

Contributo alla conoscenza dei mammiferi terrestri dei boschi del comprensorio del progetto di Parco nazionale del Locarnese (Svizzera)

Tiziano Maddalena¹, Luca Pagano¹, Damiano Torriani¹, Mirko Zanini¹,
Marzia Mattei-Roesli¹, Nicola Zambelli² e Filippo Rampazzi²

¹ Maddalena & associati Sagl, Consulenze ambientali e perizie faunistiche, Via della Posta 26, 6672 Gordevio, Svizzera

² Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

tmaddalena@ticino.com

Riassunto: La presenza di varie specie di mammiferi terrestri è stata monitorata durante due anni (2017 e 2018) in sei tipologie forestali (12 aree campione) di alcuni comparti forestali del Locarnese. Le quattro tecniche complementari di ricerca utilizzate (catture con trappole *Longworth*, tunnel per le tracce, trappole fotografiche e osservazioni dirette) hanno permesso di rilevare 28 specie di mammiferi terrestri sulle 39 potenzialmente presenti in questo vasto comparto fino ad ora quasi inesplorato. Uno dei risultati più significativi è la conferma della presenza della Martora (*Martes martes*) nel Cantone Ticino. Inoltre, sono state raccolte nuove informazioni sulle fluttuazioni estreme delle popolazioni di piccoli mammiferi e viene ipotizzata una loro correlazione con il fenomeno dell'abbondanza periodica dei frutti del faggio e/o dell'abeto rosso (pasciona). Per quanto riguarda le varie tipologie forestali, i boschi di conifere situati alle quote più elevate sembrano essere particolarmente ricchi di specie, mentre le faggete, e per la ricchezza di specie di piccoli mammiferi anche i querco-castagneti, appaiono molto più poveri. In generale la presenza di microhabitat strutturati e umidi, come pure di corsi d'acqua, è particolarmente favorevole ai popolamenti di mammiferi terrestri.

Parole chiave: distribuzione, fluttuazioni, foreste, mustelidi, piccoli mammiferi, roditori, soricomorfi

Contribution to the knowledge of terrestrial mammals of the woodlands of the project region for the Locarnese national parc (Switzerland)

Abstract: The presence of terrestrial mammals was systematically monitored during two years (2017 and 2018) in six forest typologies (12 study sites) in the region of Locarno (Switzerland). Four complementary techniques were applied: captures by Longworth traps, footprint traps, trail cameras and direct observation, which allowed to detect 28 of the 39 terrestrial mammals potentially present in this mainly unexplored region. One of the most important results is the presence confirmation of pine marten (*Martes martes*) in Canton Ticino. Furthermore, new information on the extreme population fluctuations of small mammals could be gathered, and a correlation of these fluctuations with the periodic abundance of European spruce and/or beech fruits is hypothesised. Regarding forest typologies, coniferous forests situated at higher elevations appear to be particularly rich of mammal species, while beech forests appear to be much poorer, as also do chestnut-oak stands with respect to species richness of small mammals. Generally, the presence of structured and humid habitat patches as well as of streams is highly favourable for terrestrial mammals.

Keywords: distribution, fluctuations, forest, Rodentia, small mammals, Soricomorpha, weasels

INTRODUZIONE

Nel 2016 il Museo cantonale di storia naturale ha avviato un programma pluriennale di ricerca sulla biodiversità degli ambienti boschivi del Cantone Ticino (Museo cantonale di storia naturale, 2017). Quale comprensorio di indagine è stata scelta un'area del Locarnese che era stata proposta per l'istituzione del Parco nazionale del Locarnese. Si tratta di un territorio caratterizzato da complessi boschivi estesi e diversificati, grazie alla presenza di un rilievo molto variato che si estende dagli ambienti insubrici alle zone montane. Dai boschi misti di fondovalle a carattere fresco-umido, ai querceti e castagneti termofili dell'orizzonte collinare,

alle faggete e abetine montane, alle peccete subalpine, ai lariceti dell'orizzonte subalpino superiore sono presenti gran parte delle tipologie forestali del Cantone Ticino. Oltre l'80% delle 47 specie di mammiferi terrestri indigeni presenti nel Cantone Ticino è legata in maniera più o meno importante agli ambienti boschivi, dove trova possibilità di rifugio e/o di alimentazione. I fattori che determinano la presenza delle diverse specie in un particolare settore di bosco sono però molteplici e spesso ancora poco conosciuti. Queste lacune conoscitive hanno portato all'inserimento dei mammiferi terrestri nello studio.

A seguito della chiusura del progetto di Parco nazionale del Locarnese, la cui istituzione è stata rifiutata in

votazione popolare, il programma di ricerca ha dovuto essere concluso anzi tempo, per cui non è stato possibile raggiungere tutti gli obiettivi che ci si era prefissati. Il presente lavoro rimane quindi principalmente descrittivo. Esso ha però il pregio di aver permesso la realizzazione di un'indagine dei mammiferi terrestri basata su una metodologia standardizzata e riproducibile in un comprensorio molto ampio e fino ad ora praticamente inesplorato.

MATERIALI E METODI

Scelta delle aree campione

Lo studio si è concentrato sulle principali tipologie forestali delle Centovalli, della Valle Onsernone, di Arcegno e di Dunzio, dalla zona collinare (ca. 300 m

s.l.m.) alla zona subalpina superiore (ca. 1900 m s.l.m.) (Fig. 1).

I mammiferi terrestri selezionano l'habitat forestale principalmente sulla base di caratteristiche strutturali (stratificazione ed età del bosco, presenza di legno morto, presenza di radure, prossimità di corsi d'acqua, ecc.) e sono influenzati solo in modo limitato dalla composizione floristica della vegetazione. Per tale ragione, le principali tipologie forestali presenti sono state raggruppate in sei categorie in base al gradiente altitudinale, senza ulteriori distinzioni in sotto-tipologie (Tab. 1). Ognuna di queste sei tipologie forestali è stata indagata in due diverse aree campione per un totale di 12 aree campione. I rilievi sono stati svolti sull'arco di due anni, tra il 2017 e il 2018. Per maggiori dettagli sulle aree campione e sulle singole stazioni indagate si rimanda al rapporto originale (Maddalena et al., 2019).

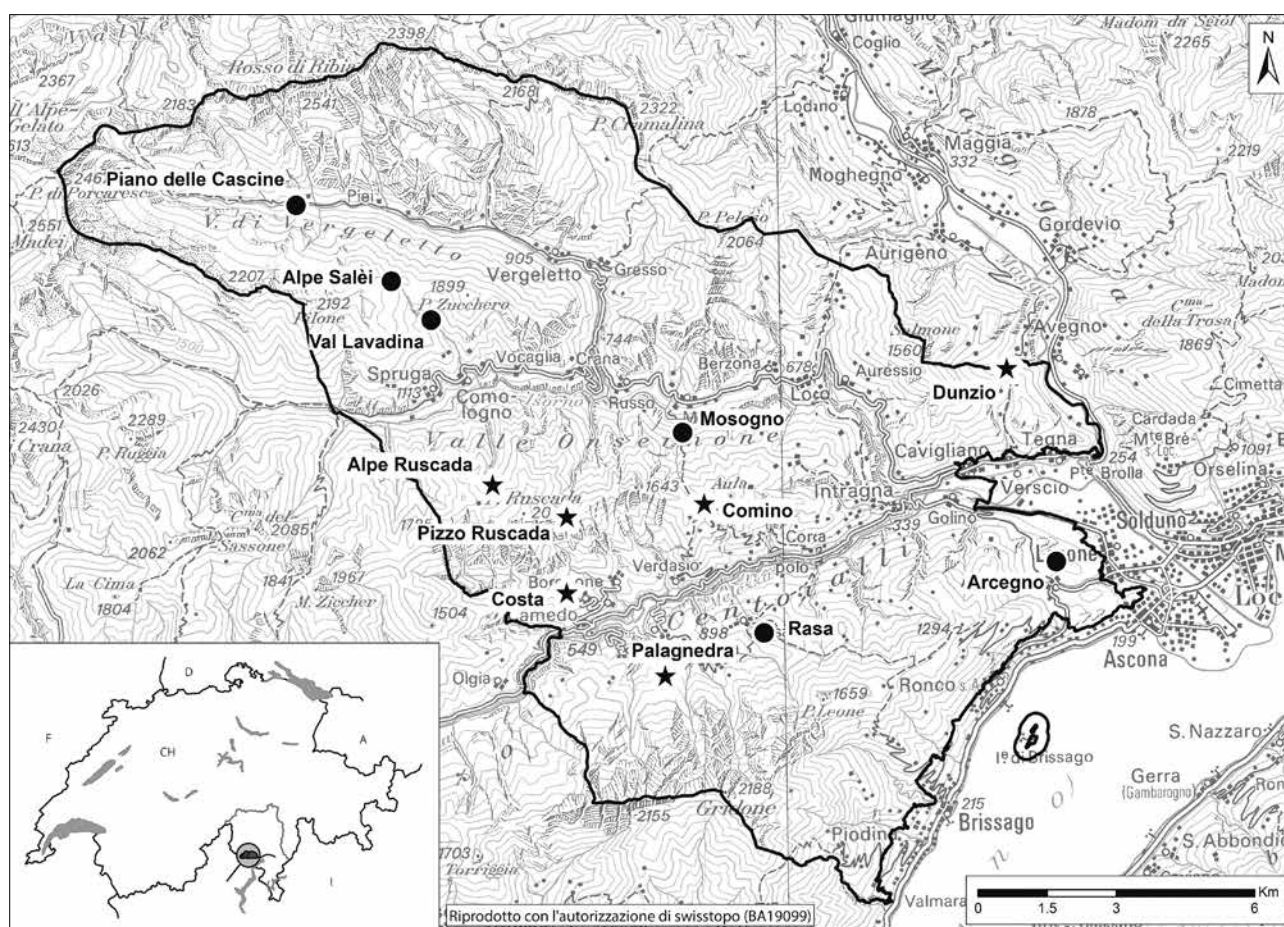


Figura 1: Ubicazione delle aree campione: i punti indicano le aree indagate nel 2017, le stelle quelle studiate nel 2018. Il perimetro è quello del progetto di Parco nazionale del Locarnese. Riprodotto con l'autorizzazione di swisstopo (BA19099).

Tabella 1: Principali tipologie forestali indagate ed elenco delle aree campione. Tra parentesi sono indicate la sigla dell'area campione e la quota media dei punti indagati.

Tipologia forestale	Area campione 2017	Area campione 2018
Boschi misti di latifoglie	Mosogno (MOS; 613 m s.l.m.)	Dunzio (DUN; 571 m s.l.m.)
Quercio-castagneti	Arcegno (ARC; 382 m s.l.m.)	Costa (COS; 940 m s.l.m.)
Faggete	Rasa (RAS; 946 m s.l.m.)	Comino (COM; 1'210 m s.l.m.)
Abetine	Piano delle Cascine (Vergeletto) (CAS; 1'150 m s.l.m.)	Alpe Ruscada (ARU; 1'616 m s.l.m.)
Peccete	Val Lavadina (LAV; 1'683 m s.l.m.)	Palagnedra (PAL; 807 m s.l.m.)
Lariceti	Salei (SAL; 1'848 m s.l.m.)	Pizzo Ruscada (PRU; 1'715 m s.l.m.)

Metodi di indagine

Per il rilievo dei mammiferi terrestri non esiste un unico metodo di campionamento ugualmente efficace per tutte le specie, ma questo varia in funzione della dimensione, dell'ecologia e dell'etologia della specie che si desidera indagare. Nel presente lavoro sono quindi stati impiegati quattro metodi di indagine diversi, secondo la metodologia standard utilizzata in diversi progetti di ricerca svolti negli ultimi anni a livello cantonale e nazionale (per esempio InfoFauna & CSCF, in press).

Catture con trappole Longworth

Le trappole *Longworth* sono concepite per la cattura di piccoli mammiferi fino a un peso massimo di 100 g. Occasionalmente vengono pure catturati la Donnola (*Mustela nivalis*) e l'Ermellino (*Mustela erminea*). La denominazione di "piccolo mammifero" è un termine generico che si applica principalmente ai mammiferi terrestri di peso inferiore ai 5 kg (Bourlière & Spitz, 1975). Nel presente lavoro questa denominazione si riferisce unicamente ai soricomorfi e ai roditori di peso inferiore ai 100 g.

In ogni area campione sono state posate 100 trappole *Longworth* all'interno di quattro macro-ambienti secondo il seguente schema: 60 trappole in formazioni forestali, 30 trappole in zone aperte (prati, pascoli, torbiere, zone ruderali) e 10 trappole vicino a ruscelli e torrenti. Le singole trappole sono state posate in punti che in base alla nostra esperienza apparivano particolarmente favorevoli ai piccoli mammiferi.

Il protocollo di trappolaggio prevedeva due notti di *pre-baiting* (pre-innesco: le trappole vengono posate ma non sono innescate, per abituare gli animali alla loro presenza aumentando così il tasso di cattura) seguite da due notti di cattura. Durante questa fase le trappole venivano controllate regolarmente. A ogni controllo tutti gli animali catturati sono stati identificati alla specie (se possibile) e rilasciati. Alcuni individui appartenenti a specie particolarmente difficili da identificare sul campo tramite criteri morfologici esterni (per esempio genere *Apodemus*) sono stati identificati geneticamente tramite l'analisi di campioni di pelo (peli dorsali comprendenti il bulbo).

La cattura con trappole *Longworth* è un metodo semi-quantitativo che permette di ottenere un elenco delle specie e dei tassi di cattura, definiti come la percentuale di animali catturati rispetto al numero di notti-trappola. Le notti-trappola vengono conteggiate moltiplicando il numero di trappole attive per il numero di notti di cattura.

Rilievi con tunnel per le tracce

I tunnel per le tracce (Marchesi et al., 2004) sono particolarmente adatti al rilievo delle seguenti specie o gruppi di specie: mustelidi (escluso il Tasso (*Meles meles*)), gliridi, Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) e Riccio (*Erinaceus europaeus*).

In ogni area campione sono stati utilizzati da 4 a 8 tunnel per le tracce, posati in parte al suolo e in parte tra gli arbusti a ca. 1 m di altezza. Per la posa sono stati scelti punti che in base alla nostra esperienza appariva-

no particolarmente favorevoli alla Donnola e all'Ermellino (muretti, ramaglie e altre strutture semi-naturali) come pure al Moscardino (*Muscardinus avellanarius*; sugli arbusti di nocciolo). I tunnel per le tracce sono stati attivi per 1-3 mesi e venivano controllati a intervalli di circa tre settimane.

Si tratta di un metodo qualitativo che permette di ottenere un elenco delle specie e il numero di contatti per specie, definito come il numero di tunnel con tracce di una determinata specie per controllo.

Rilievi con trappole fotografiche

Le trappole fotografiche sono particolarmente adatte all'osservazione dei mammiferi terrestri di media-grossa taglia. L'uso di attrattori o esche può facilitare l'osservazione delle specie più elusive.

Nel caso del presente studio una parte delle fototrappole è stata utilizzata in modo mirato per la ricerca della Martora (*Martes martes*), specie per la quale l'ultimo avvistamento certo e comprovato nel Cantone Ticino risale a oltre 20 anni fa (InfoFauna & CSCF, Simon Capt *comm. pers.*), ma la cui presenza è stata confermata ancora recentemente nel corso di uno studio effettuato in Italia nel vicino Parco Nazionale della Val Grande (Balestrieri et al., 2016).

In ogni area campione sono state posate da 4 a 8 trappole fotografiche impostate sulla modalità video (durata 20 secondi) e attive da 1-3 mesi. Anche se la loro ubicazione era mirata principalmente al rilevamento della Martora, esse sono comunque state posizionate in luoghi favorevoli ai mammiferi terrestri in generale, quali per esempio punti d'acqua, zone di passaggio ecc. Unicamente nell'area campione di Salei si è rinunciato alla posa di trappole fotografiche, in quanto si è preferito concentrarle tutte nella vicina area della Val Lavadina che appariva più favorevole alla Martora.

L'esigua densità di trappole utilizzate nelle aree campione non permette di trarre considerazioni di tipo quantitativo ma soltanto di ottenere l'elenco delle specie presenti.

Osservazioni puntuali

Ai dati raccolti con i metodi descritti in precedenza si sono aggiunte alcune osservazioni puntuali e non sistematiche raccolte dagli operatori nel corso dei vari sopralluoghi, quali l'osservazione di tracce, il ritrovamento di animali morti e le informazioni fornite da gente del luogo.

RISULTATI

Complessivamente, grazie alla combinazione dei differenti metodi di campionamento impiegati, nelle 12 aree campione indagate sono state censite 28 diverse specie di mammiferi terrestri (6 soricomorfi, 10 roditori, 2 lagomorfi, 6 carnivori e 4 artiodattili) (Tab. 2).

L'area campione più ricca di specie è stata la pecceta della Val Lavadina (18 specie censite), mentre le due aree situate in faggeta (Rasa e Comino) e una delle due aree in bosco misto (Mosogno) sono risultate le più povere (10 specie censite).

Le specie più ubiquitarie sono state l'Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*) e lo Scoiattolo, osservate in 11 aree campione su 12. Le specie più rare, osservate in un'unica area campione, sono risultate la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), il Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), il Toporagno nano (*Sorex minutus*), la Marmotta (*Marmota marmota*), la Lepre comune (*Lepus europaeus*), la Lepre variabile (*Lepus timidus*) e l'Ermellino.

Catture con trappole Longworth

In totale, durante i due anni di studio, sono state effettuate 2'400 notti-trappola. Esse hanno permesso di catturare 866 piccoli mammiferi appartenenti a 11 specie (4 soricomorfi e 7 roditori) (Tab. 3).

In generale il tasso di cattura aumenta con l'altitudine, quindi sono state effettuate meno catture alle quote più basse e un numero maggiore alle quote più elevate (Fig. 2).

Tabella 2: Specie di mammiferi terrestri osservate nei due anni di studio all'interno del perimetro di progetto (tutti i metodi), suddivise per tipologia forestale e per area campione (cfr. Tab 1). L'area di Salei è l'unica in cui non sono state utilizzate fototrappole. 1 = piccoli mammiferi, 2 = gliridi, 3 = mustelidi.

Tipologia forestale	Boschi misti		Quercocastagneti		Faggete		Abetine		Peccete		Lariceti		Nr. aree campione
	MOS	DUN	ARC	COS	RAS	COM	CAS	ARU	LAV	PAL	SAL	PRU	
Area campione	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	
Soricomorfi													
<i>Crocidura suaveolens</i> ¹			X										1
<i>Neomys fodiens</i> ¹												X	1
<i>Sorex alpinus</i> ¹							X	X	X			X	4
<i>Sorex antinorii</i> ¹	X						X	X	X	X	X	X	7
<i>Sorex minutus</i> ¹											X		1
<i>Talpa caeca</i> ¹	X	X	X	X	X	X	X		X		X		9
Roditori													
<i>Apodemus flavicollis</i> ¹	X	X	X	X	X	X	X			X	X		9
<i>Apodemus sylvaticus</i> ¹			X				X	X	X		X	X	6
<i>Chionomys nivalis</i> ¹								X	X		X	X	4
<i>Eliomys quercinus</i> ^{1,2}									X			X	2
<i>Glis glis</i> ^{1,2}	X	X	X	X		X	X			X			6
<i>Marmota marmota</i>											X		1
<i>Microtus subterraneus</i> ¹									X		X		2
<i>Muscardinus avellanarius</i> ^{1,2}				X						X			2
<i>Myodes glareolus</i> ¹	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	11
<i>Sciurus vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Lagomorfi													
<i>Lepus europaeus</i>				X									1
<i>Lepus timidus</i>									X				1
Carnivori													
<i>Martes foina</i> ³	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	10
<i>Martes martes</i> ³								X	X			X	3
<i>Meles meles</i> ³	X	X	X	X	X	X		X	X	X			8
<i>Mustela erminea</i> ³											X		1
<i>Mustela nivalis</i> ³		X			X		X		X		X		5
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	10
Artiodattili													
<i>Capreolus capreolus</i>		X	X	X	X	X	X		X			X	7
<i>Cervus elaphus</i>		X		X		X		X	X	X			6
<i>Rupicapra rupicapra</i>		X		X			X	X	X	X		X	7
<i>Sus scrofa</i>	X	X	X	X	X					X			5
Numero specie / area	10	13	12	13	10	10	13	11	18	12	13	13	

Tabella 3: Numero di animali catturati con trappole *Longworth* nei due anni di studio all'interno del perimetro di studio suddivisi per tipologia forestale e per area campione (cfr. Tab. 1).

Tipologia forestale	Boschi misti		Quercocastagneti		Faggete		Abetine		Peccete		Lariceti		Totale catture per specie	Nr. aree per specie
	MOS	DUN	ARC	COS	RAS	COM	CAS	ARU	LAV	PAL	SAL	PRU		
Area campione	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018		
Soricomorfi														
<i>Crocidura suaveolens</i>			2										2	1
<i>Neomys fodiens</i>											1		1	1
<i>Sorex alpinus</i>							2	2	2			2	8	4
<i>Sorex antinorii</i>	2						16	14	3	1	8	5	49	6
Roditori														
<i>Apodemus flavicollis</i>	41	17	27	1	51	3	39			1	2		182	9
<i>Apodemus sylvaticus</i>			14				4	1	3		2	1	25	6
<i>Apodemus sp.</i>			3					1					4	2
<i>Chionomys nivalis</i>								6	1		14	6	27	4
<i>Eliomys quercinus</i>									2				2	1
<i>Glis glis</i>		1				1							2	2
<i>Microtus subterraneus</i>									9		8		17	2
<i>Myodes glareolus</i>	97	6	2		54	2	107	17	105	6	106	45	547	11
Totale catture / area	140	24	48	1	105	6	168	41	125	8	140	60	866	
Numero specie / area	3	3	4	1	2	3	5	5	7	3	6	6		

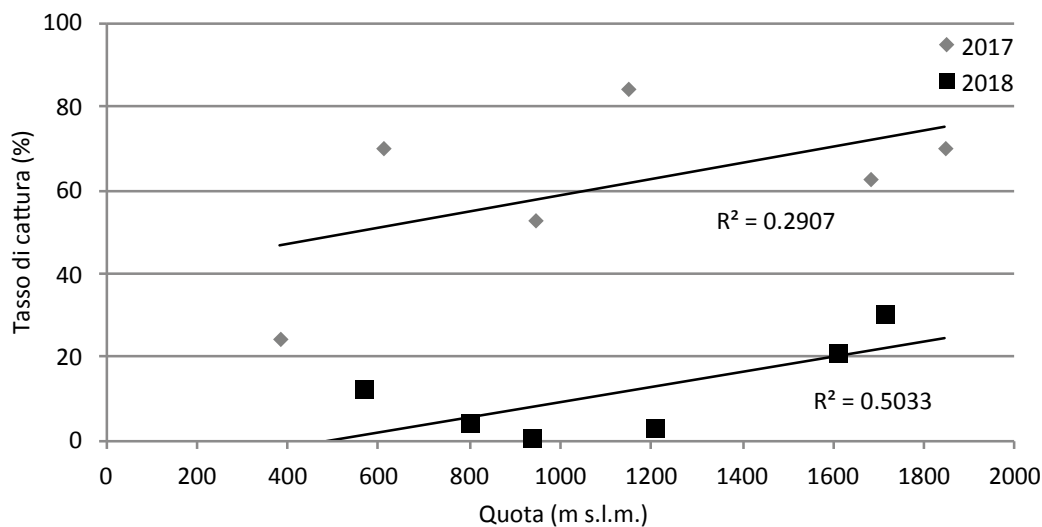


Figura 2: Tasso di cattura con le trappole Longworth in funzione della quota media delle aree campione. Considerata la forte variazione del tasso di cattura tra il 2017 e il 2018 i dati sono rappresentati in modo separato per i due anni di studio.

Il numero maggiore di catture ($n = 168$, tasso di cattura 84%) è stato registrato nell'area campione di Piano delle Cascine nel 2017, il minimo (una sola cattura) a Costa nel 2018 (Tab. 3 e Fig. 3).

Si nota pure chiaramente una grande differenza nel tasso di cattura tra i due anni di studio. Mentre nel 2017 gli animali catturati sono stati 726 e il tasso di cattura complessivo è stato pari al 60%, nel 2018 gli animali catturati sono stati 140 e il tasso di cattura complessivo è stato del 12% (Tab. 3 e Fig. 2 e 3).

Oltre a mostrare inequivocabilmente la drastica diminuzione delle catture fra il 2017 e il 2018, la figura 3 rivela comunque una certa costanza nella ripartizione

delle catture nelle varie tipologie forestali indagate. I risultati indicano infatti che i tassi di cattura maggiori sono stati ottenuti in ambienti freschi (boschi misti di Mosogno e Dunzio) o di montagna con buona presenza di acqua (corsi d'acqua, sorgenti, laghetti, zone umide, muschio; Piano delle Cascine, Alpe Ruscada, Salei, Pizzo Ruscada), con strutture a blocchi come falde di detrito o relitti morenici dilavati e coperti da muschio o rododendro (Salei, Pizzo Ruscada, Alpe Ruscada) o con colluvioni al piede di versanti esposti a nord (Piano delle Cascine). Negli ambienti più termofili come i quercocastagneti di Arcegno e Costa le catture sono invece state decisamente inferiori o pressoché nulle (un

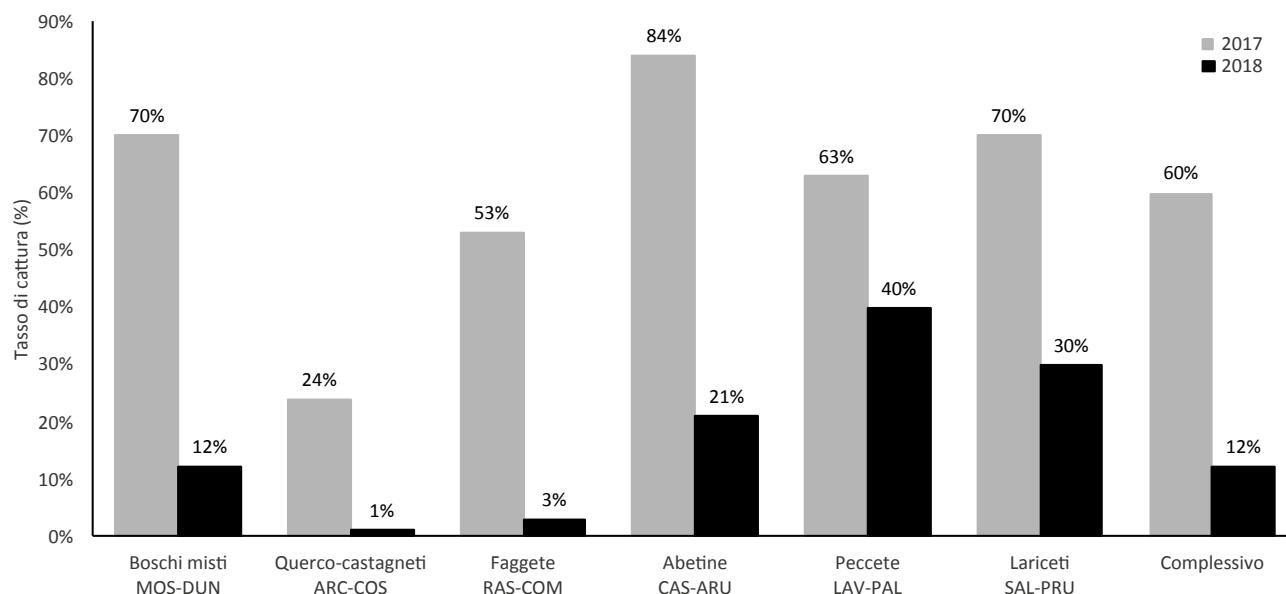


Figura 3: Tasso di cattura per tipologia forestale e complessivo suddiviso per anno di indagine.

Tabella 4: Numero di animali catturati per famiglia suddivisi per tipologia forestale e per area campione. Sono mostrati sia il numero assoluto di individui catturati (n) sia la percentuale rispetto al totale delle catture (%).

		Soricidi		Arvicole		Muridi		Gliridi	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Boschi misti	MOS	2	1.4	97	69.3	41	29.3	0	0
	DUN	0	0	6	25	17	70.8	1	4.2
Querco-castagneti	ARC	2	4.2	2	4.2	44	91.7	0	0
	COS	0	0	0	0	1	100	0	0
Faggete	RAS	0	0	54	51.4	51	48.6	0	0
	COM	0	0	2	33.3	3	50	1	16.7
Abetine	CAS	18	10.7	107	63.7	43	25.6	0	0
	ARU	16	39	23	56.1	2	4.9	0	0
Peccete	LAV	5	4	115	92	3	2.4	2	1.6
	PAL	1	12.5	6	75	1	12.5	0	0
Lariceti	SAL	8	5.7	128	91.4	4	2.9	0	0
	PRU	8	13.3	51	85	1	1.7	0	0
Totale	2017	35	4.8	503	69.5	186	25.7	2	0.3
	2018	25	17.9	88	63.8	25	18.1	2	1.4
	2017 + 2018	60	6.9	591	68.2	211	24.4	4	0.5

Tabella 5: Elenco delle specie di mammiferi censite con i tunnel per le tracce nei due anni di studio all'interno del perimetro di progetto diviso per tipologia forestale e per area campione. Per ogni specie e area campione è indicato il numero di contatti.

Tipologia forestale	Boschi misti		Querco-castagneti		Faggete		Abetine		Peccete		Lariceti		Nr. aree camp.
	MOS	DUN	ARC	COS	RAS	COM	CAS	ARU	LAV	PAL	SAL	PRU	
Anno di indagine	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	
<i>Martes foina</i>	12		8		4	1			1	2	1		7
<i>Mustela nivalis</i>					2		4		1		4		4
<i>Mustela erminea</i>											1		1
<i>Glis glis</i>	2	10	7	4		2	2			9			7
<i>Muscardinus avellanarius</i>										1			1
<i>Sciurus vulgaris</i>		1	1	1	2		7						5
Numero specie / area	2	2	3	2	3	2	3	0	2	3	3	0	

solo individuo di Topo selvatico collo giallo (*Apodemus flavicollis*) catturato a Costa). Pure relativamente povere sono risultate le faggete di Rasa e Comino (Fig. 3).

Le specie più abbondanti rilevate in entrambi gli anni di studio sono state l'Arvicola rossastra, il Topo selvatico collo giallo e il Toporagno del Vallese (*Sorex antinorii*) (Tab. 3). Il gran numero di catture osservato nel 2017 è da imputare soprattutto a una presenza eccezionale di Topi selvatici collo giallo e di Arvicole rossastre (Tab. 3).

Tutti i 27 individui di Arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*) osservati sono stati catturati in pietraie (Salei e Pizzo Ruscada) oppure accanto a corsi d'acqua con grossi massi nelle abetine a nord dell'Alpe Ruscada e della Val Lavadina (Tab. 3). Quest'ultima cattura, avvenuta in una forra a 1'520 m s.l.m., rappresenta l'osservazione a quote più basse della specie nell'ambito del presente studio. Pure degna di nota risulta la presenza del Toporagno alpino (*Sorex alpinus*), una specie poco frequente in Ticino, in ben quattro stazioni (Piano delle Cascine, Val Lavadina, Pizzo Ruscada e abetine a valle dell'Alpe Ruscada) (Tab. 3). Inoltre, spicca la cattura di un esemplare di Toporagno d'acqua presso il torrente in uscita dall'Alpe Ruscada (stazione PRU) (Tab. 3).

Se nelle aree campione situate alle quote più elevate hanno quindi potuto essere rilevate alcune specie di particolare interesse faunistico, nelle aree ubicate alle quote più basse sono stati catturati solo due esemplari di Crocidura minore in un piccolo muro a secco accanto a un torrente ad Arcegno (320 m s.l.m.) e alcuni Toporagni del Vallese a Palagnedra (882 m s.l.m., un esemplare) e a Mosogno (661 m s.l.m., due esemplari) (Tab. 3).

In generale sorprende poi la scarsità dei soricidi che, sui due anni di studio, rappresentano il 6.9% del totale di individui catturati (4.8% nel 2017 e 17.9% nel 2018) (Tab. 4).

Rilievi con tunnel per le tracce

In totale i 51 tunnel per le tracce posati per 1-3 mesi l'uno hanno permesso di rilevare sei specie di mammiferi, con una media di 2-3 specie per area campione. Con questo metodo le specie rilevate nel maggiore numero di aree campione sono state la Faina (*Martes foina*) e il Ghiro (*Glis glis*), quelle più rare il Moscardino e l'Ermellino (Tab. 5).

Rilievi con trappole fotografiche

Durante i due anni di studio sono state posate 55 trappole fotografiche che sono rimaste attive durante 2'341 notti (967 nel 2017 e 1'374 nel 2018) e hanno registrato 3'999 filmati (447 nel 2017 e 3'552 nel 2018), permettendo di rilevare 16 specie di mammiferi terrestri (Tab. 6), come pure numerose altre specie appartenenti ad altri gruppi tassonomici.

Le aree campione più ricche di mammiferi terrestri rilevati con questo metodo sono state il querco-castagneto di Costa e la pecceta della Val Lavadina. Il querco-castagneto di Arcegno, per contro, è stata l'area più povera di specie. A Costa è pure stata raccolta l'unica segnalazione di Lepre comune del biennio di ricerche. Paradossalmente si tratta dell'area in cui i rilievi con

trappole Longworth hanno dato i risultati più scarsi (un solo esemplare di Topo selvatico collo giallo in due notti di cattura).

Per quanto riguarda le tipologie forestali, la più ricca di specie rilevate con questo metodo è stata la pecceta. Con questo metodo le specie più comuni sono risultate essere la Volpe (*Vulpes vulpes*), presente in tutte le aree campione indagate, seguita dalla Faina, osservata ovunque ad eccezione dell'abetina dell'Alpe Ruscada, e dallo Scoiattolo, non rilevato solo ad Arcegno.

Le trappole fotografiche hanno poi permesso di censire anche alcune specie discrete come il Moscardino (un filmato a Palagnedra) e la Donnola (un filmato a Dunzino, unico dato per la specie nel 2018).

La nota più positiva del biennio di ricerche rimane comunque senz'altro la conferma della presenza della Martora in ben due regioni (tre aree campione): Val Lavadina, dove un esemplare è stato rilevato nel corso del 2017 (Maddalena et al., 2018) e un'area a nord-est dell'Alpe Ruscada dov'è stata filmata a più riprese nel 2018.

Osservazioni puntuali

Osservazioni dirette da parte degli autori e inchieste presso abitanti del luogo hanno permesso di raccogliere dati relativi a tre specie non censite con i metodi descritti nei capitoli precedenti. Si tratta delle osservazioni seguenti: ritrovamento di un Toporagno nano morto a Salei; constatazione della presenza della Talpa cieca (*Talpa caeca*) in quasi tutte le aree campione con l'eccezione della pecceta di Palagnedra e dell'abetina e del lariceto in zona Ruscada; osservazioni di Marmotta a Salei.

DISCUSSIONE

In totale, la presente indagine ha permesso di rilevare ben 28 specie di mammiferi terrestri (6 soricomorfi, 10 roditori, 2 lagomorfi, 6 carnivori e 4 artiodattili) sulle 39 potenzialmente presenti nel perimetro di studio in base alle nostre conoscenze personali (le specie di mammiferi terrestri indigene presenti nel Cantone Ticino sono attualmente 47).

Le specie maggiormente ubiquitarie sono state l'Arvicola rossastra e lo Scoiattolo osservati in ben 11 aree campione su 12. Le specie più rare, osservate in un'unica area campione, sono risultate essere la Crocidura minore (Arcegno), il Toporagno d'acqua (Pizzo Ruscada), il Toporagno nano (Salei), la Marmotta (Salei), la Lepre comune (Costa), la Lepre variabile (Val Lavadina) e l'Ermellino (Salei). Mentre per la Crocidura minore, il Toporagno d'acqua, il Toporagno nano e l'Ermellino i dati raccolti dovrebbero rispecchiare abbastanza fedelmente la loro effettiva diffusione e rarità, occorre considerare che, trattandosi di una ricerca volta principalmente a studiare i mammiferi terrestri delle varie tipologie forestali, sono state indagate solo poche stazioni favorevoli alla Marmotta, alla Lepre comune e alla Lepre variabile e quindi la loro presenza è verosimilmente stata sottostimata.

Per quanto riguarda l'abbondanza delle singole specie

Tabella 6: Elenco delle specie di mammiferi censite con le trappole fotografiche nei due anni di studio all'interno del perimetro di studio diviso per tipologia forestale e per area campione. A Salei non sono state posate trappole fotografiche.

Tipologia forestale	Boschi misti		Quercocastagneti		Faggete		Abetine		Peccete		Lariceti		Nr. aree camp.
	MOS	DUN	ARC	COS	RAS	COM	CAS	ARU	LAV	PAL	SAL	PRU	
Anno di indagine	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	
Roditori													
<i>Apodemus sp.</i>	X	X		X		X	X			X	-	X	6
<i>Eliomys quercinus</i>									X		-	X	2
<i>Glis glis</i>				X						X	-		2
<i>Muscardinus avellanarius</i>										X			1
<i>Myodes glareolus</i>									X		-		1
<i>Sciurus vulgaris</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	-	X	10
<i>Rodentia sp.</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	-	X	10
Lagomorfi													
<i>Lepus europaeus</i>				X							-		1
<i>Lepus timidus</i>									X		-		1
Carnivori													
<i>Martes foina</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	-	X	10
<i>Martes martes</i>								X	X		-	X	3
<i>Mustela nivalis</i>		X									-		1
<i>Martes sp. o Mustela sp.</i>		X		X			X			X	-		1
<i>Meles meles</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	-		9
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	11
Artiodattili													
<i>Capreolus capreolus</i>		X	X	X	X	X	X		X		-	X	8
<i>Cervus elaphus</i>		X		X		X		X	X	X	-		6
<i>Rupicapra rupicapra</i>		X		X			X	X	X	X	-	X	7
<i>Sus scrofa</i>	X	X	X	X	X					X	-		6
Numero specie / area	6	10	5	11	7	7	6	7	11	10	-	8	

è possibile fare una valutazione unicamente per i piccoli mammiferi campionati con le trappole *Longworth*, in quanto con le trappole fotografiche e con i tunnel per le tracce non è possibile una quantificazione delle osservazioni, poiché è impossibile distinguere un individuo rilevato più volte da più individui osservati una sola volta. In entrambi gli anni di studio le specie più abbondanti sono state l'Arvicola rossastra, il Topo selvatico collo giallo e il Toporagno del Vallese, specie relativamente ben diffuse e abbondanti in Svizzera.

Tra le specie potenzialmente presenti nel perimetro di studio, ma non osservate, vi sono il Riccio, la Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*), l'Arvicola di Fatio (*Microtus multiplex*) e l'Arvicola campestre (*Microtus arvalis*). Si tratta o di specie molto rare e presenti con densità molto basse o di specie con un areale marginale rispetto al perimetro indagato, per cui estremamente difficili da osservare.

Uno dei risultati più significativi del biennio di ricerche è senza dubbio la conferma della presenza della Martora in ben due delle località investigate. La prima è la Val Lavadina, dove un esemplare è stato rilevato nel corso del 2017 (Maddalena et al., 2018), e la seconda è l'area a nord-est rispetto all'Alpe Ruscada. In entrambi

i casi le Martore sono state censite poiché attratte dalle esche posizionate dinanzi alle trappole fotografiche. Si tratta di osservazioni significative in quanto una conferma documentata della specie mancava per il Cantone Ticino dagli anni 1990 (InfoFauna & CSCF, Simon Capt comm. pers.).

Pure degna di nota è la buona presenza del Toporagno alpino nelle abetine e peccete fresche e umide (Piano delle Cascine, Val Lavadina e Alpe Ruscada) e in un lariceto del Pizzo Ruscada, in quanto generalmente nel Cantone Ticino si tratta di una specie piuttosto rara. Inoltre, spicca la cattura di un esemplare di Toporagno d'acqua presso un torrente sull'Alpe Ruscada. Anche l'osservazione della Donnola in ben cinque aree campione (Dunzio, Rasa, Piano delle Cascine, Val Lavadina e Salei) è notevole poiché, oltre ad essere una specie piuttosto rara, è anche difficile da rilevare.

I lariceti aperti, ben strutturati e ricchi di pietraie inclusi nell'area di progetto rivestono poi una particolare importanza per la conservazione dell'Arvicola delle nevi, specie della quale nell'ambito del presente studio hanno potuto essere osservate delle popolazioni abbondanti al margine meridionale del suo areale di distribuzione. Sarà interessante vedere se, con il riscal-

damento climatico in atto, tali popolazioni riusciranno a mantenersi anche in futuro.

Mentre soprattutto nelle aree campione situate alle quote più elevate si è potuto rilevare alcune specie di particolare interesse faunistico, nelle aree ubicate alle quote inferiori solo tre specie si sono rivelate di un certo interesse: la *Crocidura* minore in un piccolo muro a secco accanto a un torrente ad Arcegno (320 m s.l.m.; due esemplari); alcuni Toporagni del Vallese a Palagnedra (882 m s.l.m.; un esemplare) e a Mosogno (661 m s.l.m.; due esemplari); il Moscardino a Costa (830 m s.l.m.) e a Palagnedra (880 m s.l.m.).

Analizzando più in dettaglio la composizione specifica dei piccoli mammiferi sorprende la scarsità dei soricidi che, sui due anni di studio, rappresentano unicamente il 6.9 % del totale di individui catturati (4.8 % nel 2017 e 17.9% nel 2018). A titolo di paragone in sei anni di catture intensive in Mesolcina e in Val Calanca tra il 1995 e il 2000 la percentuale di catture di soricidi si attestava sul 40% e in Ticino tra il 2000 e il 2004 era del 18% (Maddalena et al., 2006; dati personali). Se nel 2017 questa bassa densità di soricidi è sicuramente almeno in parte una conseguenza dell'eccezionale abbondanza di roditori che ha "diluito" l'effettivo di soricidi catturati, resta da capire come mai in Ticino la densità di soricidi sia sistematicamente inferiore a quanto era stato osservato in Mesolcina e in Val Calanca. In particolare, potrebbe essere interessante capire se questa differenza è legata ai microhabitat in cui sono state posate le trappole oppure a un reale declino di questi piccoli mammiferi dal regime alimentare prevalentemente insettivoro, dovuto al calo di insetti che sembra delinarsi negli ultimi decenni (per esempio Hallmann et al., 2017).

I dati raccolti con la medesima metodologia e secondo il medesimo schema in due anni consecutivi hanno permesso di ottenere informazioni interessanti sulle fluttuazioni estreme delle popolazioni di piccoli mammiferi. Infatti, durante i trappolaggi con trappole *Longworth* eseguiti nel 2017 si è osservato un tasso di cattura del 60% con un picco di addirittura l'84% registrato nelle peccete di Piano delle Cascine. Questi valori sono nettamente superiori sia al tasso di cattura medio pari al 16% sia al picco massimo attorno al 40% di oltre 50 campagne di catture realizzate sempre con le medesime modalità tra il 1995 e il 2004 in Ticino, Mesolcina e in Val Calanca (Maddalena et al., 2006, dati personali). Inversamente nel 2018, con un tasso di cattura medio del 12%, i risultati dello studio si situano leggermente al di sotto del tasso di cattura medio generale osservato in Ticino, in Mesolcina e in Val Calanca (Maddalena et al., 2006; dati personali).

Il gran numero di individui catturati nel 2017 (ben 726 piccoli mammiferi) è da imputare soprattutto a un aumento eccezionale di due roditori, il Topo selvatico collo giallo e l'Arvicola rossastra. Anche in passato si era già assistito a pullulazioni analoghe in Ticino, in particolare negli anni 2005 e 2012, ma le catture effettuate in maniera meno intensiva avevano permesso di constatare unicamente un forte incremento del Topo selvatico collo giallo. I rilievi svolti in maniera standardizzata e in contemporanea su un'area molto estesa nel

corso del presente progetto, hanno invece permesso di verificare per la prima volta che l'aumento eccezionale dei roditori non concerne solo il Topo selvatico collo giallo ma anche e soprattutto l'Arvicola rossastra, che da sola rappresenta il 65% delle 726 catture effettuate nel 2017.

Inoltre, grazie ai rilievi eseguiti dall'Istituto di ricerca WSL a Cadenazzo (M. Conedera *comm. pers.*) e a livello nazionale (Kittl, 2016), possiamo ipotizzare per la prima volta nel Cantone Ticino (e a nostra conoscenza pure in Svizzera), una correlazione positiva tra l'aumento eccezionale degli effettivi di Topo selvatico collo giallo e Arvicola rossastra e l'abbondanza dei frutti del Faggio e/o dell'Abete rosso (pasciona) nell'anno immediatamente precedente. Una simile correlazione è già stata descritta in altre zone dell'Europa (per esempio in Italia e Scandinavia) grazie a studi basati sull'analisi regolare su più anni del contenuto di boli di rapaci (per esempio Mezzavilla, 2014), ma per la Svizzera mancavano fino ad ora dati attendibili e documentati sul fenomeno.

Per quanto concerne il popolamento di mammiferi terrestri nelle varie aree campione e in particolare nelle varie tipologie forestali è difficile trarre delle conclusioni a partire da due sole stagioni di campionamento, per di più con situazioni di abbondanza molto diverse, determinate dalla pullulazione dei roditori nel 2017 e dal crollo delle loro popolazioni l'anno successivo.

In generale l'area campione più ricca di specie è comunque stata la pecceta della Val Lavadina (18 specie censite), mentre le due aree situate in faggeta (Rasa e Comino) e una delle due aree in bosco misto (Mosogno) sono risultate le più povere (10 specie censite). A Salei è per contro stato osservato il più alto numero di specie esclusive di una sola area campione.

Le aree situate alle quote più basse, oltre a essersi rivelate particolarmente povere di specie, presentavano anche un tasso di cattura con le trappole *Longworth* tendenzialmente inferiore rispetto alle zone situate a quote più elevate. Una simile correlazione tra l'altitudine e il tasso di cattura con trappole *Longworth* era già stata osservata in studi analoghi eseguiti in altre zone del Cantone Ticino, come pure in Mesolcina e in Val Calanca (Maddalena et al., 2006).

Anche a livello di tipologie forestali è possibile intravedere delle tendenze. Mentre i boschi di conifere situati alle quote più elevate sembrano essere particolarmente ricchi di specie, le faggete, e per i piccoli mammiferi anche i quercu-castagneti, appaiono particolarmente poveri. Poiché le diverse tipologie forestali sono direttamente correlate con la quota, è però difficile distinguere l'effetto altitudinale da quello stazionale. Occorre inoltre rimarcare che gran parte dei boschi campionati era ancora sfruttata fin verso la metà del secolo scorso. I rilievi sono quindi stati eseguiti in ambienti relativamente giovani e in piena evoluzione.

A livello di singole stazioni il presente studio ha permesso di confermare l'importanza della presenza di microhabitat strutturati e umidi all'interno delle varie tipologie forestali, come pure quella dei corsi d'acqua. I dati del 2018 hanno inoltre mostrato che le stazioni con zone umide e fresche, anche di piccole dimensioni,

possono presentare un numero elevato di piccoli mammiferi pure in anni caratterizzati da densità di piccoli mammiferi generalmente basse. Per esempio le stazioni di Dunzio e quelle della regione del Ruscada sono le sole dove anche nel 2018 sono stati registrati discreti tassi di cattura. Per la conservazione dei piccoli mammiferi in bosco queste zone sembrano rivestire quindi una particolare importanza.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il progetto Parco nazionale del Locarnese che ha finanziato il presente studio nel quadro del programma di ricerca sulla biodiversità forestale promosso dal Museo cantonale di storia naturale come pure Marco Moretti e Adriano Martinoli per la rilettura critica del testo.

REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

- Balestrieri A., Mosini A. & Saino N. 2016. Distribuzione ed ecologia di martora e faina nel Parco Nazionale della Val Grande. Rapporto interno, 47 p.
- Bourlière F. & Spitz F. 1975. Les critères d'âge chez les mammifères. In: Lamotte M. & Bourlière F. (eds.). Problèmes d'écologie: la démographie des populations de vertébrés. Paris, Masson, pp. 53-75.
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hoffland N., Schwan H., Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörren T., Gouson D. & Kroon de H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12 (10): e0185809.
- InfoFauna & CSCF in press. Lista rossa mammiferi terrestri. Specie minacciate in Svizzera.
- Kittl B. 2016. Une année à faïnes exceptionnelle. Communiqués de presse de l'Institut fédéral de recherches WSL du 9.8.2016. www.wsl.ch.
- Marchesi P., Maddalena T., Blant M. & Holzgang O. 2004. Situation des petits carnivores en Suisse et bases pour un programme de monitoring national. Rapport final Faune Concept, par le bureau Drosera SA. Sion, Berna, UFAM & SGW/SSBF.
- Maddalena T., Mattei-Roesli M. & Müller J.P. 2006. Contributo alla conoscenza dei piccoli Mammiferi (Insettivori e Roditori) delle valli Mesolcina e Calanca (Cantone dei Grigioni, Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali 94: 49-60.
- Maddalena T., Pagano L., Mattei-Roesli M., Torriani T. & Zanini M. 2018. Confermata dopo quasi 30 anni la presenza della Martora *Martes martes* (L. 1758) nel Cantone Ticino (Svizzera). Bollettino della Società ticinese di scienze naturali 106: 107-109.
- Maddalena T., Pagano L., Zanini M., Torriani T. & Mattei-Roesli M. 2019. Studio sulla biodiversità forestale del progetto di Parco nazionale del Locarnese. Museo cantonale di storia naturale, Lugano. Rapporto non pubblicato.
- Mezzavilla F. 2014. Il faggio e la fauna. Indagini ecologiche nella Riserva Naturale Biogenetica Campo di mezzo – Pian Parrocchia Foresta del Cansiglio. Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. Corpo forestale dello Stato, 117 pp.
- Museo cantonale di storia naturale 2017. Lo studio della biodiversità forestale del Progetto di Parco nazionale del Locarnese (PNL). Programma di ricerca preliminare sulla biodiversità delle principali formazioni forestali e degli ambienti ecotonali associati (2015-2020). Rapporto interno.