

Il ruolo dei micromammiferi nella dieta invernale del gufo comune nella Pianura Padana Cremonese

ALESSANDRO BINI

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena, Via P.A. Mattioli, 4 - 53100 Siena, Italy.

FRANCESCO CECERE

Riserva Naturale, Agriturismo e Oasi WWF "Le Bine", Strada Bine 1424, 46011, Acquanegra sul Chiese (Mantova), Italy.

GRAZIELLA ROSSETTI

Parco Regionale Oglio Sud, ufficio educazione ambientale, Piazza Donatore del Sangue 2- 26030 Calvatone (Cremona), Italy.

FAUSTO LEANDRI

World Biodiversity Association onlus, c/o Museo Civico di Storia Naturale, Verona (VR), Italy.

EMILIANO MORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri – Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italy. Emiliano Mori, ORCID ID: 0000-0001-8108-7950.

RIASSUNTO

La microteriofauna è un ottimo indicatore dello stato degli ecosistemi in cui è presente. Si sa ben poco delle popolazioni di micromammiferi della Lombardia meridionale (provincia di Cremona), area che, nonostante subisca una forte pressione antropica per l'alta concentrazione di industrie e di agricoltura intensiva, ospita ancora alcuni habitat di importanza comunitaria. Le borre di gufo comune *Asio otus* raccolte in quest'area nei mesi invernali confermano come questa specie abbia una dieta generalista, ma per lo più composta da piccoli roditori. In particolare, i roditori sinantropici come i ratti *Rattus* spp. e il topo domestico *Mus domesticus* rappresentano, assieme all'arvicola del Savi *Microtus savii*, le prede maggiormente consumate. Al contrario, negli anni più recenti, non è stata rilevata la presenza del topolino delle risaie, riportato negli studi dei primi anni 2000. L'utilizzo delle borre per valutare l'andamento delle popolazioni di piccoli mammiferi si è rivelato molto efficace nel rapporto benefici e costi. Alcuni *bias* possono essere corretti mediante tecniche di trappolaggio, sebbene richiedano maggiori sforzi e tempi di campionamento con risultati quantitativi minori. Il cambiamento climatico sta favorendo la microteriofauna termo-xerofila rispetto a quella mesofila, la cui presenza nella dieta del gufo comune si è ridotta negli anni nell'area di studio. Si auspica pertanto che questi studi siano eseguiti in modo continuativo nel lungo termine per aver dati aggiornati e attuare misure gestionali volte a preservare habitat e comunità.

Parole chiave: Analisi delle borre; *Asio otus*; micromammiferi; Roditori; Soricomorfi.

ABSTRACT

The role of small mammals in the winter diet of the long-eared owl in the Cremonese Po Valley

Small mammals are useful bioindicators to assess ecosystem health. Little is known about populations of small mammals in Southern Lombardy (Northern Italy, Cremona province). Although anthropogenic pressure in this area is very high, due to the high concentration of industries and intensive agriculture, several habitats of European concern also occurs. Pellets of long-eared owls *Asio otus* collected in this area in winter months confirm that this species has a generalist diet, mostly composed by small rodents. In particular, synanthropic species such as rats *Rattus* spp. and the house mouse *Mus domesticus* represent, together with the Savi's pine vole *Microtus savii*, the staple of the diet of this nocturnal raptor. On the contrary, in recent years, the presence of the harvest mouse *Micromys minutus* has not been detected in the diet of the long-eared owls, despite being reported in studies of the early 2000s. The use of pellets to assess the trend of small mammalian populations has been proven to be very cost-effective. Biases can be corrected using direct captures, despite requiring a high field effort and sampling time. The ongoing climate change is favoring thermo-xerophilic species over mesophilic ones. We therefore recommend to conduct owl diet analyses continuously, in the long term, to have constantly up-to-date data and to improve management measures to preserve habitats and communities.

Keywords: Pellet analysis; *Asio otus*; small mammals; Rodentia; Soricomorpha.

INTRODUZIONE

Con la locuzione “piccoli mammiferi”, o più precisamente con il termine “micromammiferi”, si intende un gruppo di mammiferi di piccole dimensioni (fino a 25-30 cm di lunghezza corporea), e di peso non superiore ai 1000 grammi (NAPPI, 2001; BERTOLINO *et al.*, 2015). Questo termine non ha una collocazione scientifica nel linguaggio tassonomico e sistematico, poiché è un gruppo parafiletico, comprendente specie appartenenti agli ordini Erinaceomorpha, Soricomorpha (attualmente inclusi negli Eulipophyphla) e Rodentia (BERTOLINO *et al.*, 2015). Esistono altri mammiferi di piccola taglia, come pipistrelli e piccoli mustelidi, che non vengono inclusi in questa categoria empirica perché non hanno le stesse caratteristiche delle specie appartenenti a questi tre ordini (BERTOLINO *et al.*, 2015). Per contro, alcune specie di dimensioni maggiori come la nutria *Myocastor coypus*, la marmotta *Marmota marmota* e l’istrice *Hystrix cristata* sono incluse tra i piccoli mammiferi, in quanto appartenenti all’ordine dei Roditori (BERTOLINO *et al.*, 2015).

Questi animali hanno, per la loro maggioranza, un comportamento elusivo, sebbene siano in grado di colonizzare le più disparate nicchie ecologiche, essendo pressoché presenti in tutti gli ambienti naturali, seminaturali e urbani (AMORI *et al.*, 2008). Dal punto di vista ecologico, i piccoli mammiferi svolgono funzioni fondamentali e servizi ecosistemici: le specie strettamente vegetariane disperdoni semi e spore fungine, le specie fossorie rimescolano gli strati del suolo. Gli insettivori possono essere implicati nel controllo di specie dannose per l’agricoltura (cf BERTOLINO *et al.*, 2015). Inoltre, i micromammiferi svolgono una funzione importante per l’equilibrio degli ecosistemi e contribuiscono a una loro maggiore ricchezza e diversità predando piccoli invertebrati ed essendo, a loro volta, una componente fondamentale per i predatori di taglia media e grande (BERTOLINO *et al.*, 2015). I piccoli mammiferi hanno mediamente una limitata abilità di *dispersal* e, avendo una taglia ridotta, sono spesso legati a particolari microhabitat: la loro presenza denota con una buona precisione le caratteristiche ecologiche di un ambiente. Queste caratteristiche rendono i micromammiferi ottimi bioindicatori ambientali nelle valutazioni di impatto ambientale e negli studi sui cambiamenti climatici (BERTOLINO *et al.*, 2015). Parallelamente al metodo delle catture dirette mediante trappolaggi, che richiedono un ampio sforzo di campionamento sul campo, le popolazioni di micromammiferi sono state analizzate anche attraverso l’analisi delle borre degli uccelli (NAPPI, 2001). L’analisi delle borre, ovvero dei rigurgiti di materiale non digerito da parte degli uccelli fornisce un’idea, sebbene talora lacunosa (cf. MORI *et al.*, 2016), della distribuzione delle specie di piccoli mammiferi e, se ripetuta nel tempo nelle medesime aree, dei potenziali *trend* di popolazione (PANICCIÀ *et al.*, 2018). Questo è particolarmente importante soprattutto per specie poco studiate o di cui mancano dati aggiornati di distribuzione e di abbondanza locale e nazionale, come il topolino delle risaie *Micromys minutus*.

Gli Strigiformi o rapaci notturni hanno una dieta concentrata prevalentemente sui piccoli mammiferi. La maggior parte degli studi sull’alimentazione di questi uccelli avviene attraverso l’analisi delle borre rigurgitate al di sotto di posatoi o di dormitori diurni (siti di *roost*). Sebbene il gufo comune sia riportato come predatore selettivo di arvicole del genere *Microtus* (CRAMP, 1985), lavori di sintesi hanno mostrato come sia di fatto una specie in grado di adattarsi alle risorse trofiche presenti nelle aree in cui vive (BIRRER, 2009; MORI & BERTOLINO, 2015). In particolare, nella stagione invernale, i gufi comuni possono assembrarsi in *roost* condivisi anche da decine di esemplari, talora in aree urbane e periurbane, facilitando la raccolta delle borre (sotto al *roost*), rispetto a specie solitarie o di bosco come il barbagianni *Tyto alba* e l’allocco *Strix aluco* (cf. PIROVANO *et al.*, 2000). Le borre sono così raccolte e, in laboratorio, aperte in acqua e detergente, per separare in modo più agevole crani, denti e mascelle dai peli. In seguito, si eseguono i riconoscimenti delle singole parti, usando chiavi di riconoscimento, per identificare il genere e la specie (NAPPI, 2001).

Studi aggiornati mirati ad avere una panoramica della struttura delle popolazioni, della diffusione degli areali sono importanti, se non fondamentali, per conoscere lo stato di un habitat. Nonostante ciò, perlomeno in Italia, non esistono studi aggiornati o continuativi diretti a conoscere le variazioni dell’alimentazione di questa specie, che potrebbero riflettere la composizione delle comunità dei micromammiferi nel medio e nel lungo termine. Questo studio è pertanto volto a sintetizzare i lavori sull’alimentazione invernale del gufo comune *Asio otus* dei rapaci notturni svolti in provincia di Cremona (Lombardia Meridionale, Italia Settentrionale), in aree fortemente antropizzate e sfruttate ad agricoltura intensiva.

MATERIALI E METODI

In questo studio, sono stati raccolti dati pubblicati e inediti relativi all’alimentazione invernale del gufo comune in provincia di Cremona, includendo anche dati raccolti dagli autori (F. Cecere, G. Rossetti e F. Leandri). In particolare, sono stati analizzati dati da 4 siti della provincia di Cremona (Torre de’Picenardi: USBERTI, 2008; San Giovanni in Croce: POZZI, 2013; San Giovanni in Croce, Castelfranco d’Oglio e Isola Dovarese). Per quanto riguarda le borre raccolte direttamente per questo studio, sono state prelevate dalle aree sottostanti i *roost* di gufo comune una volta ogni 2 settimane nella stagione invernale in un arco di tempo di cinque anni dal 2015 al 2020 (Tab. 1).

Ad ogni campionamento, tutte le borre presenti al suolo sono state raccolte, essicate in freezer e reidratate in acqua calda ed etanolo al 95%, per separare al meglio mandibole di micromammiferi e becchi di uccelli, necessarie per le identificazioni specifiche (MORI *et al.*, 2016). Successivamente, le prede sono state identificate a livello di genere o di specie confrontandole con materiale di riferimento pubblicato (LAPINI *et al.*, 1996; NAPPI, 2001), avvalendosi dell’uso di uno stereomicroscopio (AmScope SE420Z-E: ingrandimenti 20 × e 40 ×).

Citazione	Località	Latitudine	Longitudine	N borre	Periodo di raccolta
USBERTI, 2008	Torre De'Picenardi	45.144642°N	10.288119°E	2127	Inverno 2005-2006
USBERTI, 2008	Torre De'Picenardi	45.144642°N	10.288119°E	1684	Inverno 2006-2007
Pozzi, 2013	San Giovanni in Croce	45.077845°N	10.373819°E	237	Inverno 2004-2005
Pozzi, 2013	San Giovanni in Croce	45.077845°N	10.373819°E	65	Inverno 2012-2013
Nuova raccolta	Castelfranco d'Oglio	45.142767°N	10.441147°E	163	Inverno 2015-2016
Nuova raccolta	Castelfranco d'Oglio	45.142767°N	10.441147°E	232	Inverno 2019-2020
Nuova raccolta	San Giovanni in Croce	45.077845°N	10.373819°E	174	Inverno 2016-2017
Nuova raccolta	Isola Dovarese	45.176774°N	10.314967°E	236	Inverno 2019-2020

Tab. 1. Studi utilizzati per questo lavoro di confronto, coordinate di raccolta e periodo di raccolta.

Per operare un confronto con raccolte dati e studi precedenti (USBERTI, 2008; POZZI, 2013), è stata stimata la frequenza relativa di ciascuna preda, ovvero, il numero di record di ciascuna preda quando presente diviso il numero totale di record di tutte le prede.

L'indice di Levins standardizzato (B_{STA}) è stato usato per calcolare l'ampiezza di nicchia trofica annuale in tutti gli studi sull'alimentazione dell'istrice (KREBS, 1999): $B_{STA} = (B-1) / (B_{MAX}-1)$, dove $B = (1/\sum p_i^2)$ [p_i = frequenza relativa della categoria trofica i -esima] e B_{MAX} è il numero di categorie trofiche. Similmente, le frequenze annuali di ciascuna categoria trofica sono state comparate (a due a due) tra studi attraverso l'indice di Pianka o indice di sovrapposizione di nicchia trofica, che varia tra 0 e 1 (PIANKA, 1974): $O_{jk} = [\sum(p_{ij} * p_{ik})] / [\sum(p_{ij}^2 * \sum p_{ik}^2)^{1/2}]$, dove p_{ij} e p_{ik} rappresentano le frequenze relative di ogni i -esima categoria, rispettivamente nello studio "j" e nello studio "k" (cf. BOCCI *et al.*, 2017).

RISULTATI

Sebbene ampiamente riportato come predatore selettivo di arvicole del genere *Microtus*, il gufo si conferma come specie con elevata plasticità trofica. Negli studi analizzati, sono state infatti riportate 28 categorie di prede nell'area di studio, 23 delle quali appartenenti a piccoli mammiferi. Tra essi, l'arvicola del Savi *Microtus savii*, il topo domestico *Mus domesticus* e il ratto nero *Rattus rattus* sono stati rilevati in tutte le località di studio, mentre altre specie come il topolino delle risaie *Microtus minutus* e i toporagni compaiono solo in alcuni siti (Tab. 2). Gli indici di Levins standardizzati per l'ampiezza di nicchia trofica vanno da 0.15 a 0.41 (Fig. 1), e sono risultati perfettamente in linea con studi precedenti (BIRRER, 2009).

Mettendo a confronto la dieta dei diversi siti, è stata riscontrata un'elevata sovrapposizione di nicchia tra studi condotti nella medesima area in anni (fino al 98%). Per contro, la sovrapposizione è risultata inferiore, comparando studi condotti in aree diverse (Tab. 3).

DISCUSSIONE

Gli studi analizzati confermano che il gufo comune, sebbene ampiamente riportato come predatore selettivo di arvicole del genere *Microtus*, sia in realtà una specie ampiamente in grado di adattarsi alle risorse trofiche presenti nelle aree in cui vive (BIRRER, 2009). Coerentemente, abbiamo rilevato la presenza di almeno 28 categorie trofiche nell'alimentazione di questa specie in provincia di Cremona. MORI & BERTOLINO (2015) hanno sintetizzato studi sull'alimentazione del gufo comune eseguiti in ambienti urbani da parte di vari autori. Comparando le percentuali della biomassa delle prede nei vari lavori, il gufo comune è stato confermato come un generalista che, in ambienti urbanizzati, predilige specie sinantropiche e commensali come il topo domestico, il ratto nero e il ratto delle chiaie, a discapito di prede più tipiche di ambienti rurali come le arvicole del genere *Microtus*. Questo, probabilmente, accade per l'alta disponibilità di queste specie in questi ambienti che, di conseguenza, vengono catturate con minor dispendio energetico. I dati da noi raccolti in provincia di Cremona confermano questi risultati. La ridotta sovrapposizione di nicchia trofica tra aree diverse supporta questa visione e milita in favore dell'ampia plasticità trofica del gufo comune (MORI *et al.*, 2020). Nonostante questo, la percentuale delle specie sinantropiche predate è la più elevata in tutti e tre i siti.

	USBERTI, 2008 (2005-2006)	USBERTI, 2008 (2006-2007)	Pozzi, 2013 (2004-2005)	Pozzi, 2013 (2012-2013)	S. GIOVANNI IN CROCE	ISOLA DOVA- RESE	CASTELFRANCO (2016-2017)	CASTELFRANCO (2019-2020)
Insettivori indeterminati	X	X	0	0	0	0	0	0
<i>Crocidura leucodon</i>	X	X	0	0	0	X	0	0
<i>Crocidura suaveolens</i>	X	0	X	X	0	0	0	0
<i>Neomys</i> sp.	0	0	0	0	0	X	0	0
<i>Suncus etruscus</i>	0	0	X	0	0	0	0	X
<i>Sorex</i> cf. <i>antinorii</i>	0	X	X	0	0	0	X	0
<i>Talpa europaea</i>	0	0	0	0	0	0	X	X
<i>Myodes glareolus</i>	0	X	0	0	0	0	0	0
<i>Microtus arvalis</i>	X	X	X	X	0	X	0	0
<i>Microtus savii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Microtus multiplex/subterraneus</i>	0	0	X	X	0	0	0	0
<i>Microtus</i> sp.	0	0	X	X	0	X	X	0
<i>Muscardinus avellanarius</i>	X	X	0	0	0	X	0	0
<i>Apodemus agrarius</i>	X	X	0	0	0	0	0	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	0	0	0	0	0	0	X	0
<i>Apodemus sylvaticus</i>	X	X	0	0	0	X	X	0
<i>Apodemus</i> sp.	X	X	X	X	0	0	X	0
<i>Micromys minutus</i>	X	X	X	X	0	0	0	0
<i>Mus domesticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rattus norvegicus</i>	X	X	X	X	X	X	X	0
<i>Rattus rattus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rattus</i> sp.	X	X	X	X	0	0	0	0
Muridi indeterminati	0	0	0	0	0	X	0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0	0	0	0	0	X	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	0	X	0	0	0	0	0
Uccelli	X	X	X	X	X	X	0	X
Invertebrati	0	0	X	0	0	0	0	0

Tab. 2. Categorie alimentari rinvenute negli studi sull'alimentazione invernale del gufo comune in provincia di Cremona: X, categoria rilevata; 0, categoria non rilevata. Per la nomenclatura, è stata utilizzata la check-list più recente dei mammiferi d'Italia (LOY *et al.*, 2019).

L'incremento di consumo di ratto nero tra il 2016 e il 2020 presso Castelfranco d'Oglio potrebbe proprio sottendere un maggiore adattamento del gufo comune a cacciare in quest'area (MORI & BERTOLINO, 2015). Al contrario, specie più mesofile come i toporagni del genere *Sorex* e i topi selvatici del genere *Apodemus* (particolarmente *A. flavicollis*, tipico dei boschi) non sono state rilevate negli studi più recenti, probabilmente anche a causa del cambiamento climatico e dell'uso locale del suolo (cf. PEREGO *et al.*, 2014). Sebbene OTTOLINI (1996) avesse rilevato nelle borre di barbagianni un maggior numero di specie predate rispetto a quelle di gufo comune, la paucità di studi su questa specie nell'area indagata avrebbe consentito un numero minore di confronti tra aree e tra anni diversi. Inoltre, per

quanto concerne i piccoli mammiferi, tutte le specie siano state rilevate negli studi successivi anche nella dieta del barbagianni. Tra i muridi non sinantropici, il genere *Apodemus* è risultato quello maggiormente predato dal gufo comune in provincia di Cremona, soprattutto con la specie *A. sylvaticus*, che, come il gufo comune, predilige ambienti con copertura prevalente arbustiva, ricca di lettiera e ripari (AMORI *et al.*, 2008). La presenza dell'arvicola del Savi, specie che tende a colonizzare soprattutto gli spazi aperti anche in aree periurbane (AMORI *et al.*, 2008), come seconda specie maggiormente predata, conferma come in ambiente rurale il gufo comune utilizzi anche come area di predazione quella formata da spazi aperti e radure. In questo lavoro emerge come le frequenze di presenza di topora-

gni (generi *Suncus*, *Crocidura*, *Sorex* e *Neomys*), di specie associate a aree boscate come il moscardino, l'arvicola rossastra e il topo selvatico dal collo giallo, nonché del topolino delle risaie, tipico dei canneti e risaie, siano molto ridotte.

Nelle borre raccolte dopo il 2013, il topolino delle risaie è totalmente assente, suggerendo che la specie potrebbe essersi rarefatta in Pianura Padana. Il rapporto fra insettivori e roditori mostra in tutti gli studi qui analizzati uno sbilanciamento evidente a favore dei roditori, in linea con BIRRER (2009), confermando il gufo comune come un predatore parzialmente selettivo. Nonostante questo, un *bias* potrebbe essere dato dalla

diversa attività delle specie in funzione delle fasi lunari: arvicola del Savi, topo selvatico dal dorso striato (la cui presenza è dubbia in provincia di Cremona: AMORI *et al.*, 2008) e topo selvatico comune sono più attivi durante la fase di luna "nuova", mentre, al contrario, topolino delle risaie e moscardino lo sono maggiormente durante la fase calante (AMORI *et al.*, 2008). In ogni caso, un campionamento costante come quello effettuato durante questo lavoro (una volta ogni due settimane, per tutta la stagione autunnale-invernale) dovrebbe aver prevenuto queste forme di sbilanciamento nell'attività, campionando il massimo numero di specie.

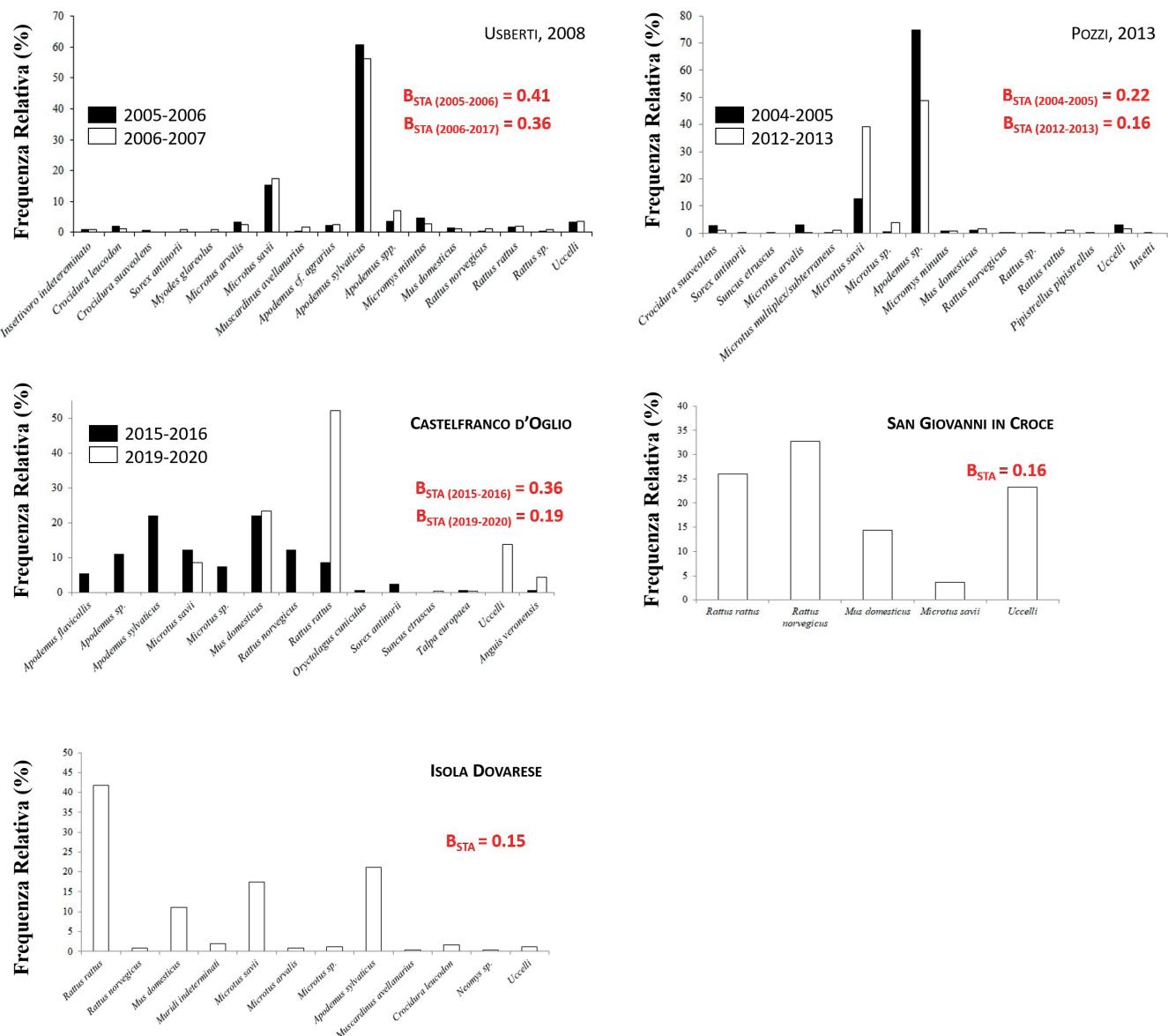


Fig. 1. Frequenze relative (%) delle varie categorie trofiche e indici di Levins standardizzati per l'ampiezza di nicchia trofica per tutti gli studi esaminati.

	USBERTI, 2008 (2005-2006)	USBERTI, 2008 (2006-2007)	Pozzi, 2013 (2004-2005)	Pozzi, 2013 (2012-2013)	S. GIOVANNI IN CROCE	ISOLA DOVA- RESE	CASTELFRANCO (2016-2017)	CASTELFRANCO (2019-2020)
USBERTI, 2008 (2005-2006)	*							
USBERTI, 2008 (2006-2007)	0.98	*						
Pozzi, 2013 (2004-2005)	0.24	0.17	*					
Pozzi, 2013 (2012-2013)	0.19	0.27	0.87	*				
S. GIOVANNI IN CROCE	0.06	0.08	0.04	0.08	*			
ISOLA DOVARESE	0.51	0.52	0.17	0.23	0.53	*		
CASTELFRANCO (2016-2017)	0.65	0.67	0.34	0.44	0.49	0.64	*	
CASTELFRANCO (2019-2020)	0.08	0.09	0.05	0.12	0.68	0.85	0.45	*

Tab. 3. Indici di Pianka di sovrapposizione di nicchia trofica tra studi.

CONCLUSIONI

Gli studi sulle popolazioni della microteriofauna sono molto utili per conoscere le caratteristiche ecologiche di un ambiente e lo stato di un ecosistema, visto il ruolo fondamentale che svolgono nel mantenimento dell'equilibrio ecosistemico (PANNICCIÀ *et al.*, 2018).

Alterazioni dell'ambiente e del suolo possono infatti inficiare la distribuzione di alcuni taxa più specializzati (come il topolino delle risaie), favorendo specie maggiormente adattabili come i ratti e il topo domestico. L'analisi delle borre di Strigiformi si palesa come un metodo economico e relativamente efficace per effettuare studi sulla popolazione, soprattutto per specie generaliste come il gufo comune o il barbagianni. Questo non esclude che ci possano essere *bias*, causati dalla presenza di determinati ambienti che influenzano la selettività dei predatori, o l'influenza delle fasi lunari sull'attività delle prede. Per avere una più corretta conoscenza della dieta dei predatori, e indirettamente della fluttuazione della popolazione delle prede, si dovrebbe eseguire il campionamento durante tutto l'anno, sebbene, almeno per quanto riguarda il gufo comune, questo sia più difficile in periodo di nidificazione (BIRRER, 2009). La determinazione di alcune specie tramite l'analisi delle mandibole e dei crani può essere dubbia e conviene restringere l'analisi a livello del genere (p.es. per i generi *Apodemus* e *Microtus*: AMORI *et al.*, 2008; ANCILLOTTO *et al.*, 2016).

Pertanto, si raccomanda sempre una buona conservazione dei campioni, per eventuali controlli futuri (MAZZOTTI *et al.*, 2006). Inoltre, per verificare in maniera non equivocabile la

presenza di alcune specie nel territorio cremonese (*Apodemus agrarius*, *Microtus multiplex* e *Microtus subterraneus*), la cui presenza è dubbia (AMORI *et al.*, 2008; LOY *et al.*, 2019), è auspicabile associare campionamenti con trappolamenti in vivo. Questo consentirebbe anche di integrare e implementare i dati di presenza delle specie di micromammiferi che potrebbero non essere rilevati attraverso la dieta del gufo comune a causa della parziale selettività del predatore.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Stefano Mazzotti per la rilettura critica del lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- AMORI G., CONTOLI L. & NAPPI A., 2008 - *Mammalia II: Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia*. Il Sole 24 Ore. Edagricole, Calderini Editions, Bologna, Italy.
 ANCILLOTTO L., MORI E., SOZIO G., SOLANO E., BERTOLINO S. & RUSSO D., 2016 - A novel approach to field identification of cryptic *Apodemus* wood mice: calls differ more than morphology. *Mammal Review*, 47: 6-10.
 BERTOLINO S., CAPIZZI D., MORI E. & COLANGELO P., 2015 - Good for management, not for conservation: an overview of research, conservation and management of Italian small mammals. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 26: 25-35.
 BIRRER S., 2009 - Synthesis of 312 studies on the diet of the Long-eared Owl *Asio otus*. *Ardea*, 97: 615-624.

- BOCCI A., LOVARI S., KHAN M. Z. & MORI E., 2017 - Sympatric snow leopards and Tibetan wolves: coexistence of large carnivore with human-driven potential competition. *European Journal of Wildlife Research*, 63: 92.
- CRAMP S., 1985 - *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. IV. Oxford University Press, Oxford, UK: 572-588.
- KREBS C.J., 1999 - *Ecological methodology*. Second Edition. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, USA.
- LAPINI L., DALL'ASTA A., DUBLO L., SPOTO M. & VENIER E., 1996 - Materiale per una teriofauna dell'Italia Nord-Orientale (Mammalia, Friuli Venezia Giulia). *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 17, 101 pp.
- LOY A., ALOISE G., ANCILLOTTO L., ANGELICI F.M., BERTOLINO S., CAPIZZI D., CASTIGLIA R., COLANGELO P., CONTOLI L., COZZI B., FONTANETO D., LAPINI L., MAIO N., MONACO A., MORI E., NAPPI A., PODESTÀ M., RUSSO D., SARÀ M., SCANDURA M., AMORI G., 2019 - Mammals of Italy: an annotated checklist. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 30: 87-106.
- MAZZOTTI S., TIOZZO E. & FASANO D., 2006 - Origini e rappresentatività tassonomica delle collezioni teriologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 7: 111-133.
- MORI E. & BERTOLINO S., 2015 - Feeding ecology of Long-eared Owls in winter: An urban perspective. *Bird Study*, 62: 257-261.
- MORI E., MAZZETTO F., MENCHETTI M., BODINO N., GRASSO E. & SPOSIMO P., 2016 - Feeding ecology of the scops owl, *Otus scops* (Aves: Strigiformes), in the island of Pianosa (Tuscan Archipelago, Central Italy) outside the breeding period. *Italian Journal of Zoology*, 83: 417-422.
- MORI E., MALFATTI L., LE LOUARN M., HERNANDEZ-BRITO D., TEN CATE B., RICCI M. & MENCHETTI M. 2020 - "Some like it alien": predation on invasive ring-necked parakeets by the long-eared owl in an urban area. *Animal Biodiversity and Conservation*, 43: 151-157.
- NAPPI A., 2001 - *I micromammiferi d'Italia*. Simoni Editors, Napoli, Italia.
- OTTOLINI E., 1996 - La microteriofauna della riserva naturale "Le Bine": sintesi delle ricerche dal 1983 al 1995. Relazione Tecnica Inedita, Studio IND.ECO, Parma.
- PALAZZINI M., BIONDI M.V., SIMONATI W. & CORAZZA C., 2011 - *Fauna minore. Tutela e conservazione in Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna Assessorato, Ambiente e Riqualificazione urbana, Servizio Parchi e Risorse forestali, Pazzini Editore, 190 pp.
- PANICCIA C., DI FEBBRARO M., DELUCCHI L., OLIVETO R., MARCHETTI M. & LOY A., 2018 - Open MICE: an open spatial and temporal data set of small mammals in south-central Italy based on owl pellet data. *Ecology*, 99: 2874-2874.
- PEREGO A., SANNA M., GIUSSANI A., CHIODINI M. E., FUMAGALLI M., PILU S. R., BINDI M., MORIONDO M. & ACUTIS M., 2014 - Designing a high-yielding maize ideotype for a changing climate in Lombardy plain (northern Italy). *Science of the total environment*, 499, 497-509.
- PIANKA E.R., 1979 - Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Science*, 71: 2141-2145.
- PIROVANO, A., RUBOLINI, D., & DE MICHELIS, S., 2000 - Winter roost occupancy and behaviour at evening departure of urban long-eared owls. *Italian Journal of Zoology*, 67: 63-66.
- POZZI M., 2013 - Analisi morfologica e morfometrica di resti cranici e mandibolari di micromammiferi provenienti da borre di gufo comune (*Asio otus*). Tesi di Laurea Triennale in Scienze Naturali, Università degli Studi di Milano, 45 pp.
- USBERTI A., 2008 - Reperti sull'alimentazione autunno-invernale del gufo comune, *Asio otus* (Linnaeus), in un ambiente della pianura lombarda. Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Forestali e Ambientali, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Padova, 65 pp.

