

Mucedda, Mauro; Murittu, Gavino; Oppes, Antonietta; Pidinchedda, Ermanno (1995) *Osservazioni sui Chiroteri troglodili della Sardegna*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 97-129. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3191/>

ISSN: 0392-6710

VOL. XXX

S. S. S. N.

1994/95

BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA
DI SCIENZE NATURALI

GALLIZZI - SASSARI - 1995

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costruire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroni, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1992-1994)

Presidente: Bruno Corrias.
Segretario: Malvina Urbani.
Consiglieri: Franca Dalmasso, Giacomo Oggiano, Maria Pala e Antonio Torre.
Revisori dei Conti: Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti e Rosalba Villa.
Collegio Probiviri: Tullio Dolcher, Lodovico Mossa e Franca Valsecchi.

Consulenti editoriali per il XXX Volume:

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)
Prof. Elda GAINO (Genova)
Prof. Pierfranco GHETTI (Venezia)
Prof. Mauro FASOLA (Pavia)
Prof. Enio NARDI (Firenze)
Prof. Giacomo OGGIANO (Sassari)
Prof. Roberto PONZATO (Genova)
Prof. Franca VALSECCHI (Sassari)
Dott. Edoardo VERNIER (Padova)

Direttore Responsabile: Prof. Bruno CORRIAS
Redattore: Prof. Silvana DIANA

Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968

Osservazioni sui Chiroteri troglodili della Sardegna*

MAURO MUCEDDA, GAVINO MURITTU, ANTONIETTA OPPES,
ERMANNÒ PIDINCHEDDA

Centro per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Sardegna
Gruppo Speleologico Sassarese c/o Giuseppe Grafitti
Via Tirso, 8, I - 07100 Sassari

Mucedda M., Murittu G., Oppes A., Pidinchèdda E., 1995 - Notes on cave Bats in Sardinia. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 30: 97-129.

A study was performed on cave Bats in Sardinia to obtain a first description of the status of these mammals in the region. A total of 80 caves in the four Sardinian provinces were examined over a three years period and 11 species of bats were identified. The most important caves are described, with particular attention to the «nursery» caves, where bats form densely-populated colonies during the summer season. It was determined that Bats make seasonal migrations, moving from summer caves used for reproduction to winter caves used for hibernation, the migration routes varying from species to species. This study prepares for a future conservation strategy for troglodilous cave Bats in Sardinia.

KEY WORDS: Bats, cave Bats, Sardinia.

INTRODUZIONE

Col presente lavoro si riportano i risultati di una ricerca sui Pipistrelli troglodili della Sardegna, effettuata dal Centro per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Sardegna, costituito all'interno del Gruppo Speleologico Sassarese¹.

Lo studio, tuttora in corso, è stato realizzato mediante una in-

¹ Nel Centro per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Sardegna operano attualmente Mauro Mucedda, Gavino Murittu, Antonietta Oppes, Ermanno Pidinchèdda che si occupano direttamente dei pipistrelli e Giuseppe Grafitti che si interessa dello studio dei loro parassiti.

* Lavoro eseguito nell'ambito del finanziamento INTERREG.

dagine sistematica condotta nelle grotte della nostra Isola, di cui sono stati dati brevi resoconti in alcuni precedenti articoli (MUCEDDA e OPES, 1990; 1992a; 1992b). Inizialmente sono state scelte quelle cavità che notoriamente ospitano pipistrelli; successivamente il nostro lavoro ha consentito l'individuazione, con controlli e verifiche in varie località carsiche, di numerose altre grotte ancora inedite sotto questo punto di vista, grazie anche a segnalazioni di altri Gruppi Speleologici.

I chiroteri troglifici, che cioè frequentano regolarmente le grotte, sono l'oggetto principale delle nostre indagini, mentre degli altri pipistrelli ci siamo occupati solamente in modo occasionale in seguito a segnalazioni o ritrovamenti fortuiti.

Gli studi da noi intrapresi sono i primi realizzati in Sardegna in modo sistematico. Nessuno studioso o ricercatore si era infatti mai occupato nella nostra Isola in maniera ampia di questo gruppo animale che merita sicuramente più attenzione di quella che sino ad oggi gli è stata dedicata. Su 40 specie di mammiferi selvatici della Sardegna, ben 19 sinora accertate in bibliografia appartengono infatti all'ordine dei Chiroteri (KAHMANN e GOERNER, 1956; LANZA, 1959; SCHENK, 1976). Bisogna comunque premettere che la presenza di alcune specie necessita di conferma, in quanto la segnalazione sul territorio regionale risale a tempi ormai lontani.

NOTE BIBLIOGRAFICHE E STUDI PRECEDENTI

La letteratura sui pipistrelli troglifici della Sardegna è estremamente ridotta e lavori specifici e completi sull'argomento pressoché inesistenti. Pubblicazioni riguardanti i pipistrelli in generale sono invece più facilmente reperibili, ma spesso si tratta di semplici elencazioni e citazioni di specie o comunque relazioni poco approfondite che non danno un quadro della situazione nella nostra Isola.

Le prime notizie sui pipistrelli della Sardegna sono probabilmente quelle riportate da CETTI (1774) che nella sua «Storia naturale di Sardegna» dedica alcune pagine a questi mammiferi. Egli asserisce che nella nostra Isola sono a quel tempo conosciute 5 specie, di cui una ritrovata in grotta.

BONAPARTE (1832-41) nella «Iconografia della fauna italiana» cita per la Sardegna tre specie di chiroteri, soffermandosi sulla descrizione di una di esse.

Più tardi CASALIS (1851) riporta quanto già pubblicato in precedenza da Cetti e da Bonaparte.

CARRUCCIO (1869) tra i mammiferi esistenti in Sardegna annovera 10 specie di pipistrelli, dei quali riporta solamente l'elenco.

MAGRETTI (1880) pubblica, sotto forma di lettera, il resoconto di una escursione zoologica in Sardegna, nel corso della quale ha occasione di catturare 4 specie di pipistrelli, all'interno di cavità probabilmente artificiali della città di Cagliari.

MONTICELLI (1896) nel corso di una sua visita alla Grotta dell'Inferno (Muros) riscontra la grande ricchezza di pipistrelli e segnala la presenza di 4 specie diverse, delle quali raccoglie vari esemplari. Si sofferma inoltre sulle attività di riproduzione e in particolare sul parto dei chiroterteri.

MILLER (1912) nel suo catalogo dei Mammiferi dell'Europa occidentale conservati nel British Museum elenca i chiroterteri della collezione, citando 11 specie per la Sardegna di cui una sola ritrovata in grotta.

MOLA (1928) esamina la popolazione chiroterterologica della Sardegna, basandosi sulla antecedente bibliografia, sui reperti conservati in alcuni Musei Zoologici sardi e su catture personali, riportando delle note su 12 specie di pipistrelli, delle quali 5 segnalate in grotta.

GULINO e DAL PIAZ (1939) nel loro lavoro «I Chiroterteri Italiani» riportano l'elenco delle specie esistenti in Italia e danno un quadro sulla loro distribuzione, basandosi prevalentemente sui dati esistenti in bibliografia e sul materiale conservato nei Musei di Firenze, Genova e Torino. Dall'elenco delle varie località di ritrovamento è possibile desumere le specie ritrovate in Sardegna, che all'epoca ammontavano a 17, delle quali 7 segnalate in grotta.

STEFANELLI (1948) si occupa dei parassiti dei pipistrelli della Grotta dei Colombi (Cagliari) e della Grotta di San Giovanni (Domusnovas), dando delle indicazioni sulle popolazioni chiroterterologiche delle due cavità.

FRICK e FELTEN (1952), in un interessante e ampio lavoro, riportano i risultati di una campagna di ricerca svolta in Sardegna nei mesi di marzo e aprile 1951, nelle sole province di Sassari e di Nuoro. Essi visitano la Grotta dell'Inferno (Muros), la Grotta Sa Rocca Ulari (Borutta), la Grotta di Su Marmuri (Ulassai), la Grotta del Guano (Oliena) e una grotta non identificata del Monte S'Ospile (Dorgali). Soffermendosi in particolare sulle prime due grotte, dove fanno ri-

petute visite, essi segnalano la straordinaria ricchezza di pipistrelli e compiono delle accurate osservazioni sulla composizione delle colonie e gli spostamenti che si verificano all'interno. Si dedicano inoltre a ricerche su pipistrelli non troglodili nel territorio di Tortolì.

Dal 1955 il Gruppo Speleologico Pio IX di Cuglieri, diretto da P. Antonio Furreddu, si occupa di pipistrelli (MELEDINA e TAGLIAFERRI, 1955) e collabora dal 1957 al 1959 al progetto nazionale del Centro Inanellamento Pipistrelli, provvedendo ad inanellare 151 esemplari, dei quali 81 ricatturati (DINALE, GHIDINI, 1966). Di questo lavoro non vennero però mai pubblicati i risultati completi, per cui si ignora quali grotte e quali specie di chirotteri abbia interessato.

KAHMANN e GOERNER (1956), nel loro lavoro sui pipistrelli della Corsica, citano 19 specie per la Sardegna, indicando per 7 di esse le località di rinvenimento, delle quali 2 segnalate in grotta.

LANZA pubblica nel 1959 «Chiroptera», voluminosa opera fondamentale per la conoscenza dei chirotteri italiani, che costituisce ancora oggi una insostituibile guida per il riconoscimento delle diverse specie e un importante riferimento per tutti gli studiosi di chirotteri. Dal testo è possibile estrapolare i dati riguardanti la Sardegna e risultano segnalate 19 specie, per la maggior parte delle quali non viene indicata la località. Le specie ritrovate in grotta sono 5.

CORDA (1974-1975) del Centro Iglesiente Studi Speleo Archeologici nell'autunno 1973 compie dei sopralluoghi nella Grotta dei Pipistrelli (Villamassargia), Grotta Sa Rocca Ulari (Borutta), Grotta Is Angurtidorgius (Villaputzu), Grotta di Monte Majore (Thiesi) e Sa Nurra de sas Palumbas (Oliena), dove effettua numerose catture di pipistrelli, identificando in totale 5 specie.

GRAFITTI (1981) esamina per la prima volta la distribuzione dei pipistrelli nelle grotte della provincia di Sassari, in base ai dati bibliografici e ad osservazioni compiute dal Gruppo Speleologico Sassarese. Egli passa in rassegna le cavità più importanti, citando le varie specie in esse riscontrate.

Più di recente, Raphael ARLETTAZ, dell'Institut de Zoologie et Ecologie Animale - Batiment de Biologie di Losanna (Svizzera), nel mese di ottobre 1990 compie delle visite in grotte del Logudoro, del Nuorese e dell'Ogliastra, interessandosi particolarmente della problematica riguardante le due specie gemelle di *Myotis myotis* e *Myotis blythi* (comunicazione personale). Rinviene 6 specie di pipistrelli troglodili

e segnala la presenza del Molosso del Cestoni (*Tadarida teniotis*) a Bosa, a Borutta, nell'Isola di San Pietro, a Ulassai e a Dorgali non per averlo osservato direttamente ma per averlo distintamente udito nei suoi voli notturni.

MUCEDDA e OPPES (1992) pubblicano una relazione sulle ricerche compiute dal Centro per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Sardegna nel biennio 1991-1992 sui chiroterteri troglodili della Sardegna, nel corso delle quali sono state effettuate osservazioni in 62 grotte, riscontrando la presenza di 8 specie di pipistrelli.

MURITTU e PIDINCHEDDA (1992) riportano delle osservazioni sul *Rhinolophus ferrumequinum*, esaminando la distribuzione nelle grotte sarde.

ZAVA e VIOLANI (1992) nel riportare notizia di una campagna di ricerca condotta nel 1989, segnalano 5 specie di pipistrelli nell'Isola di San Pietro.

LE GROTTI

In tre anni di attività sono state oggetto di studio 80 grotte, prevalentemente di natura calcarea e distribuite in diverse aree carsiche della Sardegna.

Tutte le grotte esaminate, divise per provincia, vengono riportate nella Tab. 1 con le specie di pipistrelli osservate: 40 grotte si trovano in provincia di Sassari, 16 in provincia di Nuoro, 4 in provincia di Oristano, 20 in provincia di Cagliari.

Queste cavità sono indicate nella carta della Sardegna, riportata in Fig. 1.

Esaminando l'elenco delle grotte e la relativa carta di distribuzione, risulta che i pipistrelli frequentano principalmente cavità situate nell'entroterra dell'Isola, occupando solo raramente quelle costiere. Su un totale di 80 grotte, solo 10 si trovano infatti sul mare o nelle immediate vicinanze. La distribuzione altimetrica delle grotte viene riportata nel grafico di Fig. 2. Si mette in evidenza che il maggior numero di grotte si trova in zone collinari e di pianura, cioè tra quota 0 e 500 m s.l.m., mentre una minima parte è da considerarsi, relativamente all'orografia sarda, di alta quota. Sono infatti solo 6 le grotte con pipistrelli situate al di sopra degli 800 m.

Riportiamo delle osservazioni su alcune delle più importanti

Tab. 1 - Distribuzione delle specie di pipistrelli nelle grotte della Sardegna, suddivise per provincia Rf = *Rhinolophus ferrumequinum*, Rh = *Rhinolophus hipposideros*, Rm = *Rhinolophus mehelyi*, Re = *Rhinolophus euryale*, Ms = *Miniopterus schreibersi*, Mm = *Myotis myotis/blythi*, Mc = *Myotis capaccinii*, Me = *Myotis emarginatus*, Md = *Myotis daubentoni*, Ps = *Plecotus sp.*, Pp = *Pipistrellus pipistrellus*.

	Rf	Rh	Rm	Re	Ms	Mm	Mc	Me	Md	Ps	Pp
PROVINCIA DI SASSARI											
Dasterru di Punta Giglio (Alghero)	•		•								
Galleria mineraria di Cala Bona (Alghero)	•		•		•	•	•				
Grotta delle Alghe (Alghero)	•										
Grotta dei Moscerini (Alghero)	•										
Grotta di Nettuno (Alghero)			•								
Grotta del Sorell (Alghero)			•		•						
Grotta Verde (Alghero)	•		•		•		•				
Sa Rocca Ulari (Borutta)	•	•	•		•	•	•				
Sa Corona 'e s'Abba (Cargeghe)	•										
Su Peltusu Nieddu (Cargeghe)	•										
Grotta 3° di Iscala Accas (Cossoine)	•	•									
Sa Ucca 'e Mammuscane (Cossoine)								•			
Grotta di Passari (Ittiri)	•										
Grotta Su Coloru (Laerru)	•	•	•		•	•	•				
Grotta Tuva 'e Mare (Mara)	•		•		•	•					
Sa Ucca de sa Mòlina (Mara)	•	•	•								
Sa Ucca de su Tintirriolu (Mara)	•	•	•								
Sa Tumba de Tomaso (Mara)	•										
Grotta di Cherchizzos (Mores)	•	•									
Su Bucu de sos Ladros (Mores)	•										
Su Puttu Porchinu (Mores)	•										
Grotta dell'Inferno o del Diavolo (Muros)	•	•	•		•	•	•				
Sa Conca 'e s'Abba (Nughedu S. Nicolò)	•	•			•		•				
Grotta Androliga (Pozzomaggiore)	•					•					

(segue)

segue **Tab. 1** - Distribuzione delle specie di pipistrelli nelle grotte della Sardegna, suddivise per provincia. Rf = *Rhinolophus ferrumequinum*, Rh = *Rhinolophus hipposideros*, Rm = *Rhinolophus mehelyi*, Re = *Rhinolophus euryale*, Ms = *Miniopterus schreibersi*, Mm = *Myotis myotis/blythi*, Mc = *Myotis capaccinii*, Me = *Myotis emarginatus*, Md = *Myotis daubentoni*, Ps = *Plecotus sp.*, Pp = *Pipistrellus pipistrellus*.

	Rf	Rh	Rm	Re	Ms	Mm	Mc	Me	Md	Ps	Pp
PROVINCIA DI SASSARI											
Grotta Badde o Su Guanu (Pozzomaggiore)	•	•	•		•	•	•				
Grotta del Rospo (Romana)	•		•								
Cisterna parco di Monserrato (Sassari)	•										
Galleria Acquedotto di Bunnari (Sassari)	•	•	•				•				
Galleria presso Rio Mannu (Sassari)	•	•									
Conca di Lu Padru (Sedini)	•	•									
Conca prima di Conchi (Sedini)	•										
Conca seconda di Conchi (Sedini)	•										
Grotta La Furraghina (Sedini)	•	•	•								
Grotta del Gatto (Sedini)	•	•	•								
Grotta Mulargia (Sedini)	•	•									
Grotta di Monte Majore (Thiesi)	•	•	•		•	•	•	•			
Grotta de Su Idighinzu (Thiesi)						•					
Sa Funtana 'e sa Figù (Thiesi)	•	•									
Galleria mineraria di Sos Aghedos (Uri)	•										
Grotta di Santa Caterina (Usini)	•										
PROVINCIA DI NUORO											
Grotta di Istirzili (Baunei)		•			•						
Grotta de sos Jocos (Dorgali)	•										
Sa Grutta 'e s'Orcu (Dorgali)	•				•						
Conca 'e Crapa (Lula)	•	•				•	•	•		•	
Grotta del Guano (Oliena)	•		•		•	•	•				
Grotta Su Bentu (Oliena)	•										
Nurra de sas Palumbas (Oliena)	•	•				•		•			

(segue)

segue **Tab. 1** - Distribuzione delle specie di pipistrelli nelle grotte della Sardegna, suddivise per provincia Rf = *Rhinolophus ferrumequinum*, Rh = *Rhinolophus hipposideros*, Rm = *Rhinolophus mehelyi*, Re = *Rhinolophus euryale*, Ms = *Miniopterus schreibersi*, Mm = *Myotis myotis/blythi*, Mc = *Myotis capaccinii*, Me = *Myotis emarginatus*, Md = *Myotis daubentoni*, Ps = *Plecotus* sp., Pp = *Pipistrellus pipistrellus*.

	Rf	Rh	Rm	Re	Ms	Mm	Mc	Me	Md	Ps	Pp
PROVINCIA DI NUORO											
Groppa di San Francesco (Orani)	•	•	•		•						
Grotta 2° Is Tapparas (Perdasdefogu)	•										
Sa Perca de Beppe Ninnu (Silanus)	•										
Grotta di Locoli (Siniscola)	•				•						
Grotta di Su Marmuri (Ulassai)	•				•						
Grotta Luigi Donini (Urzulei)					•						
Grotta 2° di Su Mammuccone (Urzulei)		•									
Sa Rutta 'e s'Edera (Urzulei)							•				
Suttaterra de Sarpis (Urzulei)	•	•					•				
PROVINCIA DI ORISTANO											
Su Stampu de Muscione Stunnu (Asuni)	•	•	•								
Grotta di Seu (Cabras)									•		
Grotta di Cappas (Cuglieri)	•										
Grotta del Guano (Narbolia)			•		•	•					
PROVINCIA DI CAGLIARI											
Grotta s'Acqua de is Caombus (Arbus)			•		•		•			•	
Grotta delle Aragostine (Arbus)					•						
Grotta Panza (Arbus)					•		•				
Cisternone ospizio «V. Emanuele» (Cagliari)					•	•					
Grotta dei Fiori (Carbonia)		•			•	•	•				
Grotta di San Giovanni (Domusnovas)					•		•				
Grotta Fluminimaggiore (Fluminimaggiore)				•	•	•	•				
Grotta Gutturru Pala (Fluminimaggiore)		•			•						

(segue)

segue **Tab. 1** - Distribuzione delle specie di pipistrelli nelle grotte della Sardegna, suddivise per provincia Rf = *Rhinolophus ferrumequinum*, Rh = *Rhinolophus hipposideros*, Rm = *Rhinolophus mehelyi*, Re = *Rhinolophus euryale*, Ms = *Miniopterus schreibersi*, Mm = *Myotis myotis/blythi*, Mc = *Myotis capaccinii*, Me = *Myotis emarginatus*, Md = *Myotis daubentoni*, Ps = *Plecotus sp.*, Pp = *Pipistrellus pipistrellus*.

	Rf	Rh	Rm	Re	Ms	Mm	Mc	Me	Md	Ps	Pp
PROVINCIA DI CAGLIARI											
Grotta di San Pietro (Fluminimaggiore)				•	•	•	•				•
Sa Grutta 'e su Sennori (Iglesias)	•		•	•	•	•	•				
S'Ega sa Grutta (Masainas)	•		•		•	•	•				
Grotta La Cava Romana (Nuxis)	•	•									
Sa Fossa 'e Ciciu (Nuxis)		•		•		•	•				
Grotta Is Zurrundeddus (S. Nicolò Gerrei)	•	•			•		•				
Gruttixedda Zurrundeddus (S. Nic. Gerrei)	•										
Grotta La Capra (Santadi)			•		•	•	•				
Grotta di Monte Meana (Santadi)	•					•	•				
Grotta Is Zuddas (Santadi)		•									
Grotta dei Pipistrelli (Villamassargia)			•	•		•	•				
Is Angurtidorgius (Villaputzu)	•		•		•	•					

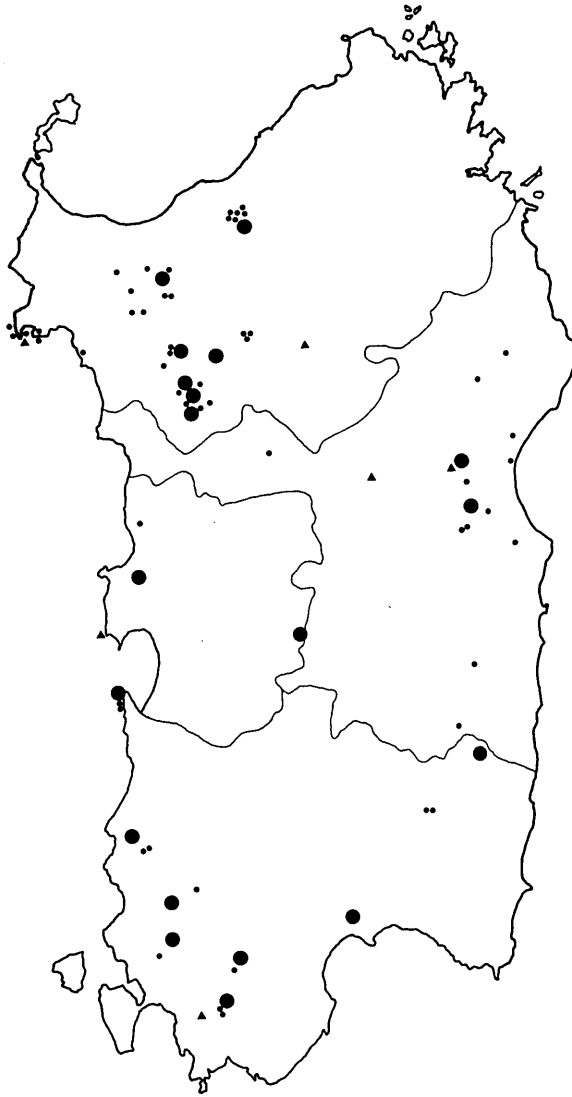


Fig. 1 - La carta della Sardegna mostra tutte le 80 grotte sino ad oggi controllate dal Centro per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Sardegna, distribuite nelle quattro province. Col pallino grande vengono indicate le cavità che ospitano colonie molto numerose, dell'ordine di migliaia di esemplari, e che quindi sono le più importanti della nostra Isola; col triangolino le cavità dove si trovano colonie di centinaia di individui; col puntino le grotte dove sono stati osservati solamente piccoli gruppi o pochi esemplari.

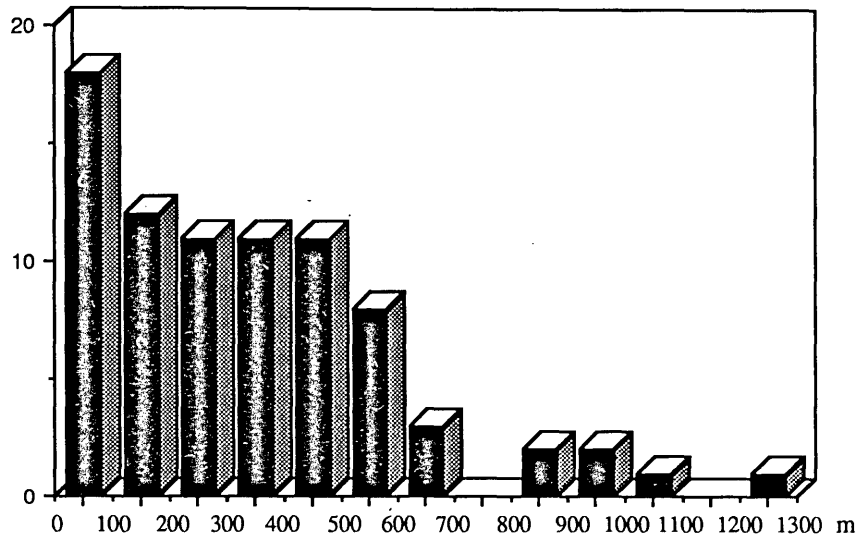


Fig. 2 - Distribuzione delle grotte in base alla quota d'ingresso.

grotte della Sardegna, nella maggior parte delle quali sono state eseguite delle osservazioni periodiche in diverse stagioni che hanno permesso di ricostruire il ciclo annuale di popolazioni specifiche di chirotteri.

Grotta Sa Rocca Ulari (Borutta)

Si trova a est dell'abitato di Borutta, proprio sotto la collina della chiesa di San Pietro di Sorres.

Ha due ingressi ed è costituita da un'unica grande galleria ascendente, con una ampia sala, lunga 190 m. Sulla sinistra si trovano due piccole diramazioni, una delle quali conduce al secondo ingresso.

In questa grotta vive in modo stanziale una colonia di alcune centinaia di *Rhinolophus mehelyi*, che è possibile trovare generalmente nella parte terminale della grotta. In periodo invernale sono presenti dei gruppi di *Rhinolophus ferrumequinum* che si insediano nel più fresco e aerato tratto iniziale. In primavera iniziano ad arrivare i *Myotis myotis/blythi* e i *Miniopterus schreibersi* che formano una grande colonia estiva di riproduzione di alcune migliaia di esemplari, insieme ai *R. mehelyi* e ai *Myotis capaccinii*, nella sala

terminale. I *R. ferrumequinum* invece in estate vanno via. Nel tardo autunno migrano altrove tutti i Vespertilioni e rimangono solamente i Rinolofi delle due specie citate per l'inverno.

Grotta Su Coloru (Laerru)

Si trova in località Concula, in un pianoro che sovrasta l'abitato di Laerru, distante dal paese circa 4 km.

È costituita da una galleria lunga 360 m, con due ingressi alle estremità opposte, più alcune diramazioni laterali. In periodo invernale parte della grotta è percorsa da un minuscolo torrente.

In inverno è abitata solamente da gruppi di *Rhinolophus ferrumequinum* e qualche *Rhinolophus hipposideros*. Con la primavera arrivano i *Myotis myotis*, i *Miniopterus schreibersi* e i *Rhinolophus mehelyi* che formano nel periodo estivo una grande colonia mista di riproduzione, insieme a *Myotis capaccinii*. In estate i *Rhinolophus ferrumequinum* sono invece assenti.

Grotta dell'Inferno o del Diavolo (Muros)

È situata nel versante ovest del Monte Tudurighe e si affaccia dall'alto nel grande vallone del Rio Bunnari, proprio di fronte a Scala di Giocca.

Si tratta di una ampia grotta, lunga 220 m, caratterizzata da un andamento molto complesso, con salti e dislivelli e numerose diramazioni e cunicoli che ne portano lo sviluppo totale a 600 m.

Nel periodo invernale è abitata solamente da pochi pipistrelli, poi inizia a popolarsi con l'arrivo della primavera. In estate è presente una grande colonia mista di riproduzione di alcune migliaia di esemplari, composta principalmente da *Myotis myotis/blythi* e *Miniopterus schreibersi*, insieme ai quali si trovano, in numero minore, anche *Rhinolophus mehelyi* e *Myotis capaccinii*. In autunno poi poco a poco i pipistrelli abbandonano la cavità.

Le colonie di riproduzione più numerose si stabiliscono generalmente in una galleria ricca di fenomeni di crollo a circa 150 m dall'ingresso. I *Rhinolophus ferrumequinum* sono presenti solo in primavera e preferiscono invece le parti iniziali della cavità, formando gruppi di qualche centinaio di esemplari.

Grotta Badde o Su Guanu (Pozzomaggiore)

Si apre sul lato sinistro del vallone del Rio Badde, che da Pozzomaggiore scende verso l'abitato di Mara.

È un'ampia grotta di 350 m di sviluppo, con gallerie e un grande salone interno. Una diramazione sulla sinistra porta con un pozzo ad una sala dove si insedia la maggior parte dei pipistrelli.

Una grande colonia di numerose centinaia di *Rhinolophus mehelyi* vive qui tutto l'anno, scegliendo per l'estate e per l'inverno punti diversi della grotta. I *Rhinolophus ferrumequinum* abitano la prima parte nel solo inverno e inizio primavera e poi vanno via. In primavera arrivano i *Myotis myotis/blythi* e i *Miniopterus schreibersi* che formano grandi colonie di alcune migliaia di esemplari, insieme ai *R. mehelyi* e ai *Myotis capaccinii*, stabilendosi nel periodo riproduttivo nella sala posta sotto al pozzo interno.

Grotta di Monte Majore (Thiesi)

Si apre in una caratteristica valle cieca nel versante est del Monte Majore, tra Ittiri e Romana.

Cavità formata da un vasto salone discendente e da una successiva galleria percorsa da un torrente. È ricca di concrezioni che la rendono pregevole dal punto di vista estetico.

È una grotta fresca che ospita pipistrelli durante tutto l'anno. Nel periodo invernale vi abitano gruppi di qualche centinaio di *Rhinolophus ferrumequinum* e vi si possono trovare, isolati fra loro, sino ad un massimo di una ventina di esemplari di *Rhinolophus hipposideros*, costituendo, in base alle attuali conoscenze, la più importante stazione invernale sarda per questa specie. Sempre in inverno è possibile trovare alcuni esemplari di *Myotis emarginatus*, presente in pochissime grotte della Sardegna. Nelle sole stagioni intermedie, cioè in primavera e in autunno, sono state osservate colonie di alcune centinaia di *Miniopterus schreibersi*. Nel periodo estivo invece la grotta è poco popolata dai pipistrelli.

Grotta del Guano (Olivena)

È situata poco a valle della nota risorgente carsica di Su Gologone, e si apre con vari ingressi sovrapposti su una parete del lato destro del Fiume Cedrino.

È una grande grotta che si sviluppa per 1400 m su vari livelli, formata da un ramo principale inferiore che in periodo di piena è percorso da un torrente sotterraneo e da alcuni rami fossili superiori asciutti.

Nelle ampie sale superiori in periodo estivo si trovano enormi colonie di riproduzione di varie migliaia di pipistrelli, costituite principalmente da *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis myotis/blythi*, *Miniopterus schreibersi* e *Myotis capaccinii*, che abbandonano la cavità sul finire dell'estate. In periodo invernale vi si trovano solamente pochi *Rhinolophus ferrumequinum* nel ramo inferiore più fresco.

Sa Nurra de sas Palumbas (Oliena)

Si apre sul massiccio del Monte Corراسi, sopra Oliena, sul lato SO di Punta Sos Nidos alla quota di 1230 m ed è di difficile reperimento.

Si accede tramite un pozzo di 10 m e poi la grotta si sviluppa con un grande salone e con successivi ambienti ricchi di materiale di crollo che portano sino alla profondità di 115 m.

Grotta molto fredda, è una delle più importanti stazioni di letargo dei pipistrelli. In periodo invernale vi si trovano colonie compatte di centinaia di *Myotis myotis/blythi* in ibernazione e piccoli gruppi di *Myotis emarginatus*. Con l'arrivo della stagione calda i pipistrelli lasciano la grotta, diretti nelle località di riproduzione.

Grotta di Su Marmuri (Ulassai)

Grotta turistica situata al di sopra dell'abitato di Ulassai, aperta al pubblico nel solo periodo estivo.

È formata da una enorme galleria con volta altissima che si sviluppa per una lunghezza di 700 m. Presenta ampie sale ricche di concrezioni che la rendono molto suggestiva.

È una grotta molto fredda dove in una grande nicchia laterale, fuori dal percorso turistico, si annida in periodo invernale una colonia gigantesca di *Miniopterus schreibersi* in letargo, formata da almeno 10.000 individui, che ricopre ampie superfici di soffitto e pareti con gruppi molto compatti. È questa la più grande colonia di pipistrelli che si possa riscontrare attualmente in Sardegna, per cui la grotta riveste un'importanza eccezionale. Nelle altre stagioni i pipistrelli sono invece molto scarsi.

Grotta del Guano (Narbolia)

Si trova circa 300 m sulla sinistra della strada che da Riola Sardo porta a Santa Caterina di Pittinurri, all'altezza della Cantoniera di Cadreas.

Dopo un ingresso a pozzetto si trova una prima sala e successivamente la grotta si sviluppa con una minuscola galleria lungo la quale si trova una sala interna e un pozzo. Il suo sviluppo è di circa 120 m.

È una grotta molto calda, dove in periodo estivo è presente una grande colonia mista di *Rhinolophus mehelyi* e *Myotis myotis/blythi* che qui si riproducono. Alla fine dell'estate vanno via i *Myotis myotis/blythi*, mentre i *Rhinolophus mehelyi* abbandonano la cavità solamente in autunno inoltrato. In periodo invernale la grotta è totalmente priva di pipistrelli. Con la primavera i primi a ritornare sono i *R. mehelyi*.

Grotta Fluminimaggiore o Grotta Garibaldi (Fluminimaggiore)

Si apre all'interno di una vecchia galleria mineraria in località S'Oleri, lungo la strada che da Fluminimaggiore porta a Portixeddu.

Dopo una sala iniziale si discende un tratto verticale e si raggiunge una seconda sala inferiore dove nella stagione estiva si stabilisce una grande colonia mista di riproduzione, formata da *Myotis myotis/blythi*, *Miniopterus schreibersi*, *Rhinolophus euryale* e *Myotis capaccinii*. Con l'arrivo della stagione fredda i pipistrelli abbandonano totalmente la cavità.

Grotta s'Ega sa Grutta (Masainas)

Grotta di reperimento molto difficile, situata ai piedi di una collina sulla sinistra della strada che da Masainas conduce a Sant'Anna Arresi.

Dopo l'entrata una galleria prima discendente e poi ascendente conduce ad una sala terminale dove si stabiliscono in genere i pipistrelli.

Sono state osservate nella stagione calda delle colonie miste di diverse centinaia di *Myotis myotis/blythi* e *Myotis capaccinii*. Particolare interesse riveste la grotta per quest'ultima specie, in quanto presente in numero superiore a quanto riscontrato in altre grotte e perché forma dei gruppi monospecifici. In periodo invernale nella cavità i pipistrelli risultano invece assenti.

Sa Fossa 'e Cicciu (Nuxis)

Si apre nella frazione di Acquacadda presso Nuxis, sul lato orientale della strada, in vicinanza di una fattoria.

Dopo un pozzo d'ingresso la grotta presenta una prima sala e poi con un salto si accede ad una sala inferiore dove ha termine la cavità.

Nella prima sala è stata osservata in estate una colonia di varie centinaia di *Myotis myotis/blythi*, con *Myotis capaccinii*, mentre nella seconda sala si rifugiano generalmente dei piccoli gruppi di *Rhinolophus euryale*. Questi ultimi sono stati osservati anche in periodo invernale, mentre le altre specie abbandonano la cavità.

Grotta dei Pipistrelli (Villamassargia)

È situata alle falde occidentali del Monte Ollastus, alla sinistra della strada che da Iglesias conduce a Carbonia.

Dopo l'ingresso si discende uno stretto pozzetto e poi la cavità si sviluppa in una successione di ambienti ascendenti.

Nella sala terminale si stabilisce in estate una colonia di riproduzione costituita principalmente da *Myotis myotis/blythi*, con *Myotis capaccinii*, *Rhinolophus mehelyi* e *Rhinolophus euryale*. In periodo invernale non vi sono pipistrelli.

Grotta Is Angurtidorgius (Villaputzu)

Si apre all'interno del Poligono Militare di Perdasdefogu, una quindicina di chilometri a SE del paese ed è accessibile senza problemi se non vi sono esercitazioni in corso.

Grandissima grotta con oltre 10 Km si sviluppano interno, formata da due rami nei quali penetrano due distinti corsi d'acqua che poi si ricollegano all'interno. Successivamente la grande galleria principale si divide in numerose diramazioni che conducono alle varie risorgenze inferiori, tramite le quali le acque sotterranee ritornano alla luce.

I pipistrelli sono stati osservati principalmente nel tratto iniziale di S'Angurtidorgiu Mannu, dove in periodo estivo è presente una grande colonia di riproduzione di *Myotis myotis/blythi* e *Miniopterus schreibersi*. In inverno sono presenti invece solo dei gruppi di *Rhinolophus ferrumequinum* e pochi *Miniopterus schreibersi*.

Nel corso delle ricerche sono state effettuate delle prospezioni anche in alcune cavità artificiali. Queste spesso hanno caratteristiche ambientali simili a quelle delle grotte naturali e vi possono trovare rifugio pipistrelli, formando talvolta delle grandi colonie. Si tratta generalmente di condotte d'acquedotto, gallerie minerarie, cave sotterranee, Domus de Janas. Noi abbiamo osservato chiroterteri in 6 cavità artificiali e molte altre potrebbero risultare interessanti, in particolare le gallerie minerarie, che in Sardegna sono piuttosto numerose.

Future ricerche specifiche in questo tipo di cavità verranno organizzate soprattutto in quelle zone non carsiche, dove l'assenza di grotte naturali può spingere i pipistrelli a utilizzarle come ricovero.

A causa della mancanza di studi precedenti non è possibile fare un confronto sulla consistenza quantitativa delle popolazioni dei chiroterteri troglodili della Sardegna rispetto al passato. In base a nostre osservazioni occasionali, avvenute nel corso delle normali attività speleologiche nell'arco degli ultimi 25 anni, possiamo però asserire che c'è stato certamente un calo del numero di individui, a conferma della generale diminuzione riferita dalla letteratura per tutte le altre regioni europee (MAYWALD e POTT, 1989; SCHÖBER e GRIMMBERGER, 1991). Possiamo citare fra tanti il caso della Grotta del Diavolo o dell'Inferno (Muros) e della Grotta di Monte Majore (Thiesi) dove in passato abbiamo riscontrato personalmente colonie stagionali molto più numerose di quelle attuali. Simili osservazioni sono segnalate anche dagli abitanti delle diverse località carsiche, che parlano spesso di grandi colonie di pipistrelli da loro conosciute in passato in grotte dove oggi non sono più presenti o dove comunque formano gruppi poco numerosi. Una conferma indiretta viene data dai depositi di guano che è possibile trovare in grotte attualmente non più frequentate dai pipistrelli.

Nelle grotte con le colonie più numerose si registrano ovviamente dei notevoli accumuli di guano, che con la sua presenza caratterizza gli ambienti di queste cavità, diffondendo ovunque il suo poco gradevole odore. Il guano rappresenta una importante risorsa trofica per gran parte della micro fauna cavernicola. In passato il guano costituiva una risorsa anche per l'uomo, in quanto esso veniva prelevato e sfruttato come concime, quando ancora non esistevano i con-

cimi chimici artificiali. Questo avveniva soprattutto nel secolo scorso o nei primi decenni del '900 e numerose pubblicazioni trattano delle caratteristiche e delle peculiarità di quello che veniva allora chiamato «guano di Sardegna». Tra le grotte in cui veniva estratto del guano ricordiamo: Grotta del Diavolo o dell'Inferno (Muros), Sa Rocca Ulari (Borutta), Grotta di Monte Majore (Thiesi), Grotta Badde o Su Guanu (Pozzomaggiore), Grotta Tuva 'e Mare (Mara).

ESAME DELLE SPECIE

Sino ad oggi nelle grotte della Sardegna risultano note 11 specie di pipistrelli, tutte riscontrate nel corso delle nostre visite, delle quali riportiamo la lista:

RHINOLOPHIDAE

Rhinolophus

R. ferrumequinum (Schreber, 1774)

R. hipposideros (Bechstein, 1800)

R. mehelyi (Matschie, 1901)

R. euryale (Blasius, 1853)

VESPERTILIONIDAE

VESPERTILIONINAE

Myotis

M. myotis (Borkhausen, 1797)/*M. blythi* (Tomes, 1857)

M. capaccinii (Bonaparte, 1837)

M. daubentoni (Kuhl, 1819)

M. emarginatus (Geoffroy, 1806)

Pipistrellus

P. pipistrellus (Schreber, 1774)

Plecotus

Plecotus sp. (Geoffroy, 1806)

MINIOPTERINAE

Miniopterus

M. schreibersi (Kuhl, 1819)

Di queste specie, 7 sono tipicamente troglofile, mentre *Myotis daubentoni*, *Myotis emarginatus* e *Plecotus sp.* frequentano solo ra-

ramente le grotte della nostra Isola. Il *Pipistrellus pipistrellus* deve invece essere considerato occasionale.

Riguardo al *Myotis myotis* e al *Myotis blythi*, è necessario precisare che si tratta di due specie gemelle, non esattamente identificabile dall'esame morfologico esterno in alcune aree della loro ampia distribuzione. Se venisse confermata la presenza di entrambi, diverrebbero 12 le specie riscontrate nelle grotte della Sardegna.

Di ogni specie riportiamo una breve nota sulla distribuzione nelle grotte della nostra Isola, con osservazioni sulle loro abitudini.

Rhinolophus ferrumequinum (Rinolofo maggiore)

Osservato in 55 cavità, il *Rhinolophus ferrumequinum* risulta essere il pipistrello più frequentemente riscontrato nelle grotte della Sardegna. Deve essere considerata quindi come la specie più diffusa, ma non la più numerosa, in quanto la si incontra nella maggior parte dei casi con individui isolati o comunque in piccoli gruppi. Solo raramente forma colonie di qualche centinaio di individui, in cui gli esemplari non si addossano uno sull'altro, ma seppur vicini si mantengono generalmente a una certa distanza fra loro. Le colonie più importanti sono state osservate nelle seguenti grotte: Grotta dell'Inferno o del Diavolo, Sa Rocca Ulari, Grotta Badde o Su Guanu, Grotta di Monte Majore, Grotta Verde, Is Angurtidorgius.

Il Rinolofo maggiore non frequenta le grotte tutto l'anno, ma solamente nelle stagioni fredde e fresche, cioè generalmente dall'autunno alla primavera. Con l'arrivo della stagione estiva egli preferisce infatti lasciare le grotte e trasferirsi per la riproduzione in altre località che, almeno per ora, sono a noi sconosciute. È attualmente nota una sola cavità, la Grotta di Monte Meana a Santadi, dove il *Rhinolophus ferrumequinum* forma una colonia estiva di riproduzione. Le colonie sono generalmente monospecifiche: il Rinolofo maggiore cioè, quando è in gruppo, preferisce non mescolarsi con altre specie di pipistrelli, dalle quali si mantiene separato.

Rhinolophus hipposideros (Rinolofo minore)

Il Rinolofo minore è presente nelle nostre grotte in numero molto ridotto di individui, per cui deve essere considerato raro. Lo si trova quasi sempre isolato o comunque in pochissimi esemplari, generalmente nelle parti iniziali di grotte fresche ed è più facilmente reperibile nel periodo invernale.

È il più piccolo pipistrello troglifilo della Sardegna ed è caratteristico per essere quasi sempre completamente avvolto nel pata-gio. Come già visto per il Rinolofò maggiore, il *R. hipposideros* abbandona totalmente le grotte naturali nel periodo estivo per la riproduzione, e va a stabilirsi in rifugi per lo più artificiali, quali nuraghi, case disabitate, ripostigli con parti buie, ecc. In numero discreto, è stato ritrovato solamente nella Grotta di Monte Majore (Thiesi), dove nel periodo invernale ne sono stati osservati una ventina tutti isolati fra loro e nel ripostiglio iniziale della Grotta Is Zuddas (Santadi), dove in periodo estivo era presente una «nursery» con un gruppo di una trentina di individui.

Rhinolophus mehelyi (Rinolofò di Mehely)

È il Rinolofò più abbondante nelle nostre grotte, in alcune delle quali forma colonie molto numerose, anche di un migliaio di esemplari. Contrariamente al *R. ferrumequinum* e al *R. hipposideros*, non abbandona le cavità in estate ma anzi è proprio in questo periodo che è possibile ritrovarlo in gran numero, formando delle colonie miste di riproduzione insieme ad altre specie di pipistrelli.

Il *Rhinolophus mehelyi* in ambito italiano potrebbe essere considerato come il pipistrello sardo per eccellenza, perché segnalato in numero limitato solo in alcune regioni dell'Italia meridionale. Nonostante la vicinanza geografica, risulta assente anche in Corsica. Attualmente in Sardegna si trovano quindi le popolazioni più ricche d'Italia di questa specie.

In qualche grotta è possibile riscontrare la presenza di pochi eccezionali esemplari di un bellissimo color arancione, caratteristica mai osservata nelle altre specie troglifile della Sardegna.

Il Rinolofò di Mehely ha abitudini sia stanziali che migratorie. In alcune grotte è infatti possibile ritrovarlo tutto l'anno, mentre in altre compie spostamenti stagionali legati probabilmente alla temperatura interna delle cavità.

Le colonie più grandi sono state osservate nelle seguenti grotte: Sa Rocca Ulari, Grotta Badde o Su Guanu, Grotta Tuva 'e Mare, Sa Ucca de su Tintirriolu, Grotta del Guano di Narbolia, Su Stampu de Muscione Stunnu, Grotta s'Acqua e is Caombus.

Rhinolophus euryale (Rinolofò euryale)

Tra i Rinolofi il Rinolofò euryale è la specie meno frequente nelle grotte sarde. È stato sinora ritrovato solamente in poche grotte del

Sulcis Iglesiente e sembra avere pertanto un limitato areale di distribuzione. In qualche grotta è stato osservato in piccoli gruppi isolati, mentre in un solo caso è stato riscontrato in una «nursery» in colonia mista con altre specie di pipistrelli. Poco si conosce sulle sue abitudini e sui suoi eventuali movimenti migratori.

Myotis myotis/Myotis blythi (Vespertilio maggiore/Vespertilio di Blyth)

Il *Myotis myotis* e il *Myotis blythi* costituiscono due specie gemelle (sibling species) che spesso non è possibile distinguere in vivo mediante semplice esame morfologico. L'identificazione può essere effettuata solo attraverso metodi biochimici o con uno studio biometrico di ampie popolazioni, cioè con la comparazione dei dati scheletrici di moltissimi animali morti.

Con le nostre osservazioni non siamo riusciti a giungere ad un'esatta identificazione e pertanto non siamo in grado di dire se in Sardegna siano presenti il *Myotis myotis* o il *Myotis blythi* o entrambe le specie.

Dalla bibliografia non possiamo avere alcun aiuto, perché i dati pubblicati sino ad oggi risultano essere contrastanti. Alcuni autori infatti attribuiscono gli esemplari della Sardegna alla specie *Myotis myotis*, mentre altri alla specie *Myotis blythi*, differenziando quest'ultima talvolta nella sottospecie *M. blythi omari* e talvolta nella sottospecie *M. blythi punicus* (FRICK e FELTEN, 1952; STRELKOV, 1972; FELTEN, SPITZENBERGER e STORCH, 1977).

Di recente ARLETTAZ, RUEDI e HAUSER (1991) hanno introdotto un nuovo metodo, basato sulla misurazione dell'avambraccio e dell'orecchio, ritenuto idoneo per l'identificazione in vivo. Riguardo alla taglia, il *Myotis myotis* risulta essere leggermente più grande del *Myotis blythi*.

È questo il pipistrello più grosso che frequenta le grotte sarde, in alcune delle quali forma fittissime colonie di migliaia di esemplari. In periodo riproduttivo è possibile ritrovarlo in varie cavità in chiassose colonie miste con altre specie di pipistrelli. In periodo invernale è stato riscontrato solamente in poche grotte molto fredde di alta quota, dove va in letargo formando dei gruppi isolati.

Le colonie più grandi sono state rilevate nelle seguenti grotte: Grotta dell'Inferno o del Diavolo, Sa Rocca Ulari, Grotta Badde o Su Guanu, Grotta Su Coloru, Grotta Tuva 'e Mare, Grotta del Guano

di Oliena, Nurra de sas Palumbas, Grotta del Guano di Narbolia, Grotta la Capra, S'Ega sa Grutta, Grotta dei Pipistrelli, Grotta Fluminimaggiore, Is Angurtidorgius.

Myotis capaccinii (Vespertilio di Capaccini)

Il Vespertilio di Capaccini è tra i piccoli *Myotis* quello più frequente nelle grotte della Sardegna. Non presenta comunque una grande diffusione e lo si può trovare quasi sempre nelle colonie miste di riproduzione insieme ad altre specie di pipistrelli, per cui risulta attualmente di difficile quantificazione. Solo raramente forma piccoli gruppi monospecifici e si conosce una sola grotta, S'Ega sa Grutta a Masainas, dove ci è stato possibile trovare questa specie in numero di qualche centinaio di esemplari. Il *Myotis capaccinii* compare nelle nostre grotte in primavera, vi trascorre l'estate per la riproduzione e poi scompare in autunno. Non si conoscono località dove vada a trascorrere il letargo invernale.

Myotis daubentoni (Vespertilio di Daubenton)

Il *Myotis daubentoni* frequenta raramente le grotte e infatti è stato da noi ritrovato in periodo estivo in due sole cavità: la Grotta s'Acqua de is Caombus nel Capo Frasca (Arbus) e la Grotta di Seu nella Penisola del Sinis (Cabras). Nella prima è presente in coabitazione con altre specie di pipistrelli, mentre nella seconda forma una colonia monospecifica di alcune centinaia di esemplari. La presenza di questa specie, finora mai segnalata in grotte della nostra Isola, nelle due località è forse legata alla vicinanza di grossi stagni costieri dove va a cacciare.

Myotis emarginatus (Vespertilio smarginato)

È un pipistrello poco frequente nelle grotte sarde, segnalato finora in pochissimi esemplari in due sole grotte del Logudoro-Meilogu e in due grotte del nuorese. È stato ritrovato sempre nella stagione invernale, per cui si ritiene che trovi rifugio in grotte fredde solamente nel periodo del letargo. Il *Myotis emarginatus* preferisce stare generalmente isolato, e soltanto a Sa Nurra de sas Palumbas (Oliena) è stato osservato qualche piccolo gruppo compatto di questa specie.

Pipistrellus pipistrellus (Pipistrello nano)

Tutti i pipistrelli del gen. *Pipistrellus* trovano rifugio nelle grotte molto raramente o comunque solo in forma occasionale e non possono quindi essere considerati come specie troglofile.

Segnaliamo un unico ritrovamento del *Pipistrellus pipistrellus* nella Grotta di San Pietro (Fluminimaggiore) dove è stato rinvenuto infilato in una stretta fessura del soffitto nella zona d'ingresso. È il più piccolo pipistrello europeo.

Plecotus sp. (Orecchione)

L'orecchione non è frequente nelle grotte, dove va talvolta a passare il letargo nel periodo più freddo. È stato da noi ritrovato solamente nella Grotta Conca 'e Crapa sul Monte Albo di Lula a una temperatura bassissima, in numero di due esemplari, confermando così la sua presenza anche in Sardegna. Il genere *Plecotus* è rappresentato in Italia dalle due specie gemelle *Plecotus auritus* (Orecchione) e *Plecotus austriacus* (Orecchione meridionale) di difficile distinzione. Nel nostro caso non siamo stati in grado, da un semplice esame morfologico, di distinguere con sicurezza la specie.

Miniopterus schreibersi (Miniottero)

Il Miniottero è un pipistrello a grande diffusione nelle nostre grotte, dove nel periodo riproduttivo forma spesso delle colonie molto numerose, caratteristiche per il gran numero di esemplari che si riuniscono in gruppi fittissimi strettamente addossati fra loro. Insieme al *Myotis myotis/blythi* rappresenta la specie troglfila più rappresentata in Sardegna.

In primavera preferisce formare dei gruppi monospecifici, mentre in periodo riproduttivo forma colonie miste anche di migliaia di esemplari con altre specie. Le grotte con le colonie più grandi sono: Grotta dell'Inferno o del Diavolo, Sa Rocca Ulari, Grotta Badde o Su Guanu, Grotta Su Coloru, Grotta di Monte Majore, Sa Conca 'e s'Abba, Grotta del Guano di Oliena, Grotta di San Francesco, Grotta di su Marmuri, Sa Grutta 'e su Sennori, Is Angurtidorgius, Cisternone Anfiteatro di Cagliari.

Esaminando la tabella delle grotte è possibile constatare che nella maggior parte delle cavità sarde generalmente si riscontra la pre-

senza di poche specie di pipistrelli. Esistono invece delle grotte particolari all'interno delle quali sono state osservate numerose specie, anche se non tutte nello stesso periodo cioè non sempre conviventi, e talvolta con un numero limitato di esemplari. Riportiamo l'elenco di queste cavità, con tra parentesi il numero di specie osservate: Grotta di Monte Majore (7), Grotta dell'Inferno o del Diavolo (6), Sa Rocca Ulari (6), Grotta Badde o Su Guanu (6), Grotta Su Coloru (6), Grotta Conca 'e Crapa (6), Sa Grutta 'e su Sennori (6), Galleria mineraria di Cala Bona (5), Grotta del Guano di Oliena (5), S'Ega sa Grutta (5), Grotta di San Pietro (5).

GROTTE DI RIPRODUZIONE O GROTTE «NURSERY»

In alcune grotte della Sardegna nel periodo estivo, cioè nella stagione calda, si riunisce un gran numero di pipistrelli per partorire e allevare i piccoli, formando delle colonie talvolta di migliaia di esemplari, piuttosto vivaci e in gran fermento. Queste sono le cosiddette grotte di riproduzione, che costituiscono un insieme di cavità particolarmente importanti, indicate col termine inglese «nursery». Le colonie sono composte principalmente da femmine, ma si riscontra la presenza anche di esemplari maschi, variabile a seconda delle grotte esaminate e delle specie interessate.

Nel corso delle nostre ricerche abbiamo avuto modo di individuare sino ad oggi 13 grotte «nursery», delle quali riportiamo l'elenco:

Sa Rocca Ulari (Borutta)
 Grotta Su Coloru (Laerru)
 Grotta dell'Inferno o del Diavolo (Muros)
 Grotta Badde o Su Guanu (Pozzomaggiore)
 Grotta del Guano (Oliena)
 Grotta del Guano (Narbolia)
 Grotta s'Acqua e is Caombus (Arbus)
 Grotta Fluminimaggiore (Fluminimaggiore)
 Sa Fossa 'e Cicciu (Nuxis)
 Grotta Is Zuddas (Santadi)
 Grotta di Monte Meana (Santadi)
 Grotta dei Pipistrelli (Villamassargia)
 Is Angurtidorgius (Villaputzu)

Altre cavità in cui abbiamo riscontrato la presenza di colonie estive di pipistrelli potrebbero essere delle «nursery», ma non abbiamo avuto modo di verificarlo.

In queste grotte i pipistrelli arrivano e si radunano in genere già dalla primavera, vi trascorrono tutta l'estate e le abbandonano poi in periodo autunnale. Esiste una certa variabilità da grotta a grotta e da specie a specie, per cui accade che gli arrivi si possono verificare all'inizio della primavera o a stagione già inoltrata e le partenze si possono verificare subito sul finire dell'estate o in autunno pieno. Le nascite non avvengono tutte nello stesso periodo ma si distribuiscono nell'arco della stagione estiva vera e propria, cioè principalmente nei mesi caldi di giugno e luglio, con delle variazioni significative tra le specie.

È di un certo interesse notare che tutte le colonie di riproduzione riscontrate in grotta sono sempre risultate miste, costituite quindi da Chiroterri di specie diverse. Abbiamo potuto osservare frequentemente delle «nursery» di almeno 4 specie che convivono fra loro a diretto contatto, senza apparenti problemi di interferenza o di conflittualità: *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis myotis/blythi*, *Myotis capaccinii* e *Miniopterus schreibersi*, dei quali non abbiamo mai riscontrato delle colonie di riproduzione monospecifiche.

I *Rhinolophus ferrumequinum* e i *Rhinolophus hipposideros* hanno un comportamento diverso e abbandonano le cavità proprio in estate, per trasferirsi in luoghi diversi per partorire, forse per intolleranza nei confronti delle altre specie o forse alla ricerca di condizioni ambientali più adatte. Abbiamo avuto occasione di osservare una sola «nursery» di *Rhinolophus ferrumequinum* nella Grotta di Monte Meana a Santadi e un'unica «nursery» di *Rhinolophus hipposideros* nel ripostiglio iniziale della Grotta Is Zuddas sempre a Santadi, entrambe monospecifiche e poste in vicinanza dell'ingresso.

Negli spostamenti all'interno della grotta i cuccioli vengono portati in volo aggrappati al corpo della madre, ma quando gli adulti vanno all'esterno per la caccia notturna, essi vengono generalmente lasciati soli appesi al soffitto. L'insieme dei cuccioli rimasti all'interno delle grotte costituisce un eccezionale spettacolo naturalistico, potendosi osservare migliaia di neonati ancora privi di peli, con il corpo totalmente roseo e lucido. Essi formano gruppi fittissimi che ricoprono ampie superfici e si muovono freneticamente e con

grande disinvoltura in arrampicata sulla roccia. Nella disposizione all'interno delle colonie di cuccioli, è stato osservato che gli animali più piccoli restano sempre al centro del gruppo, attornati dai più grandicelli già ricoperti di pelo, quasi a formare uno scudo di protezione. Quelli più grandi iniziano a compiere i primi voli e si spostano di qualche metro, ritornando poi in mezzo al gruppo.

È questo il momento più critico e delicato per la salvaguardia dei pipistrelli troglodili, essendo quella della riproduzione la fase più vulnerabile del loro ciclo vitale. Nelle nostre grotte si registra una mortalità dei cuccioli piuttosto elevata e in alcune cavità se ne possono trovare frequentemente a decine per terra nei vari stadi di sviluppo, talvolta ancora vivi ma agonizzanti. La mortalità neonatale sembra colpire soprattutto i piccoli della specie *Myotis myotis/blythi* e sarebbe interessante indagare sulle cause che danno origine a questo fenomeno. Si potrebbe infatti trattare di piccoli le cui madri non hanno più fatto ritorno dalla caccia notturna, oppure la morte potrebbe essere legata a fattori di origine virale o batterica o più semplicemente potrebbero essere caduti accidentalmente per terra. Una importante opera di pulizia viene in questi casi effettuata da alcuni coleotteri cavernicoli che si nutrono dei resti dei pipistrelli e anche dai topi, che sono stati da noi frequentemente osservati in varie grotte, proprio nel periodo dei parti.

Durante le nostre ricognizioni sotterranee sono state effettuate delle misurazioni termometriche, dalle quali risulta che le grotte «nursery» hanno sempre delle temperature interne piuttosto elevate, cioè si tratta di cavità tra le più calde della Sardegna. I valori da noi rilevati oscillano tra un minimo di 15,5°C e un massimo di 24,4°C e in alcune di queste grotte la grande sensazione di caldo può talvolta risultare decisamente fastidiosa. La temperatura sembra quindi essere uno dei fattori più importanti per la scelta delle «nursery» e si spiega così perché in tante altre cavità apparentemente simili non si insediano delle colonie di riproduzione.

Riguardo alle quote altimetriche d'ingresso delle grotte «nursery», si riscontra che esse si aprono tutte a basse e medie quote, comprese tra il livello del mare e 500 m s.l.m. Vengono quindi prescelte le zone situate in pianura e in collina, escludendo le grotte di montagna che evidentemente sono troppo fredde per ospitare dei cuccioli appena nati.

Nella Tab. 2 si riportano i dati delle temperature delle grotte «nursery», con la quota altimetrica d'ingresso.

Tab. 2 - Quote d'ingresso e temperature estive delle grotte «nursery».

	Quota	Temperatura
Grotta s'Acqua de is Caombus (Arbus)	0	24.4° C
Sa Rocca Ulari (Borutta)	485	16.4
Grotta Fluminimaggiore (Fluminimaggiore)	40	16.1
Grotta Su Coloru (Laerru)	350	15.5
Grotta dell'Inferno o del Diavolo (Muros)	320	15.5
Grotta del Guano (Narbolia)	57	19
Sa Fossa 'e Ciciu (Nuxis)	250	16
Grotta del Guano (Oliena)	95	18.7
Grotta Badde o Su Guanu (Pozzomaggiore)	320	17.5
Grotta dei Pipistrelli (Villamassargia)	135	19.3
Grotta Is Angurtidorgius (Villaputzu)	470	18.6

Può apparire strano il constatare che spesso le grotte «nursery» sono cavità molto conosciute dalle popolazioni locali e quindi piuttosto frequentate sia attualmente che in epoche passate. Si può dedurre quindi che i pipistrelli non risentono troppo delle azioni di disturbo eventualmente causate da visitatori occasionali, altrimenti già da parecchi decenni avrebbero abbandonato queste cavità alla ricerca di luoghi più tranquilli. Questa osservazione deve comunque essere sottoposta attentamente a verifica, soprattutto per certe grotte.

Non è stato possibile effettuare osservazioni dirette sugli accoppiamenti dei pipistrelli, e quindi non conosciamo le abitudini delle singole specie. È interessante comunque segnalare che i *Myotis myotis/blythi* nel periodo autunnale, prima della migrazione in luoghi più freddi, sono soliti isolarsi in coppie all'interno di nicchie (alcove) dove sono stati più volte da noi osservati anche totalmente «abbracciati» con il patagio. Essi appaiono generalmente molto sonnolenti rispetto alla massa dei pipistrelli circostanti. Evidentemente si accoppiano all'inizio dell'autunno e poi abbandonano le grotte estive per trasferirsi nei rifugi in cui trascorrere il letargo invernale.

MOVIMENTI MIGRATORI

Dallo studio è emerso che gran parte dei pipistrelli troglodili della Sardegna nel corso dell'anno compie migrazioni stagionali, spostandosi generalmente dai siti invernali di letargo alle località estive

di riproduzione. Questi movimenti migratori presentano notevoli differenze da specie a specie e da grotta a grotta. Abbiamo così grotte dove è possibile trovare pipistrelli durante tutto l'anno, grotte dove si trovano solo in periodo invernale e cavità dove si radunano solo nella stagione calda per la riproduzione; esistono inoltre alcune grotte, che possiamo definire di transizione, dove si riscontra la presenza di pipistrelli solamente in ristretti periodi della primavera e dell'autunno, probabilmente nel corso di spostamenti tra diverse località. È evidente quindi che uno studio sui pipistrelli troglodili non può essere condotto con una o poche visite di controllo, ma è indispensabile realizzare un monitoraggio con una serie di sopralluoghi periodici in diverse stagioni, ripetuti per diversi anni.

Il fattore fisico che condiziona questi movimenti migratori è sicuramente la temperatura interna delle grotte, ma gli spostamenti sono probabilmente legati anche alla disponibilità alimentare dei territori di caccia notturna e alla presenza di corsi d'acqua o laghi nelle vicinanze.

Con le nostre indagini abbiamo constatato che in autunno le specie *Myotis myotis/blythi*, *Miniopterus schreibersi* e *Myotis capaccinii* abbandonano tutte le cavità in cui hanno trascorso il periodo estivo di riproduzione e si trasferiscono in altri rifugi dove passare il letargo invernale. Le osservazioni non ci hanno permesso di stabilire se questi pipistrelli al momento delle migrazioni facciano dei trasferimenti di massa o si disperdano in varie località per ritrovarsi poi nelle stesse grotte in primavera.

All'inizio delle nostre ricerche, ci capitava di trovare le grotte del tutto prive delle tre specie di pipistrelli summenzionate e non si conosceva quindi alcun rifugio invernale, costituendo un autentico mistero. Inizialmente si era ipotizzato che essi potessero migrare al di fuori della nostra Isola, ad esempio in Corsica o in nord Africa, ma successive esplorazioni hanno consentito di localizzare dei rifugi invernali che hanno indirizzato le nostre indagini. Attualmente abbiamo potuto osservare i *Myotis myotis/blythi* e i *Miniopterus schreibersi* in totale ibernazione solamente in alcune grotte che per l'Isola si possono definire di alta quota, con temperature interne molto basse. Si tratta della Grotta di Su Marmuri a Ulassai, Sa Nurra de Sas Palumbas a Oliena e Conca e Crapa a Lula, situate tra gli 800 e i 1200 m di altitudine. Del *Myotis capaccinii* non si conosce invece ancora alcuna località di letargo. È comunque una minima

parte rispetto alla gran massa di pipistrelli che popola le nostre grotte nel periodo estivo, per cui sarà necessario svolgere ulteriori accertamenti invernali, orientando le ricerche nelle località fredde di montagna. Si ritiene che la scelta dei rifugi invernali non interessi solamente le grotte naturali, ma anche vecchie gallerie e miniere abbandonate o semplici spaccature nelle rocce.

Anche i *Rhinolophus mehelyi* compiono delle migrazioni, abbandonando le località estive e trasferendosi in grotte invernali non troppo fredde ma fresche. In qualche caso non abbandonano la cavità di riproduzione ma si spostano in luoghi più freschi all'interno della stessa grotta.

I *Rhinolophus ferrumequinum* e i *Rhinolophus hipposideros* hanno invece un comportamento migratorio totalmente opposto. Abbiamo infatti constatato che essi frequentano le grotte soprattutto nella stagione invernale o comunque nel periodo più fresco, talvolta senza raggiungere uno stato completo di letargo. Con i primi caldi, e quindi successivamente all'arrivo delle altre specie di pipistrelli, essi abbandonano le grotte e si trasferiscono in rifugi di diversa natura, quali manufatti artificiali, chiese, vecchi casolari, nuraghi, ecc. Si ha così una dispersione delle colonie troglodile in una infinità di luoghi che è particolarmente difficile individuare e controllare, la cui osservazione può dipendere solo da ritrovamenti occasionali o segnalazioni da parte di terzi.

Se è quasi chiaro il motivo della scelte delle grotte per trascorrervi il letargo o per la riproduzione, non è ben chiara la funzione di quelle grotte cosiddette di transizione, dove i pipistrelli si riuniscono nelle sole stagioni intermedie. È il caso della Grotta di Monte Majore di Thiesi, della Grotta Sa Conca 'e s'Abba di Nughedu San Nicolò, della Grotta di San Francesco a Orani, della Grotta di San Giovanni a Domusnovas, dove i *Miniopterus schreibersi* formano delle colonie solo in primavera e in autunno, talvolta insieme ad altre specie di pipistrelli, quali *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus mehelyi*. Sono queste delle cavità fresche, cioè con temperature intermedie tra quelle utilizzate come «nursery» e quelle utilizzate per il letargo invernale.

Lo studio dei movimenti migratori dei pipistrelli è di grande interesse e la ricostruzione dei percorsi è indispensabile per garantire una efficace tutela a questi animali. L'unico mezzo sicuro per tale tipo di indagine è la marcatura di una certa percentuale di chirotte-

ri, che potrà essere eseguita mediante inanellamento con piccoli anellini di alluminio numerati, appositamente costruiti. L'operazione richiederà poi regolari controlli nelle grotte negli anni successivi, alla ricerca degli esemplari inanellati.

INTERVENTI DI TUTELA

I pipistrelli sono già da tempo inseriti tra le specie protette della fauna selvatica (T.U. Legge sulla caccia del 1939; L. 5.8.1981, n. 503; L.R. 28.4.1978, n. 32; L.R. 11.2.1992, n. 157) ma nessuna iniziativa concreta è stata presa in Sardegna per la loro salvaguardia.

Per garantire una adeguata tutela del gruppo dei Chiroteri sono oggi necessari degli interventi e delle iniziative mirate, soprattutto in considerazione del fatto che le grandi colonie sarde costituiscono un patrimonio faunistico forse unico in Italia o comunque uno dei più ricchi attualmente esistenti in Europa.

I pipistrelli sono gli unici mammiferi della fauna selvatica della Sardegna che si riuniscono periodicamente in grandi colonie e in località fisse ben definite. Questo fattore costituisce un potenziale pericolo per intere specie, perché un eventuale intervento distruttivo da parte dell'uomo potrebbe risultare di grave entità.

È necessario al più presto che le grotte più importanti, al di là delle altre valenze speleologiche, vengano dichiarate Riserve Naturali protette, con l'installazione di appositi cartelli che avvertano le persone in transito e diano indicazioni sul comportamento da seguire. Si potrebbe studiare la possibilità di chiudere con appositi cancelli alcune grotte, laddove le dimensioni degli ingressi ne consentano l'installazione. Tali cancelli devono possedere determinate caratteristiche, devono avere cioè adeguati spazi tra le sbarre da consentire il regolare passaggio dei pipistrelli in volo senza creare troppe difficoltà. Naturalmente i lavori di installazione devono essere finanziati dagli Enti preposti alla Tutela dell'Ambiente sia in ambito regionale che in ambito locale.

La chiusura di queste grotte non deve ovviamente essere totale, ma è necessario regolare e controllare l'accesso delle persone nel loro interno. La maggior parte delle grotte necessiterebbe di un divieto d'ingresso solamente parziale, cioè limitato alle stagioni in cui i pipistrelli vi si stabiliscono. Nella maggior parte delle grotte «nur-

sery» ad esempio la chiusura potrebbe essere ridotta al solo periodo da aprile a settembre per riaprirle poi con l'arrivo del periodo freddo, quando gran parte dei pipistrelli si trasferisce in altre località. Per le grotte utilizzate come ricovero invernale per il letargo è invece opportuno prevedere divieti per la sola stagione fredda. Un limitato numero di grotte richiederebbe invece di essere protetto durante tutto l'arco dell'anno.

Visite potrebbero comunque essere realizzate anche nel periodo di chiusura, purché si rispettino delle regole elementari per evitare un disturbo eccessivo delle colonie. Riteniamo che la semplice frequentazione da parte dell'uomo delle grotte abitate dai chirotteri non sia motivo di preoccupazione, ma che i veri pericoli provengano da quegli sprovveduti che talvolta si recano nelle cavità con l'intento di dare la caccia ai pipistrelli. Non è raro infatti che vere e proprie «bande» di ragazzi facciano incursioni in qualche grotta per fare delle autentiche stragi. Nella Grotta del Guano di Narbolia è stato da noi trovato un Miniottero trafitto da dei bastoncini e infilzato in una parete. Tutto ciò nasce spesso dai soliti pregiudizi popolari che ancora oggi considerano i pipistrelli come animali nocivi per l'uomo o comunque immondi e da combattere. A tal proposito riteniamo possa essere utile per la tutela dei chirotteri anche una campagna naturalistica di informazione, per sfatare una volta per tutte il mito del pipistrello «mostro o vampiro» e far conoscere la grande utilità per l'uomo e per l'ambiente di questo simpatico mammifero.

Considerando le singole specie, ci sembra di poter affermare che il *Rhinolophus hipposideros* sia una entità a notevole rischio, data la sua estrema rarefazione in tutte le località della Sardegna da noi rilevate, e quindi da prendere in particolare considerazione per gli eventuali interventi di tutela. Sarebbe interessante osservare se la chiusura di certe grotte possa facilitare un aumento degli esemplari di questa specie nel loro interno.

CONCLUSIONI

Con questo nostro lavoro si propone un primo quadro, anche se non completo, dello status dei pipistrelli troglodili della Sardegna. I risultati conseguiti consentono fin da ora la pianificazione di eventuali interventi per la tutela di questo gruppo animale.

Ancora molto comunque resta da fare e le nostre attività future saranno indirizzate verso una più dettagliata conoscenza sulla distribuzione delle varie specie in Sardegna, con la individuazione delle grotte «nursery» e delle grotte di letargo invernale, la ricostruzione degli itinerari migratori e la esatta identificazione delle specie gemelle *Myotis myotis* e *Myotis blythi*.

Interessanti saranno inoltre degli studi paralleli condotti in Corsica e in Sardegna e la comparazione dei dati sulle popolazioni chiroterologiche delle due Isole.

RIASSUNTO

È stato realizzato uno studio sui Chiroterri troglodili della Sardegna; tale studio ha permesso di preparare un quadro preliminare sullo status di questi mammiferi nella regione. Nell'arco di 3 anni sono state esaminate in totale 80 grotte nelle quattro province sarde, con la segnalazione di 11 specie di pipistrelli, alcune delle quali strettamente troglodile ed altre occasionali. Vengono presentate le più importanti grotte, con particolare attenzione alle cosiddette grotte «nursery», dove i pipistrelli in periodo estivo formano grandi colonie. Si è stabilito che i Chiroterri compiono delle migrazioni stagionali, spostandosi da grotte estive di riproduzione a cavità invernali di letargo e questi spostamenti variano da specie a specie. Lo studio consente di iniziare a programmare alcuni interventi di tutela sui chiroterri troglodili della Sardegna.

PAROLE CHIAVE: Chiroterri, grotte, Sardegna.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ARLETTAZ R., RUEDI M., HAUSSEY J., 1991 - Field morphological identification of *Myotis myotis* and *Myotis blythi* (Chiroptera, Vespertilionidae): a multivariate approach. *Myotis*, **29**, Bonn: 7-16.
- BONAPARTE C.L., 1832-1841 - *Iconografia della fauna italiana per le quattro classi dei vertebrati*. Tip. Salviucci, Roma.
- CARRUCCIO A., 1869 - Catalogo metodico degli animali riportati dalle escursioni nelle province meridionali, in Sicilia e in Sardegna negli anni 1868-1869 dal Prof. Cav. Adolfo Targioni-Tozzetti. Parte I, Vertebrati. *Atti Soc. Ital., Sci. Nat.*, **12**: 553-586.
- CASALIS G., 1851 - Dizionario geografico-storico-statistico-commerciale degli stati di S.M. il re di Sardegna. Torino, **18bis**. *Mammologia*: 186-187.
- CETTI F., 1774 - *Storia naturale della Sardegna*. I. *Quadrupedi*. Ed. Piattoli, Sassari.
- CORDA B., 1974-1975 - Contributo alla conoscenza dei Chiroterri della Sardegna. *Speleologia Sarda*, **11**: 3-9; **12**: 11-19; **14**: 3-14; **16**: 3-9.
- DINALE G., GHIDINI G.M., 1966 - Centro inanellamento Pipistrelli: otto anni di attività (1957-1964). *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. e Mus. Civ. Stor. Nat. Milano*, **105** (1): 91-101.
- FELTEN H., SPITZENBERGER F., STORCH G., 1977 - Zur Kleinsaugerfauna West-Anatoliens. *Senckenbergiana Biologica, Frankfurt*, **58** (1/2): 1-44.
- FRICK H., FELTEN H., 1952 - Okologische Beobachtungen and sardischen Fledermausen. *Zoologische Jahrbucher, Jena*, **81** (3): 175-189.
- GRAFITTI G., 1981 - Note sulla distribuzione dei Pipistrelli nelle grotte della provincia di Sassari. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, **6**: 30-38.
- GULINO G., DAL PIAZ G., 1939 - I Chiroterri Italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, **47**, s. 3 (91): 61-103.

- KAHMANN H., GOERNER P., 1956 - Les Chiroptères de Corse. *Mammalia*, **20**: 333-389.
- LANZA B., 1959 - Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. - Fauna d'Italia, **4**: *Mammalia*. Ed. Calderini, Bologna: 187-473.
- MAGRETTI P., 1880 - Una seconda escursione zoologica all'isola di Sardegna. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, **23**: 18-41.
- MAYWALD A., POTT B., 1989 - *Pipistrelli. Vita e protezione*. Ulisse Edizioni, Torino: 1-128.
- MELEDINA P., TAGLIAFERRI A., 1955 - Speleologi in azione. *Eco del Regionale*, **7-8**: 23-24.
- MILLER G.S., 1912 - Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum. W. Claws e s., London, Chiroptera: 134-282.
- MOLA P., 1928 - Uno sguardo alla mammalofauna sarda. *Studi Sassaresi*, s. II, **6** (2): 105-128.
- MONTICELLI F.S., 1896 - Osservazioni sulla gestazione, sul parto e su gl'invogli fetali di alcuni Chiropteri nostrani. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, **9**: 93-108.
- MUCEDDA M., OPPES A., 1990 - Progetti di studio sui Pipistrelli delle grotte della provincia di Sassari. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, **12**: 41-42.
- MUCEDDA M., OPPES A., 1992a - Note di studio sui pipistrelli delle grotte della Sardegna. *Sardegna Speleologica*, **1**: 23-25.
- MUCEDDA M., OPPES A., 1992b - Un biennio di studio sui Pipistrelli delle grotte della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, **13**: 26-33.
- MURITTU G., PIDINCHEDDA E., 1992 - Note su *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, **13**: 51-52.
- SCHENK H., 1976 - *Analisi della situazione faunistica in Sardegna. Uccelli e Mammiferi*. S.O.S. Fauna, Animali in pericolo in Italia. Ediz. W.W.F., Tip. Succ. Savini-Mercuri, Camerino: 465-556.
- SCHOBER W., GRIMMBERGER E., 1991 - *Guide des chauves-souris d'Europe*. Delachaux et Niestle, Paris: 1-223.
- STEFANELLI A., 1948 - Studi sui Chiropteri della Sardegna e sui loro ectoparassiti. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **18**: 80-83.
- STRELKOV P.P., 1972 - *Myotis blythi* (Tomes, 1857): distribution, geographical variability and differences from *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). *Acta Theriologica*, **17** (28): 355-380.
- ZAVA B., VIOLANI C., 1992 - Nuovi dati sulla chiropterofauna italiana. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, **10** (2): 261-264.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Assessore all'Ambiente della Provincia di Sassari, Dott. Tonino Pompedda, per il contributo finanziario concesso per la realizzazione dello studio in oggetto. Si ringraziano inoltre il Prof. Achille Casale dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari, il Prof. Benedetto Lanza e il Dott. Paolo Agnelli del Museo di Storia Naturale sezione Zoologica «La Specola» di Firenze, il Dott. Edoardo Vernier dell'Università di Padova, responsabile del Progetto Chiropteri di Federnatura, Bruno Zava dell'Associazione per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Italia di Palermo, per l'incoraggiamento e gli utili suggerimenti forniti per una buona esecuzione delle ricerche.

Una menzione particolare meritano anche gli amici del Gruppo Speleologico Sassarese, che hanno collaborato alle prospezioni in grotta, dando un notevole impulso alle indagini.

Nel corso delle attività alcuni Gruppi Speleologici sardi hanno offerto la propria collaborazione per la localizzazione e la visita di alcune grotte a noi sconosciute. Ad essi indirizziamo un doveroso ringraziamento: Centro Iglesiasente Studi Speleo Archeologici, Gruppo Grotte Fluminense, Gruppo Grotte Ogliastra, Gruppo Ricerche Speleologiche «E.A. Martel» Carbonia, Gruppo Speleo Ambientale Gonnosfanadiga, Gruppo Speleo Archeologico «G. Spano» Cagliari, Gruppo Speleologico Ulassese, Centro Studi Ipogei «Specus» Cagliari, Speleo Club Nuxis, Speleo Club Oliena, Speleo Club Oristanese, Speleo Club Santadese.