sup>3</sup>, P. PRIORI<sup>3</sup>, P. CHRISTE<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne<sup>2</sup>Department of Veterinary Medical Sciences, University of Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia, 40064 Italy, email:

dino.scaravelli@unibo.it

<sup>3</sup>Department of Earth, Life and Environmental Sciences, University of Urbino, Campus Scientifico, via Cà Le Suore 2, 61029 Urbino, Italy, email: pamela.priori@uniurb.it

Trypanosomes are haematozoan flagellates parasites found in all continents and in all classes of vertebrates. They are generally transmitted by different haematophagous groups of insects. Trypanosomes found in bats are included in the human infective clade of *Trypanosoma cruzi* which is also known to infect ever all others mammals and contains many subspecies. In humans, *T. cruzi* is known to be the agent of Chagas disease, one of the most important problem of public health in South America.

In the framework of a larger research on haemoparasites in Italian bat species that recently detected the presence of a wide infection of *Polychromophilus melanipherus* (Witsenburg et al. 2015) in *Miniopterus schreibersii*, new investigations were done on the presence of parasite in *M. schreibersii* thanks to classical and molecular methods.

Three drops of blood were collected from an interfemoral vein sting on sterile paper. Also a classical blood smear was prepared from 15 specimens for colony. In the laboratory, a PCR procedure was selected to compare 18S ribosomal RNA gene to *T. cruzi* spp. from Genbank and *Trypanosoma brucei* (African clade) was used as outgroup.

In the sampled *M. schreibersii* infection of *T. c. livingstoneii* were found, a species described for the first time in 2013 in *Rhinolophus landeri* in Mozambique (Lima et al. 2013). Prevalence in the checked colonies varies between 26.7% and 46.7%.

In Italy, according to Lanza (1999), there are records on-

ly for *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia, 1904, found in *Myotis nattereri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii* and *P. pipistrellus*.

This first record is referring to samples of *M. schreibersii* collected in Emilia Romagna, Toscana and San Marino Republic.

The high specificity between trypanosomes and their potential bat hosts may indicate that the *T. cruzi* clade seems to have some ancestral adaptation to bat parasitism. Additional phylogeographic analyses should not only continue to test this hypothesis but also to facilitate detailed modeling of historic bat movements and so provide insight into their current distribution.

The project is ongoing with the new season in order to identify potential vectors, ecological factors influencing the different prevalence recorded and other colonies to sample.

**References**

- Lanza B., 1999. I parassiti dei pipistrelli (Mammalia, Chiroptera) della fauna italiana. Monografie XXX, Museo reg. Sc. Nat. Torino, 318 pp.  
 Lima L., Espinosa-Alvarez O., Hamilton P.B., et al., 2013. *Trypanosoma livingstonei*: a new species from African bats supports the bat seedling hypothesis for the *Trypanosoma cruzi* clade. Parasites & Vectors 6: 221.  
 Witsenburg F., Clément L., Dutoit L., López Baucells A., Palmeirim J., Pavlinic I., Scaravelli D., Ševcik M., Brelsford A., Goudet J., Christe P., 2015. How Malaria Gets Around: the Genetic Structure of a Parasite, Vector, and Host Compared. 16<sup>th</sup> International Bat Research Conference & 43 North American Symposium on Bat Research: 168-169. Molecular Ecology, 24 (4): 926–940.

## **Human dimension delle colonie di grandi *Myotis* in Alto Adige: lotta biologica e uso del guano**

D. SCARAVELLI<sup>1</sup>, P. PRIORI<sup>2</sup>, C. DRESCHER<sup>3</sup>, E. LADURNER<sup>3</sup><sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia. email: dino.scaravelli@unibo.it<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Terra, della Vita e dell'Ambiente. Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Campus Scientifico, loc. Crocicchia, 61029 Urbino. email: pamela.priori@uniurb.it<sup>3</sup>Museo di Scienze Naturali di Bolzano, Via Bottai 1, 39100 Bolzano

La convivenza tra chiroteri ed umani spesso porta a conflitti di varia entità nei quali i primi risultano invariabilmente perdenti. L'ancora diffusa diffidenza verso questi animali e l'ignoranza sul loro reale valore ecologico porta spesso le comunità o i singoli individui ad affrontare negativamente la presenza di chiroteri negli edifici o comunque nei pressi degli spazi di pertinenza umana.

Qui si riporta il caso di un atteggiamento molto positivo creatosi in Alto Adige a proposito delle grandi colonie di *Myotis myotis* e *M. blythii* presenti in alcune chiese pienamente utilizzate. A Gargazzone e a Vezzano sono presenti rispettivamente circa 2500 e 1500 esemplari, nel primo caso accompagnati da circa 100 *M. emarginatus*.

Nel sottotetto della chiesa di Gargazzone gli animali si posizionano o tra le assi del tetto o sul muro di sostegno per poi foraggiare nelle aree adiacenti durante la notte: in passato sono state studiate la frequentazione dei frutteti locali e la composizione della dieta, che consta sia di grandi coleotteri, sia di molti piccoli insetti, oltre che di una quota importante di insetti fitofagi. La presenza dei pipistrelli a Gargazzone non solo è ben accetta, ma è anche fonte di attrazione locale con momenti di incontro, divulgazione e osservazione dell'involto. Nel paese tutti concordano sull'importanza di preservare la colonia per il suo importante ruolo per la lotta biologica nei meleti locali.

Nel sottotetto della chiesa di Vezzano sono stati realizzati appositamente un rialzo per raccogliere l'abbondante guano che

viene prodotto e un abbaino, specificatamente progettato, che ha sostituito recentemente la via d'uscita degli animali dalla torre campanaria, che causava diversi problemi di imbrattamento. L'opera ha avuto nel complesso una spesa sostenuta in egual misura dalla locale comunità e dalla provincia Autonoma di Bolzano. Anche qui la coscienza degli abitanti del luogo dell'importanza di salvaguardare la "loro" colonia è diffusa e molto sentita.

Sia a Gargazzone, ogni anno, e sia a Vezzano, ogni due, viene eseguita periodicamente la raccolta del guano presente che, grazie al laboratorio della sezione di Forlì dell'Istituto Zootecnico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia, è stato analizzato nel suo ruolo di possibile concime.

La composizione del guano "maturo" in entrambi i siti è simile, con le seguenti percentuali: Vezzano N 14.27; P 1.23 e K 1.297 e Gargazzone N 13.69; P 0.746 e K 0.975 con un pH rispettivamente di 6.6 e 6.4. Si tratta quindi di un concime che apporta un elevato livello di azoto e ha un eccellente potere ammendante in terreni alcalini, ma soprattutto risulta molto indicato per incentivare la formazione di acidi umici grazie alla notevole massa organica che lo caratterizza. A detta dei locali i risultati del suo impiego sono ottimi, specialmente nell'orticoltura.

In questo senso, quindi, le grandi colonie sono divenute una presenza positiva non solo accettata ma adeguatamente protetta dalla popolazione locale che le considera un bene aggiunto della valle da tutelare.

PO44

## **Rare but healthy refuge: low heavy metal accumulation in *Pipistrellus hanaki***

D. SCARAVELLI<sup>1</sup>, P. GEORGIAKAKIS<sup>2</sup>, L. FILIPPINI<sup>1</sup>, A. ZACCARONI<sup>1</sup><sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia. email: dino.scaravelli@unibo.it<sup>2</sup>Natural History Museum of Crete, University of Greece, P.O. Box 2208, GR-71 409 Irakleion, Greece. email: pangeos@nhmc.uoc.gr

PO45

Among bats there are many species considered at risk for their conservation. Pollution can be a strong pressure on different species and, among others pollutants, high concentration of heavy metals can produce both acute and chronic effects, rendering bats suitable for use as an indicator of general environmental conditions.

*Pipistrellus hanaki* Benda & Hulva, 2004 is one of the rarest species of bats in Europe. The species is confined in Crete with an endemic subspecies and is present only in Cyrenaica (North Libya). This tiny species is supposed to feed on small insects, and a first attempt to evaluate the level of pollutants was done during a study on its habitat ecology. Feces were collected from roosts close to Aravanes oak forest and Margarites village. In Margarites the landscape is characterized by an agricultural mosaic where old and new agricultural practices are mixed, with large extensions of Mediterranean shrub vegetation, oak stands and small creeks partially dry.

In the laboratory feces were microwave wet digested and later analyzed by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES). The following metals were searched:

Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, Zn, Hg.

In Aravanes the heavy metals concentrations found (in mg/kg) were the following: Al 214.593, As 0.154, Cd 0.900, Cr 2.670, Cu 59.619, Fe 343.449, Mn 22.039, Ni 15.911, Pb 4.040, Se 0.946, Zn 79.922, Hg 9.859, whereas for Margarites were: Al 322.596, As 0.062, Cd 0.131, Cr 2.627, Cu 66.407, Fe 341.817, Mn 53.535, Ni 13.656, Pb 1.852, Se 0.517, Zn 99.368, Hg 0.315. Metal concentrations are very low in all samples of *P. hanaki* feces and just Cd, Cr and Pb are present at high concentrations, below the mean values reported in other similar studies on bats. The only significantly high values were found for Ni and Hg in Aravanes, quite high if compared with studies in other *Pipistrellus* species, but probably related to specific prey items that have contributed to accumulation. In the close future, other samples will be analyzed in order to understand the exact diet composition and to assess the mechanism of the occurring biomagnification process.

At the moment there are no doubts that *P. hanaki* lives in a not polluted environment and that the main conservation problem is related to possible change in land use.

## Recupero Chiroterri a Rimini: dati dai primi anni di attività

D. SCARAVELLI<sup>1</sup>, R. BOGA, E. SANTOLINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna, via Tolara di sopra 50, Ozzano Emilia. email: dino.scaravelli@unibo.it

<sup>2</sup>A.N.P.A.N.A., Rimini



Po46

Il recupero dei Chiroterri ha importanti ripercussioni non tanto nel numero di esemplari accolti e riportati in natura, quanto per il valore educativo, didattico e soprattutto scientifico dell'azione. Questi animali necessitano, in ambiente controllato, di un notevole sforzo per la loro cura e in tal senso la raccolta sistematica delle informazioni faunistiche, comportamentali e ovviamente cliniche è un aspetto fondamentale di questa attività. Inoltre, la diffusione di questi dati con pubblicazioni a varia periodicità e il mantenimento di un database aggiornato, è altresì elemento prioritario nella gestione di un punto di accoglienza, e nella sua organizzazione e sostegno.

Per l'area riminese si riportano qui in sintesi i dati relativi a 172 ingressi avvenuti dal 2009 al 2014 negli anni di attività, gestiti a titolo del tutto volontario. Per ogni esemplare sono stati raccolti i dati di ingresso, di anamnesi e di cura, oltre che l'*exitus*.

La specie maggiormente rappresentata è stata *Hypsugo savii* con il 69% dei casi, seguita da *Pipistrellus kuhlii* con il 29%

e singoli arrivi di *P. pipistrellus* e *Eptesicus serotinus*, oltre a 2 *Pipistrellus* non identificabili. Il numero di casi ammessi è aumentato con il diffondersi dell'informazione sulla presenza di un centro di accoglienza, e si è passati dagli iniziali 15 casi nel 2009 agli 82 del 2014. Le province di provenienza sono soprattutto Rimini (73%), Forlì-Cesena (13.5%), Pesaro-Urbino 5%, con pochi esemplari provenienti da Repubblica di San Marino, Ancona e Ravenna.

Le cause di ricovero sono state le seguenti: caduta dalla nursery (26.7%), giovane post svezzamento debilitato (16.7%), fratture ossee (13.3%), debilitazione generale (11.3%), infestazioni ectoparassitarie (10.7%), attacco da gatto (8%), lacerazioni (6%) infezioni (4%) e esemplari ritrovati dopo distruzioni dei rifugi o a terra (4%).

Infine sono discussi alcuni casi clinicamente particolari e la gestione degli esemplari non più reinseribili in natura.

## Indice analitico

- Agnelli P., 34  
Amadori M., 56  
Ancillotto L., 34, 37, 38, 51  
Aughey T., 57
- Ballardini M., 29  
Barili A., 60  
Barocco R., 60  
Bertelli M.L., 20, 44  
Bertolotti L., 29  
Bertone E., 55  
Bettinetti R., 55  
Blake D., 27  
Boga R., 64  
Boggio E., 55  
Bologna S., 55  
Borghesan A., 59  
Bossò L., 36  
Braghioli S., 59  
Bruhat L., 55
- Calvini M., 29, 49  
Campedelli T., 40  
Carranza M.L., 34  
Castrucci M.R., 31  
Cattoli G., 28  
Ceccolini G., 61  
Cenerini A., 61  
Chiodini E., 55  
Christe P., 62  
Cistrone L., 36, 37  
Clément L., 62  
Culasso P., 51  
Cutini S., 40
- De Benedictis P., 28  
De Marco A.M., 31  
De Pasquale P.P., 5, 10, 48, 58  
Debernardi P., 54  
Di Febbraro M., 34, 36  
Dondini G., 59–61  
Dondo A., 29  
Drescher C., 63  
Ducci L., 34
- Fassina C., 53  
Favatà R., 53  
Ferri V., 41
- Fichera G., 14, 43  
Filippini L., 63  
Frate L., 34  
Fulco A., 52
- Garonna A. P., 36  
Gentili S., 60  
Georgiakakis P., 63  
Giacomini G., 39, 57  
Gioiosa M., 58  
Grazioli F., 45  
Guglielmo L., 40  
Guidetti C., 29  
Guidi L., 30, 56
- Ibañez C., 42  
Jones G., 36  
Juste J., 42
- Kierdorf U., 41  
Korine C., 37
- Laduener E., 63  
Leopardi S., 27, 28  
Lo Valvo M., 52  
Lo Vecchio C., 29  
Loy A., 34
- Madonia G., 52  
Maiorano L., 34  
Mandola M.L., 29  
Mantilla-Contreras J., 41  
Manzia F., 38  
Martinoli A., 35, 55, 59  
Mignone W., 29  
Molinari A., 55  
Mondini T., 45  
Moscardo E., 53  
Mucedda M., 14, 20, 43, 44
- Nardone V., 42, 51
- Oneto F., 55  
Orusa R., 29  
Ottonello D., 55
- Patriarca E., 54  
Pereswiet-Soltan A., 44
- Peron A., 45  
Piccioli Cappelli M., 35  
Pidinchedda E., 14, 20, 43, 44  
Piras G., 53  
Preatoni D., 55, 59  
Priori P., 28, 30, 39, 40, 56, 62, 63  
Puechmaille S., 27
- Ranc N., 34  
Rebelo H., 35  
Renzopaoli F., 38  
Ricucci M., 38  
Rizzo F., 29  
Robetto S., 29  
Roche N., 57  
Rosati S., 29  
Roscioni F., 34  
Ruggieri A., 45  
Russo D., 34–37, 42, 51
- Santini G., 34  
Santini L., 34  
Santolini E., 64  
Saveri S., 60  
Scaravelli D., 28, 30, 39, 40, 42, 56, 59, 62–64  
Schmidt S., 41  
Smeraldo S., 36  
Spada M., 55, 59  
Spilinga C., 55  
Studer V., 38  
Suppini F., 45
- Tarkegen Nigatu M., 60  
Tellini Florenzano G., 40  
Toffoli R., 29, 50, 51  
Tomassini A., 34, 38  
Treitler J., 41
- Valenti P., 52  
Vattano M., 52  
Vergari S., 59–61
- Winter R., 41
- Zaccaroni A., 63  
Zecchin B., 28  
Zoppi S., 29