

# I PIPISTRELLI E LA LOTTA ALLE ZANZARE

GRAZIE ANCHE ALLE NOTIZIE APPARSE SUI MEDIA, SI DIFFONDONO RIFUGI AD HOC (BAT-BOX) NEGLI EDIFICI PER COMBATTERE LA ZANZARA TIGRE ATTRAVERSO I PIPISTRELLI. MA È PROPRIO VERO CHE I PIPISTRELLI SONO GRANDI PREDATORI DI ZANZARE? QUALI SONO I RIFERIMENTI SCIENTIFICI IN PROPOSITO?

**N**egli ultimi anni in Italia si sente sempre più frequentemente parlare di pipistrelli sterminatori di zanzare e di metodi per incentivarne l'azione. I mezzi di informazione danno ampio risalto alla possibilità di impiego di rifugi ad hoc e numerosi cittadini e amministrazioni locali hanno deciso di aderire installando nei propri edifici le *bat box*, soprattutto per combattere la zanzara tigre. Ma è proprio vero che i pipistrelli sono dei grandi predatori di zanzare? Che informazioni scientifiche abbiamo sull'argomento? Vediamo di fare un po' di chiarezza sulla questione. Già nella Roma antica nel Liber X della *Naturalis Historia* di Plinio si parlava di zanzare e pipistrelli ("*in cibatu culices gratisimi*"), ma le prime prove di utilizzo dei Chiroterteri contro le zanzare risalgono all'inizio del secolo scorso, periodo in cui Charles A.R. Campbell fece costruire sulle sponde del lago Mitchell in Texas le *Bat Towers*, enormi costruzioni in legno, alte decine di metri, che dovevano favorire l'insediamento dei pipistrelli (*Nyctinomus mexicanus*) al fine di eliminare il problema della malaria in quell'area (1).

Le notizie sugli esperimenti di Campbell arrivarono in quegli anni anche in Italia e suscitavano forte interesse nel generale dell'Aeronautica Giovanni Battista Marieni il quale, dovendo fronteggiare il problema delle febbri malariche nelle zone di addestramento delle truppe, iniziò una fitta corrispondenza con Campbell e si convinse che il metodo migliore e naturale per eliminare le zanzare era quello di utilizzare i pipistrelli. Studiò e costruì i pipistrellai basandosi sullo schema del ricercatore americano e divenne concessionario del brevetto per l'Italia, registrando a suo nome migliorie strutturali apportate all'originale (2).

Vari pipistrellai furono costruiti dopo la prima guerra mondiale nell'Agro Pontino (3), vicino a Foggia e in Sardegna. I pipistrellai non riscosero grande successo, né in America, dove da parte della comunità scientifica vi era un certo scetticismo (4), né in Italia, dove capitò addirittura che un committente, per avere indietro i suoi soldi, portò in tribunale il costruttore, il collaudatore dell'impianto e il generale Marieni, visto che nel suo gigantesco pipistrellaio avevano trovato rifugio solo 28 pipistrelli. In Italia al giorno d'oggi degli antichi pipistrellai non vi è più alcuna traccia.

## Le specie in Europa

I Chiroterteri comprendono circa un migliaio di specie nel mondo suddivise nei due sottordini dei Megachiroterteri e dei Microchiroterteri (5). Le specie di pipistrelli riferibili al territorio italiano sono attualmente 35 e appartengono a 3 famiglie (Rinolfidi, Vespertilionidi, Molossidi), tutte del sottordine dei Microchiroterteri (6). Le specie di pipistrelli maggiormente sinantropiche e che quindi possono colonizzare le *bat box* fanno parte della famiglia dei Vespertilionidi e sono *Pipistrellus kuhli*, *P. pipistrellus*, *Hypsugo savii* e *Plecotus austriacus* (6, 11, 16). Tutti i Vespertilionidi europei si nutrono principalmente di insetti, anche se in alcune specie e in quantità limitate sono stati rinvenuti nella loro dieta degli aracnidi (ragni e acari) (7). I Microchiroterteri sono in grado di percepire l'ambiente circostante e di cacciare attraverso l'ecolocalizzazione: essi emettono segnali sonori a ultrasuoni attraverso la bocca e le narici, che rimbalzano sugli oggetti o sulle prede e tramite l'analisi degli echi prodotti sono in grado di evitare ostacoli e individuare la preda nel cielo notturno.

I segnali di ecolocalizzazione sono diversi nelle varie specie di pipistrelli e questo rivela un sistema di adattamento notevole



FOTO LARRY D. MOORE (CC)

1

nell'occupazione di varie nicchie ecologiche (8, 9, 10).

Le varie specie di pipistrelli hanno abitudini di caccia differenti, generalmente escono al crepuscolo e possono alternare ai voli notturni, periodi di sosta per riposarsi e digerire le prede (usando rifugi temporanei notturni), come nel caso di *P. kuhli*, e in altri casi possono volare anche per tutta la notte come per esempio *P. pipistrellus* (11). Spesso i Chiroterteri hanno un territorio di caccia definito e la cattura delle prede avviene per lo più in volo. Per alcune specie, come per esempio *P. kuhli*, è riportato in letteratura che possono utilizzare come zone di foraggiamento, le aree attorno ai lampioni stradali, che attirano con la loro luce una grande quantità di insetti (12, 13, 14, 15). Gli insetti vengono afferrati a un'estremità e quasi mai di traverso (16, 17). Per quel che riguarda l'alimentazione, essi possono utilizzare una strategia opportunistica o in alcuni casi, quando per

1 Una "Hygieostatic Bat Roost" a Comfort, Texas, Usa, edificata nel 1918 per il controllo delle zanzare.

2 Una *bat box*.

esempio incontrano grandi quantità di insetti della stessa specie radunati in sciami, possono essere più selettivi. I pipistrelli in periodo di attività necessitano di una quantità di cibo enorme rispetto al loro peso corporeo.

Ma esistono studi che dimostrano che i pipistrelli sono predatori di zanzare? E quali specie di zanzare possono mangiare? Quali sono le tecniche usate per analizzare la loro dieta?

Una delle tecniche usate per esaminare la dieta dei piccoli pipistrelli insettivori è l'analisi delle deiezioni raccolte sotto ai posatoi (18). Pochi sono gli studi sull'alimentazione dei pipistrelli e in particolare sulle specie di pipistrelli che possono colonizzare le *bat box*.

All'analisi dei campioni fecali si può associare il prelievo di insetti utilizzando trappole per la cattura massale, in modo da poter comparare i due campioni. Questi studi sono comunque da prendere con una certa cautela, in quanto è molto difficile valutare con precisione l'abbondanza di insetti in un determinato habitat, e queste stime non potranno realmente rappresentare le prede disponibili per i pipistrelli insettivori.

In parte, questo problema si pone perché non tutti gli insetti che possono essere catturati con metodi tradizionali sono ugualmente rilevabili dai pipistrelli.

Ad esempio, i piccoli insetti possono apparire meno disponibili per i pipistrelli come preda durante l'attività di foraggiamento. Per contro, i grossi insetti possono apparire più abbondanti di quello che realmente sono, specialmente se riflettono echi più intensi di un piccolo insetto. Alcuni insetti possono evitare di essere catturati dai pipistrelli lasciandosi cadere a terra in risposta ai suoni ad alta frequenza dei pipistrelli. Inoltre, molte specie di pipistrelli cacciano in numerosi habitat diversi e spesso sconosciuti nel corso di una notte, di conseguenza essi potrebbero incontrare prede differenti da quelle riscontrate nelle trappole per la cattura massale (19). Inoltre, la conoscenza dei fattori che influenzano l'attività temporale e spaziale degli insetti è vitale per lo sviluppo di metodi efficaci per valutare la loro disponibilità per i pipistrelli insettivori. Attività di volo e il numero apparente di insetti sono influenzati da diversi fattori, tra cui ora del giorno (o notte), il clima, le condizioni meteorologiche locali, variabili ambientali, e naturalmente, il tipo di cattura o di dispositivo di rilevamento (20, 21).

La periodicità negli spostamenti di molte specie di insetti sono fortemente influenzati dal ciclo naturale della luce

(compresa la fase e la luminosità della luna), temperatura dell'aria e precipitazioni. L'attività di volo risente della temperatura ambiente è calda e bassa quando si è raffreddata, inoltre può essere influenzata dal vento e dalla pioggia: la pioggia insistente può avere un effetto depressivo sull'attività di volo di alcune specie e la pioggia leggera può aumentare l'attività di altre specie. Alcuni insetti cessano di volare in condizioni di vento, e altri, soprattutto i più piccoli, sono trasportati passivamente e si accumulano sul lato sottovento di rifugi quali alberi e altri ostacoli del genere (22, 23).

In uno studio effettuato in Scozia alla fine degli anni 70 su *P. pipistrellus* emerse come la composizione della dieta di questa specie nell'area di studio esaminata rifletteva la disponibilità delle prede presenti, così come stimata con trappole Johnson-Taylor. In questo caso di studio la dieta risultava composta prevalentemente da Chironomidi, riscontrati in grande quantità anche nelle trappole. La percentuale di Culicidi invece è risultata poco rappresentata sia nelle trappole Johnson-Taylor, sia nelle feci raccolte, con una percentuale dello 0,2% (24).

Uno studio condotto da Andres Beck nel 1995 – riguardante l'analisi di 5115 campioni fecali di 19 diverse specie di pipistrelli raccolti in varie regioni della Svizzera, per ottenere evidenze significative sul tipo di dieta, sulla tipologia di insetti preferite dai pipistrelli e sulla tipologia di caccia messa in atto – mostra, per le specie *P. pipistrellus*, *P. kubli*, *Hypsugo savii*, una predilezione per le specie di insetti che formano sciami, per esempio Chironomidi e Tricotteri.

I Culicidi non vengono menzionati (25). Un altro studio effettuato nel 1999 su *P. kubli* in Spagna, al fine di determinarne la dieta e la selezione delle prede, indica come questa specie preferisca le prede di dimensioni maggiori ai 5 mm di lunghezza e cacci tendenzialmente in spazi aperti. In questo studio vengono ancora una volta analizzate le feci e confrontate con i dati di cattura insetti ottenuti con le *Malaise trap*. In questo studio (120 campioni esaminati) i Culicidi appaiono maggiormente rappresentati nella dieta di questo pipistrello, con una media di frequenza di Culicidi attorno al 15%. Il numero di insetti catturati tramite *Malaise traps* nel corso dei sei mesi in cui è stato effettuato lo studio erano in tutto 11.150 e le zanzare catturate erano appena il 2,8% (7).

In questi studi, risulta evidente la difficoltà nell'effettuare l'identificazione degli insetti a partire dai piccoli frammenti distinguibili nelle feci, in genere molto sminuzzati dal processo digestivo, spesso mancanti di parti



2

del corpo utili per la determinazione. La tecnica di analisi richiede molto tempo e molta pratica specialistica. I campioni stessi, raccolti intorno ai posatoi inoltre, possono perdere umidità e seccarsi, favorendo la rottura delle parti sclerotizzate degli insetti che formano la massa fecale (26).

Esiste quindi il rischio concreto di incorrere in errori di determinazione di famiglia durante le analisi.

L'esperto potrà arrivare a classificare gli insetti a livello di famiglia, non essendo praticabile la distinzione del genere o della specie di zanzara predata.

Curioso è l'episodio accaduto a Robert Corrigan raccontato nell'articolo "*Do bats control mosquitoes?*" apparso sul *PCT magazine* nel quale racconta la sua esperienza sotto un pipistrellaio popolato da una colonia di oltre 700 pipistrelli. Mentre contava gli esemplari che uscivano dal pipistrellaio per le attività di foraggiamento, si fece letteralmente mangiare vivo dalle zanzare (27).

## Zanzara tigre e pipistrelli possono incontrarsi raramente

Per motivi legati alle differenti abitudini, zanzara tigre e pipistrello si possono incontrare molto raramente: la prima infatti è tipicamente diurna, si sposta generalmente molto vicino al suolo, non fa grandi sciami di accoppiamento sopra le chiome, ma piccoli sciami composti da pochi maschi entro 1 metro da terra; il secondo invece si attiva all'imbrunire e caccia al massimo fino all'alba. Parlare quindi di migliaia di zanzare predate per notte da un pipistrello, come si legge sui mezzi di informazione, è privo di riscontro scientifico e altamente improbabile. Tutte le specie di pipistrelli italiane

sono protette da normative per la loro conservazione, inoltre l'Italia ha aderito all'accordo per la conservazione delle popolazioni di pipistrelli in Europa: *Eurobats* o *Bat Agreement*. Entrato in vigore nel 1994, annovera attualmente 32 Stati membri aderenti. Il *Bat Agreement* mira a proteggere tutte le 45 specie note sul territorio europeo passando attraverso la promulgazione di leggi, attraverso campagne di educazione, misure di conservazione e cooperazione internazionale tra gli Stati membri e con gli Stati che ancora non hanno aderito all'accordo (28). Per concludere, tutte le specie di pipistrelli e uccelli insettivori hanno un ruolo ecologico importantissimo nel contenimento naturale delle popolazioni di insetti e la loro salvaguardia va perseguita. Attenzione però a non fare demagogia pensando di risolvere il problema delle zanzare coi pipistrelli.

## Il caso Sardegna

La Sardegna è stata, per circa 2.500 anni, una delle terre dell'area mediterranea, più colpita dall'infezione malarica. L'area dell'isola nella quale, più che altrove, la malattia regnava sovrana, soprattutto nella forma "perniciosa", era l'oristanese, dove maggiore era la concentrazione di stagni, paludi e acquitrini. La pessima considerazione di cui Oristano godeva, le valse la nomea di "tomba del forestiero". Infatti, la mortalità tra i non sardi che erano costretti a soggiornare in città era elevatissima. La lotta antimalarica, intrapresa sin dagli inizi del secolo scorso, si incentrò soprattutto nella bonifica idraulica sia dello stagno di Sassu (il più grande dell'isola, circa 2.400 ettari), sia di una serie di più piccoli impaludamenti (circa 220, per altri 870 ettari). Questa località era il regno incontrastato di *Anopheles labranchiae*, vettore primario di malaria.

La Società Bonifiche Sarde (Sbs), costituita nel 1918 (29) assunse il compito istituzionale della gestione delle operazioni di bonifica, compresa la lotta antimalarica; quest'ultima attività mirata alla protezione del personale impiegato nel risanamento del territorio. Molti impiegati erano colpiti da febbri malariche (primitive o recidive) ed erano costretti ad assentarsi, creando problemi alla società. La soluzione fu trovata sia nella somministrazione a tutto il personale del Chinino di Stato, sia nella

conduzione della lotta contro le zanzare mediante la distribuzione di un insetticida, il Verde di Parigi (aceto-arsenito di rame), nei loro focolai larvali. Dopo qualche tempo, poiché i risultati si rivelarono insoddisfacenti, la Sbs accolse la proposta, avanzata dal generale Giovanni Marieni (30), di adottare i cosiddetti "protettori antimalarici" cioè i "pipistrellai", torri di legno in grado di ospitare fino a 50.000 pipistrelli da utilizzare nel controllo delle zanzare (foto 3). Il 6 novembre 1925, alla presenza di un tecnico della Sbs. e del fiduciario del generale Marieni, fu collaudato il primo pipistrellaio (successivamente ne furono installati altri quattro).

La struttura era costituita da due parti: la base in cemento armato e il castello di legno rivestito di eternit (31). Il costo fu stabilito in lire 47.000. Tale primo impianto, sul quale era stata apposta una targa, visibile nella foto, che riportava la seguente scritta: *"Questa è una casa per i pipistrelli; i pipistrelli sono i migliori amici dell'uomo perché mangiano le zanzare malariche (sic). Proteggendo i pipistrelli proteggete voi stessi. Non disturbate quindi in alcuna maniera i pipistrelli e la loro casa."* fu installato in località Alabirdis, a una certa distanza dalla costruenda cittadina di Mussolinia (oggi Arborea) per evitare disturbi e rumori ai pipistrelli (29, 31). Dopo il collaudo, alla Sbs furono consegnati dalla ditta fornitrice sia i documenti per la gestione dell'esperimento, sia la "cassetta segreto per attirare i pipistrelli" (brevetto Campbell) che venne introdotta nel pipistrellaio (il contenuto della cassetta era ed è rimasto ignoto). La scelta dei pipistrelli da introdurre nel castello si orientò verso la specie *Pipistrellus kuhli* (famiglia Vespertilionidae), della quale risulta che furono acquistate alcune migliaia di esemplari, dove non è dato sapere. A detta del generale, il sistema che egli propugnava era superiore a tutti gli altri (cioè alla bonifica idraulica e ai trattamenti antimalarici) fino allora impiegati e anzi *"era l'unico capace di combattere la malaria, poiché ha dato risultati positivi nell'America, dove furono allevati un gran numero di pipistrelli comuni"*. Continuando, il generale afferma: *"Gli studi e le esperienze dal 1900 a oggi hanno pienamente dimostrato che il pipistrello è un animale carnivoro ed è ghiotto di zanzare malariche (sic) perché si nutrono di sangue. (...) il 50% del suo nutrimento è dato dalle zanzare, distruggendone esso più di 500 al giorno"* (30). Ma Scortecchi, contraddicendo le dichiarazioni di Marieni sui risultati dell'esperimento attuato da Campbell, afferma che *"Nel Texas vennero costruite grandi torri di legno e qui immessi*



3

*molti pipistrelli che (...) avrebbero dovuto distruggere grandi quantità di zanzare. Il tentativo non ebbe esito positivo e fu abbandonato"* (33).

Per quanto riguarda l'esperimento attuato ad Arborea, Piscedda, afferma che esso *"superò di gran lunga ogni aspettativa e richiamò sul posto numerosi curiosi e studiosi"* (34). Sembra, però, che la realtà sia stata ben diversa. Infatti, già da molti anni non esiste più traccia dei pipistrelli e non si sa che fine abbiano fatto. Soltanto l'intervento dell'Ente regionale per la lotta anti-anofelica in Sardegna (meglio noto con l'acronimo di Erlaas), che ha operato su tutta l'isola tra gli anni 1947-1950 è riuscito, con un duro e paziente lavoro a liberare l'intera isola dalla secolare nemica dei sardi.

**Paolo Brunelli<sup>1</sup>, Stefano Pozzebon<sup>2</sup>, Carlo Contini<sup>3</sup>, Romeo Bellini<sup>1</sup>**

1. Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli", Crevolcore, [www.caa.it](http://www.caa.it)

2. Via Milano 14, Arborea

3. Laboratorio di Entomologia, Cagliari

3 Foto storica di uno dei cinque pipistrellai costruiti a Mussolinia (Arborea).



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- (1) Campbell A.R., 1925, *Bats, Mosquitoes and Dollars*, The Stratford Company, Boston, p. 260.
- (2) [www.marieni-saredo.it](http://www.marieni-saredo.it)
- (3) Alessandrini M., 1960, *Dai pipistrelli al DDT. Un ventennio di lotta antimalarica in provincia di Latina*, Tipografia Artigiana Moderna, Latina, p. 284.
- (4) Howard L.O., 1920, *Mosquito and bats*, Department of Agriculture, United States Public Health Service, Public Health Reports 35 (July 30), No.31.
- (5) Koopman K.F., 1993, "Chiroptera", in D.E. Wilson e D.M. Reeder (a cura di), *Mammalian species of the world*, 2ª ed., Smiths. Inst. Press, Washington D.C., pp. 137-241.
- (6) Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli, P. Genovesi. (a cura di), 2004, *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica., Quad. Cons. Natura 19, p. 216.
- (7) Goiti U., P. Vecin, I. Garin, M. Saloña, R. Aihartza, 2003, "Diet and prey selection in Kuhl's bat *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera: Vespertilionidae) in south-western Europe", in *Acta Theriologica*, 48(4): 457-468.
- (8) Fenton M.B., 1990, "The foraging behaviour and ecology of animal-eating bats", in *Can. J. Zool.*, 86: 411-422.
- (9) Neuweiler G., 1984, "Foraging, echolocation and audition in bats", in *Naturwissenschaften*, 71: 446-455.
- (10) Neuweiler G., 1990, "Auditory adaptations for prey capture in echolocating bats", in *Physiol.Rev.*, 70: 615-641.
- (11) Vernier E., 1997, *Manuale pratico dei Chiroteri italiani*, Società Cooperativa Tipografica, Padova, p. 158.
- (12) Stencil J., 1961, *The distribution and bionomics of Kuhl's bat, Pipistrellus kuhli kuhli (Natterer and Kuhl, 1819) in Lebanon (Chiroptera: Vespertilionidae)*, M.Sc. Thesis. American University of Beirut.
- (13) Feldman R., J.O. Whitaker, Y. Yom-Tov, 2000, "Dietary composition and habitat use in a desert insectivorous bat community in Israel", in *Acta Chiropterologica*, 2: 15-22.
- (14) Haffner M., H.P. Stutz, 1985, "Abundance of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus kuhlii* foraging at street-lamps", in *Myotis*, 23-24: 167-172.
- (15) Barak Y., Y. Yom-Tov, 1989, "The advantage of group hunting in Kuhl's bat *Pipistrellus kuhlii* (Microchiroptera)", in *J. Zool.*, 219(4): 670-675.
- (16) Scaramella D., 1984, *Chiroteri italiani*, Edagricole, Collana Uomo e Natura, Bologna, p. 124.
- (17) Heim De Balsac H., F. Bourliere, P.P. Grasse, 1955, "Ordres des Chiropteres. Biologie et ethologie", in *Traité de Zoologie*, Masson, Paris, 17(2): 1780-1805 e 2217-2219.
- (18) Kunz T.H., J.O. Whitaker, 1983, "An evaluation of faecal analysis for determining food habits of insectivorous bats", in *Canadian Journal of Zoology*, 61: 1317-1338.
- (19) Kunz T.H., 1988, "Method of assessing the availability of prey to insectivorous", in *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats* (a cura di T.H. Kunz), Smithsonian Institution, Washington DC, pp. 191-210.
- (20) Wellington W.G., 1945, "Conditions governing the distribution of insects in the free atmosphere", in *Can. Ent.* 77: 7-15, 21-28, 44-49.
- (21) Southwood T.R.E., 1978, *Ecological methods*, Chapman and Hall, London, p. 524.
- (22) Lewis T., 1965, "The effects of artificial windbreaks on the aerial distribution of flying insects", in *Ann. Appl. Biol.*, 55: 500-512.
- (23) Lewis T., 1970, "Patterns of distribution of insects near a windbreak of tall trees", in *Ann. Appl. Biol.*, 65: 213-220.
- (24) S.M. Swift, P.A. Racey, M.I. Avery, 1985, "Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation", in *Il. Diet. J. Anim. Ecol.*, 54(1): 217-225.
- (25) Beck A., 1995, "Fecal analysis of European bat species", in *Myotis*, 32-33: 109-119.
- (26) Macadam C.R., N.E. Middleton, 2005, *An introduction to the analysis of bat droppings*, BaTML Publications, disponibile online [www.batml.org.uk/publications/documents/FactSheet/BaTML](http://www.batml.org.uk/publications/documents/FactSheet/BaTML).
- (27) Corrigan R., 1997, "Do bats control mosquitoes?", in *PCT magazine*, disponibile online [www.texasmosquito.org/Bats.html](http://www.texasmosquito.org/Bats.html)
- (28) [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)
- (29) Pisu G., 1995, *Società Bonifiche Sarde (1918-1939). La bonifica integrale della piana di Terralba*, FrancoAngeli, Milano, p. 448.
- (30) Marieni G., 1924, *La malaria e i pipistrelli*, Militia, p. 2.
- (31) Canfora N., 1981, Biblioteca comunale di Arborea. Opuscolo per mostra retrospettiva fotografica.
- (32) Angioni A.M., 2002, "L'Arboreino: dalle paludi alla bonifica del terralbese da Mussolinia ad Arborea - 2000: per conoscere capire ricordare: concepimento 1918, gestazione 10 anni, nascita 1928", Ed. PTM, Mogoro, p. 652.
- (33) Scortecchi G., 1953, *Animali. Dove sono / Dove vivono / Come vivono*, Volume II, Edizioni Labor, Milano, p. 615.
- (34) Piscedda G., 1985, *Arborea*, Ed. S'Alvure, Oristano, p. 83.

Esemplare di *Pipistrellus pipistrellus* in volo.

FOTO: BARAKUDAS83