

**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali  
**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali  
**Band:** 95 (2007)

**Artikel:** Note sui funghi e sulla distribuzione dei pipistrelli (chiroptera) tipici dei solai negli edifici pubblici del cantone Ticino (Svizzera)  
**Autor:** Pierallini, Riccardo / Mattei-Roesli, Marzia  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1003187>

#### **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:** 11.01.2026

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

---

# Note sui rifugi e sulla distribuzione dei pipistrelli (Chiroptera) tipici dei solai negli edifici pubblici del Cantone Ticino (Svizzera)

Riccardo Pierallini<sup>1</sup> & Marzia Mattei-Roesli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ufficio di consulenza ambientale, via Nasetto 4, CH-6987 Caslano ([pierallini.ric@bluewin.ch](mailto:pierallini.ric@bluewin.ch))

<sup>2</sup> Centro protezione chiroteri Ticino (CPT), CH-6714 Semione

---

**Riassunto:** Durante l'allestimento dell'*Inventario dei Chiroteri del Cantone Ticino* (MORETTI & MADDALENA 2001) sono stati monitorati i rifugi presenti in gran parte degli edifici pubblici del Cantone Ticino (Svizzera), raccogliendo sia dati sulla presenza di chiroteri e sulla struttura degli edifici, sia numerosi campioni di sterco. Negli anni successivi alla presentazione del documento, con l'ausilio di una nuova chiave di determinazione (PIERALLINI *et al.* 2004), i campioni di sterco sono stati oggetto di analisi tricologiche (analisi dei peli) finalizzate alla determinazione delle specie.

Vengono qui presentati i risultati delle analisi effettuate su questi dati, in particolare su quelli inerenti le specie tipiche dei solai. Tra di esse *Plecotus* *sp.* ed *Eptesicus serotinus* si sono rivelate essere le più frequenti. È inoltre risultato che fattori quali la presenza di aperture e l'assenza di isolazione sotto il tetto favoriscono notevolmente l'insediamento di chiroteri. Grazie alle determinazioni eseguite mediante le analisi tricologiche sono infine emersi dati nuovi sulla distribuzione presente e passata nel Cantone di talune specie, in particolare dei Rinolofidi.

**Notes about the roosts and distribution of attics dwelling bats (Chiroptera) in public buildings of Canton Ticino**

**Abstract:** Bat roosts were investigated in all public buildings of the Canton Ticino during the *Inventory of bats of Canton Ticino* (MORETTI & MADDALENA 2001). Data on bat colonies and building structures were recorded, while samples of guano were systematically collected for further identification or double check of the species based on the hair analyses (PIERALLINI *et al.* 2004) contained in the guano.

In this article we analyse the data of the overall bat inventory, with particular attention on attic dwelling species. The results showed that *Plecotus* *sp.* and *Eptesicus serotinus* were the most abundant species in attics. The presence of openings in the attics and absence of roof isolation were likely to be the most important factors which positively affected the occurrence of bats. The identification of bat hairs in old guano provided new knowledge about the historical distribution of species (particularly belonging to *Rhinolophus*), which were probably more abundant in the past in the Canton Ticino.

**Key words:** Chiroptera, churches, attic dwelling species, historical distribution, hairs, guano, protection

---

## INTRODUZIONE

Tra il 1995 e il 2000, su mandato dell'UNP<sup>1</sup>, il Centro protezione chiroteri Ticino ha realizzato l'*Inventario dei Chiroteri del Cantone Ticino* (in seguito: *Inventario*), monitorando quasi tutti gli edifici pubblici del Cantone (MORETTI & MADDALENA 2001). La presenza di animali è stata accertata attraverso l'osservazione diretta di individui vivi o mummificati e, soprattutto, grazie al ritrova-

mento di sterco. Per ogni edificio è inoltre stata annotata una serie di parametri strutturali quali per esempio la presenza di aperture, la coibentazione termica nel sottotetto (in seguito *isolazione*), il tipo di copertura del tetto e l'uso più o meno frequente dei locali da parte dell'uomo. Si tratta di caratteristiche e metodologie che già lavori precedenti avevano evidenziato come importanti per i pipistrelli (BERTHOUD 1986, BLANT 1991, BLANT 1992, BLANT 1995, STUTZ & HAFFNER 1993, BLANT *et al.* 1995). In seguito, negli anni 2003–2005, con l'ausilio di una nuova chiave di determinazione (PIERALLINI *et al.* 2004), numerosi campioni di sterco non ancora identificati sono stati oggetto di analisi tricologiche (osservazio-

---

<sup>1</sup> Ufficio della natura e del paesaggio, Dipartimento del territorio, Bellinzona.

ni al microscopio ottico dei peli) finalizzate alla determinazione delle specie. Ciò ha permesso di ottenere nuove informazioni sui rifugi inventariati, come pure sulla distribuzione attuale e passata di alcune specie, fornendo dati non ancora pubblicati nell'atlante *I pipistrelli del Cantone Ticino* (MORETTI *et al.* 2003). Questo lavoro non è tuttavia un aggiornamento dell'atlante, ma riguarda esclusivamente i dati degli edifici pubblici dell'*Inventario*. Quale conseguenza del metodo di rilevamento scelto, la tipologia di rifugio meglio indagata è stata «il solaio» (292 su 580 rifugi censiti). Per questo tipo di rifugio l'uniformità e la regolarità del metodo di indagine ha fornito un campione di dati statisticamente coerente rispetto alle zone abitate del territorio ticinese, tale da prestarsi a ulteriori analisi volte a caratterizzare meglio le esigenze ecologiche dei chiroterri e in particolare delle specie che si rifugiano all'interno dei solai.

Vengono qui presentati i risultati delle analisi di questi dati, mirate a rispondere alle seguenti domande:

- Quali edifici e tipi di rifugi si prestano meglio a ospitare i chiroterri?
- Come si caratterizzano i solai occupati rispetto a quelli non occupati?
- Esistono precise esigenze logistiche, peculiari di ciascuna specie<sup>2</sup>?
- Come sono distribuiti sul territorio ticinese i rifugi in edifici pubblici delle varie specie?
- In molti rifugi è stato trovato solo sterco vecchio, indice di rifugi abbandonati. Quali specie sono maggiormente interessante da questo fenomeno?
- Come si contestualizzano questi nuovi dati rispetto a quanto già noto sui chiroterri del Ticino?

## METODI

Nel corso dell'*Inventario* citato (MORETTI *et al.* 2003) sono stati visitati 1290 edifici, 512 (40%) dei quali ospitavano rifugi<sup>3</sup> di una o più specie di chiroterri (in totale 580 rifugi). In 324 rifugi gli animali presenti sono stati identificati con certezza: a vista, mediante catture o grazie alle analisi tricologiche dello sterco (PIERALLINI 2005). In 255 di essi la quantità di sterco rinvenuta si è per contro rivelata

Tab. 1 – Metodi di identificazione delle specie. Tracce = è stato rinvenuto sterco, ma non è stato possibile procedere ad analisi tricologiche.

Metodo di identificazione	Rifugi
Tracce	255
Analisi tricologiche	203
Determinazione in mano (cattura o mummie)	70
Determinazione a vista (senza cattura)	51
Vocalizzazioni	1
<b>Totale</b>	<b>580</b>

insufficiente per le analisi tricologiche e in un caso sono state registrate vocalizzazioni non identificate (tab. 1).

I rifugi rilevati durante l'*Inventario* appartengono a una vasta gamma di tipologie: dai solai ai sottotetti, dalle fessure ai cassonetti delle tapparelle. In 783 edifici pubblici sono stati visitati i locali ritenuti idonei ai pipistrelli ripartiti in: solai (70%), locali all'interno di campanili (19%) e altri tipi di locali (11%, per esempio mansardati e locali con tetto a vista). I dati relativi a queste tipologie di rifugi, e in particolare ai solai, si sono rivelati più rappresentativi rispetto a quelli inerenti rifugi localizzati all'esterno degli edifici (rivestimenti, cassonetti delle tapparelle ecc.) o nelle strette fessure dei sottotetti. Questi ultimi risultano infatti sottostimati nell'*Inventario*, poiché è oggettivamente più difficile rilevarvi tracce di sterco. Poco rappresentativi per gli scopi del presente lavoro sono pure i ritrovamenti – all'interno di locali – di specie che solitamente utilizzano altre tipologie di rifugio quali le fessure, gli anfratti rocciosi o le cavità degli alberi. Le analisi qui presentate si concentrano quindi quasi esclusivamente sui solai e sulle loro specie tipiche: *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis myotis-blythi*<sup>4</sup>, *M. emarginatus*, *Eptesicus serotinus* e *Plecotus sp.*<sup>5</sup> (HAUSSER 1995, MORETTI *et al.* 2003).

Per caratterizzare i rifugi delle specie di solaio è stato effettuato un confronto domanda-offerta, paragonando una serie di fattori importanti per i pipistrelli in solai che ospitano, rispettivamente che non ospitano rifugi (BLANT 1992, STUTZ & HAFFNER 1993, BLANT *et al.* 1995, BIHARI & GECZI 2000, REITER & ZAHN 2005). I fattori analizzati sono: presenza di aperture transitabili in volo dai chiroterri (quindi almeno delle dimensioni di un foglio A4), tipo di copertura del tetto, presenza di isolazione e utilizzo del solaio da parte dell'uomo. È stato pure considerato il tipo di edificio ospitante i rifugi (chiesa, campanile, municipio, scuola, casa patriziale, casa parrocchiale, ecc.). Nelle tabelle l'insieme dei solai esaminati dipende dalla disponibilità di dati relativi al fattore in studio. Inoltre, poiché i fattori analizzati risultano spesso correlati tra loro, per comprendere la loro reale influenza è stato talvolta necessario isolarli singolarmente dal contesto mediante una selezione dei dati. Per queste analisi di tipo generale sono stati considerati i dati relativi a tutti i rifugi, compresi quelli identificati unicamente sulla base di tracce, poiché nella categoria generica «specie di solaio» rientrano specie come

<sup>2</sup> Inteso anche come «complesso di specie», quando le analisi tricologiche non consentono di separare le specie: per esempio *Myotis myotis*-*Myotis blythi*.

<sup>3</sup> Di seguito il termine «rifugio» verrà utilizzato in maniera generale, per indicare sia rifugi estivi sia rifugi di riproduzione, poiché in molti casi la funzione esatta del rifugio non è ancora nota.

<sup>4</sup> Le analisi tricologiche non consentono di separare le due specie.

<sup>5</sup> Le analisi tricologiche non consentono di separare le tre specie presenti nel nostro Cantone (*P. auritus*, *P. austriacus* e *P. macrobularis*). Il genere è peraltro in fase di revisione dopo la recente scoperta in Europa centrale di tutta una serie di nuove specie.

Tab. 2 – Frequenza nell'*Inventario* di rifugi di specie di solaio in funzione del tipo di edificio. Esclusi i campanili, i dati riguardano solo solai. n = numero di edifici di una certa tipologia visitati durante l'*Inventario*.

Edificio	Chiesa	Campanile	Casa comunale	Casa parrocchiale	Oratorio	Scuola	Casa patriziale	Cappella	Altro	Totale (n=663)
	(n=162)	(n=140)	(n=100)	(n=49)	(n=44)	(n=35)	(n=22)	(n=16)	(n=95)	
Con rifugi (%)	75.9	62.9	24	18.4	50	31.4	27.3	25	14.7	45.4
Senza rifugi (%)	24.1	37.1	76	81.6	50	68.6	72.7	75	85.3	54.6

*Plecotus sp.*, *Myotis myotis* ed *Eptesicus serotinus*, che possono essere riconosciute con ottima approssimazione dall'aspetto dello sterco (PIERALLINI 2004).

Alle analisi di tipo generale seguono le analisi per specie, che ne evidenziano le preferenze. A tale scopo sono stati analizzati solo i dati di rifugi con identificazioni certe (determinazione in mano, determinazione a vista, analisi tricologiche; senza tracce e vocalizzazioni). Viene inoltre presentato un elenco di tutte le specie censite nel corso dell'*Inventario*, incluse quelle «non di solaio», correlate ai vari tipi di rifugio censiti.

Per le specie di solaio sono presentate le carte di distribuzione «aggiornate» dei rifugi situati nei locali di edifici pubblici. Rispetto alle carte presentate nell'atlante *I pipistrelli del Cantone Ticino* (MORETTI *et al.* 2003) sono stati aggiunti i punti riferiti ai rifugi in edifici pubblici per i quali al momento della pubblicazione dell'atlante l'identità della specie occupante era ancora ignota, in altri casi è stata corretta, poiché stimata erroneamente sulla base dell'aspetto dello sterco. Mancano per contro tutti i punti riferiti a rifugi non ubicati in edifici pubblici, poiché esulano dall'argomento trattato. Considerato il metodo d'indagine a tappeto adottato per solai, campanili e altri locali durante l'*Inventario*, la distribuzione risulta generalmente correlata con la reale presenza delle specie sul territorio.

L'età dello sterco trovato nei locali è stimata in base alla lucentezza dello sterco: i campioni di aspetto brillante sono definiti «freschi», quelli diventati opachi a causa del formarsi di un sottile strato di batteri, muffe e polvere sono da intendere come «vecchi». I campioni «freschi» hanno al massimo qualche anno e il loro aspetto brillante si mantiene tale se vengono conservati al buio in contenitori ermetici. Attualmente non esistono, a nostra conoscenza, altri criteri che permettano di stabilire con più precisione l'età dello sterco (PIERALLINI 2005). I dati si rivelano utili per una valutazione del grado di abbandono dei rifugi.

## RISULTATI

### Caratteristiche dei solai e dei campanili occupati da specie di solaio

Tra i vari tipi di edifici visitati durante l'*Inventario* sono i solai delle chiese a ospitare più di frequente rifugi di specie di solaio (75.9%). Seguono i locali nei campanili

(62.9%) e i solai negli oratori (50%) e nelle scuole (31.4%) (tab. 2). Se si considera l'insieme dei solai visitati senza i campanili, la presenza di rifugi rilevata è del 40.7%.

### Fattore «aperture»

Tra i solai visitati, il 61.4% di quelli forniti di aperture ospita un rifugio, contro solo il 22.1% di quelli senza aperture (tab. 3).

Tab. 3 – Frequenza nell'*Inventario* di rifugi di specie di solaio in funzione della presenza/assenza di aperture. n = numero totale di edifici di una certa tipologia visitati durante l'*Inventario*.

Solai	Aperture		Totale
	No (n=267)	Si (n=251)	
Con rifugi (%)	22.1	61.4	41.1
Senza rifugi (%)	77.9	38.6	58.9

### Fattore «copertura del tetto»

La percentuale di rifugi in solai più elevata (68.8%) è legata ai coppi, seguiti dalle piode (53.5%) e dalle tegole (25.1%) (tab. 4). Complessivamente, il 68.4% dei rifugi è stato rilevato in solai con tetti in piode, il 22.6% in solai con tetti in tegole.

Isolando l'influenza del fattore «copertura del tetto» dai fattori ad esso correlati (per esempio dal fattore «presenza di aperture», ben più frequente nei solai con piode rispetto ad altri tipi di tetto), si nota che per i tetti in piode e in tegole, gli unici per i quali è disponibile un numero sufficiente di dati, l'effetto «copertura del tetto» scompare (tab. 5). Ne consegue che è in effetti la presenza di «aperture», da sola, a incrementare di circa il 30% la probabilità di presenza di un rifugio.

### Fattore «isolazione»

Per rendere ininfluenti i fattori correlati sono stati considerati unicamente i solai non utilizzati dall'uomo, con tetti in tegole e in piode (stessa influenza), con e senza aperture (tab. 6). In presenza di uno strato di isolazione sotto il tetto, nei solai privi di aperture si osserva una riduzione della probabilità di presenza di un rifugio del 12.8%, mentre nei solai con aperture non si riscontra praticamente alcun effetto. Ininfluente è pure la presenza di isolazione sul pavimento, con o senza aperture.

Tab. 4 – Frequenza nell'*Inventario* di rifugi di specie di solaio in funzione della copertura del tetto. È indicata anche l'offerta in percentuale e la relazione tetto-rifugi. n = numero edifici di una certa tipologia visitati durante l'*Inventario*, m. = copertura mista.

Solai	Piode (n=271)	Tegole (n=191)	Coppi (n=16)	Eternit (n=14)	Ardesia (n=8)	Metallo (n=8)	Tegole m. (n=5)	Coppi m. (n=4)	Cemento (n=2)	Piode m. (n=1)	Totale (n=520)
Con rifugi (%)	53.5	25.1	68.8	14.3	25	0	40	50	0	0	40.8
Senza rifugi (%)	46.5	74.9	31.3	85.7	75	100	60	50	100	100	59.2
Offerta tetto (%)	52.1	36.7	3.1	2.7	1.5	1.5	1	0.8	0.4	0.2	100
Tetto-rifugi (%)	68.4	22.6	5.2	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0	0	100

Tab. 5 – Effetto del materiale di copertura del tetto sulla probabilità di presenza di un rifugio. Per valutarne l'effettiva influenza, il fattore è stato isolato da altri fattori correlati. Allo scopo sono stati considerati solo i solai privi di isolazione del tetto e senza utilizzo da parte dell'uomo, separandoli in «con» e «senza» aperture. n = numero di edifici di una certa tipologia visitati durante l'*Inventario*, m. = copertura mista.

Solai senza isolazione e utilizzo da parte dell'uomo	Senza aperture					Con aperture					piode m. (n=1)
	piode (n=42)	tegole (n=30)	coppi (n=2)	ardesia (n=1)	coppi m. (n=1)	piode (n=110)	tegole (n=19)	coppi (n=4)	metallo (n=3)	tegole m. (n=2)	
Con rifugi (%)	33.3	30	50	0	100	65.5	57.9	75	0	50	0
Senza rifugi (%)	66.7	70	50	100	0	34.5	42.1	25	100	50	100

Tab. 6 – Effetto della presenza di materiale isolante sulla probabilità di presenza di un rifugio. Per valutarne l'effettiva influenza, il fattore è stato isolato da altri fattori correlati. Allo scopo sono stati considerati solo i solai con tetti in piode e in tegole e senza utilizzo da parte dell'uomo, separandoli in «con» e «senza» aperture. n = numero di edifici di una certa tipologia visitati durante l'*Inventario*, pav. = pavimento.

Solai in piode e tegole e senza utilizzo da parte dell'uomo	Senza aperture			Con aperture		
	nessuna (n=72)	tetto (n=47)	pav. (n=32)	nessuna (n=129)	tetto (n=46)	pav. (n=9)
Con rifugi (%)	31.9	19.1	31.3	64.3	67.4	77.8
Senza rifugi (%)	68.1	80.9	68.7	35.7	32.6	22.2

**Fattore «utilizzo dei solai da parte dell'uomo»**

Per analizzare al meglio questo fattore sono stati considerati i solai senza aperture e forniti di isolazione del tetto, poiché sono quelli che vengono maggiormente utilizzati dall'uomo.

L'uso frequente dei locali riduce praticamente a zero la probabilità di presenza di un rifugio (tab. 7).

Tab. 7 – Effetto dell'utilizzo dei locali da parte dell'uomo sulla probabilità di presenza di un rifugio. Per valutarne l'effettiva influenza, il fattore è stato isolato da altri fattori correlati. Allo scopo sono stati considerati solo i solai muniti di isolazione del tetto e senza aperture. Utilizzo frequente = più di una volta al mese, saltuario = meno di 1 volta al mese, raro = solo in casi eccezionali.

Solai con isolazione sotto il tetto e senza aperture	frequente (n=19)	saltuario (n=36)	raro (n=2)	mai (n=55)
Con rifugi (%)	0	11.1	50	20
Senza rifugi (%)	100	88.9	50	80

**Specie censite e preferenze specifiche**

La tabella 8 mostra l'elenco di tutte le specie identificate durante l'*Inventario*, suddivise per tipologia di rifugio. Quasi la metà dei rifugi (42.3%) risulta occupata da individui appartenenti al genere *Plecotus*, seguiti da *Eptesicus serotinus* (16.3%) e dal genere *Pipistrellus* (15.7%).

Se si considerano unicamente i solai, *Plecotus sp.* (49%) e *E. serotinus* (18.9%) rappresentano le specie più abbondanti, mentre al terzo posto compare il genere *Rhinolophus* (10.2%). Complessivamente, l'81.5% dei rifugi in solai ospita di fatto specie cosiddette «di solaio». Nei campanili, oltre ai già citati *Plecotus sp.* (38.6%) ed *E. serotinus* (12.3%), assume importanza il complesso *Myotis myotis/blythi* (31.5%).

La maggior parte delle specie di solaio è stata osservata prevalentemente in solai e sottotetti ricoperti da tetti in piode, il materiale di copertura di gran lunga più diffuso tra gli edifici pubblici (cfr. tab. 4).

Le specie più marcatamente legate ai tetti in piode sono risultate essere i Rinolofidi ed *E. serotinus* (tab. 9).

Tab. 8 – Specie censite durante l'*Inventario* ripartite per tipologia di rifugio. Sono incluse anche le identificazioni tricologiche di sterco vecchio, indice di rifugi oggi abbandonati. \* = esclusi *M. myotis/blythi* e *M. emarginatus*.

Specie di solaio	Solaio	Campanile	Altri locali	Sottotetto	Fessura	Rivestimento	Tapparelle	Persiana	Tot.	%
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<b>4</b>								4	1.3
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<b>15</b>								15	4.7
<i>Rhinolophus sp.</i>	2	1							3	0.9
<i>Myotis emarginatus</i>	3								3	0.9
<i>Myotis myotis/blythi</i>	4	<b>20</b>			2				26	8.2
<i>Eptesicus serotinus</i>	<b>39</b>	7		5	1				52	16.3
<i>Plecotus sp.</i>	<b>101</b>	<b>22</b>	3	6	2		1		135	42.3
<b>Altre specie</b>										
<i>Myotis mystacinus</i>	1								1	0.3
<i>Myotis nattereri</i>	1								1	0.3
<i>Myotis sp. *</i>	<b>13</b>	2			1				16	5
<i>Nyctalus leisleri</i>	1	2				1			4	1.3
<i>Pipistrellus pipistrellus s.l.</i>	8	2	2	2	2	<b>4</b>	2	1	23	7.2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5		2	4	2	<b>5</b>	2		20	6.3
<i>Pipistrellus sp.</i>	2	1		2	1		1		7	2.2
<i>Hypsugo savii</i>	7		1					1	9	2.8
<b>Totale</b>	206	57	8	19	11	10	5	3	319	100

Tab. 9 – Specie di solaio osservate durante l'*Inventario* in locali e sottotetti, in funzione della copertura del tetto. I tipi di tetto sono in ordine decrescente. Sono incluse anche le identificazioni tricologiche di sterco vecchio, indice di rifugi oggi abbandonati. m. = copertura mista.

Specie di solaio	Piode	Tegole	Coppi	Metallo	Cemento	Ardesia	Tegole m.	Coppi m.	Eternit	Totale
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	3	1	.							4
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<b>12</b>		3							15
<i>Rhinolophus sp.</i>	2	1								3
<i>Myotis emarginatus</i>	1		1				1			3
<i>Myotis myotis/blythi</i>	<b>10</b>	2	1	3	<b>6</b>					22
<i>Eptesicus serotinus</i>	<b>41</b>	6	2			1		1		51
<i>Plecotus sp.</i>	<b>72</b>	<b>34</b>	7	7	2	2	2	2	1	129
<b>Totale</b>	141	44	14	10	8	3	3	2	2	227

Tab. 10 – Specie di solaio osservate durante l'*Inventario* in solai, in funzione della presenza/assenza di aperture. Sono incluse anche le identificazioni tricologiche di sterco vecchio, indice di rifugi oggi abbandonati.

Specie di solaio	Aperture (%)		Totale
	no	si	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0	100	4
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	6.7	93.3	15
<i>Rhinolophus sp.</i>	0	100	3
<i>Myotis emarginatus</i>	33.3	66.7	3
<i>Myotis myotis/blythi</i>	4.2	95.8	24
<i>Eptesicus serotinus</i>	23.9	76.1	46
<i>Plecotus sp.</i>	24.6	75.4	126
<b>Totale</b>	20.4	79.6	221

Tra le specie di solaio, Rinolofidi e *Myotis myotis/blythi* risultano essere le più legate alla presenza di aperture transitabili in volo (tab. 10).

#### Distribuzione dei rifugi in edifici pubblici delle specie di solaio

La distribuzione geografica dei rifugi situati in locali di edifici pubblici delle specie di solaio è illustrata nelle figure 1-5. Tutti i rifugi visitati durante l'*Inventario* si situano tra i 200 e i 1570 m di quota (media: 569 m s.l.m.).

*Rhinolophus ferrumequinum* (fig. 1) appare distribuito un po' in tutto il Ticino, mentre i pochi rifugi noti di *R. hippo-  
sideros* si concentrano principalmente nell'alta Valle di Blenio. Va sottolineato che, con una sola eccezione, i rifugi di Rinolofidi risultano oggi tutti abbandonati. I tre rifugi noti di *Myotis emarginatus* (fig. 2) sono ubicati in prossi-

mità dei grandi laghi, mentre il complesso *Myotis myotis/blythi* (fig. 3) occupa prevalentemente il Ticino centrale, inclusa la Valle Onsernone. *Eptesicus serotinus* (fig. 4) è distribuito lungo un asse verticale, che scende dalla Valle di Blenio fino al Ticino meridionale. *Plecotus sp.* (fig. 5) è presente in maniera abbastanza uniforme su tutto il territorio ticinese.

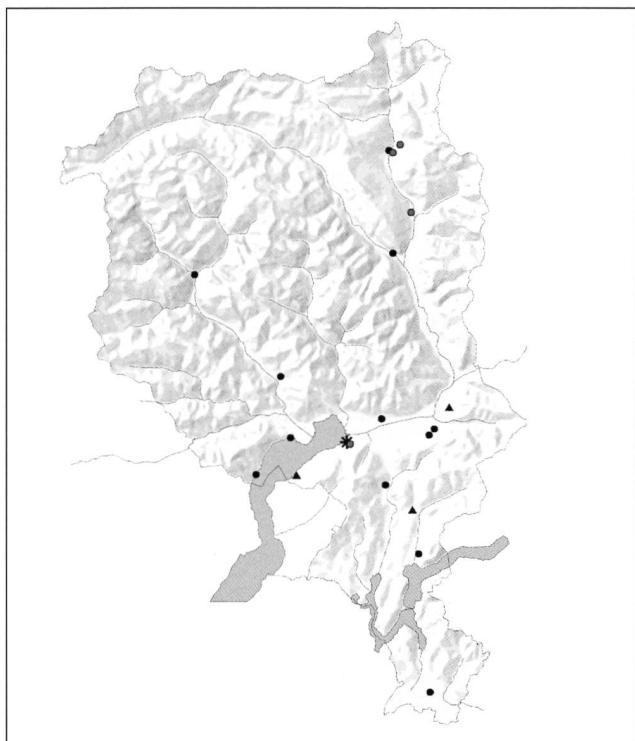


Fig. 1 – Carta di distribuzione dei rifugi di Rinolofidi rinvenuti in locali di edifici pubblici. Pallino grigio = *R. hipposideros*, pallino nero = *R. ferrumequinum*, triangolo nero = *Rhinolophus sp.*, asterisco nero = unico rifugio tuttora occupato da *R. ferrumequinum*.

### Considerazioni sull'età dello sterco

Nel 79.6% dei casi lo sterco raccolto nei locali è stato considerato fresco, nel 20.4% vecchio. Complessivamente, quasi la metà (46.7 %) dello sterco vecchio rinvenuto si è rivelata appartenere al genere *Rhinolophus*, il 33.3% al genere *Plecotus*, il 15.6% a *E. serotinus*. In oltre il 90% dei rifugi di Rinolofidi (tutti tranne uno) era presente solo sterco vecchio (tab. 11).

La distribuzione dello sterco in funzione dell'età (fig. 6) mostra che i rifugi con sterco vecchio sono presenti un po' ovunque sul territorio cantonale, anche se apparentemente con maggior frequenza nelle Valli Bavona, Lavizzara e di Campo.

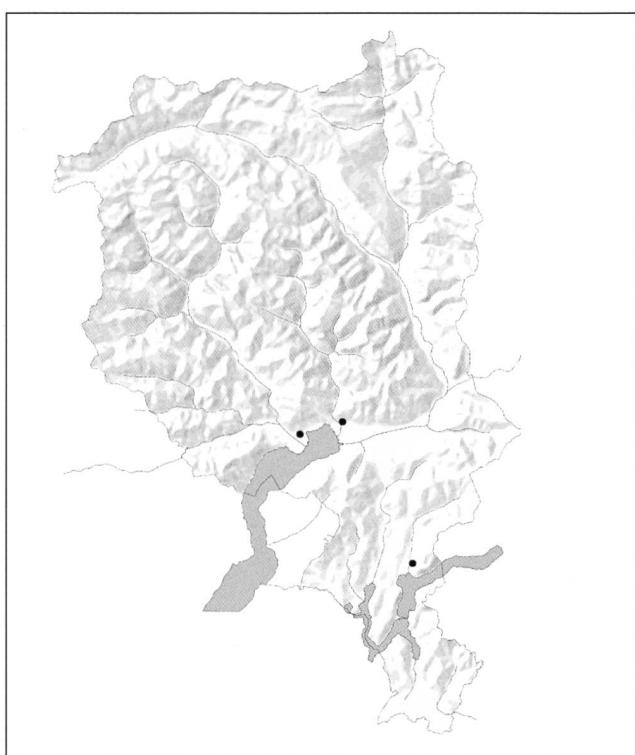


Fig. 2 – Carta di distribuzione dei rifugi di *Myotis emarginatus* rinvenuti in locali di edifici pubblici.

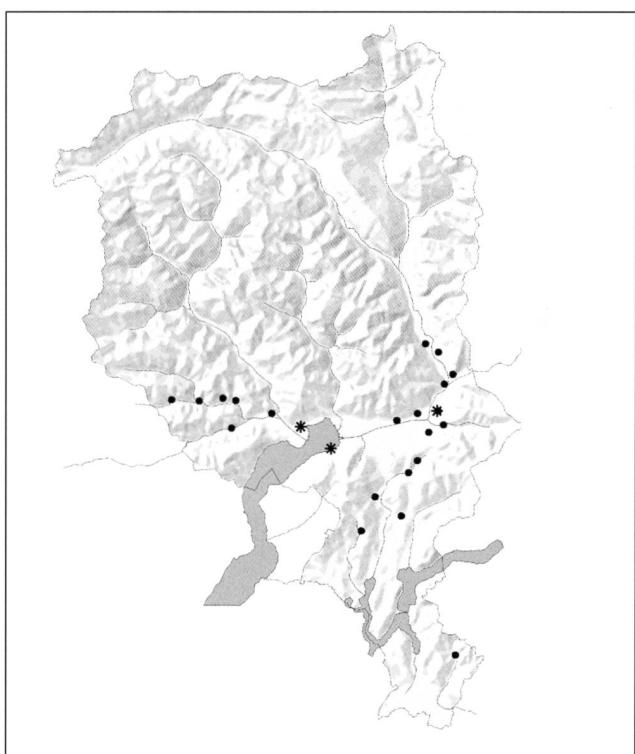


Fig. 3 – Carta di distribuzione dei rifugi di *Myotis myotis/blythi* rinvenuti in locali di edifici pubblici. Asterisco nero = rifugio di riproduzione, pallino nero = rifugio estivo.

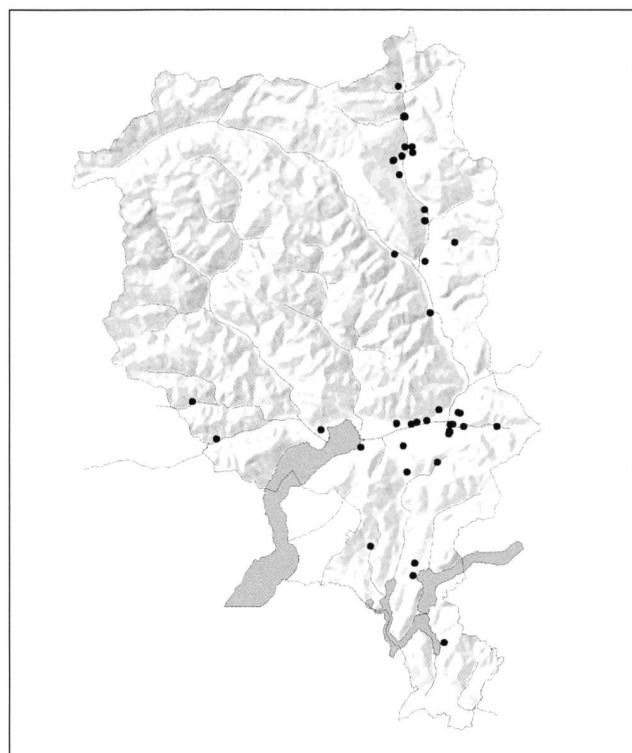


Fig. 4 – Carta di distribuzione dei rifugi di *Eptesicus serotinus* rinvenuti in locali e sottotetti di edifici pubblici.

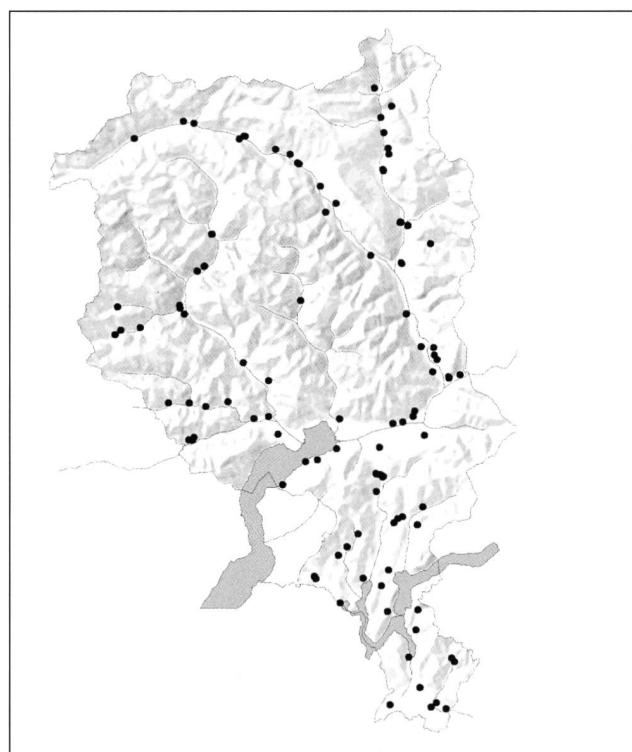


Fig. 5 – Carta di distribuzione dei rifugi di *Plecotus sp.* rinvenuti in locali e sottotetti di edifici pubblici.

Tab. 11 – Età stimata dello sterco rinvenuto nei locali e percentuale di sterco vecchio e fresco per specie. F = fresco, V = vecchio.

Specie di solaio	Campioni	F (%)	V (%)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4	0	100
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	15	6.7	93.3
<i>Rhinolophus sp.</i>	3	0	100
<i>Myotis emarginatus</i>	3	66.7	33.3
<i>Myotis myotis/blythi</i>	24	95.8	4.2
<i>Eptesicus serotinus</i>	46	84.8	15.2
<i>Plecotus sp.</i>	126	88.1	11.9
<b>Totale</b>	<b>221</b>	<b>79.6</b>	<b>20.4</b>

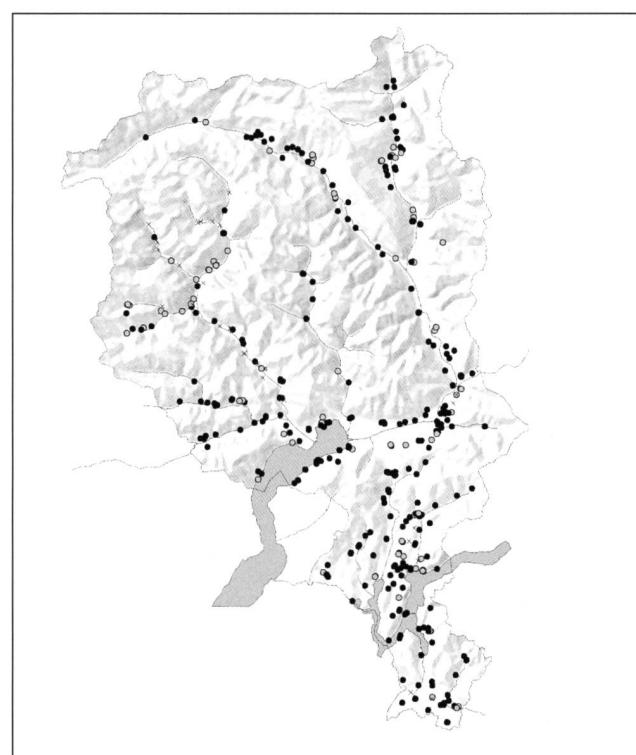


Fig. 6 – Carta di distribuzione dei rifugi in edifici pubblici, in funzione dell'età stimata dello sterco. Pallino nero = sterco fresco, pallino grigio = sterco vecchio, crocetta = non definito.

## DISCUSSIONE

### Caratteristiche dei solai e dei campanili occupati da specie di solaio

Quasi la metà (40.7%) dei solai visitati nel corso dell'*Inventario dei Chiroterri del Cantone Ticino* è risultata ospitare il rifugio di una specie di pipistrello tipica dei solai. Lo stesso vale per poco meno dei due terzi dei campanili (62.9%) (tab. 2). In questi ultimi sono noti anche alcuni rifugi di riproduzione, dove le colonie sfruttano il gradiente termico offerto dalla disposizione verticale (oss. pers.). Di norma, però, le tracce rinvenute nei campanili indicano la presenza di colonie piuttosto piccole, se non

addirittura di animali singoli, e vi si è osservata una minore varietà di specie.

I più frequentati sono i solai delle chiese (75.9%) (tab. 2), dove sono pure stati trovati i rifugi più grandi (oss. pers.) e la varietà di specie più elevata (tab. 8, solai in generale). Un dato, questo, che si avvicina a quanto presentato da REHSTEINER *et al.* (1994) in uno studio analogo sulle chiese del Canton San Gallo, occupate nella misura del 68.6% dai chiroteri, e che conferma l'importanza di questi edifici per la protezione dei pipistrelli. Le chiese, infatti, come sottolineano anche BIHARI & GECZI (2000), sono spesso esclusive nel fornire rifugi estivi e di riproduzione ai chiroteri, poiché dispongono sovente di ampi solai con strutture articolate, che offrono pertugi e posatoi adatti alle diverse esigenze microclimatiche delle varie specie. Viene così garantita una maggiore stabilità microclimatica, condizione molto importante nel caso di rifugi di riproduzione (BERTHOUD, 1986, STUTZ & HAFFNER 1993, BIHARI & GECZI 2000, REITER & ZAHN 2005). Spesso, inoltre, i solai delle chiese sono caratterizzati dalla presenza di aperture o fessure che consentono un agevole accesso ai pipistrelli. Infine sono solo raramente soggetti a disturbo.

#### **Fattore «aperture»**

Tra le caratteristiche dei solai, la presenza di aperture transitabili in volo è quella che incide maggiormente sulla loro idoneità quali rifugi. Infatti il 61.4% dei solai con aperture è risultato occupato da pipistrelli, contro il 22.1% di quelli senza aperture (tab. 3). La sovrastima dovuta all'influenza di altri fattori correlati (per esempio: i solai con aperture sono generalmente meno utilizzati e meno isolati rispetto a quelli senza aperture) non è fuorviante: isolando il fattore «aperture» dalle altre variabili il suo influsso resta infatti grande. Nel caso di solai con tetti in tegole e piode, per esempio, la presenza di una o più aperture incrementa di circa il 30% la probabilità di presenza di un rifugio (tab. 5); un dato che conferma quanto già pubblicato da altri autori (BLANT 1992, STUTZ & HAFFNER 1993, BLANT *et al.* 1995, REITER & ZAHN 2005).

#### **Fattore «copertura del tetto»**

Benché i tetti in piode rappresentino la copertura più diffusa per i solai degli edifici pubblici dell'*Inventario* (52.1%) (tab. 4), la probabilità di trovare un rifugio in un solaio risulta più alta per i tetti in coppi (68.8%). Seguono poi proprio quelli in piode (53.5%) e, a distanza, quelli in tegole (25.1%). Meno idonei sembrano essere i tetti con coperture in cemento e in metallo, entrambi comunque troppo poco frequenti per rendere attendibile la statistica. La scarsa idoneità dei tetti in metallo sorprende un poco, visto che al Nord delle Alpi questa tipologia è spesso apprezzata dai chiroteri per la sua alta conduzione termica. Magari è però proprio questa caratteristica a renderli poco idonei alle nostre latitudini, dove tali strutture in estate possono trasformarsi in veri e propri forni. Dai nostri dati l'influenza del materiale di copertura del tetto sulla frequenza dei rifugi risulta comunque secondaria ed è spesso principalmente il risultato di un artefatto

causato dalla correlazione di vari fattori (per esempio: i solai in coppi e piode sono più di frequente forniti di aperture rispetto ai solai in tegole o altro). Infatti, se isoliamo il fattore «copertura», non appare più alcuna influenza diretta sul tasso d'occupazione dei solai. Quanto detto è evidente solo per i tetti in piode e tegole, poiché per le altre tipologie i dati disponibili sono insufficienti, benché i fattori in gioco siano i medesimi (tab. 5). Tuttavia altri autori hanno notato che la copertura del tetto può avere una certa influenza. Secondo BLANT (1992), per esempio, i tetti in legno sarebbero meno idonei ad ospitare i chiroteri poiché cattivi conduttori di calore.

#### **Fattore «isolazione»**

La presenza di un'isolazione sotto il tetto non pare avere alcuna influenza nei solai muniti di aperture, mentre diminuisce del 12.8% la frequenza di rifugi nei solai che ne sono privi (tab. 6). Ciò indica che la posa di un'isolazione sotto il tetto non comporta solo le già note conseguenze a livello di microclima, che possono modificare l'attrattività del rifugio per le diverse specie (STUTZ & HAFFNER 1993, REITER & ZAHN 2005), ma può compromettere anche l'accessibilità stessa dei solai ai pipistrelli. Molti solai privi di aperture transitabili in volo e senza isolazione restano accessibili ad alcune delle specie di solaio, in particolare ai *Plecotus sp.* e a *E. serotinus*. Si tratta infatti di specie che non necessitano di grandi aperture per accedere al rifugio, ma utilizzano anche fessure più o meno strette localizzate nella copertura del tetto o alla radice di quest'ultimo. Con la posa di un'isolazione anche tali piccole fessure scompaiono e il solaio diventa anche per loro inaccessibile.

#### **Fattore «utilizzo dei solai da parte dell'uomo»**

L'ultimo fattore analizzato, la frequenza di uso dei solai da parte dell'uomo, mostra chiaramente che un utilizzo regolare del solaio è incompatibile con la presenza di rifugi, mentre un uso saltuario può talvolta essere tollerato (tab. 7).

#### **Specie censite e preferenze specifiche**

##### ***Specie di solaio***

Si tratta per lo più di specie inserite nella Lista Rossa degli animali minacciati della Svizzera (DUELLI 1994) e considerate prioritarie per la protezione in Ticino (ROESLI & MORETTI 2003).

##### ***Rhinolophus hipposideros***

Sono stati censiti 4 rifugi in solai (tab. 8). Tutti sono stati identificati sulla base di vecchi campioni di sterco (PIERALLINI 2005) e risultano oggi abbandonati (tab. 11). Grazie alle analisi tricologiche è quindi stato possibile raccogliere nuovi dati sulla presenza passata della specie, che negli ultimi 50 anni ha subito un drastico calo degli effettivi in tutta l'Europa centrale (ARLETTAZ *et al.* 1998, BONTADINA *et al.* 2000, BONTADINA *et al.* 2006) e si è estinta nel nostro Cantone (MORETTI *et al.* 2003, ROESLI

& PIERALLINI 2003). Di particolare interesse è la scoperta di 3 vecchi rifugi in Valle di Blenio (fig. 1), regione per la quale non erano finora disponibili dati sulla specie (MORETTI *et al.* 2003).

#### *Rhinolophus ferrumequinum*

Sono stati censiti 15 rifugi (tab. 8), oggi tutti verosimilmente abbandonati tranne uno (banca-dati CPT) (tab. 11). Anche in questo caso le analisi tricologiche hanno permesso di ottenere nuovi dati sulla presenza passata della specie e di raccogliere ulteriori prove a suffragio del drammatico calo subito dalle sue popolazioni negli ultimi 50 anni (ARLETTAZ & SIERRO 1988, BIHARI & GECZI 2000, MORETTI *et al.* 2003) e della sua situazione estremamente precaria nel nostro Cantone. La carta di distribuzione (fig. 1) non riflette quindi la situazione attuale, ma permette di intuire la distribuzione della specie in un recente passato. Rispetto a quanto già noto (MORETTI *et al.* 2003) è interessante notare come *R. ferrumequinum* fosse presente in tutto il Cantone, comprese le vallate settentrionali (Valle Maggia, Valle di Blenio e bassa Leventina).

Tutti i rifugi rilevati sono ubicati in solai (tab. 8), dove *R. ferrumequinum* rappresenta la terza specie in ordine di abbondanza. Tra di essi, 14 disponevano di una o più aperture (tab. 10) e 12 erano coperti da un tetto in piode (tab. 9). L'esigenza della specie di disporre di un accesso transitabile in volo è già stata documentata da numerosi autori (ARLETTAZ & SIERRO 1988, BLANT *et al.* 1995, REITER & ZAHN 2005), mentre il legame di *R. ferrumequinum* con i tetti in piode parrebbe piuttosto una particolarità locale. Non può però essere esclusa la possibilità di un artefatto, visto che nella maggior parte dei casi si tratta di rifugi abbandonati e identificati solo grazie alla presenza di sterco vecchio. È in effetti ipotizzabile che la probabilità di trovare sterco vecchio sia maggiore sotto i tetti in piode, poiché generalmente meno utilizzati dall'uomo e meno soggetti a restauri rispetto per esempio ai tetti in tegole.

#### *Myotis emarginatus*

Sono stati censiti 3 rifugi, tutti ubicati in solai in prossimità dei grandi laghi (tab. 8; fig. 2). La sua rarità nel Cantone Ticino (MORETTI *et al.* 2003) viene ulteriormente confermata.

#### *Myotis myotis/blythi*

È noto che le due specie formano di frequente colonie miste (MORETTI *et al.* 1993, REITER & ZAHN 2005). Durante lo studio sono stati censiti 26 rifugi, 20 dei quali situati in campanili e solo 4 in solai (tab. 8). Si tratta quindi, insieme al genere *Plecotus*, dei chiroteri più diffusi nei campanili ticinesi, dove solitamente si rifugiano sotto il colmo e costituiscono il 31.5% delle specie censite. Questo dato è per certi versi sorprendente: in effetti nell'Europa centrale i rifugi di *M. myotis/blythi* sono ubicati di norma in solai molto spaziosi. Si tratta però solitamente di rifugi di riproduzione, occupati da 50–400 femmine (KRAPP 2001), mentre nella maggior parte dei

nostri casi siamo in presenza di rifugi estivi occupati da animali singoli (maschi, femmine che non prendono parte alla riproduzione, giovani) o da piccoli gruppetti di animali di entrambi i sessi. In effetti, solo 3 dei 26 rifugi ticinesi noti ospitano colonie di riproduzione (fig. 3), a conferma dell'estrema rarità e della situazione precaria delle due specie nel nostro Cantone (MORETTI *et al.* 2003).

Le 3 colonie di riproduzione occupano un solaio e due campanili. Mentre la colonia che occupa il solaio è abbastanza numerosa e composta di un centinaio di femmine (ROESLI & HOHLER 2005), i due campanili sono utilizzati unicamente da una decina di femmine ciascuno (banca-dati CPT). Ciò potrebbe suggerire una minore idoneità dei campanili quali rifugi per queste specie molto esigenti nei confronti delle condizioni microclimatiche. In effetti, un ampio solaio offre tutta una gamma di posatoi con temperature differenti, che possono essere utilizzati a seconda delle condizioni meteorologiche (REITER & ZAHN 2005, ROESLI & HOHLER 2005), mentre nei campanili esiste unicamente un gradiente termico dettato dalla loro struttura verticale. Rispetto ai solai, i campanili hanno però il vantaggio di offrire solitamente grandi aperture transitabili in volo, un requisito importante per queste due specie (STUTZ & HAFFNER 1993, BLANT *et al.* 1995, REITER & ZAHN 2005) confermato anche dai nostri dati: ben il 95.8% dei locali con rifugi era infatti provvisto di una o più aperture (tab. 10). Esistono comunque eccezioni clamorose: proprio l'unica grande colonia di riproduzione ticinese utilizza per l'involto due strette fessure (ROESLI & HOHLER 2005).

Molto interessante risulta la distribuzione dei rifugi in locali inventariati sul territorio ticinese (fig. 3), che presenta aspetti nuovi rispetto a quanto già noto (MORETTI *et al.* 2003). Tutti i rifugi conosciuti tranne uno si concentrano nel Ticino centrale, in un raggio di 20 km (raggio d'azione medio di una colonia di queste specie) (KRAPP 2001, ROESLI *et al.* 2005) attorno ai 3 rifugi di riproduzione noti. Si può quindi ipotizzare che si tratti di rifugi satelliti, legati in qualche modo alle colonie di riproduzione. Pure degna di nota è l'assenza di rifugi in edifici pubblici nelle valli settentrionali del Ticino (Valle Maggia, Valle Verzasca, Valle di Blenio e Leventina). Bisogna chiedersi se si tratti di un fenomeno reale o se il quadro sia invece il frutto del campione di dati analizzato. È infatti ipotizzabile che nelle valli del Ticino settentrionale, a differenza delle regioni centrali e meridionali più urbanizzate, le case private offrano ancora oggi rifugi idonei a queste due specie (ampi solai accessibili e non utilizzati regolarmente dall'uomo) e che pertanto il legame tra i pipistrelli e gli edifici pubblici sia minore. Non vi è altrimenti alcun motivo biologico valido per giustificare l'assenza delle due specie dalle zone settentrionali del Cantone, a maggior ragione dopo che in Valle di Blenio (Olivone e Malvaglia) sono state osservate a più riprese femmine allattanti di *M. myotis* (MORETTI *et al.* 2003; banca-dati CPT).

### *Eptesicus serotinus*

Sono stati censiti 52 rifugi, 39 dei quali nei solai (tab. 8), dove la specie è seconda in ordine di abbondanza solo al genere *Plecotus* (18.9% di tutte le specie censite) e occupa soprattutto posatoi ben nascosti all'interno di fessure (STUTZ & HAFFNER 1993, HAUSSER 1995, REITER & ZAHN 2005, oss. pers.). Come i Rinolofidi, anche *E. serotinus* mostra una chiara preferenza per i tetti in piode (80.4%) (tab. 9). Pure attrattiva sembra essere la presenza di una o più aperture (76.1% dei locali ospitanti un rifugio) (tab. 10), anche se la letteratura descrive numerosi casi in cui *E. serotinus*, pur disponendo di aperture transitabili in volo, preferisce utilizzare strette fessure per accedere al rifugio (REITER & ZAHN 2005).

La carta di distribuzione dei rifugi in edifici pubblici (fig. 4) conferma quanto già noto (MORETTI *et al.* 2003), ossia una presenza importante in tutto il Cantone e in modo particolare sul Piano di Magadino e nella Valle di Blenio. Spiccano ancora una volta per l'assenza di rifugi in edifici pubblici la Valle Maggia, la Leventina e la Valle Verzasca. Quest'ultima risulta in generale poco frequentata dai pipistrelli (MORETTI *et al.* 2003), probabilmente a causa della sua conformazione morfologica, che offre pochi ambienti di caccia veramente idonei. Per la Valle Maggia e la Leventina, zone in cui esistono comunque diverse segnalazioni della specie (MORETTI *et al.* 2003), riteniamo che, analogamente al caso di *M. myotis/blythi*, la ragione sia da ricercare nell'offerta di solai idonei anche presso molte case private.

### Genere *Plecotus*

Con 135 rifugi censiti, il genere *Plecotus* è il taxa maggiormente campionato sia nei solai (101 rifugi, 49% di tutte le specie censite) sia nei campanili (22 rifugi, 38.6% di tutte le specie censite) (tab. 8). I *Plecotus* utilizzano soprattutto posatoi in fessure all'interno dei locali e mostrano una chiara predilezione per gli spazi suddivisi in vari compartimenti, in grado di offrire condizioni microclimatiche differenti (REITER & ZAHN 2005). Come mostrato dalla carta di distribuzione (fig. 5), sono distribuiti in modo uniforme su tutto il territorio. Solo la Valle Verzasca risulta relativamente poco frequentata, probabilmente per i motivi già esposti.

Benché i *Plecotus* utilizzino spesso rifugi accessibili solo tramite fessure (STUTZ & HAFFNER 1993, REITER & ZAHN 2005), il 75.4% dei locali da loro occupati disponeva di aperture (tab. 10). La maggior parte dei solai utilizzati era inoltre ricoperto da piode (tab. 9).

### Altre specie

La metodologia utilizzata per la realizzazione dell'*Inventario*, basata soprattutto sull'osservazione diretta di tracce, non ha permesso di ottenere dati analoghi rappresentativi per le specie di fessura (*M. brandti*, *M. mystacinus*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*), per le arboricole (*M. daubentonii*, *M. nattereri*, *M. bechsteinii*, *N. noctula*, *N. leisleri*, *P. nathusii*) e per le rupicole (*H. savii*, *T. teniotis*).

È stata peraltro constatata una predilezione di *Pipistrellus kuhlii* per i solai con copertura in tegole o in coppi (oss.

pers.). Ciò è in parte sicuramente dovuto al fatto che la specie è legata alle regioni di pianura (MORETTI *et al.* 1999, PIERALLINI & MORETTI 2002, MORETTI *et al.* 2003), dove le piode sono meno diffuse, ma potrebbe anche essere una conseguenza della diversa conduzione termica dei materiali. I solai con copertura in tegole risultano infatti più caldi di quelli in piode (oss. pers.) e quindi maggiormente idonei a questa specie mediterranea e termofila. Pure interessante si è rivelato il comportamento di *Hypsugo savii*, che 6 volte su 7 è stato osservato in solai con tetti in piode (oss. pers.), una tipologia di rifugio che richiama fortemente gli anfratti rocciosi, habitat naturale preferito dalla specie (HAUSSER 1995).

### Età dello sterco

Benché nella maggior parte dei rifugi inventariati sia stato rinvenuto sterco fresco, in circa un quinto di essi (20.4%) è stato rinvenuto solo sterco vecchio (tab. 11). Si tratta di una percentuale rilevante, non da ultimo perché è ipotizzabile che in molti altri casi lo sterco non si sia conservato fino ai nostri giorni a causa di ristrutturazioni e interventi di pulizia. Ne scaturisce un'ulteriore prova del drastico calo subito dalle popolazioni di molte specie di chiroteri a partire dagli anni '50 del secolo scorso, diminuzione legata soprattutto ad attività umane, tra cui la ristrutturazione di edifici al fine di rendere i solai abitabili (ARLETTAZ & SIERRO 1988, BLANT *et al.* 1991, BLANT 1992, BONTADINA *et al.* 2000, MORETTI & MADDALENA 2001, MORETTI *et al.* 2003).

Particolarmente drammatica appare una volta ancora la situazione dei Rinolofidi (tab. 11).

Contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare non è stata rilevata una maggiore concentrazione di rifugi con sterco vecchio nelle zone urbane rispetto alle valli, ma anzi piuttosto il contrario (fig. 6). Molto probabilmente ciò è da imputare al fatto che in città i rifugi scompaiono spesso e più facilmente senza lasciare tracce, rendendo la nostra visione della situazione storica assai parziale.

## CONCLUSIONI

L'analisi dei dati inerenti le caratteristiche dei solai utilizzati quali rifugi dalle specie di pipistrelli di solaio (*R. hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *M. emarginatus*, *M. myotis/blythi*, *E. serotinus* e *Plecotus sp.*) ha permesso di evidenziare che la presenza di aperture transitabili in volo, ma anche di fessure, è il fattore che incide maggiormente sulla loro idoneità quali rifugi. Anche l'assenza di isolazione sotto il tetto si ripercuote in maniera favorevole, ma solo nel caso di rifugi senza aperture transitabili in volo. Per i rifugi con aperture, invece, non si riscontra alcun effetto. Benché siano state evidenziate alcune preferenze specifiche, a livello generale non è emersa alcuna influenza diretta del materiale di copertura del tetto sulla probabilità di un solaio di ospitare un rifugio. L'effetto di questo fattore risulta infatti mascherato dalle diversità specifiche in fatto di esigenze microclimatiche.

L'identificazione di sterco vecchio mediante analisi tricologiche permette di raccogliere dati preziosi sulla situazione storica delle specie. Nel nostro caso è stato soprattutto possibile documentare una volta ancora il drastico calo subito dai Rinolofidi nel nostro Cantone.

## RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il Museo Cantonale di storia naturale di Lugano, in particolare il Dr. Alessandro Fossati e il Dr. Filippo Rampazzi che hanno promosso lo studio, il Dr. Fossati anche per la rilettura e correzione del testo. Siamo pure grati al Dr. Marco Moretti e al Dr. Tiziano Maddalena e a tutte le persone che si sono adoperate alla realizzazione dell'*Inventario dei Chiroteri del Cantone Ticino* e che in tutti questi anni hanno collaborato alla sorveglianza dei rifugi. Infine ringraziamo il *Centre de coordination uest pour l'étude et la protection des Chauves-souris* (CCO) per la letteratura fornita e Marco Moretti per la correzione del riassunto in inglese.

## BIBLIOGRAFIA

- ARLETTAZ R. & SIERRO A., 1988. Le grande Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* en Valais: répartition et protection. *Le Rhinolophe*, 5: 12-13.
- ARLETTAZ R., BERTHOUD G. & DESFAYES M., 1998. Tendance démographiques opposées chez deux espèces sympatriques de chauves-souris, *Rhinolophus hipposideros* et *Pipistrellus pipistrellus*: un possible lien de cause à effet? *Le Rhinolophe*, 13: 35-41.
- BERTHOUD G., 1986. Protéger les Chauves-souris dans les bâtiments. *Centre de coordination uest pour l'étude et la protection des chauves-souris*, 13 pp.
- BIHARI Z. & GECZI I., 2000. Monitoring of church-dwelling bats in the territory of Zemplén Mts (Hungary) between 1989 and 1998. *Vespertilio*, 4: 13-17.
- BLANT J.-D., 1995. Les chauves-souris du canton de Neuchâtel. *Editions de la Girafe, Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fond*, 71 pp.
- BLANT J.-D., GEITH I., JABERG C., LAESSER J., SOMMER N. & WOHLHAUSER S., 1995. Inventaire des chauves-souris du canton de Neuchâtel. Catalogue des bâtiments publics. *Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fond*, 23 p.
- BLANT M., 1991. Recherches appliquées à la protection des chiroptères. 5. Aménagement de gîtes de reproduction de Grand Murin *Myotis myotis*: le cas de Courtételle (canton du Jura). *Le Rhinolophe*, 8: 13-16.
- BLANT M., 1992. Guida alla protezione dei Pipistrelli durante i lavori di rinnovo degli edifici. Berna, UFAFP, 30 pp.
- BLANT M., BLANT J.-D. & MOESCHLER P., 1991. Research applied to bat conservation. 2. Impact assessment and protection of bats in buildings (the Neuchâtel Jura, Switzerland). *Myotis*, 29: 137-140.
- BONTADINA F., ARLETTAZ R., FANKHAUSER T., LUTZ M., MÜHLENTHALER E., THEILER A. & ZINGG P., 2000. The lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in Switzerland: present status and research recommendations. *Le Rhinolophe*, 14: 69-83.
- BONTADINA F., HOLZ T. & MÄRKI K. 2006. Die kleine Hufeisennase im Aufwind. Haupt Verlag, Bern Stuttgart Wien, 79 pp.
- DUELLI P., 1994. Lista rossa degli animali minacciati in Svizzera. Berna, UFAFP, 97 pp.
- KRAPP F., 2001. Handbuch der Säugetiere Europas. *Fledertiere I*. Wiebelsheim, AULA-Verlag, 602 pp.
- HAUSSER J., 1995. *Mammiferi della Svizzera*. Basel-Boston-Berlin, Birkhäuser Verlag, 501 pp.
- MORETTI M. & MADDALENA T., 2001. *Inventario dei Chiroteri del Cantone Ticino (1995-2000)*. I rifugi con particolare riferimento a quelli in edifici ecclesiastici, comunali e patriziali. Bellinzona, Ufficio protezione della natura (non pubbl.), 26 pp.
- MORETTI M., ARLETTAZ R. & MADDALENA T., 1993. Découverte d'une colonie mixte de parturition de *Myotis myotis* et *Myotis blythi* au Tessin (Sud de la Suisse) et cartographie sommaire de la présence de *M. blythi* en Suisse. *Le Rhinolophe*, 9: 59-62.
- MORETTI M., MADDALENA T., PIERALLINI R. & VIOLANI C., 1999. Which type of attention should be paid to the most abundant anthropophilous bat species? Considerations on the example of *Pipistrellus cf. pipistrellus*, *P. kuhli* and *Hypsugo savii* on the southern slopes of the Alps (Ticino, Switzerland). In: DONDINI G., PAPALINI O., VERGARI S. (eds.), *Atti del I Convegno Italiano sui Chiroteri*, Castell'Azzara, marzo 1998, pp. 211-222.
- MORETTI M., ROESLI M., GAMBONI A.-S. & MADDALENA T., 2003. I pipistrelli del Cantone Ticino. *Memorie della Società ticinese di Scienze naturali* 6, 91 pp.
- PIERALLINI R., 2004. Verifica dell'affidabilità della chiave di determinazione dei peli dei Chiroteri (Mammalia) della Svizzera per l'analisi di peli contenuti in campioni di sterco, e prime note sulla caratterizzazione dello sterco. *Museo cantonale di storia naturale*, Lugano (non pubbl.), 12 pp.
- PIERALLINI R., 2005. Utilizzo della chiave di determinazione dei peli dei Chiroteri (Chiroptera) della Svizzera per l'analisi di peli contenuti in campioni di sterco e identificazione di nuovi rifugi. *Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali*, 93: 51-56.
- PIERALLINI R. & MORETTI M., 2002. Contributo alla conoscenza di *Pipistrellus pipistrellus* s.l., *P. kuhli*, *P. nathusii* e *Hypsugo savii* (Mammalia: Chiroptera) in Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali*, 90(1-2): 51-58.
- PIERALLINI R., KELLER A. & MORETTI M., 2004. Chiave di determinazione dei Chiroteri (Mammalia) della Svizzera attraverso l'osservazione al microscopio ottico della struttura dei peli. *Revue suisse de Zoologie*, 111(2): 381-393.
- REHSTEINER U., GÜTTINGER R. & GERBER R., 1994. Die Bedeutung von Kirchen und Kapellen als Fledermausquartiere im Kanton St. Gallen. *Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft*, 87: 93-100.
- REITER G. & ZAHN A., 2005. Leitfaden zur Sanierung der Fledermausquartieren im Alpenraum. *Interreg IIIB. Lebensraumvernetzung*, 149 pp.

- ROESLI M. & MORETTI M., 2003. Strategia cantonale per lo studio e la protezione dei Pipistrelli. Principi e indirizzi. Bellinzona, Ufficio protezione della natura (non pubbl.), 38 pp.
- ROESLI M. & PIERALLINI R., 2003. Historische Verbreitung von *Rhinolophus hipposideros* im Kanton Tessin. Centro protezione chiroteri Ticino (non pubbl.), 6 pp.
- ROESLI M. & HOHLER P., 2005. Utilizzo dello spazio all'interno di un rifugio di riproduzione di una colonia mista di Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e di Vespertilio minore (*Myotis blythi*) (Chiroptera: Vespertilionidae). Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali, 93: 57-62.
- ROESLI M., BONTADINA F., MADDALENA T., MÄRKI K., HOTZ T., GENINI A.-S., TORRIANI D., GÜTTIGER R. & MORETTI M., 2005. Ambienti di caccia e regime alimentare del Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e del Vespertilio minore (*Myotis blythi*) (Chiroptera: Vespertilionidae) nel Cantone Ticino. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali, 93: 63-76.
- STUTZ H.-P.B. & HAFFNER M., 1993. Protezione attiva dei pipistrelli. Vol. III – Direttive per la conservazione e la creazione di rifugi per pipistrelli presso e all'interno degli edifici. Zurigo, KOF e SSF, 44 pp.