

Note sui Chiroterri dell'Isola di San Pietro con cenni storici sulle ricerche chiroterrologiche in Sardegna

BRUNO ZAVA *, MATILDE FIORE **, LORENZO FORNASARI ***
e CARLO VIOLANI ****

* *Associazione per lo Studio e la Protezione dei Pipistrelli in Italia,
Via Cruillas 27, 90146 Palermo, Italia.*

** *Regione Siciliana, Soprintendenza Beni Culturali e Ambientali, Sezione Beni Naturali
e Naturalistici, Via Ausonia 122, 90144 Palermo, Italia.*

*** *Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di
Milano, Via Emanuelli 15, 20126 Milano, Italia.*

**** *Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia,
Piazza Botta 9, 27100 Pavia, Italia.*

Key words: S.Pietro Island, Sardinia, Italy, Chiroptera, Foraging habitat.

SUMMARY

After a brief outline of the most typical habitat features of S.Pietro Island (Sulcis Archipelago - Province of Cagliari - SW Sardinia) data concerning a bat survey are presented. In the month of August 1989, performing three times a line transect 38 km long, the authors have obtained 29 «contacts» of bats pertaining to 4 different species by means of ultrasound device detection. All the species found were not known for this island: *Myotis blythi*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kubli*, *Tadarida teniotis*. The only historical record concerning a specimen of *Rhinolophus hipposideros*, collected by Enrico Festa at the beginning of the century and preserved in Turin Museum, was not confirmed. From the historical records 18 species are known for the whole major island of Sardinia, only two for the nearby Sulcis area (SW Sardinia). Some notes on habitat distribution of the bats found are given.

INTRODUZIONE

La presente indagine si inquadra nell'ambito di una ricerca più articolata volta a definire i popolamenti di chiroterri delle piccole isole italiane e mediterranee in generale. Precedenti contributi hanno riguardato l'isola di Lampedusa (Zava e Catalano, 1983; Zava et al., 1986), Gozo (Borg et al., 1990), Pantelleria (Zava e Lo Valvo, 1990), Vulcano (Fiore et al., 1992), Ustica (Zava et al., 1994), l'intero Arcipelago maltese (Borg et al., in prep.) e le Isole Tremiti (Zava et al., in prep.).

Per quanto riguarda le documentazioni esistenti sulle piccole isole circum-sarde, siamo a conoscenza soltanto di tre reperti: un maschio di *Pipistrellus*

kubli raccolto da G. Cesaraccio a Testiccioli, sull'Isola Maddalena (Sassari) il 7 ottobre 1987, conservato presso il Museo Zoologico Universitario «La Specola» di Firenze (MZUF 13036, avambraccio 32,6 mm); un maschio di *Myotis myotis* catturato a Sant'Antioco il 23 marzo 1912 da Enrico Festa, ora nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM 722); e un *Rhinolophus hipposideros* raccolto da Enrico Festa agli inizi del secolo nell'Isola di S. Pietro (per un lapsus attribuito a Paolo Magretti da Zava e Violani I., 1992; già pubblicato da Gulino e Dal Piaz, 1939) e conservato presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (ex MZUT Chir-3106 C.G., avambraccio 36,0 mm).

Con il presente lavoro è nostra intenzione apportare un contributo iniziale alla conoscenza della chiroterofauna proprio di quest'ultima isola.

Lineamenti geografici

L'Isola di San Pietro appartiene all'Arcipelago del Sulcis, sito dinanzi alla costa sarda sud-occidentale (Fig. 1) e costituito inoltre dalle isole di Sant'Antioco, del Vitello, della Vacca, del Toro, del Corno, Piana e dei Ratti. Le isole maggiori, Sant'Antioco (108,89 kmq) e San Pietro (50,23 kmq), distano fra loro poco più di due miglia nel cosiddetto Canale delle Colonne.

L'Isola di San Pietro ha origine vulcanica; i termini litologici più antichi risalgono all'era Terziaria. La poca profondità dei fondali che la separano dalla Sardegna e la analoga natura del terreno fanno ritenere che un tempo l'Isola facesse parte della costa sarda, da cui si distaccò in seguito agli eventi tettonici verificatisi nel Terziario. La presenza dei numerosi isolotti e degli scogli che circondano l'Isola indica che quest'ultima doveva originariamente avere una

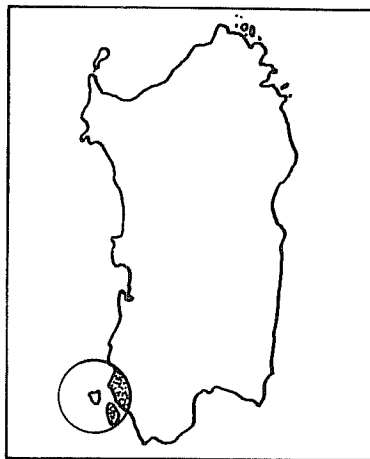


Fig. 1. Posizione dell'Isola di San Pietro (nel cerchio) rispetto all'Isola di Sant'Antioco e alle coste del Sulcis (puntinate).

estensione maggiore. I termini litologici sono rappresentati da lipariti di natura granitica, tufi, porfidi e trachiti. Formazioni particolari sono le «commenditi» che si ritrovano nella zona delle Commende (nel nord-ovest dell'Isola), da cui prendono il nome, e i «globoidi», caratteristici per la loro forma affiorante a Cala Luna e alla Punta. Molte cave di manganese e di ocre rossa, ormai in disuso, si aprono nella zona di Capo Rosso e lungo la strada che va da Carloforte a Capo Sandalo. I sedimenti quaternari sono rappresentati nelle faglie della costa orientale e nella Spiaggia dello Spalmatore (De Marco e Mossa, 1973).

L'Isola di San Pietro presenta i rilievi maggiori nella parte nord-occidentale: la cima più elevata è Guardia dei Mori (211 m slm), seguita da Tortorisio (208 m slm) e da altre otto cime con quote comprese tra 165 e 192 metri. Molti torrentelli, chiamati localmente «canali», scendono da questi rilievi dando luogo a notevoli fenomeni di erosione; le acque si raccolgono nelle depressioni formando stagni e paludi come lo stagno di Cala Vinagra a nord-ovest, quello dei Muggini a est, quello della Vivagna a sud-est e la palude delle Saline a sud dell'abitato di Carloforte.

Il clima è temperato-caldo, piuttosto umido, con una media pluviometrica annua di 400 mm per 85 giorni di precipitazioni (tra quelle più basse per la Sardegna). Prevalgono i venti da nord-ovest, Maestrale e Tramontana.

Secondo quanto riportato da De Marco e Mossa (1980), la vegetazione dell'Isola può essere riconducibile a tre complessi principali legati rispettivamente alla linea costiera, a una larga fascia che raggiunge una altitudine media di 100 m slm e alle zone a quote superiori. La vegetazione più strettamente costiera è tipicamente alofila, e assume caratteri specifici in relazione al substrato presente. Il secondo complesso è caratterizzato dalla presenza di *Juniperus phoenicea* L. circoscritto in una fascia tendenzialmente a clima caldo umido (canali e parte meridionale dell'Isola). Al terzo è ascrivibile la vegetazione a *Pinus halepensis* Mill. che occupa la parte centro-settentrionale dell'Isola e i rilievi. La vegetazione legnosa in genere si presenta perlopiù in complessi degradati, a causa dell'intervento e dello sfruttamento antropico. Edifici sparsi sono localizzati lungo tutta la costa meridionale e la costa orientale, al cui centro è situato l'abitato di Carloforte.

Notizie sulla teriofauna presente sono state riportate da Agostino Tagliafico, decano dell'Isola di Tabarca e incaricato della colonizzazione dell'Isola, secondo il quale nel 1736 San Pietro era popolata da mufloni, cinghiali, daini e conigli selvatici (Vallebona, 1974; Racheli, 1981). Successivamente, per controllare la cospicua popolazione dei lagomorfi sembra siano stati introdotti volpi e gatti selvatici, senza però ottenere risultati. Con la nostra ricerca è stata rilevata la presenza nell'Isola anche di *Erinaceus europaeus* L. e di *Rattus rattus* (L.).

Materiali e metodi

Nel corso di una indagine di campagna effettuata nel mese di agosto 1989 abbiamo applicato la tecnica del rilevamento ultrasonico lungo transetto, sug-

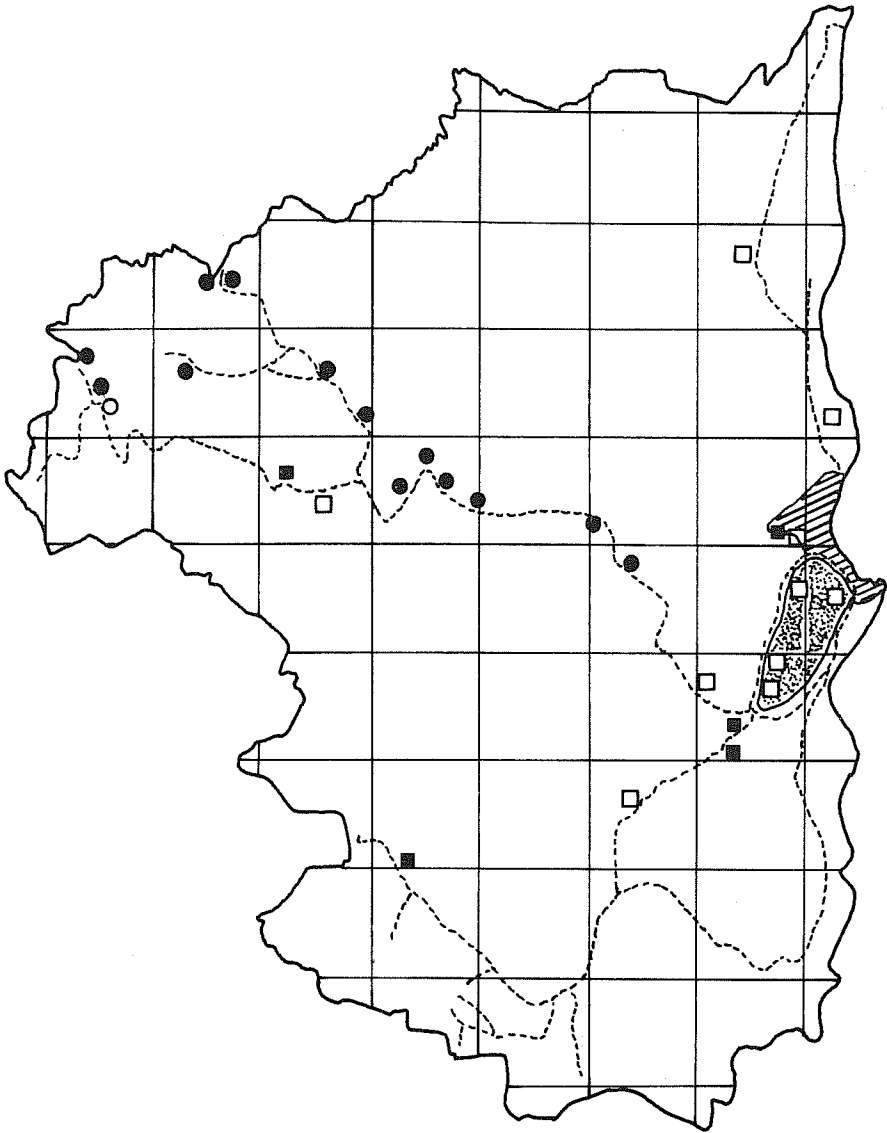


Fig. 2. Isola di San Pietro, con il reticolo chilometrico UTM; sono riportati i percorsi coperti durante i rilevamenti e localizzazione dei singoli contatti (cerchio pieno: *Tadarida teniotis*, cerchio vuoto: *Myotis blythi*, quadrato pieno: *Pipistrellus kuhlii*, quadrato vuoto: *Pipistrellus pipistrellus*; area tratteggiata: l'abitato di Carloforte, area puntinata: le saline di Carloforte).

gerita per la chiroterofauna italiana da Violani e Zava (1992). In particolare, il censimento è stato condotto ascoltando gli ultrasuoni emessi dai chiroterteri in attività di foraggiamento, mediante Bat detector QMC Instrument S-200, colle-

gato a un registratore a cassette Marantz CP430; per la conferma della determinazione i suoni registrati sono stati analizzati successivamente in laboratorio. Il campionamento è avvenuto lungo l'intera rete stradale dell'Isola, utilizzando un automezzo con tettuccio apribile condotto a bassa velocità (max 20 km orari), nonché lungo sentieri percorribili soltanto a piedi nel settore nord-occidentale dell'Isola; gli itinerari sono stati ripetuti tre volte (Fig. 2).

Poiché in assenza di osservazione diretta non è possibile, dalla ricezione dei segnali ultrasonici, risalire al numero di individui presenti, come unità di rilevamento si è considerato il «contatto» indipendentemente dalla quantità dei segnali rilevati (Violani e Zava, 1992).

I siti di contatto sono stati evidenziati sulla carta dell'Istituto Geografico Militare 232 I-II S.O.-N.O. (Isola di S.Pietro - Edizione 5-1968), e sono riportati in Fig. 2, inquadrati nel reticolato UTM con maglia di un chilometro di lato (risoluzione comunale). L'Isola ricade interamente nella maglia UTM fondamentale di 100 km di lato MJ, zona 32S.

Allo scopo di evidenziare eventuali preferenze nell'habitat di foraggiamento da parte dei chiroterteri, i dati raccolti sono stati suddivisi in tipologie ambientali desunte dalla «Carta della vegetazione dell'Isola di S.Pietro» (De Marco e Mossa, 1980), così definite: a) pineta a *Pinus halepensis* Mill. con sottobosco a sclerofille mediterranee, e rimboschimenti prevalentemente a *Pinus pinea* L. e ancora *Pinus halepensis*; b) aree a macchia di *Erica scoparia* L. e *Rosmarinus officinalis* L. variamente colonizzate dalla pineta; c) macchia bassa principalmente a *Erica scoparia* e *Rosmarinus officinalis*, subordinatamente a *Pistacia lentiscus* L. o *Genista ephedroides* DC., con o senza *Juniperus phoenicea* L.; d) zone di ecotono tra gli ambienti precedenti e le aree coltivate; e) coltivi e incolti, unitamente all'area adibita a salina presso Carloforte; f) vegetazione alofila delle depressioni (*Salicornietum fruticosae juncetosum subulati* Br.-Bl. 1952); g) vegetazione delle rupi costiere e dei pianori rocciosi costieri (*Crithmo-Limonietum divaricati* De Marco e Mossa 1975); h) abitato di Carloforte.

OSSERVAZIONI

Nel corso dell'indagine abbiamo rilevato quattro specie, tre appartenenti alla famiglia Vespertilionidae e una alla famiglia Molossidae: Vespertilio di Blyth *Myotis blythi* Tomes, 1857 (1 contatto); Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (10 contatti); Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhl* (Kuhl, 1819) (5 contatti); Molosso del Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) (13 contatti). L'esiguo numero dei dati non consente di applicare test statistici alle singole specie. Applicando il test del chi quadrato all'insieme dei contatti effettuati si ottiene una differenza significativa nella selezione dei particolari habitat di foraggiamento da parte del popolamento complessivo dei chiroterteri ($\chi^2=16,9$; $P<0,01$; 6 g.l.), dovuta esclusivamente ai rilevamenti del Molosso, che si discostano dai valori attesi soltanto per la vegetazione strettamente rupicola costiera (Tab. I). Questo fatto dipende dalla ubicazione dei siti

Tab. I - Composizione ambientale dei transetti percorsi nell'Isola di San Pietro, numero di contatti ottenuti e relativo valore atteso in base alla loro ipotetica distribuzione casuale (Tt: *Tadarida teniotis*; Mb: *Myotis blythi*; Pk: *Pipistrellus kuhli*; Pp: *Pipistrellus pipistrellus*).

| Habitat | km percorsi (x 3) | Contatti | | | | Totale | Valore atteso |
|--------------------------|-------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------------|
| a) Pineta | 3,55 | 1 Tt | | 1 Pk | | 2 | 2,7 |
| b) Pineta rada | 4,20 | 2 Tt | 1 Mb | | | 3 | 3,2 |
| c) Macchia bassa | 7,93 | 5 Tt | | 1 Pk | 1 Pp | 7 | 6,1 |
| d) Ecotoni | 3,00 | 1 Tt | | | 1 Pp | 2 | 2,3 |
| e) Coltivi e incolti | 13,45 | 1 Tt | | 2 Pk | 7 Pp | 10 | 10,3 |
| f) Vegetazione alofila | 0,62 | | | | | – | 0,5 |
| g) Coste | 0,50 | 3 Tt | | | | 3 | 0,4 |
| h) Abitato di Carloforte | 4,75 | | | 1 Pk | 1 Pp | 2 | 3,6 |
| TOTALE | 38,00 | 13 Tt | 1 Mb | 5 Pk | 10 Pp | 29 | 29,0 |

di rifugio, presumibilmente localizzati in falesie o fessure di scogli poco distanti dalla costa (Lanza e Poggesi, 1986; Zava e Lo Valvo, 1992); i ripetuti contatti avvenuti in Cala Fico e Cala Vinagra poco dopo il tramonto dimostrano che i molossi hanno iniziato i voli di caccia proprio da quelle zone, e infatti la disper-

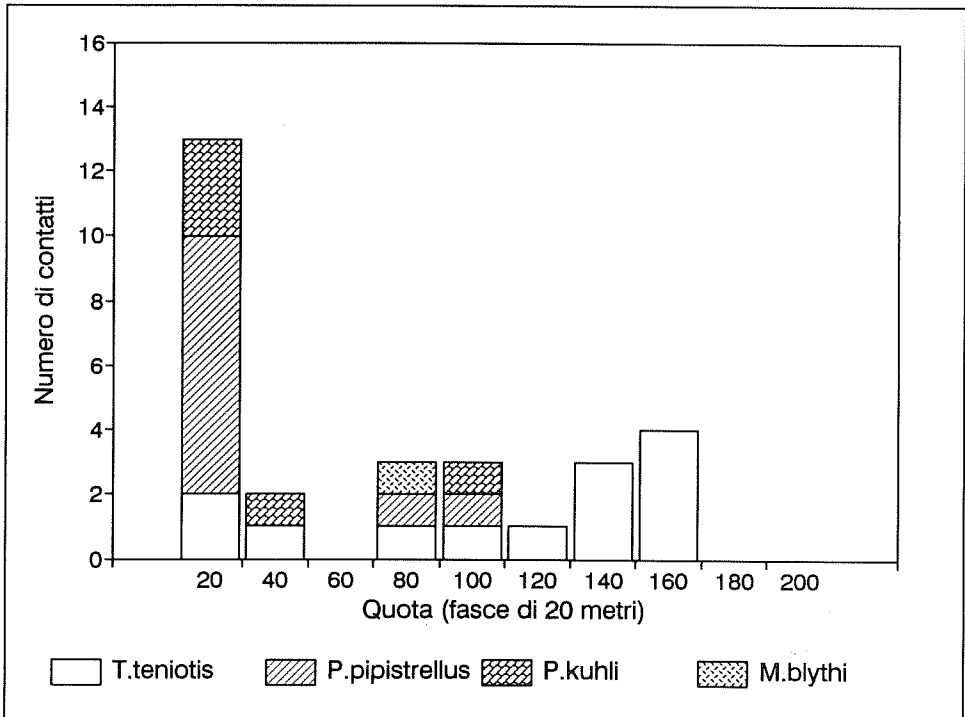


Fig. 3. Distribuzione altitudinale dei contatti delle quattro specie rilevate; l'Isola raggiunge una quota massima di 211 m slm.

sione dei rilevamenti effettuati riguarda esclusivamente i settori nord-occidentali dell'Isola (Fig. 2), indifferentemente anche dalla quota (Fig. 3). La distribuzione indistinta lungo tutti gli ambienti presenti può venire spiegata con la tendenza della specie a foraggiare ad altezze notevoli a prescindere dalle caratteristiche del territorio (Schober e Grimmberger, 1987; Arlettaz, 1990; Trujillo, 1991; Trujillo e Barone, 1991). Arlettaz (in litt.) ci segnala di avere ripetutamente sentito Molossi del Cestoni in località Tacca Rossa, lungo la costa nord-orientale dell'Isola, nelle notti tra il 7 e il 10 ottobre 1990.

L'unico rilevamento di *Myotis blythi* è avvenuto sulla strada per Cala Fico, in area con vegetazione arborea rada a *Pinus halepensis* frammista a macchia bassa.

Le osservazioni delle specie del genere *Pipistrellus* riguardano invece essenzialmente i settori dell'Isola a più bassa quota, più protetti dai venti e soprattutto con maggiore presenza antropica. Con queste limitazioni, le due specie (notoriamente sinantropiche) non hanno mostrato una selezione ambientale significativa per gli habitat di foraggiamento secondo le categorie utilizzate nel test. I contatti di Pipistrello nano sono tuttavia concentrati all'interno della zona delle saline o negli immediati pressi (rispettivamente quattro e due rilevamenti, su un totale di 10); evidentemente questa specie, di piccole dimensioni, trova in corrispondenza dell'ambiente palustre prede adeguate alle proprie esigenze alimentari.

CENNI STORICI SULLE RICERCHE CHIROTTEROLOGICHE IN SARDEGNA

Le conoscenze sui chiroteri della Sardegna iniziano nel 1774 allorché il padre Francesco Cetti di Como, inviato nell'Isola come professore di Scienze Matematiche all'Università di Sassari, pubblica un contributo sui Quadrupedi sardi; purtroppo le cinque diverse specie che Cetti enumera con nomi comuni non sono identificabili scientificamente, tranne due Ferri di cavallo, «il grande e il piccolo» (forse *Rhinolophus ferrumequinum* e *R. hipposideros*) e «una quinta specie di pipistrellini piccoli, che, non compresa la coda, sono lunghi poco più d'un pollice» (probabilmente *Pipistrellus pipistrellus*).

La presenza in Sardegna di pipistrelli pone a Cetti una problematica «zoo-geografica» interessante per i suoi tempi; egli giudica i chiroteri animali incapaci di un vero volo sostenuto e quindi non di origine italico-continentale: infatti «non s'intende per qual via potrebbero giungere; non hanno né istinto né forza a tragittare mari; né si vede che si appiattino per entro a' navigli; la loro esistenza pertanto in Sardegna potrebbe essere un argomento a richiamare in dubbio, se essa sia sempre stata isola, e non anzi infilata un tempo colla Corsica in un medesimo continente appiccato all'Italia. Della unione della Sardegna e della Corsica ne nacque già sospetto al sig. De Besson intendentissimo mineralogista, la cui conoscenza ed amicizia ripongo fra' maggiori guadagni del mio soggiorno in Sardegna».

Dovremo aspettare ancora più di cinquant'anni, fino a giungere al 1829, quando il belga François Cantraine, raccoglitore per conto del Museo dei Paesi

Bassi, sosterà nell'Isola per diversi mesi collezionando svariati materiali naturalistici, dai molluschi ai mammiferi, inclusi alcuni pipistrelli. È appunto su esemplari di Cantraine che Temminck, direttore del Museo di Leida, descrive nel 1839 come nuova entità il *Vespertilio megapodius*, specie che poi cadrà in sinonimia con *Vespertilio capaccinii* (ora *Myotis capaccinii*), pubblicato due anni prima da Bonaparte su esemplari della Sicilia.

Analogamente, l'austriaco Küster aveva raccolto a Cagliari una nuova specie, che, pubblicata nel 1835 come *Vespertilio albolimbatus*, si rivelerà poi essere il *Vespertilio kublii* (ora *Pipistrellus kublii*) già descritto da Natterer fin dal 1819 su materiale di Trieste. Il nome di «albolimbato» sopravvive, almeno in italiano, per designare questo comune pipistrello di ambiente mediterraneo.

Le esplorazioni naturalistiche in Sardegna compiute a partire dal 1822 da de La Marmora e da altri corrispondenti del Museo Universitario di Zoologia di Torino frutteranno a questa istituzione notevole materiale, anche di chirotteri, tra cui i primi ritrovamenti sardi del Molosso del Cestoni, che sarà studiato da Gené, ritrovamenti riportati da Bonaparte e da Cornalia nelle loro monografie sui Vertebrati italiani.

La seconda metà dell'Ottocento vede la fondazione o il potenziamento di alcuni tra i più prestigiosi musei naturalistici, tra cui quelli di Genova, di Firenze e di Milano; ricchi materiali di chirotteri troglodili vengono sistematicamente raccolti durante le esplorazioni di grotte sarde ad opera, per esempio, del marchese Giacomo Doria del Museo di Genova, o di Enrico Giglioli per la Collezione Centrale dei Vertebrati Italiani del Museo di Firenze. Molti chirotteri vengono raccolti da vari componenti della ben nota famiglia sarda Meloni e ceduti a diversi musei italiani e stranieri.

All'inizio del XX secolo il naturalista Enrico Festa compie diverse escursioni in Sardegna, radunando materiale, soprattutto ornitologico, per conto del Museo dell'Università di Torino. È proprio Festa che, attorno al primo decennio del Novecento, visita anche l'Isola di San Pietro. In seguito, come è accaduto per analoghi settori di ricerca zoologica, anche le indagini sulla chirotterofauna vanno rarefacendosi, e l'attenzione residua si sposta più sulla sua biologia che sulle caratteristiche della geonemia e sulla raccolta per fini tassonomici. D'ora in avanti spiccano i corposi contributi a soggetto monografico di Gulino e Dal Piaz, prima, e di Lanza, poi, che risulteranno insostituibili strumenti di conoscenza sui chirotteri di Sardegna, in base ai reperti museali e a ricerche sul campo.

Solo recentemente le ricerche di campagna hanno mostrato un nuovo impulso da parte di naturalisti locali, con particolare riguardo alla conservazione degli animali e dei siti e habitat da loro frequentati. L'insieme della bibliografia a noi disponibile, riportato in Appendice I, ci consente di compilare una indicativa lista delle specie presenti in Sardegna.

CONCLUSIONI

I chirotteri a noi noti per la Sardegna, dalla letteratura e dalle collezioni museali esaminate, ammontano così almeno a 18 specie, contro un totale per

l'Italia di 30 specie (Amori et al., 1993). Si tratta di: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774); *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800); *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853; *Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901; *Miniopterus schreibersii* (Natterer in Kuhl, 1819); *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837); *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806); *Myotis mystacinus* (Leisler in Kuhl, 1819); *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797); *Myotis blythi* Tomes 1857; *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774); *Pipistrellus kubli* (Natterer in Kuhl, 1819), *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837), *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774); *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774); *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758); *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774); *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814).

Di queste, soltanto due erano precedentemente note per la zona del Sulcis, vale a dire *Myotis myotis* per l'isola di Sant'Antioco e per la Grotta di S'Ega 'e 'rutta (grotta 621 Sa/CA; quadrato UTM MJ32), presso S. Anna Arresi (Puddu e Pirodda, 1973) e il già citato *Rhinolophus hipposideros* (S. Pietro, quadrato UTM MJ33). Considerata l'esiguità delle conoscenze storiche relative alla chiroterofauna del Sulcis, nonostante il carattere di novità dei nostri dati non possiamo attribuire una particolare eccezionalità all'isola da noi studiata. Questa opinione è confortata dal fatto che nessuno dei taxa rinvenuti mancava dalla chiroterofauna sarda secondo la documentazione a nostra disposizione. In tal senso depone anche la loro corologia; infatti Lanza e Finotello (1985) definiscono *M. blythi* entità mediterraneo-centroasiatica, *P. pipistrellus* entità europeo-mediterraneo-centroasiatica, *P. kubli* entità etiopico-arabico-mediterranea, *T. teniotis* entità mediterraneo-centroasiatica; si ottiene così un quadro sostanzialmente mediterraneo. Siamo certi che questo quadro preliminare sarà presto integrato grazie agli studi già in corso da parte di ricercatori ed esperti della teriofauna e speleologia sarde (v. ad es. Mucedda e Oppes, 1992).

Dal punto di vista ecologico, i dati raccolti sembrano confermare l'opinione di Zava et al. (1994) che *Tadarida teniotis* sia specie più comune e diffusa di quanto si ritenesse; la scarsità di informazioni è dovuta piuttosto alla difficile accessibilità degli habitat utilizzati per i rifugi diurni (fessure nelle falesie e nelle pareti rocciose dell'entroterra) e all'abitudine di uscire piuttosto tardi e di foraggiare a grande altezza, così da risultare di difficile osservazione. Relativamente alle altre specie, si può notare come il Pipistrello nano appaia più abbondante, ma più localizzato del congenerico Pipistrello albolimbato, come poi rilevato anche da Zava et al. (1994) in ambito mediterraneo, ad esempio per l'Isola di Ustica. La presenza del Vespertilio di Blyth richiederebbe un approfondimento delle ricerche nelle cavità artificiali dell'Isola, poiché si tratta di una specie con abitudini prevalentemente troglofile. Quest'ultimo, insieme al Molosso, è da considerarsi specie «vulnerabile» su tutto il territorio nazionale (Zava e Fornasari in Fornasari, in prep.).

RINGRAZIAMENTI

Gli autori sono grati al Professor Antonio Rolando del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino e al Dottor Paolo Agnelli del Museo

Zoologico Universitario «La Specola» di Firenze, per avere cortesemente comunicato alcuni dati relativi alle collezioni chiropterologiche conservate presso le rispettive istituzioni scientifiche. Un cordiale grazie anche ai Dottori Francesca Consolino ed Enrico Banfi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per il valido aiuto prestato nelle ricerche bibliografiche. Ringraziamo inoltre Raphaël Arletta per averci cortesemente comunicato alcuni dati relativi alla sua escursione a San Pietro nell'ottobre 1990.

BIBLIOGRAFIA

- AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS S., GANDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. e VICINI G. 1993 - Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S. e La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 110. Calderini, Bologna.
- ARLETTAZ R. 1990 - Contribution à l'éco-éthologie du Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis* (Chiroptera), dans les Alpes valaisannes (sud-ouest de la Suisse). Z. Säugetierkunde, **55**: 28-42.
- BORG J., FIORE M., VIOLANI C. e ZAVA B. 1990 - Observations on the chiroptera of Gozo, Maltese Islands. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, **8** (2): 501-515.
- DE MARCO G. e MOSSA L., 1973 - Ricerche floristiche e vegetazionali nell'Isola di San Pietro (Sardegna): La Flora. Ann. Bot., Roma, **32**: 155-215.
- DE MARCO G. e MOSSA L. 1980 - Analisi fitosociologica e cartografica della vegetazione (1:25.000) dell'Isola di San Pietro (Sardegna sud-occidentale). Collana del Progr. finalizzato «Promozione della qualità dell'Ambiente», Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- FIORE M., VIOLANI C. e ZAVA B. 1991 (1992) - Chiroteri delle Isole circumsiciliane. I. Vulcano (Eolie). Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano, **14**: 169-180.
- GULINO G. e DAL PIAZ G. 1939 - I Chiroteri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino, (3) XLVII, **91**: 61-103.
- LANZA B. e Finotello P.L. 1985 - Biogeografia dei Chiroteri italiani. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, **3** (2): 389-420.
- LANZA B. e POGGESI M. 1986 - Storia naturale delle isole satelliti della Corsica. L'Universo, Firenze, LXI (1): 2-198.
- MUCEDDA M. e OPPES A. 1992 - Note di studio sui pipistrelli delle grotte della Sardegna. Sardegna Speleologica, **1**: 23-25.
- PUDDU S. e PIRODDA G. 1973 - Catalogo sistematico ragionato della Fauna cavernicola della Sardegna. Rendic. Seminario Fac. Scienze Univ. Cagliari, **XLIII**: 151-205.
- RACHELI G. 1981 - L'arcipelago del Sulcis e la sua storia. Vert Sardegna, Calasetta, Cagliari.
- SCHOBER W. e GRIMMBERGER E. 1987 - Die Fledermäuse Europas. Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- TRUJILLO D. 1991 - Murcielagos de las Islas Canarias. Coleccion Técnica, Icona, pp. 1-167.
- TRUJILLO D. e BARONE R. 1991 - La Fauna de Quiropteros del Archipelago Canario. In: J. Benzal e O. De Paz (eds.), Los Murcielagos de España y Portugal. Coleccion Técnica, Icona, pp. 93-111.
- VALLEBONA G. 1974 - Carloforte, storia di una colonizzazione (1738-1816). Arti Grafiche Bicidi, Genova.
- VIOLANI C. e ZAVA B. 1992 - Metodiche di censimento della chiroterofauna italiana. Atti del II Seminario Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Brescia, 6-9 aprile 1989. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, I.N.B.S., **XVI** (1991): 641-645.
- ZAVA B. e CATALANO E. 1983 - Première decouverte de *Miniopterus schreibersi* (Natterer in Kuhl 1819) (Chiroptera) dans l'île de Lampeduse. Mammalia, **47** (3): 423-424.
- ZAVA B., CORRAO A. e CATALANO E. 1986 - Chiroteri cavernicoli di Sicilia. Atti del IX Congresso Internazionale di Espeleologia (Barcelona, 1-7 agosto 1986), **II**: 187-189.
- ZAVA B. e LO VALVO F. 1990 - First record of *Suncus etruscus* and notes on the bats of Pantelleria Island, Italy. Mammalia, **54** (4): 661-663.
- ZAVA B. e LO VALVO M. 1992 - Distribuzione e metodiche di censimento del Molosso del Cestoni in Sicilia (Chiroptera, Molossidae). Atti del II Seminario Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Brescia, 6-9 aprile 1989. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, I.N.B.S., **XVI** (1991): 647-649.
- ZAVA B. e VIOLANI C. 1992 - Nuovi dati sulla chiroterofauna italiana. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, **10** (2): 261-264.
- ZAVA B., VIOLANI C. e MANNINO G. 1994 - Bats of Sicilian islands. II - Ustica. Mammalia, **58** (2): 261-268.

APPENDICE I

- AA.VV. 1982 - Le cavità naturali dell'Iglesiente. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, **I (ser. II)**: 229.
- AELLEN V. 1966 - Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) (Mammalia Chiroptera) - I. Systématique, paléontologie et peuplement, répartition géographique. Rev. Suisse de Zoologie, **73**: 119-159.
- BETTONI E., 1880 - Sull'attuale distribuzione geografica del Molosso del Cestoni (*Nyctinomus Cestonii* Savi). Rendic. R. Ist. Lomb. Sci. Lett., (2) **13**: 436-441.
- BONAPARTE C.L. 1832-1841. Iconografia della fauna italiana per le quattro classi dei vertebrati. I. Salviucci, Roma.
- CAMERANO L. 1905 - Contributo alla conoscenza del *Nyctinomus taeniotis* (Raf.) in Italia. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, **XX** (515): 1-7.
- 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 1^a. Vertebrati. Dispensa 1^a. Mammiferi. Tipografia N. Martini, Firenze.
- CASSOLA F. 1974 - Problemi di conservazione degli ambienti sotterranei in Sardegna. Speleologia Sarda, **III** (1): 3-17.
- CETTI F. 1774 - Storia naturale della Sardegna. I. Quadrupedi. Ed. Piattoli, Sassari, 218 pp.
- CORDA B. 1975 - Contributo alla conoscenza dei Chiroterteri della Sardegna. Speleologia Sarda **IV** (2): 3-14.
- CORNALIA E. 1870 - Fauna d'Italia. Parte prima. Catalogo descrittivo dei Mammiferi osservati fino ad ora in Italia. Vallardi, Milano, 98 pp.
- CUCCU L. 1973 - La Grotta dei Pipistrelli. Speleologia Sarda, **II** (1): 3-6.
- FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA, 1984 - Primo aggiornamento all'elenco catastale delle grotte della Sardegna (dal n. 1 al n. 354). I. Speleologia Sarda, **XIII** (4): 1-21.
- FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA, 1985 - Primo aggiornamento all'elenco catastale delle grotte della Sardegna (dal n. 1 al n. 354). II. Speleologia Sarda, **XIV** (3): 1-19.
- FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA, 1986 - Primo aggiornamento all'elenco catastale delle grotte della Sardegna (dal n. 1 al n. 354). III. Speleologia Sarda, **XV** (3): 1-24.
- FRICK H. e FELTEN H. 1952 - Okologische Beobachtungen an sardischen Fledermäuser. Zool. Jb. System., **LXXXI** (3): 175-189.
- GENÉ G. 1839 - «Iconografia della Fauna Italica» di C.L. Bonaparte, Principe di Musignano. Osservazioni di Giuseppe Gené professore di Zoologia nella R. Università di Torino. Biblioteca Italiana, Imp. Regia Stamperia, 95, 136 pp.
- GULINO G. e DAL PIAZ G. 1939 - I Chiroterteri Italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, **XLVII** (91): 61-103.
- KAHMANN H. e GOERNER P. 1956 - Les Chiroptères de Corse. Mammalia, **XX**: 333-389.
- KÜSTER H.E. 1835 - Beiträge zur Naturgeschichte der Insel Sardinien. A. Säugethiere. Isis von Oken, Zurich, 1, col. 75-87.
- LA MARMORA A. 1839 - Voyage en Sardaigne, ou description statistique, physique et politique de cette île. Vol. I, seconde édition. Arthus Bertrand Librairie, Paris et Joseph Bocca, Turin.
- LANZA B. 1959 - Chiroptera Blumenbach, 1774. In: A. Toschi e B. Lanza (eds.), Fauna d'Italia - Vol. IV - Mammalia (Generalità, Insectivora, Chiroptera). Calderini, Bologna, pp. 186-473.
- LANZA B. 1961 - I Chiroterteri dell'Italia meridionale. La Speleologia, **I** (1): 13-17.
- MAGRETTI P. 1880 - Una seconda escursione zoologica all'isola di Sardegna. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **23** (1): 18-41.
- MILLER G.S. 1912 - Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the Collection of the British Museum. Printed by order of the Trustees of the British Museum, London.
- PATRIZI S. 1952 - Notizie preliminari sulla biologia di alcune grotte della provincia di Sassari. Circolo Speleologico Romano - Notiziario, 6: 13-20.
- PATRIZI S. 1956a - Notes sur la faune cavernicole du Lazio et de la Sardaigne. Publ. Premier Congrès Intern. Spéléologie, **III** (sect.3), pp. 185-191.
- PATRIZI S. 1956b - Nota preliminare su alcuni risultati di ricerche biologiche in grotte della Sardegna. Atti VII Congr. Naz. Speleologia, Sardegna, 3-8 ottobre 1955, ed. Rassegna Speleologica Italiana e Società Speleologica Italiana, pp. 202-208.
- PUDDU S. e PIRODDA G. 1973 - Catalogo sistematico ragionato della Fauna cavernicola della Sardegna. Rendic. Seminario Fac. Scienze Univ. Cagliari, **XLIII**: 151-205.
- SCHENK H. 1976 - Analisi della situazione faunistica in Sardegna, Uccelli e Mammiferi. S.O.S. Fauna: Animali in pericolo in Italia. Ed. WWF, Tip. Succ. Savini - Mercuri, Camerino.
- SPELEO CLUB CAGLIARI, 1975 - Dieci anni sottoterra. Sedes S.p.A., Cagliari, 129 pp.
- STEFANELLI A. 1949 - Studi sui Chiroterteri della Sardegna e sui loro ectoparassiti. Nota I. Rendic. Sem. Fac. Scienze Univ. Cagliari, **18**: 80-83.
- TEMMINCK C.J. 1835-1841 - Monographie de Mammalogie, II, Leiden.