

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 96 (2008)

Artikel: Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*, chiroptera), regina delle selve castanili : Resoconto dopo 6 anni di monitoraggio di 200 cassette-nido
Autor: Zambelli, Nicola / Mattei-Roesli, Marzia / Moretti, Marco
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003103>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*, Chiroptera), regina delle selve castanili. Resoconto dopo 6 anni di monitoraggio di 200 cassette-nido

Nicola Zambelli^{1,2}, Marzia Mattei-Roesli², Marco Moretti^{2,3}

¹ 6937 Breno (Alto Malcantone), nzambelli@dplanet.ch

² Centro protezione chiroterri Ticino, 6714 Semione

³ Istituto federale di ricerca WSL, Ecosistemi Insubrici, Via Belsoggiorno 22, 6500 Bellinzona

Riassunto: 11 specie di pipistrelli delle 30 presenti in Svizzera si rifugiano negli alberi. Tuttavia le conoscenze su tali specie e sui loro rifugi restano assai scarse e frammentarie. Tra le formazioni forestali presenti nel Cantone Ticino (Svizzera), le selve castanili rappresentano un habitat potenzialmente interessante, data la presenza di vecchi e grossi alberi, ma la loro esistenza è minacciata dal progressivo abbandono della gestione. Nell'ambito del recupero di alcune selve nell'Alto Malcantone (sudovest del Cantone Ticino), tra il 1999 e il 2001 sono state appese 200 cassette-nido per pipistrelli distribuite in 7 selve (5 gestite, 2 abbandonate) allo scopo di investigare quali specie di pipistrelli erano presenti nella selva, studiarne i ritmi di occupazione e definire il valore naturalistico delle selve castanili in funzione della loro gestione. Al termine di 6 anni di indagini, 51 campagne di controllo e 9124 cassette controllate, sono state censite 4 specie di pipistrelli per un totale di 1684 individui. Lo studio ha mostrato che le selve dell'Alto Malcantone ospitano un'importante popolazione di Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) che predilige in modo significativo le selve gestite rispetto a quelle abbandonate, scelta probabilmente dettata da fattori ambientali e sociali legati all'accessibilità e alla visibilità dei rifugi durante il periodo degli amori. Le selve castanili gestite assumono quindi un importante valore ecologico e una valenza internazionale nel ciclo biologico di questa specie migratrice protetta in Svizzera e in Europa. In futuro, la gestione delle selve castanili dovrà essere parte integrante del piano d'azione di questa specie minacciata.

Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*, Chiroptera), the queen of the chestnut orchards. Report after 6 years survey of 200 bat-boxes

Abstract: In Switzerland, 30 bat species have been registered up-to-date; 11 of them are tree dwellers, but little is known about their ecology and roost requirements. In the Canton Ticino (Southern Switzerland), chestnut orchards are a particular forest type that might be used by bats for roosting in ancient large chestnut trees. This particular open forest type originally was maintained by traditional man-activities and is now threatened by abandonment of traditional silvo-pastoral activities. In the frame of a restoration program of chestnut orchards in the Alto Malcantone (Southwest Ticino) 200 bat-boxes were hung on large trees in 7 different orchards (5 managed, 2 abandoned) since 1999. The aims of the project were to find out which bat species live in chestnut orchards, to survey roost activities, and to identify the ecological value of chestnut orchards depending on their management. After 6 years of investigation (9124 controls of single bat-boxes in 51 survey campaigns) 1684 individuals from 4 bat species were controlled. Our results show that chestnut orchards in the Alto Malcantone host an important population of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*), an endangered species in Switzerland and Europe. This species clearly prefers managed orchards. Environmental and social factors seem to play an important role for the preference of the open orchards by Leisler's bats. Managed open orchards are in fact well accessible by flight and the mating roosts well visible to females during the mating period. Managed chestnut orchards have a high ecological value and are of international relevance as this species is a migrating bat occupying chestnut orchards in autumn-winter and spring. In the future, management plan of chestnut orchards should be included in action plans for this endangered species.

Keywords: bat boxes, migration, old trees, fenology, bat-bands, transponders, forest management, chestnut orchard, Canton Ticino, Southern Switzerland

INTRODUZIONE

Le conoscenze sui rifugi delle 22 specie di pipistrelli che vivono nel Cantone Ticino (30 in Svizzera) sono discrete per quanto riguarda gli edifici (MORETTI & MADDALENA 2001, PIERALLINI & MATTEI-ROESLI 2007), mentre mancano informazioni sui rifugi negli alberi. Secondo MESCHÉDE & HELLER (2000) in Svizzera sono almeno 11 le specie che utilizzano rifugi negli alberi durante almeno una parte dell'anno, mentre sarebbero 25 (su 39) in Europa (STEBBINGS 1988). Di quelle presenti in Svizzera e in Ticino, almeno tre sono migratrici: la Nottola (*Nyctalus noctula*), la Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e il Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) e si rifugiano negli alberi cavi soprattutto in autunno e in inverno (per es. BONTADINA *et al.* 1991). Le altre specie – il Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni*), il Vespertilio di Bechstein (*M. bechsteini*), gli Orecchioni (*Plecotus sp.*), il Vespertilio di Natterer (*M. nattereri*), il Vespertilio mustacchino (*M. mystacinus*) e il Vespertilio di Brandt (*M. brandti*) – utilizzano i rifugi negli alberi soprattutto durante l'estate.

Tra le varie tipologie di bosco presenti in Ticino, le selve castanili rappresentano un habitat potenzialmente idoneo per i pipistrelli, data la presenza di vecchi e grossi alberi ricchi di cavità e la struttura del bosco assai aperta. Si tratta di formazioni forestali semi-naturali create e mantenute dall'uomo. Dal sec. XVIII le selve subiscono un progressivo deterioramento causato da numerosi fattori socio-culturali e fitosanitari, ultimi dei quali il cancro corticale del castagno alla fine degli anni Quaranta e il rilassamento delle attività agro-forestali di tipo tradizionale (CONEDERA *et al.* 2000, CONEDERA 2006). Dall'inizio degli anni Novanta la Sezione forestale cantonale tenta di porre un freno a questa evoluzione, promuovendo, in collaborazione con enti diversi, progetti di recupero delle selve castanili (vedi in RUDOW *et al.* 2006, CONEDERA & JERMINI 2006 per una sintesi). Inoltre dal 1997 le selve sono riconosciute dalle autorità federali quale superficie agricola utile e possono beneficiare di pagamenti diretti e di compensazione ecologica (FORNI 2006).

Nell'ambito del recupero di alcune selve nell'Alto Malcantone, nell'estate del 1999 sono state appese 100 cassette-nido per pipistrelli in tre selve castanili gestite allo scopo di conoscere se e quali specie di pipistrelli erano presenti e raccogliere così informazioni sul valore ecologico di questa tipologia forestale.

Nel giro di pochi mesi ben il 25% delle cassette è stato utilizzato dalla Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*, KÜHL 1818) (ZAMBELLI 2008). È quindi nata l'esigenza di estendere il progetto e approfondire tematiche legate alla gestione delle selve utilizzando la Nottola di Leisler come specie modello (RATHEY 2006, SZENTKUTI 2006, SPADA *et al.* subm.).

La Nottola di Leisler è una specie distribuita in tutta Europa ma comunque ritenuta piuttosto rara (STEBBINGS & GRIFFITH 1986, ZINGG 1988), tanto da essere iscritta come specie potenzialmente minacciata sia nella Lista

Rossa degli animali minacciati della Svizzera (DUELLI 1994) sia nella Lista Rossa mondiale (IUCN 2000). A livello internazionale è protetta dalla Convenzione di Berna (Allegato II: Specie faunistiche assolutamente protette) mentre a livello nazionale la sua tutela è garantita dalla LPN (Legge sulla protezione della natura e del paesaggio). Nel Cantone Ticino fa parte delle 7 specie di chiroteri la cui protezione è considerata prioritaria (ROESLI & MORETTI 2003). Si tratta di una specie migratrice (HOCH *et al.* 2005) che è presente nel nostro Paese soprattutto dall'autunno alla primavera. Nel periodo degli accoppiamenti (agosto–ottobre) i maschi attirano le femmine nel proprio rifugio creando degli harem. Tra novembre e febbraio le Nottole di Leisler vanno in letargo, dopo di che migrano verso il nord-est dell'Europa dove le femmine danno alla luce i piccoli.

Il presente studio si pone i seguenti obiettivi: a) contribuire alla conoscenza dell'ecologia della Nottola di Leisler e in particolare approfondire gli aspetti legati all'occupazione delle cassette-nido utilizzate come surrogato delle cavità naturali (Obiettivo di conservazione delle specie); b) stabilire il valore ecologico delle selve aperte (gestite) rispetto a quelle chiuse (abbandonate) sulla base della ricchezza e abbondanza specifica dei pipistrelli e di altri animali che si rifugiano nelle cavità degli alberi (Obiettivo di conservazione degli ambienti). In particolare lo studio intende rispondere alle seguenti domande: 1) Quale tipo di selva (aperta, gestita vs. chiusa, abbandonata) predi-

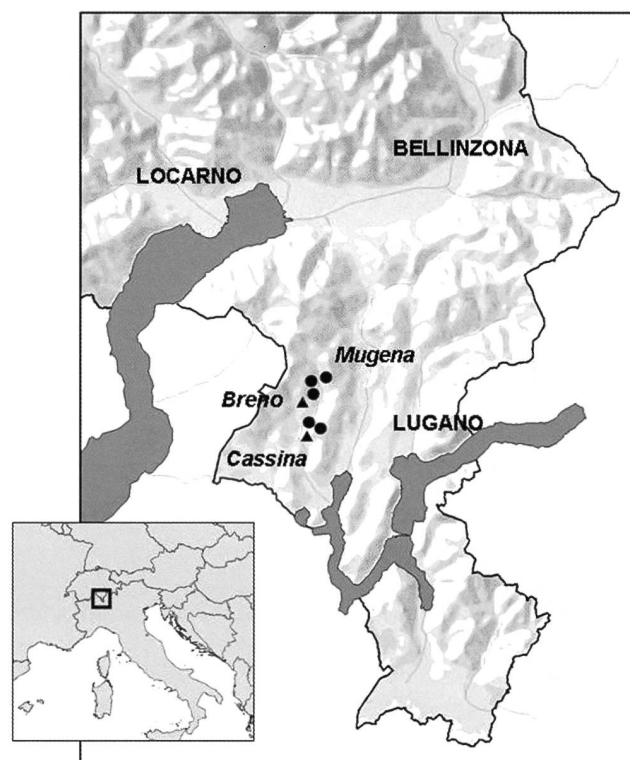


Fig. 1 – Ubicazione delle 7 selve oggetto di studio. Dall'alto al basso: Mugena, Vezio, Fescoggia, Breno, Ascigna, Coren e Cassina (con un cerchio sono segnate le selve gestite, con un triangolo quelle abbandonate).

Tab. 1 – Descrizione delle 7 selve castanili dell'Alto Malcantone nelle quali sono state posate le cassette-nido per pipistrelli.

Località	Coordinate svizzere	«Età»	Intervento di pulizia	Gestione (pulizia regolare, sfalcio, pascolo)	Superficie (ha)	Esposizione
Mugena	711900 / 101300	media	1994	SI	5	OSO
Vezio	711750 / 101200	vecchia	1960??	SI	6	E
Fescoggia	711400 / 100000	giovane	1995/96	SI	6	SE
Breno	710800 / 099600	vecchia	.	NO	2,5	SO
Ascigna	711100 / 098200	media	2001	SI	7,5	NO
Coren	711500 / 098200	vecchia	2003	SI (dal 2003)	1,5	NNO
Cassina	710850 / 097900	vecchia	.	NO	1,5	NNO

ge la Nottola di Leisler? 2) Quali specie di pipistrelli (e di altri animali) occupano le cassette-nido? 3) Durante quali mesi dell'anno sono occupate le cassette nelle selve (fenologia)? 4) Quali sono gli spostamenti delle Nottole di Leisler su piccola (tra cassette), media (tra selve) e grande (tra nazioni) scala?

MATERIALI E METODI

Area di studio

Le indagini sono state condotte nell'Alto Malcantone (Cantone Ticino, Svizzera, 46° 03' N, 8° 53' E) (fig. 1) sui

due versanti della valle nella quale scorre il fiume Magliasina a un'altitudine variabile tra 680 e 860 m slm. Il territorio è in parte boscato e in parte costituito da aree aperte (collinari/montane) adibite prevalentemente al pascolo.

All'interno dell'area di studio abbiamo scelto 7 selve castanili: 4 gestite e 3 abbandonate (una di queste, Coren, è stata recuperata 3 anni dopo l'inizio dello studio). I dettagli sono riportati nella tabella 1.

Nel presente studio definiamo «selve gestite», i castagnei da frutto aperti con grossi alberi gestiti da tempo (per

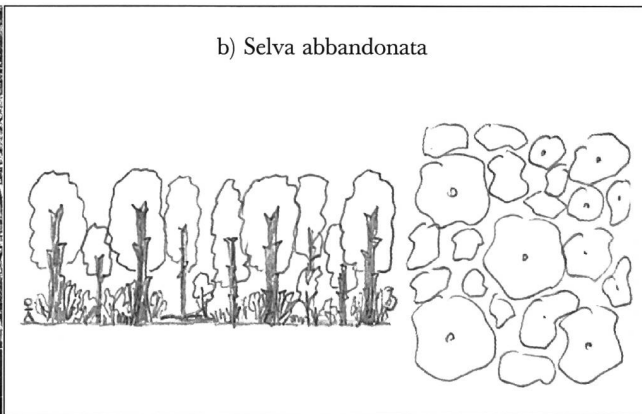
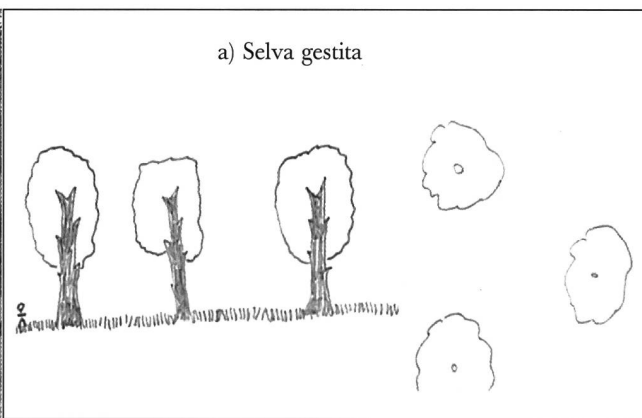


Fig. 2a, b – Esempio di selva gestita (a) e rispettivamente abbandonata (b). I disegni accanto alle fotografie rappresentano schematicamente la struttura verticale e orizzontale delle selve.

es. selva di Vezio) oppure recuperate recentemente (per es. selva di Fescoggia) (fig. 2a); le «selve abbandonate», per contro, sono castagneti chiusi e inselvaticiti a seguito dell'invasione di altre specie arboree (fig. 2b).

Raccolta dei dati

I pipistrelli sono stati investigati con speciali cassette-nido in cemento misto a trucioli di legno ampiamente utilizzate per questo tipo di indagine sia in Svizzera (per es. BARANDUN & GERBER 1995) che all'estero (Italia: Vergari & Dondini com. orale, Germania: BIOLOGISCHE STATION ROTHARGE BIRGE 1995, SCHORCHT 2005, Inghilterra: BATH AND NORTH EAST SOMMERSET COUNCIL 2001). In particolare abbiamo utilizzato due modelli di cassette: a) Fledermaushöhle Schwegler 2F 135/1 con una sola apertura frontale e asse di legno per impedire l'accesso a roditori e uccelli; b) Fledermaushöhle Schwegler FN 136/8 con due aperture comunicanti, una frontale senza asse di legno, l'altra sul fondo rivolta verso il basso.

Le cassette sono state appese nelle 7 selve a gruppi di 20–50 lungo transetti (distanza tra le cassette 10–15 m, altezza sugli alberi 3–5 m). Per l'affissione sono stati scelti i castagni ritenuti più idonei per posizione, dimensione e spazio d'involto, in base alle conoscenze esistenti sull'ecologia delle specie di pipistrelli arboricoli.

La raccolta dei dati è avvenuta in varie fasi (tab. 2). Infatti, a partire dallo studio preliminare del 1999 (v. Introduzione), il progetto è stato via via ampliato e adattato per rispondere in maniera ottimale alle nuove domande che sorgevano.

Durante l'intera durata dello studio le cassette sono state controllate regolarmente, per un totale di 51 controlli. A ogni controllo è stato redatto un elenco completo di tutte le specie (pipistrelli e altro) presenti in ogni cassetta. Per i pipistrelli sono poi stati raccolti i seguenti dati: a) numero di individui per specie; b) sesso; c) misura dell'avambraccio; d) peso; e) stato generale dell'animale (ferite,

parassiti, riproduzione). Inoltre tutte le Nottole di Leisler sono state marcate (vedi capitolo successivo).

I limiti del metodo delle cassette-nido per il censimento dei pipistrelli arboricoli sono in parte noti, soprattutto per quanto riguarda la selettività di alcune specie (BARANDUN & GERBER 1995, RUCZYNSKI & RUCZYNSKA 2000). Per questo motivo, accanto alla presente indagine (presentata in maniera più ampia in ZAMBELLI 2008), sono stati promossi tre studi nel quadro del programma di ricerca SELPI (Selve e Pipistrelli) basati su metodi complementari (telemetria e bioacustica) che hanno fornito informazioni supplementari utili all'interpretazione dei risultati (RATHEY 2006, SZENTKUTI 2006, SPADA *et al.* subm.).

Marcatura dei pipistrelli

A tutte le Nottole di Leisler è stato applicato un anellino sull'avambraccio conformemente alla direttiva «Protezione degli animali 4.03» emanata dall'Ufficio federale di veterinaria e dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFV/UFAFP 1995) e all'autorizzazione dell'Ufficio della natura e del paesaggio a Bellinzona. Gli anellini (split metal bat ring Alloy – made in the UK by Porzana Ltd, I.D: BAT 2.9 mm) sono stati forniti dal Dr. P. Möschler responsabile della Centrale svizzera di inanellamento dei pipistrelli presso il Museo di storia naturale a Ginevra.

Durante la terza fase dello studio (periodo 2005–2006), la marcatura con anellini è stata sostituita con l'applicazione di transponder (T-IS 8010 FDX-B Transponder; ISO standard 11784; Datamars Bedano). Si tratta di microchip (inerti, passivi, senza batteria) che vengono iniettati sotto la pelle della schiena. Il loro codice viene letto mediante un apposito lettore da una distanza di circa 10–15 cm.

Tra luglio 2000 (controllo no. 3) e ottobre 2004 (controllo no. 27) sono state inanellate 377 Nottole di Leisler; mentre nel 2005 sono stati applicati transponder a 136 individui, 52 dei quali erano già inanellati. In totale sono

Tab. 2 – Descrizione delle fasi di studio del progetto.

Fasi di indagine	Controlli	Selve	Anno	Attività
Fase 1	1-5	Mugena Vezio Fescoggia	1999- 2001	Durante il mese di giugno del 1999 sono state appese 100 cassette-nido (di entrambi i modelli). Controllo stagionale delle cassette e inanellamento dei pipistrelli.
Fase 2	6-27	Mugena Vezio Fescoggia Breno Coren Ascigna Cassina	2001- 2004	Nella primavera del 2001 sono state appese altre 100 cassette modello 2F 135/1 (un'apertura) in 4 nuove selve. Aumento della frequenza dei controlli delle cassette e inanellamento delle Nottole di Leisler.
Fase 3	28-51	Tutte	2005	Controlli mirati delle cassette, ma parziali (<i>Parz.2005</i>), allo scopo di marcare il maggior numero possibile di Nottole di Leisler.
			2006	Controlli bimensili per descrivere i periodi di occupazione delle cassette.

Tab. 3 – Origine dei dati, quantità e tipo di analisi a seconda degli obiettivi prefissati (i dati indicati tra parentesi comprendono quelli dei controlli parziali effettuati nel 2005).

Obiettivi	Provenienza dati	Tipo di dati	No. di cassette controllate	No. di osservazioni	Analisi statistica
Occupazione delle cassette-nido	Controlli 1-51	- Tutte le specie - Tutte le cassette	9124	2797 cassette occupate 1684 pipistrelli 1643 Nottole di Leisler	Nessuna
Confronto tra tipi di gestione		- Nottola di Leisler - Cassette 2F 135/1	6801	1606 Nottole di Leisler	Kruskal-Wallis rank sum test Wilcoxon rank sum test
Fenologia e rapporto tra i sessi				1606 Nottole di Leisler 1482 (sesso determinato)	
Spostamenti	Controlli 1-51 (+ Parz 2005)	- Nottola di Leisler - Tutte le cassette	-	1643 (1890) catture 669 (805) ricatture	Nessuna

dunque state marcate 461 Nottole di Leisler (275 femmine, 186 maschi).

Analisi dei dati

I dati sono stati analizzati in funzione delle loro caratteristiche e degli obiettivi dello studio (tab. 3). La variabile risposta maggiormente utilizzata è stata il «numero di pipistrelli per cassetta». Per l'analisi fenologica sono stati utilizzati i valori medi per quindicina e per stagione, quest'ultima definita in base all'ecologia della Nottola di Leisler: inverno (1.11–15.3); primavera (16.3–15.5); estate (16.5–15.8); autunno (16.8–31.10). Tutte le analisi sono state eseguite col pacchetto statistico R 2.3.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2006).

RISULTATI

Occupazione delle cassette-nido

Sull'arco dei 51 controlli poco meno di un terzo delle cassette è risultato occupato da pipistrelli o altri animali (tab. 4). Tra i vari gruppi faunistici censiti i pipistrelli sono di gran lunga il più frequente (62.0% delle osservazioni). In totale ne sono state censite 4 specie: Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*),

Pipistrello soprano (*Pipistrellus pygmaeus*) e Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). La specie dominante è la Nottola di Leisler (97.5%) (fig. 3). In una singola cassetta ne sono stati contati fino a un massimo di 15 individui; in media erano 2.1.

I vari gruppi faunistici mostrano una chiara predilezione per l'uno o l'altro modello di cassetta (tab. 4). Il 98.0% dei pipistrelli ha scelto il modello 2F 135/1 (con una sola apertura frontale). La stessa preferenza è stata espressa dal moscardino, dal topo selvatico e dalle vespe (principalmente calabroni). I ghirri e gli uccelli hanno invece preferito il modello con due aperture.

Preferenze ambientali della Nottola di Leisler

La presenza media di Nottole di Leisler nelle cassette appese nelle selve gestite è stata di quattro volte maggiore rispetto a quella osservata nelle selve abbandonate (fig. 4).

Le cassette appese nelle selve gestite da più tempo (Vezio, Mugena, Fescoggia) sono inoltre occupate da un maggior numero di pipistrelli rispetto a quelle recuperate da poco (per es. Ascigna e Coren, fig. 5).

Per quanto riguarda l'esposizione delle cassette, in gene-

Categoria	Cassette occupate	Individui osservati	Tasso d'occupazione totale	Tasso d'occupazione cassette modello 2F 135/1
Pipistrelli (animali)	805		8.8 %	97.9 %
<i>Nyctalus leisleri</i>	774	1643		
<i>P. pipistrellus/pygmaeus</i>	30	40		
<i>Hypsugo savii</i>	1	1		
Pipistrelli (solo sterco)	502	.	10.2 %	93.0 %
Ghirri (nido o individui)	552	143	6.0 %	1.5 %
Altri piccoli mammiferi	40	7	0.4 %	90.2 %
Uccelli (sterco o individui)	215	6	2.4 %	7.4 %
Vespe (individui o nido)	250	.	2.7 %	92.8 %
Totale	2364	.	30.7 %	.

Tab. 4 – Occupazione delle cassette durante i 51 controlli effettuati (9124 cassette controllate). Nell'ultima colonna è indicato il tasso d'occupazione delle cassette del modello Schwegler 2F 135/1 (un'apertura frontale) rispetto a quello del modello con due aperture.



Fig. 3 – Nottole di Leisler (*Nyctalus leisleri*): la specie maggiormente osservata nelle cassette-nido.

rale la Nottola di Leisler predilige quelle esposte a sud e, in misura minore, a ovest. Quelle rivolte a nordest e a sudest sono risultate quelle meno attrattive (fig. 6).

Nel corso dell'anno si osservano comunque alcune variazioni: in inverno sono preferite le esposizioni comprese tra est e sudovest (Kruskal Wallis $P = 0.0005$) e in autunno quelle tra sud e nordovest (Kruskal Wallis $P < 0.0001$); in primavera vengono evitate le esposizioni nord-est e sudest (Kruskal Wallis $P < 0.0001$) e in estate, oltre al sud, viene preferito il comparto compreso tra ovest e nord (Kruskal Wallis $P = 0.0039$); dati non mostrati.

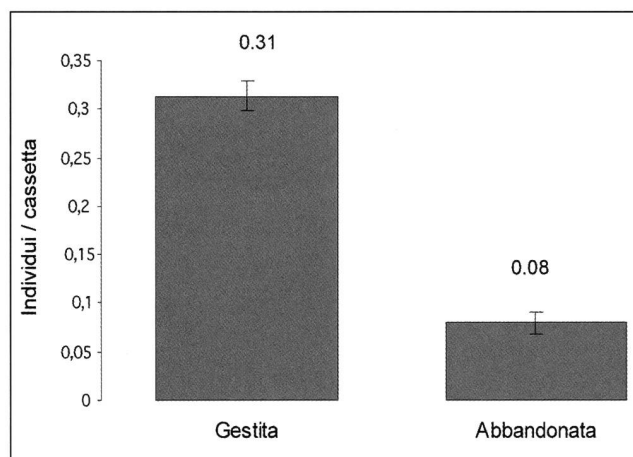


Fig. 4 – Numero medio di individui di Nottola di Leisler per cassetta suddiviso per tipo di gestione (Kruskal Wallis rank sum test: $P < 0.0001$; le barre indicano l'errore standard). Delle 1606 Nottole di Leisler osservate in totale, 1427 sono state trovate nelle selve gestite.

Fenologia della Nottola di Leisler nelle cassette-nido

Le cassette-nido vengono occupate soprattutto in primavera (16.3–31.4) e autunno (16.9–15.10). Nei mesi estivi, per contro, la presenza della Nottola di Leisler è bassa mentre in quelli invernali risulta intermedia (fig. 7).

Anche il rapporto tra i sessi varia nel corso dell'anno (fig. 8). In inverno, primavera ed estate dominano i maschi. In estate la loro presenza è addirittura esclusiva tanto che in 6 anni di studio non è stata osservata una sola femmina! Queste cominciano a riapparire nella seconda metà di agosto e diventano addirittura dominanti tra metà settembre e metà ottobre.

Se si osserva il numero e il sesso degli individui che occupano contemporaneamente la stessa cassetta, si nota che durante tutte le stagioni predominano i maschi o le femmine singole (44.5% rispettivamente 10.7%), anche se durante tutto l'anno (ad eccezione dell'estate) è possibile osservare 3–5 (rarissimamente 10–15) individui per cassetta. Pure relativamente comuni sono le seguenti combinazioni di maschi e femmine: 2:0 (9.0%), 1:1 (8.8%) e 1:2 (5.0%). In autunno si osserva poi una proporzione significativamente alta (5.1%) di cassette occupate da harem con rapporti tra maschi e femmine che vanno da 1:3 a 1:9.

Marcatura delle Nottole di Leisler e utilizzo dello spazio

Cattura e ricattura

Delle 461 Nottole di Leisler (275 femmine, 186 maschi) marcate, 232 sono state ricatturate almeno una volta, per un totale di 805 ricatture su 1890 catture complessive (fig. 9).

La maggiore proporzione di ricatture è stata registrata in

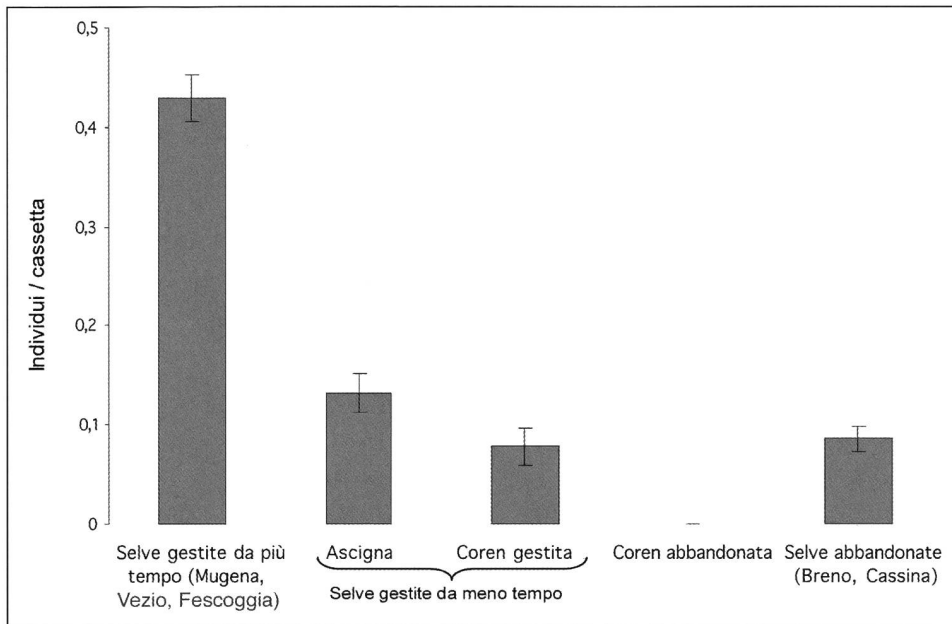


Fig. 5 - È rappresentato il numero medio di individui di Nottola di Leisler per cassetta suddiviso per tipo di gestione e tempo trascorso dall'inizio della gestione (Kruskal Wallis: $P < 0.0001$; le barre indicano l'errore standard).

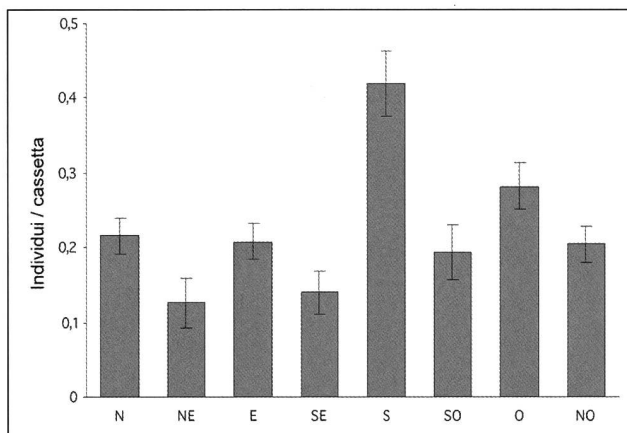


Fig. 6 - Numero medio di Nottole di Leisler per cassetta suddiviso tra le varie esposizioni delle cassette (Kruskal Wallis, $P < 0.0001$; le barre indicano l'errore standard).

estate (81.5%), in presenza di un numero ridotto di maschi; quella più bassa in autunno (42.6%) quando la presenza di pipistrelli è massima (in primavera il tasso di ricattura è del 55.8%, mentre in inverno del 43.6%). Il rapporto delle ricatture è influenzato non solo dalla stagione ma varia anche a seconda della selva. Nelle tre selve gestite da tempo la percentuale è compresa tra 40.9% (Fescoggia) e 48.6% (Mugena), seguono le selve di Ascigna (36.7%), Cassina (31.1%), Coren (28.3%) e Breno (25.8%). In media nelle selve gestite il tasso di ricattura è del 42.2% (su 1464 catture) mentre in quelle abbandonate ammonta al 28.5% (179 catture).

Spostamenti tra cassette-nido

I risultati dei controlli bimensili effettuati nel 2006 mostrano una certa fedeltà nell'uso delle cassette da parte di taluni individui di Nottola di Leisler. Soprattutto i

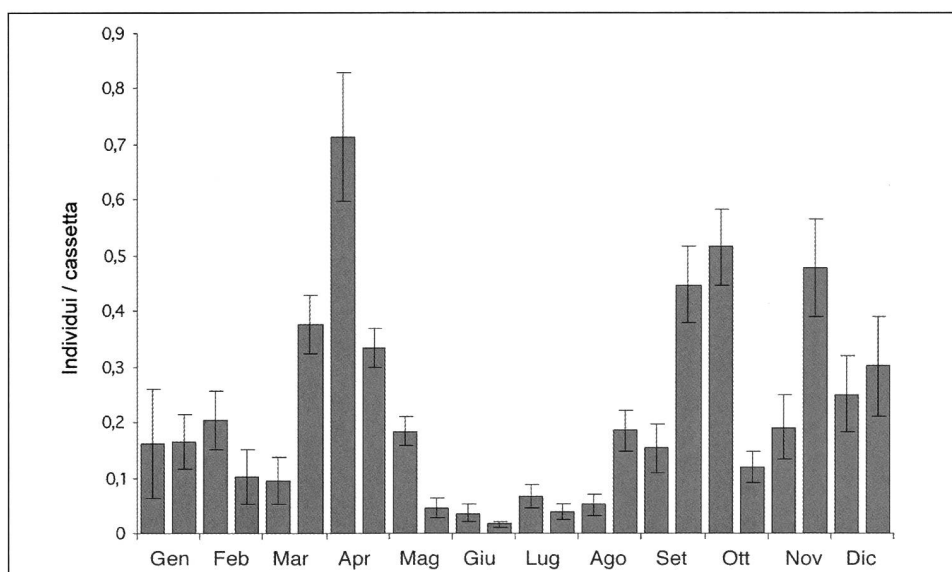
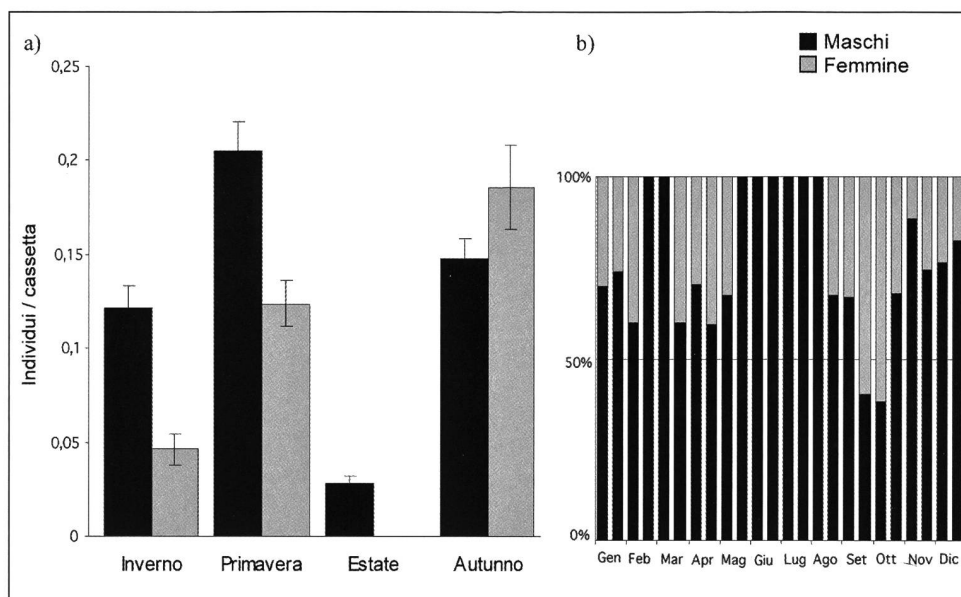


Fig. 7 - Numero medio di individui di Nottola di Leisler per cassetta suddiviso per gruppi di quindici giorni (Kruskal Wallis: $P < 0.001$; le barre indicano l'errore standard).

Fig. 8a, b – a) Numero medio di maschi e femmine di Nottola di Leisler per cassetta suddiviso per stagione (Kruskal Wallis: $P < 0.001$; le barre indicano l'errore standard); b) Rapporto percentuale tra maschi e femmine suddiviso per gruppi di quindici giorni.



maschi sembrano utilizzare un numero ristretto di cassette. Per esempio due individui catturati 15 volte ciascuno hanno utilizzato complessivamente 6 e rispettivamente 7 cassette, quando in ogni selva ne avevano a disposizione 20–30.

Abbiamo pure osservato che alcuni individui occupano in modo assiduo la stessa cassetta per parecchio tempo. A titolo di esempio un maschio è stato osservato nella medesima cassetta durante 11 controlli consecutivi, da maggio a ottobre. Particolare fedeltà alle cassette è stata registrata nel periodo prima dell'accoppiamento.

Spostamenti tra le selve

Se consideriamo gli spostamenti tra le selve, possiamo notare che 142 individui sono stati ricatturati (fino a 25 volte) nella stessa selva dove erano stati marcati, 87 in due selve diverse e solamente 3 individui in tre selve distinte. Anche quando sono state frequentate più selve si nota una netta preferenza per una singola selva. Per esempio un maschio catturato 23 volte in ben 20 occasio-

ni è stato trovato nella selva di Mugena mentre solo 3 volte lo abbiamo osservato altrove (2 a Vezio e 1 a Fescoggia); un altro maschio è stato catturato 30 volte a Fescoggia e una a Mugena e un altro ancora 28 a Vezio e una a Fescoggia.

Quando vengono utilizzate più selve, gli spostamenti più frequenti sono stati registrati tra la selva di Vezio e quella di Mugena (63 casi). Molto meno frequenti gli spostamenti tra Vezio e Fescoggia (8 casi), tra Ascigna e Cassina o Coren (9 casi). Sono solo 3 le Nottole di Leisler che hanno utilizzato cassette in selve poste su entrambi i versanti della valle.

Spostamenti tra nazioni

Durante il progetto abbiamo avuto la fortuna di raccogliere dati sulla migrazione di due femmine di Nottola di Leisler (fig. 10) (HOCH *et al.* 2005). La prima è stata trovata morta a Fescoggia il 20.8.2001. Era stata inanellata (B33627) in Germania, a Burgstall, un anno e tre giorni prima (17.08.2000) a una distanza di 737 km. La secon-

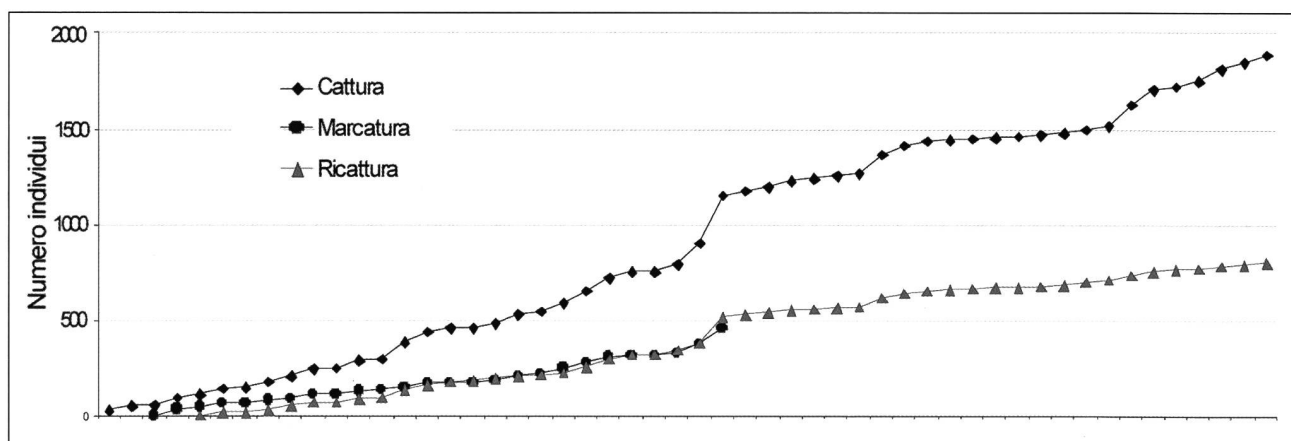


Fig. 9 – Numero di individui catturati (rombi), marcati (cerchi) e ricatturati (triangoli) durante i vari controlli. Il numero è cumulativo e a ogni controllo vengono sommati quelli dei controlli precedenti.

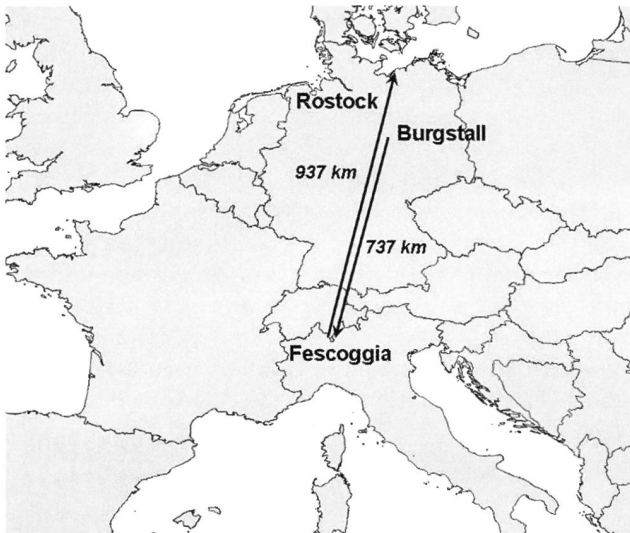


Fig. 10 – Spostamento a lunga distanza di due Nottole di Leisler.

da, inanellata (U686) a Fescoggia il 5.10.2000 è stata ricatturata poco meno di due anni dopo (28.08.2002) a Hinrichshagen nelle vicinanze di Rostock (Germania) a un paio di km dalla costa del Mare del Nord a 937 km dal Ticino.

DISCUSSIONE

Ciclo biologico e migrazione della Nottola di Leisler

I risultati del nostro studio rafforzano le conoscenze sulle esigenze ecologiche, la fenologia e il rapporto tra i sessi nel corso del ciclo biologico della Nottola di Leisler (per es. PÉNICAUD 2000).

In generale la specie è ben presente nelle selve dell'Alto Malcantone durante tutto l'anno, tranne in estate. Questo, assieme alla completa assenza di femmine nel periodo estivo, alla mancata osservazione di femmine allattanti o di neonati e al ritrovamento di due individui inanellati a diverse centinaia di chilometri di distanza dal punto di marcatura, conferma il carattere migratorio della specie e soprattutto delle femmine. I due ritrovamenti a grande distanza di Nottole di Leisler, perfettamente in linea con la rotta SSO–NNE attestata da numerose altre osservazioni in Europa (HOCH *et al.* 2005), rappresentano inoltre la prova che la specie è in grado di attraversare la catena alpina. Inutile sottolineare le sorprendenti distanze (oltre 900 km) che animali così piccoli riescono a coprire in breve tempo e le capacità nel riconoscere i luoghi ai quali mostrano incredibile fedeltà.

L'utilizzo di almeno due regioni distanti tra loro durante il ciclo biologico (accoppiamento e svernamento a sud e riproduzione a nord) è indirettamente confermato anche dal quasi perfetto tempismo e sincronismo dei nostri dati fenologici con quelli di uno studio analogo in corso in Turingia, nella Germania centrale (SCHORCHT 2005): durante vari anni abbiamo verificato come la partenza primaverile delle Nottole di Leisler dalle selve dell'Alto

Malcantone coincida con il loro arrivo in Germania, mentre in autunno la partenza dalla Germania corrisponda con l'arrivo in Ticino.

Resta ancora aperta la questione legata allo svernamento. Infatti non è ancora del tutto chiaro se le Nottole di Leisler trascorrono il letargo negli alberi cavi delle selve dell'Alto Malcantone e in altre tipologie di rifugio (per esempio sottotetti; dati CPT) in zone limitrofe situate sempre lungo il versante meridionale delle Alpi oppure se migrino ancora più a sud. I nostri dati, seppure limitati per il periodo invernale, sembrano indicare che almeno una parte delle Nottole di Leisler svernino nelle selve.

Pure aperta resta la questione relativa alla dinamica e alle dimensioni della popolazione di Nottola di Leisler che frequenta le selve dell'Alto Malcantone. Dalla semplice analisi qualitativa dei dati di cattura e ricattura, sembrerebbe che la popolazione di Nottole di Leisler sia assai consistente. Tale argomento sarà oggetto di analisi più approfondite, basate in particolare sui dati dei controlli quindicinali svolti nel 2006.

Cassette-nido e rifugi naturali negli alberi

Il nostro studio ha mostrato che la Nottola di Leisler predilige le cassette-nido con una sola apertura frontale munite di un'asse di legno retrostante (modello Schwegler 2F 135/1) rispetto a quelle con due aperture sul fondo della cassetta. Probabilmente le cassette con una sola apertura permettono ai pipistrelli di evitare sia possibili predatori sia la concorrenza con altri animali. Uno studio effettuato nei laboratori della Biologische Station Rothaargebirge (1995) ha mostrato che diverse specie di pipistrelli di piccola-media taglia quali *Nyctalus leisleri*, *Plecotus auritus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis daubentonii* e *Myotis nattereri* preferiscono in modo significativo questo modello di cassetta.

Anche in natura sembra che la scelta del rifugio avvenga in base a criteri di struttura (HAUSSER 1995, PÉNICAUD 2000). Questo è stato confermato da SPADA *et al.* (subm.) durante uno studio parallelo sulla scelta dei rifugi naturali da parte della Nottola di Leisler nell'Alto Malcantone che ha mostrato come la specie prediliga buchi e fessure negli alberi con entrate strette, probabilmente perché meno accessibili ai predatori, più protetti dalle intemperie e in grado di mantenere condizioni microclimatiche costanti. PÉNICAUD (2000), in una ricerca effettuata sugli alberi cavi dei boschi francesi, osserva inoltre che i pipistrelli arboricoli preferiscono rifugi naturali a fessura stretta nei quali lo scolo di urina e sterco è separato dall'imbocco del rifugio. Questa potrebbe essere un'ulteriore ragione per la quale la cassetta con le due aperture è poco utilizzata. Infatti, i due imbocchi si uniscono in un punto alla base della cassetta per cui i pipistrelli in entrata o uscita dal rifugio vengono a contatto con l'urina e lo sterco accumulatosi sul fondo della cassetta.

Spostamenti tra e all'interno delle selve

Interessante è sottolineare come animali capaci di coprire in volo distanze tanto lunghe (centinaia di chilometri per la migrazione stagionale e decine di chilometri per la cac-

cia giornaliera, per es. SZENTKUTI 2006) mostrano una elevata fedeltà nell'utilizzo dei rifugi: pochi e situati nella stessa selva. Questa fedeltà non è quindi dovuta a una limitata capacità di spostamento bensì a motivi legati alla funzionalità e idoneità del reticolo di rifugi nelle selve castanili. Nella presente indagine sono diversi i casi in cui un maschio ha occupato durante l'intero periodo estivo una cassetta che in autunno ha poi ospitato il suo harem. Sembrerebbe quindi che esistano rifugi particolarmente favorevoli (condizioni microclimatiche, accessibilità, visibilità) che vengono occupati e «curati» o addirittura «difesi» da alcuni maschi particolarmente stanziali. Interessante è infatti notare che questi maschi sono tutti marcati; si tratta quindi di individui che conoscono bene la selva.

Selve gestite e selve abbandonate

I risultati del nostro studio mostrano in modo chiaro che, al di là delle differenze tra le selve non riconducibili alla gestione, quali per esempio la dimensione, la posizione geografica e l'età degli alberi, la Nottola di Leisler preferisce le selve gestite rispetto a quelle abbandonate. Questo conferma quanto riportato da autori diversi che osservano per esempio un maggiore numero di specie e di individui di pipistrelli in cassette appese in boschi aperti rispetto a foreste chiuse (BARANDUN & GERBER 1995), lungo i margini di bosco (GAISLER *et al.* 1979) o in altri ambienti forestali aperti (radure, strade forestali e linee tagliafuoco) come pure nella parte apicale di grandi alberi, dove la densità dei rami è spesso limitata in seguito a uno stato di decadimento precoce (RUCZYNSKI & RUCZYNSKA 2000). Nella scelta del rifugio fattori di struttura del bosco si affiancano a fattori strutturali dei singoli alberi (SPADA *et al.* subm.) validi probabilmente per più specie arboricole (ROER 1989, PÉNICAUD 2000, RUCZYNSKI & RUCZYNSKA 2000).

La preferenza delle selve gestite non si limita ai rifugi (nel nostro caso alle cassette), bensì, almeno tendenzialmente, è valida anche per gli ambienti di caccia (RATHEY 2006), dove però per la Nottola di Leisler non è risultata significativa (SZENTKUTI 2006).

Sulla base di risultati del presente studio e delle conclusioni di studi paralleli svolti sempre nell'Alto Malcantone (progetto SELPI) sembrerebbe che la maggiore occupazione delle cassette nelle selve gestite non è riconducibile alla distribuzione degli ambienti di caccia e nemmeno al microclima all'interno delle cassette o all'offerta di rifugi naturali. Tale distribuzione non sembra quindi direttamente determinata da condizioni ecologiche, ma piuttosto dal particolare modello sociale della Nottola di Leisler. Il corteggiamento, caratterizzato da singoli maschi che attirano le femmine nel loro rifugio dove si formano degli harem, sembra venire favorito dalla struttura aperta delle selve gestite che garantisce una migliore accessibilità e visibilità dei rifugi nuziali.

Oltre alla gestione anche il tempo trascorso dal recupero delle selve castanili pare influenzare il tasso di occupazione delle cassette da parte dei pipistrelli. Nelle tre selve gestite da più tempo (>10 anni) (Mugena, Vezio,

Fescoggia) il tasso di occupazione delle cassette è stato maggiore rispetto alle selve recuperate da poco tempo (<5 anni) (Ascigna, Coren). È possibile interpretare questo fenomeno considerando che i pipistrelli sono animali assai tradizionali e fedeli ai rifugi (o a una rete di rifugi), sono longevi e hanno esigenze ambientali particolari. È quindi comprensibile che una selva recuperata da pochi anni non sia colonizzata da un gran numero di animali, avendo perso idoneità durante il lungo periodo di mancata gestione. A seguito del recupero, la selva viene comunque esplorata dai pipistrelli e circa un anno dopo utilizzata da alcuni individui. Questo fenomeno è importante nella valutazione del successo ecologico degli interventi.

CONCLUSIONI

Il presente studio ha mostrato che le selve dell'Alto Malcantone ospitano un'importante popolazione di Nottola di Leisler, specie migratrice protetta in Svizzera e in Europa. La specie predilige in modo significativo le selve gestite rispetto a quelle abbandonate, scelta probabilmente dettata da fattori ambientali e sociali legati all'accessibilità e visibilità dei rifugi durante il periodo degli amori. Le selve castanili gestite assumono quindi un importante valore ecologico e una valenza internazionale nel ciclo biologico della specie. Tale importanza deve essere presa in considerazione nell'elaborazione di piani di gestione delle selve castanili che, alla luce del presente studio, assumono un importante ruolo quale biotopo e elemento chiave del reticolo ecologico internazionale di una specie minacciata a livello europeo.

Dal profilo gestionale auspichiamo pertanto che nuove selve possano essere presto recuperate nel Malcantone e nel resto del Ticino, prima che la successione naturale trasformi irrimediabilmente queste selve in altre formazioni forestali più dense e meno interessanti per la Nottola di Leisler e i pipistrelli in generale. Dal profilo della ricerca scientifica, invece, restano ancora da chiarire i seguenti punti: a) misura in cui quanto osservato nelle selve castanili dell'Alto Malcantone si ripropone in altre regioni del Cantone Ticino e dell'arco sudalpino; b) ruolo ecologico delle selve durante l'inverno: siti di svernamento o tappe di una migrazione (*stepping stones*) che prosegue verso sud; c) incidenza del recupero delle selve dell'Alto Malcantone sulla dinamica delle popolazioni di Nottola di Leisler e di altre specie arboricole a livello cantonale, nazionale ed europeo.

RINGRAZIAMENTI

Il progetto è stato sostenuto in modi e in fasi diverse dai seguenti enti che ringraziamo vivamente: Sezione forestale della Repubblica del Cantone Ticino, Fondo del paesaggio, Pro Natura Ticino, progetto Dynalp² della Rete di comuni Alleanza nelle Alpi, Regione Malcantone, Datamars Bedano, Comune Alto Malcantone (Breno),

Patriziati di Breno, Fescoggia, Vezio, Mugena, Aranno. Un particolare ringraziamento personale è rivolto a Carlo Scheggia, Giorgio Moretti e Marco Marcozzi per l'aiuto e i consigli prestati, nonché a tutti coloro che hanno collaborato durante il lungo studio, in particolare Margrit Zambelli per l'aiuto durante i controlli. Non da ultimo desideriamo ringraziare Felix Maurer per il contributo nelle analisi statistiche.

BIBLIOGRAFIA

- BARANDUN J. & GERBER R. (1995). Beurteilung der Zweckmässigkeit von Fledermauskästen als Massnahme zum Artenschutz. In «Erarbeitung und Bereitstellung von Grundlagen für den Fledermausschutz im Kanton St. Gallen 1991–1995». Non pubblicato, 11 pp.
- BATH AND NORTH EAST SOMMERSET COUNCIL 2001. Vedi www.thisisbath.com Local news del 27.6.2001.
- BIOLOGISCHE STATION ROTHARGE BIRGE 1995. Vedi www.uni-siegen.de/BSR/1995/05_1_00.htm
- BONTADINA F., GLOOR S. & HEMMI M. 1991. Grundlagen zum Schutz des Grossen Abendseglers der typischen baumhöhlenbewohnenden Fledermausart in den Wäldern der Stadt Zürich. Forst- und Gartenbauamt der Stadt Zürich, 5 pp.
- CONEDERA M. 2006. Salvaguardia e miglioramento dei castagneti da frutto in Ticino: breve panoramica storica. *Forestaviva* 39: 4–5.
- CONEDERA M. & JERMINI M. 2006. Giornata di studio sul castagneto da frutto 2006: considerazioni conclusive. *Forestaviva* 39: 35.
- CONEDERA M., STANGA P., LISCHER C. & STÖCKLI V. 2000. Competition and dynamics in abandoned chestnut orchards in southern Switzerland. *Ecologica mediterranea*, 26: 101–112.
- DUELLI P. 1994. Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera, UFAFP, Berna. 97 pp.
- FORNI D. 2006. La gestione agricola delle selve castanili. *Forestaviva* 39: 18–19.
- GAISLER J., HANAK V. & DUNGEL J. 1979. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sci. Nat. Brno*. 13: 1–38.
- HAUSSER J. 1995. Mammiferi della Svizzera. Birkhäuser Verlag, Boston, Berlin, 501 pp.
- HOCH S., ZAMBELLI N., MORETTI M. & ROESLI M. 2005. Zwei weitere Fernfunde von im Kanton Tessin (CH) und im Fürstentum Liechtenstein markierten Kleinabendseglern (*Nyctalus leisleri*). *Nyctalus (N.F.)*, 10(3–4): 288–294.
- IUCN 2000. IUCN Red list of threatened animals. www.wcmc.org.uk/species/animals/animal_redlist.html
- MESCHKE A. & K.-G. HELLER 2000. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, 66, 472 pp.
- MORETTI M. & MADDALENA T. 2001. Inventario dei Chiroteri del Cantone Ticino. I rifugi. 1995–2000. Rapporto interno. Ufficio protezione della natura, Bellinzona. Non pubblicato, 26 pp.
- PÉNICAUD P. 2000. Chauves-souris arboricoles en Bretagne (France): typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. *Le Rhinologue* 14: 37–68.
- PIERALLINI R. & MATTEI-ROESLI M. 2007. Note sui rifugi e sulla distribuzione dei pipistrelli (Chiroptera) tipici dei solai negli edifici pubblici del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali* 95: 55–66.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2006. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3–900051–07–0, URL <http://www.R-project.org>
- RATHEY E. 2006. Bat species diversity and activity in managed versus abandoned chestnut orchards. Tesi di master. Dipartimento di Zoologia, Università di Neuchâtel, 30 pp.
- ROER H. 1989. Zum vorkommen und Migrationsverhalten des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Mitteleuropa. *Myotis* 27: 99–109.
- ROESLI M. & MORETTI M. 2003. Strategia cantonale per lo studio e la protezione dei Pipistrelli. Principi e indirizzi. Bellinzona e Lugano, Ufficio protezione della natura e Museo cantonale di storia naturale.
- RUCZYNSKI I. & RUCZYNSKA I. 2000. Roosting sites of Leisler's bat *Nyctalus leisleri* in Bialowieza Forest – preliminary results. *Myotis* 37: 55–60.
- RUDOW A., BORTER P. & MORETTI G. 2006. Recupero delle selve castanili. *Forestaviva* 39: 8–9.
- SCHORCHT W. 2005. Zur Phänologie des kleinabendseglers, *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817), in Südhüringen. *Nyctalus (N.F.)*, 10(3–4): 351–353.
- SPADA M., SZENTKUTI S., ZAMBELLI N., MATTEI-ROESLI M., MORETTI M., BONTADINA F., ARLETTAZ R., TOSI G. & MARTINOLI A. (submitted). Roost selection by migratory Leisler noctule bat (*Nyctalus leisleri*) in alpine woodland during winter. *Acta Chiropterologica*.
- STEBBINGS R.E. & GRIFFITH F. 1986. Distribution and status of bats in Europe. Monks Wood: Institute of Terrestrial Ecology, 3–133.
- STEBBINGS R.E. 1988. Conservation of European Bats. Christopher Helm Ed. London. 246 pp.
- SZENTKUTI S. 2006. Do traditionally managed chestnut orchards represent optimal foraging and roosting habitats for the rare Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*)? Tesi di master. Conservation Biology, University of Bern, 33 pp.
- UFV & UFAFP 1995. Directive Protection des animaux 4.03. Capture, immobilisation et marquage d'animaux sauvage pour des recherches scientifiques et des recensements de populations. Ufficio federale di Veterinario, Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio. 25 pp.
- ZAMBELLI N. 2008. Pipistrelli e selve. Valore ecologico delle selve castanili (gestite/non gestite) valutato in base alla presenza di pipistrelli. Dipartimento del territorio, Sezione forestale. Rapporto finale. Non pubblicato, 70 pp.
- ZINGG P.E. 1988. Search Calls of Echolocating *Nyctalus-Leisleri* and *Pipistrellus-Savii* (Mammalia, Chiroptera) Recorded in Switzerland. *International Journal of Mammalian Biology* 53: 281–293.

