

PCOMUNE DI PREVALLE

Provincia di Brescia



OGGETTO	MONITORAGGIO CHIROTTEROFAUNA PRESSO LA GROTTA “BUCO DEL FRATE”
----------------	---

REDATTO	Dr. Nat. Agro. Giambattista Rivellini Via Palate, 12 – 24060 Endine Gaiano BG RVLGBT58E22L388K P. IVA 03796930166 Tel. 035\825996 339/1967171 E-mail giambiri@inbergamo.net	
	Ambrogio Molinari, Martina Spada, Stefania Mazzaracca, Nicola Larroux Istituto Oikos s.r.l. Sede legale e operativa via Crescenzago 1 - 20134 - MILANO tel. +39 02 21597581 - fax +39 02 21598963 P.IVA CF. 06146830960 - Numero REA: MI – 1873745 E-mail: segreteria.it@istituto-oikos.org	

DATA	Dicembre 2021
-------------	---------------

INDICE

PREMESSA

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

2. CHIROTTEROFAUNA

3. CONSIDERAZIONI

4. QUADRO PROGETTUALE E CANTIERIZZAZIONE

5. BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

PREMESSA

Su incarico del Comune di Prevalle, è stata predisposta la seguente relazione tecnica frutto di un monitoraggio preliminare legato ai successivi interventi e alle opere previsti a favore dei chirotteri presso il Buco del Frate con fondi ottenuti attraverso il Bando di finanziamento di Regione Lombardia approvato con Decreto 09 ottobre 2020 n. 11951 «Programma regionale per interventi territoriali a salvaguardia della biodiversità - Life Gestire 2020».

Le opere in progetto rimandano ad interventi di manutenzione straordinaria ed ordinaria rispetto a strutture già esistenti.

In particolare è prevista la sostituzione della recinzione di accesso presente sul sito con un nuovo sistema permeabile ai passaggi della fauna ma tecnicamente invalicabile per intrusi e persone non autorizzate intenzionate ad entrare nel sistema carsico in modo abusivo, creando potenziale disturbo alla chirotterofauna che in diversi periodi dell'anno frequenta questi luoghi.

Inoltre sono previsti interventi di manutenzione del verde finalizzati a ridurre l'ingombro della luce di accesso dei due imbocchi del Buco del Frate, che in un futuro prossimo potrebbero ridurre la permeabilità alla fauna.

Le finalità delle indagini sono legate quindi alla specifica caratterizzazione della chirotterofauna presente in questo sistema carsico.

Il monitoraggio è stato effettuato in una tarda serata verso la fine di settembre in periodo di attività, attraverso il rilevamento chirotterologico, con la registrazione di ultrasuoni presso i due ingressi della grotta e contemporanea registrazione dei passaggi di chirotteri attraverso l'ingresso della grotta superiore effettuato con una videocamera a infrarossi, per valutare l'attività degli animali e il numero di individui presenti.

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

Il Buco del Frate è una cavità naturale tra le più importanti della provincia di Brescia e della Lombardia, essendo infatti censita al numero 1 del Catasto Speleologico Lombardo.

La grotta è stata posta sotto tutela attraverso l'istituzione di un monumento naturale regionale, nell'intento di preservare l'ambiente ecologico e geomorfologico di pregio dall'espansione continua dell'attività estrattiva molto diffusa sul territorio circostante; presenta un dislivello di 53 m ed è costituita da due ampi vani intercomunicanti che sfociano in superficie con due distinti imbocchi. Dai vani si dipartono tre rami secondari, due dei quali si collegano successivamente fra loro.

Il Buco del Frate si inserisce in un contesto territoriale denominato "Carso Bresciano", che si estende nel territorio montuoso dei comuni che vanno da Botticino a Gavardo passando per Serle, Vallio Terme, Caino e Nave, Nuvolera, Nuvolento, Paitone e Prevalle.

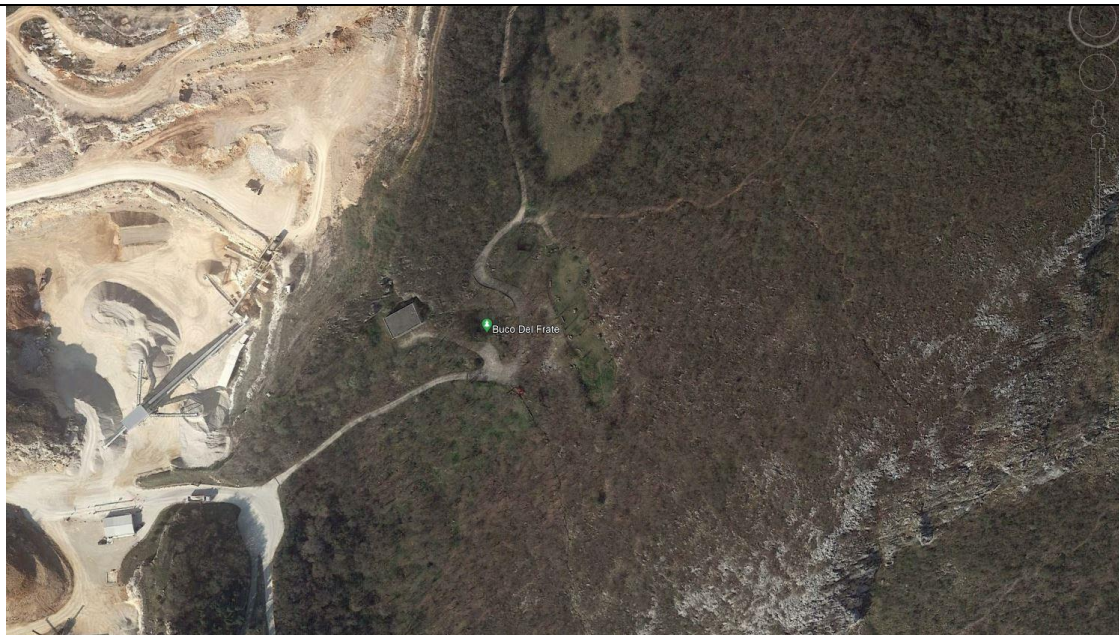


Fig. 1: localizzazione (fonte Google earth)

2. CHIROTTEROFAUNA

2.1 rilevamento bioacustico

Il rilevamento bioacustico per l'identificazione delle specie presenti all'interno del Buco del Frate è stato effettuato mediante punti di ascolto da postazione fissa davanti ai due ingressi della cavità. Le registrazioni di ultrasuoni sono state effettuate utilizzando dispositivi in grado di abbassare la frequenza di emissione ultrasonica (bat detector), così che questa ricada all'interno della banda udibile all'orecchio umano (tra i 20 Hz e i 20 kHz).

L'efficacia del bat detector nel rivelare la presenza di chirotteri dipende dalla sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale, dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento, nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative (Agnelli et al., 2004).

Alcune specie, come *Plecotus* spp. e *Rhinolophus* spp., emettono segnali difficili da captare con un bat detector.

I chirotteri del genere *Plecotus* producono segnali ultrasonori particolarmente deboli e perciò difficilmente percepibili, sia da parte dei Lepidotteri timpanati di cui spesso si nutrono, sia da parte del ricercatore che utilizzi un bat detector. Analogamente, i Rinolofidi emettono segnali ultrasonori assai direzionali e di frequenza elevata (le alte frequenze subiscono forte attenuazione atmosferica) e perciò non sono facilmente rilevabili, soprattutto a una certa distanza (Agnelli et al., 2004).

Tutti i campionamenti sono stati effettuati in modalità Real Time Expansion (RTE), che permette all'apparecchio di lavorare in modo autonomo registrando in tempo reale, su apposita scheda di memoria (SDHC o SDXC), i file audio con l'inserimento, tra una emissione ultrasonora e la successiva, di campioni con valore nullo della durata di millisecondi.

In questo modo si possono ottenere campioni audio (in formato .wav) in Time Expansion utilizzabili per le successive analisi.

Gli strumenti sono stati impostati con frequenza di campionamento (sampling rate) di 256 kHz e valori soglia di 18 dB e 12 kHz rispettivamente per la minima potenza del segnale e minima frequenza individuabili dall'apparecchio.

Solamente segnali con entrambi i parametri al di sopra della soglia sono stati registrati con una durata massima di 5 s.

2.2 Strumentazione utilizzata e tempistiche

Per il monitoraggio bioacustico sono stati utilizzati i bat detector di seguito riportati.

Wildlife Acoustics EM3+ con microfono ultrasonico SMX-UT.



Fig. 2; Wildlife Acoustics EM3+

Wildlife Acoustics ECHO METER TOUCH 2 PRO utilizzato in abbinamento ad un tablet Samsung Galaxy tab 8.

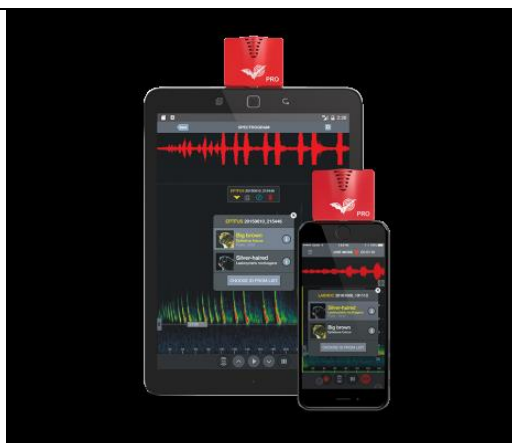


Fig. 3; Wildlife Acoustics ECHO METER TOUCH 2 PRO

Il rilievo da postazione fissa è stato svolto da operatori che sono rimasti davanti ai due ingressi della cavità dal tramonto fino al termine dell'attività di involo dei chirotteri presenti nella grotta.

2.3 Conteggio all'involò

Il conteggio all'involò è stato eseguito presso l'ingresso della cavità superiore, con l'ausilio di una telecamera sensibile alla luce infrarossa (IR Pro Drift Ghost-S), e appositi illuminatori IR modello Evolva T20 Future Technology.

I filmati sono stati sottoposti ad analisi con l'utilizzo del software CowLog2 beta (Hänninen e Pastell, 2009), programma specificatamente progettato per analisi etologiche a partire da registrazioni digitali.

Per le analisi dei files prodotti da CowLog è stato utilizzato il software R (R Development Core Team, 2008) per calcolare il numero di animali presenti nella colonia.



2.4 Risultati dei rilievi

I rilievi svolti in data 23 settembre 2021 dalle ore 19.30 alle ore 21.00 hanno consentito di conteggiare 268 animali in uscita dall'ingresso della cavità superiore.

La specie predominante è risultata essere il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), con circa il 90% dei segnali ultrasonori rilevati mediante bat detector, seguita dal rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) con circa il 5% dei segnali ultrasonori rilevati, e dal gruppo “piccoli *Myotis*” con circa il 4% dei segnali ultrasonori rilevati.

Dai rilievi svolti in anni precedenti (Spada et al., 2008; 2011; 2013; 2018) le specie appartenente al gruppo “piccoli *Myotis*” presenti risultano essere il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*) e il vespertilio criptico (*Myotis crypticus*).

Il rimanente 1% dei segnali rilevati non è risultato identificabile (segnali troppo deboli).

Per quanto riguarda l'ingresso inferiore della grotta, non si dispone di un conteggio preciso degli individui in uscita da tale apertura poiché è stato effettuato il solo rilievo di ultrasuoni.

Per la conformazione dell'ingresso molto ampio e la presenza di una fitta vegetazione circostante, non è stato possibile effettuare un conteggio preciso a vista.

I segnali ultrasonori rilevati sono circa il 17% di quelli rilevati presso l'ingresso superiore, per cui è possibile supporre che gli individui rilevati all'involo presso l'ingresso inferiore siano stimabili intorno a 40 – 50 animali.

Anche in questo caso la specie predominante è risultata essere il miniottero, con circa il 56.5% dei segnali ultrasonori rilevati, seguita dal rinolofo maggiore, con circa il 22.5% di contatti ultrasonori rilevati, e dal gruppo “piccoli *Myotis*”, con il 21% dei contatti.

Miniottero (*Miniopterus schreibersii*)

Specie tipicamente troglodila, è legata soprattutto agli ambienti scarsamente o per nulla antropizzati, con preferenza per quelli carsici ad elevata umidità. Predilige le zone di media e bassa altitudine, da quelle litoranee a quelle di bassa montagna. È segnalata fino a 1000 m di quota.

Si rifugia prevalentemente in cavità ipogee naturali (grotte) o artificiali (miniere, ghiacciaie, gallerie) e più raramente in edifici. Il miniottero si comporta come specie sedentaria nella parte meridionale del suo areale (che comprende Europa meridionale, Asia centrale fino a Cina e Giappone, Nuova Guinea e Australia), ma alle nostre latitudini può compiere spostamenti stagionali anche cospicui (sono documentati movimenti di 550 km; Agnelli et al., 2004).

Specie considerata Vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa dei Vertebrati Italiani a causa del forte declino numerico degli ultimi anni, dovuto anche all'azione di disturbo nei siti di rifugio da parte dell'uomo (Rondinini et al., 2013). La specie è definita “prioritaria” ai sensi della Direttiva “Habitat” (92/43/EEC, Allegato II).

Il miniottero è stato segnalato per la prima volta nella grotta Buco del Frate nel 1990 (Vailati, 1991), ed è sempre stato rilevato nel corso dei rilievi effettuati tra il 2008 e il 2018 (Spada et al., 2008; 2011; 2013; 2018), almeno nel periodo di attività tra aprile e ottobre. Speleologi

dell'Associazione Speleologica Bresciana riportano l'assenza di individui in periodo invernale (2018).

Il sito potrebbe quindi essere utilizzato dai miniotteri in periodo autunnale e primaverile come sito di transizione dai rifugi invernali a quelli estivi.

È comunque necessario effettuare ulteriori rilievi in periodo invernale per valutare l'effettiva assenza di individui di questa specie in svernamento.

Rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferruequinum*)

Specie sedentaria, predilige le aree al di sotto degli 800 m s.l.m., ma è segnalata fino a 2000 m s.l.m.

In particolare predilige le stazioni climatiche miti, caratterizzate da mosaici vegetazionali (ad esempio pascoli alternati a siepi e formazioni forestali di latifoglie) e presenza di zone umide.

Caccia prevalentemente insetti di grosse dimensioni, catturati in volo, a bassa altezza, o più raramente al suolo.

Utilizza come siti di rifugio durante tutto l'anno cavità ipogee ed edifici (vani ampi di sottotetti o scantinati).

Il rinolofa maggiore viene considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa dei Vertebrati Italiani a causa del disturbo dei siti di rifugio e dall'utilizzo sostanze biocide (Rondinini et al., 2013).

Negli anni '30, nel corso dei primi rilievi faunistici presso la grotta Buco del Frate, il rinolofa maggiore risultava la specie più presente, con centinaia di individui in svernamento presso il ramo del guano (Ghidini, 1932).

La specie in quel periodo manteneva buone consistenze anche nel resto dell'anno.

Nel 1990 nuovi rilievi riportano una situazione drammatica, con 50-60 rinolofi maggiori in periodo invernale e ancora meno nel resto dell'anno (Vailati, 1991).

I monitoraggi svolti negli anni dal 2008 al 2018 riportano dati ancora più preoccupanti, con solo alcuni individui di questa specie in tutto il periodo dell'anno (Spada et al., 2008; 2008; 2011; 2013; 2018).

Gruppo dei piccoli *Myotis*

Tale gruppo nel nord Italia comprende le specie *Myotis capaccinii* (vespertilio di Capaccini), *Myotis daubentonii* (vespertilio di Daubenton), *Myotis emarginatus* (vespertilio smarginato), *Myotis crypticus* (vespertilio criptico), *Myotis mystacinus* (vespertilio mustacchino), *Myotis bechsteinii* (vespertilio di Bechstein), *Myotis brandtii* (vespertilio di Brandt), *Myotis alcathoe* (vespertilio di Alcathoe).

Complessivamente i piccoli *Myotis* sono specie legate, per almeno una parte del loro ciclo vitale, e spesso anche per il foraggiamento, alle aree forestali.

Le specie appartenenti a questo gruppo rilevate in passato presso il Buco del Frate sono il vespertilio di Capaccini, il vespertilio criptico, il vespertilio di Daubenton e il vespertilio smarginato (Spada et al., 2008; 2013).

Il vespertilio di Capaccini è stato segnalato per la prima volta nella grotta Buco del Frate da Vailati nel 1990, quando rappresentava la specie più presente, con 80-90 individui conteggiati nella stagione estiva (Vailati, 1991).

Negli anni 2008-2018 la specie è stata rilevata, ma non con continuità e con pochi individui, sempre in periodo estivo (Spada et al., 2008; 2011; 2013; 2018).

Tutte le altre specie di piccoli *Myotis* segnalate sono state rilevate recentemente solamente nel corso dell'anno 2008, quando sono state effettuate campagne di rilevamento nelle tre stagioni di attività dei chirotteri (primavera, estate e autunno).

Il vespertilio criptico, già segnalato da Ghidini nel 1932, è stato in seguito rilevato anche nel mese di settembre 2013.

Tali specie risultano presenti con pochi individui e andrebbe valutata con più attenzione la loro fenologia all'interno della grotta.

Nel presente rilevamento non è stato identificato alcun segnale ultrasonoro riferibile al vespertilio di Monticelli (*Myotis blythii*), specie presente all'interno della grotta probabilmente dagli anni '30, sempre rilevata nel corso dei monitoraggi svolti in anni recenti fino al 2013 (Spada et al., 2008; 2011; 2013) e non nel 2018.

3. CONSIDERAZIONI

Il presente rilevamento conferma l'importanza del Buco del Frate a livello nazionale, valutato secondo i criteri proposti dal GIRC (Agnelli et al., 2004), in quanto ospita diverse specie di elevato interesse conservazionistico, elencate sia nell'allegato II che nell'allegato IV della Direttiva Habitat (*Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus* e *Myotis blythi*, quest'ultimo non rilevato nel presente monitoraggio), che necessitano quindi di una protezione rigorosa.

Il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) si conferma la specie più presente, con un numero di individui stimato intorno a 300 unità, seguito dal rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) con circa 25-30 individui, e dal gruppo dei piccoli *Myotis*, con 20-25 individui.

Da segnalare l'assenza del vespertilio di Monticelli (*Myotis blythii*), rilevato in tempi recenti nel 2008, nel 2010 e nel 2012 (Spada et al., 2008; 2011; 2013), ma non nel 2018 (Spada et al., 2008) e nel presente rilievo.

Occorrerà quindi prevedere un piano di monitoraggio che valuti la presenza dei chiroterteri nelle diverse stagioni, compresa quella invernale.

Appare opportuno evidenziare come il monitoraggio dovrà essere effettuato con le tecniche proposte nella seguente tabella.

Stagione	Metodo	Tempistiche
Primavera, estate e autunno	Conteggio animali all'involò presso i due ingressi con utilizzo di telecamera IR e <i>bat detector</i>	Aprile-ottobre. Dal tramonto fino ad un evidente calo di attività.
Primavera, estate e autunno	Catture mediante reti <i>mistnet</i> presso i due ingressi, per determinare con certezza tutte le specie presenti	Aprile-ottobre. Dal tramonto fino ad un evidente calo di attività.
Inverno	Conteggio degli individui svernanti all'interno del rifugio. Da effettuare con il supporto di speleologi locali	Gennaio-febbraio.

Le metodiche da utilizzare per i monitoraggi sono quelle riportate nel Piano d'Azione per i Chiroterteri in Lombardia (Spada et al., 2018b).

La cavità può continuare ad essere utilizzata per le attività speleologiche, didattiche e di ricerca, considerando la presenza dei chiroterteri nelle diverse stagioni.

Un regolamento d'uso dovrebbe essere stilato dal Comune insieme a chiropterologi esperti e condiviso da tutte le associazioni che hanno interesse nell'utilizzo della cavità per scopi didattici o di ricerca.

Tale documento dovrebbe regolare gli accessi durante le diverse stagioni, con particolare attenzione ai mesi invernali nei quali il disturbo all'interno della grotta dovrebbe essere ridotto al minimo o completamente assente, in caso di presenza di individui svernanti.

Il regolamento dovrà inoltre predisporre regole di condotta da mantenere all'interno della grotta durante le visite, da condividere con tutte le parti interessate e da apporre davanti agli ingressi della cavità stessa.

In tal modo, stabilendo un clima di collaborazione con le associazioni che fruiscono della grotta, sarà più semplice l'applicazione e il rispetto delle regole, favorendo la conservazione dei chiropteri che frequentano il Buco del Frate.

4. QUADRO PROGETTUALE E CANTIERIZZAZIONE

4.1 Obiettivi progettuali

L'obiettivo principale del progetto è la tutela delle specie di chiroterri che abitualmente frequentano il Sito.

In questo senso gli interventi previsti sono finalizzati al miglioramento delle condizioni di vita delle colonie, attivando sistemi di intervento e tutela adeguati, volti alla salvaguardia e alla minimizzazione degli impatti antropici.

Occorre rifarsi in questo caso alla documentazione prodotta per la richiesta di finanziamento a firma (Carioni, Lombardi, Riva).

Gli interventi previsti a progetto risultano coerenti con quanto previsto nei protocolli di salvaguardia e conservazione dei Chiroterri (Piano d'Azione e Schede tecniche, allegati C.1 e C.2 del bando), ed in particolare per le specie oggetto di intervento

In estrema sintesi l'intervento si configura come di seguito sintetizzato:

- Sostituzione della recinzione intorno ai due ingressi con soluzioni idonee per resistenza e invalicabilità, nel rispetto del contesto paesaggistico, presentanti caratteristiche idonee al passaggio dei chiroterri;
- Applicazione metodologie di recinzione indicate nella scheda tecnica di intervento predisposta nell'ambito dell'Azione A.13 "Interventi in ambienti ipogei";
- Interventi di manutenzione della vegetazione presente intorno ai due imbocchi, rimuovendo le alberature e gli arbusti prossimi alle cavità, liberando gli imbocchi dalla vegetazione;
- Sostituzione ed aggiornamento delle strutture divulgative presenti;
- Coinvolgimento delle associazioni speleologiche locali per la gestione e sorveglianza del sito;
- Installazione di un pannello divulgativo

4.2 Tempistica e cantierizzazione

Per quanto riguarda le tempistiche realizzative, occorrerà prendere riferimento dalla fenologia delle singole specie presenti.

In linea di massima appare opportuno concentrare gli interventi e operare nel periodo di minore attività dei soggetti.

In linea di massima, anche in considerazione della specificità delle opere previste si consigliano interventi da effettuare nel periodo invernale .

Sostituzione della recinzione a monte

Per tali opere appare opportuno prevedere interventi preventivi di pulizia perimetrale della vegetazione presente, predisponendo un corridoio funzionale per la parte boscata posta a monte. Tale fascia libera sarà funzionale alla sostituzione della recinzione in rete, in parte ammalorata e dovrà essere mantenuta percorribile per le manutenzioni annuali di pulizia dalla vegetazione stessa. *Questi interventi dovranno essere effettuati manualmente.*



Pulizia della vegetazione agli ingressi

Allo stato attuale, lo sviluppo della vegetazione in prossimità degli ingressi tende ad occludere i corridoi di entrata ed uscita.

In tal senso appare opportuno prevedere interventi di taglio, asportazione di parte della vegetazione arborea ed arbustiva cresciuta in modo eccessivo.

Per altri casi potrà bastare una semplice impalcatura dei soggetti arborei.

Occorrerà comunque evitare di modificare in modo sostanziale la struttura della vegetazione intorno alle cavità, asportando in toto la copertura arborea che ha una funzione protettiva e utilizzata per l'orientamento dai pipistrelli.





Nuove recinzioni

Per quanto riguarda le nuove recinzioni e i cancelli, la proposta progettuale rimanda alla predisposizione di una barriera anti-intrusione di tubolari piegati verso l'esterno, opportunamente annegati in un getto di cls.

A tale riguardo appare opportuno che la futura recinzione non superi in altezza quella attuale.

Sono da escludere eventuali interventi con martelli pneumatici o demolizioni meccaniche.



5. BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004.** Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell'ambiente. Servizio Conservazione della Natura e Istituto Nazionale per la fauna selvatica.
- Barataud M., 2015.** Acoustic ecology of european bats. Species identification, study of their habitats and foraging behavior. Inventories & biodiversité series Biotope. Museum national d'Histoire naturelle. Biotope editions. Publications scientifiques du Museum. 348pp.
- Barataud M., 1996.** Ballades dans l'in audible. Editions Sittelle. Mens
- Boonman A., Dietz C., Koselj K., Runkel V., Russo D., Siemers B., 2009.** Limits of the echolocation call of european bats. www.batecho.eu.
- De Oliveira M. C., 1998.** Towards standardized descriptions of the echolocation calls of microchiropteran bats: pulse design terminology for seventeen species from Queensland. Australian Zoologist. 30(4): 405-411.
- Estók P., Siemers B., 2009.** Calls of a bird-eater: the echolocation behaviour of the enigmatic greater noctule. *Nyctalus lasiopterus*. Acta Chiropterologica. 11: 405-414.
- Ghidini G., 1932.** Le caverne nei dintorni di Paitone e la loro fauna. Comm. Ateneo Brescia, 1931, 271-300.
- GIRC, 2007.** Lista Rossa dei Chiroteri Italiani. www.pipistrelli.net
- Hänninen L., Pastell M., 2009.** CowLog: open-source software for coding behaviors from digital video. Behav Res Methods 41:472-6. doi: 10.3758/BRM.41.2.472. PMID: 19363187.
- Pfalzer G., Kusch J., 2003.** Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. J. Zool. Lond. 261: 21-33.
- Piksa K., Nowak J. Żmihorski M., Bogdanowicz W., 2013.** Nonlinear Distribution Pattern of Hibernating Bats in Caves along an Elevational Gradient in Mountain (Carpathians, Southern Poland). PlosOne 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068066>
- Preatoni D., Nodari M., Chirichella R., Tosi G., Wauters L.A., Martinoli A., 2005.** Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: looking for the best classifier. Journal of Wildlife Management. 69(4):1601-1614.
- Rondinini C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013.** Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Russo D., Jones G., 2002.** Identification of twenty-two bat species (Mammalia :Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology. 258: 91-103.
- Spada M., Mazzaracca S., Molinari A., Bologna S., 2018a.** Monitoraggio chiroteri. Life IP Gestire 2020 "Nature Integrated Management to 2020".
- Spada M., Mazzaracca S., Molinari A., Bologna S., 2018b.** Piano d'Azione per i Chiroteri in Lombardia. Life IP Gestire 2020 "Nature Integrated Management to 2020".
- Spada M., Bologna S., Piccioli M., 2013.** Monitoraggio degli interventi di salvaguardia degli habitat e delle popolazioni di chiroteri nel sistema delle aree protette bresciane orientali.
- Spada M., Martinoli A., Preatoni D., Tosi G., 2011.** Piano di monitoraggio dei Vertebrati terrestri di interesse comunitario (Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE) in Lombardia. I chiroteri.
- Spada M., 2008.** Monitoraggio dei Chiroteri nel Monumento Naturale Buco del Frate (Brescia).
- Stebbings R.E., 1968.** Measurements, composition and behavior of a large colony of the bat *Pipistrellus pipistrellus*. J. Zool., Lond. 156: 15-33.
- Toffoli R., 2007.** Habitat frequentati da *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus nathusii* nel parco naturale delle capanne di Marcarolo (AL) (Chiroptera. Vespertilionidae). Riv. Pie. St. Nat.. 28: 367-381.
- Tupinier Y., 1996.** L'univers acoustique des chiropteres d'Europe. Société Linnéenne de Lyon.
- Vailati D., 1991.** Indagine sulle attuali condizioni del popolamento faunistico, Brescia.