

## Chiroteri



Miniopterus schreibersii (Foto G. Piras)

**Classificazione:** Classe Mammalia - Ordine Chiroptera

Specie, nome comune e corotipo	Allegato	Stato di conservazione e trend			Categoria IUCN (*)
		ALP	CON	MED	
Famiglia: Rhinolophidae					
<b>Rhinolophus euryale</b> Blasius, 1853 (Rinolofio euriale) - Turanico-Europeo-Mediterraneo	II, IV	XX	U2(-)	U2(-)	VU (A2c) NT
<b>Rhinolophus ferrumequinum</b> (Schreber, 1774) (Rinolofio maggiore) - Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U2(-)	VU (A2c) LC
<b>Rhinolophus hipposideros</b> (Bechstein, 1800) (Rinolofio minore) - Turanico-Europeo-Mediterraneo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	EN (A2c) LC
<b>Rhinolophus mehelyi</b> Matschie, 1901 (Rinolofio di Méhely) - Mediterraneo	II, IV			U1(-)	VU (B2ab) VU
Famiglia: Vespertilionidae					
<b>Myotis alcathoe</b> von Helversen & Heller, 2001 (Vespertilio di Alcatoe) - Centro-Europeo	IV	XX		XX	DD DD
<b>Myotis bechsteinii</b> (Kuhl, 1817) (Vespertilio di Bechstein) - Centro- e S-Europeo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	EN (A2c) NT
<b>Myotis blythii</b> (Tomes, 1857) (Vespertilio di Blyth) - Centroasiatico-Europeo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	VU (A2c) LC
<b>Myotis brandtii</b> (Eversmann, 1845) (Vespertilio di Brandt) - Asiatico-Europeo	IV	XX		XX	DD LC
<b>Myotis capaccinii</b> (Bonaparte, 1837) (Vespertilio di Capaccini) - Centroasiatico-Mediterraneo	II, IV	U2(-)	U2(-)	U2(-)	EN (A2c) VU
<b>Myotis daubentonii</b> (Kuhl, 1817) (Vespertilio di Daubenton) - Asiatico-Europeo	IV	U1(-)	U1(-)	U2(-)	LC LC
<b>Myotis emarginatus</b> (Geoffroy, 1806) (Vespertilio smarginato) - Turanico-Europeo-Mediterraneo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	NT LC
<b>Myotis myotis</b> (Borkhausen, 1797) (Vespertilio maggiore) - Europeo-Mediterraneo	II, IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	VU (A2c) LC
<b>Myotis mystacinus</b> (Kuhl, 1817) (Vespertilio mustacchino) - Centrasiatco-Europeo	IV	FV	FV	FV	VU (A2c) LC
<b>Myotis nattereri</b> (Kuhl, 1817) (Vespertilio di Natterer) - Turanico-Europeo-Mediterraneo	IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	VU (A2c) LC
<b>Myotis punicus</b> Felten, 1977 (Vespertilio maghrebino) - W-Mediterraneo	II, IV			U1(-)	VU (C1) NT

<b><i>Pipistrellus kuhlii</i></b> (Kuhl, 1817) (Pipistrello albolimbato) - Turanico-Mediterraneo	IV	FV	FV	FV	LC
					LC
<b><i>Pipistrellus nathusii</i></b> (Keyserling et Blasius, 1839) (Pipistrello di Nathusius) - Turanico-Europeo	IV	FV	FV	FV	NT
					LC
<b><i>Pipistrellus pipistrellus</i></b> (Schreber, 1774) (Pipistrello nano) - Centroasiatico-Europeo	IV	FV	FV	FV	LC
					LC
<b><i>Pipistrellus pygmaeus</i></b> (Leach, 1825) (Pipistrello pigmeo) - Turanico-Europeo	IV	U1(-)	U1(-)	U1(-)	DD
					LC
<b><i>Nyctalus lasiopterus</i></b> (Schreber, 1780) (Nottola gigante) - Turanico-Europeo	IV		U2(-)	U2(-)	CR (D)
					NT
<b><i>Nyctalus leisleri</i></b> (Kuhl, 1817) (Nottola di Leisler) - Turanico-Europeo	IV	FV	U1(-)	U1(-)	NT
					LC
<b><i>Nyctalus noctula</i></b> (Schreber, 1774) (Nottola comune) - Centroasiatico-Europeo	IV	XX	FV	XX	VU (C1)
					LC
<b><i>Hypsugo savii</i></b> (Bonaparte, 1837) (Pipistrello di Savi) - Centroasiatico-Mediterraneo	IV	FV	FV	FV	LC
					LC
<b><i>Eptesicus nilssonii</i></b> (Keyserling et Blasius, 1839) (Serötino di Nilsson) - Asiatico-Europeo	IV	FV			DD
					LC
<b><i>Eptesicus serotinus</i></b> (Schreber, 1774) (Serötino comune) - Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo	IV	FV	FV	FV	NT
					LC
<b><i>Vespertilio murinus</i></b> Linnaeus, 1758 (Serötino bicolore) - Centroasiatico-Europeo	IV	XX	XX		LC
					LC
<b><i>Barbastella barbastellus</i></b> (Schreber, 1774) (Barbastello comune) - Europeo-Mediterraneo	II, IV	U1(-)	U2(-)	U2(-)	EN (A2c)
					NT
<b><i>Plecotus auritus</i></b> (Linnaeus, 1758) (Orecchione bruno) - Asiatico-Europeo	IV	FV	U1(-)	U1(-)	NT
					LC
<b><i>Plecotus austriacus</i></b> (Fischer, 1829) (Orecchione grigio) - Turanico-Europeo-Mediterraneo	IV	XX	U1(-)	U1(-)	NT
					LC
<b><i>Plecotus gaisleri</i></b> Benda <i>et al.</i> , 2004 (Orecchione di Gaisler) - W-Mediterraneo	IV			MAR	NV
					NV
<b><i>Plecotus macrobullaris</i></b> (Kuzjak, 1965) (Orecchione alpino) - Turanico-Europeo	IV	XX	XX		DD
					LC
<b><i>Plecotus sardus</i></b> Mucedda <i>et al.</i> , 2002 (Orecchione sardo) - Endemico sardo	IV			U1 (?)	EN (B1ab); (C2a)
					VU
Miniopteridae					
<b><i>Miniopterus schreibersii</i></b> (Kuhl, 1817) (Miniottero) - Subcosmopolita	II, IV	U2(-)	U2(-)	U2(-)	VU (A2c)
					NT
Molossidae					
<b><i>Tadarida teniotis</i></b> (Rafinesque, 1814) (Molosso di Cestoni) - Centroasiatico-Mediterraneo	IV	FV	FV	FV	LC
					LC

(\*) Per ogni specie: riga superiore, Lista Rossa Italiana (2013); riga inferiore Lista Rossa Globale (2008)

**Tassonomia e distribuzione.** I chirotteri sono il secondo ordine di mammiferi per numero di specie. In Italia sono segnalate almeno 33 specie; *Hypsugo* cfr. *darwinii* è un *taxon* in attesa di essere confermato come specie valida, mancando ancora una descrizione morfologica; *Myotis dasycneme* è stata esclusa dal novero delle specie italiane esistendo un'unica segnalazione datata 1881, mentre *Rhinolophus blasii*, non più segnalata dagli anni '60 del secolo scorso, è considerata regionalmente estinta. Pur essendo un gruppo numeroso di mammiferi, le conoscenze su buona parte delle specie, anche se vi è stato un incremento dei lavori scientifici negli ultimi anni, sono tuttora parziali.



Famiglia Rhinolophidae (*R. ferrumequinum*, foto M. scalisi)



Famiglia Vespertilionidae (*P. kuhlii*, foto L. ancillotto)



Famiglia Miniopteridae (*M. schreibersii*, foto L. Cistrone)



Famiglia Molossidae (*T. teniotis*, foto L. Ancillotto)

**Ecologia.** Le specie di chirotteri presenti in Italia utilizzano ambienti molto diversi, dal livello del mare fino oltre i 2.000 – 2.500 m s.l.m. sulle Alpi (ad es. *Eptesicus nilssonii*). La distribuzione e l'uso dell'habitat delle specie dipendono molto dalla disponibilità di rifugi e di aree di foraggiamento. Le quattro specie italiane di Rinolofidi mostrano una ecologia abbastanza simile, sono specie legate ad habitat boschivi o seminaturali (zone rurali alberate e con spazi naturali) e alla presenza di corpi d'acqua; sono specie che utilizzano prevalentemente rifugi ipogei (grotte e cavità artificiali), ma in estate possono frequentare edifici, eccetto *Rhinolophus mehelyi*, purché indisturbati. I Vespertilionidi, che includono il maggior numero di specie, sono una famiglia molto diversificata. Alcuni Vespertilionidi sono troglodili, ma molti utilizzano varie tipologie di rifugi estivi ed invernali, compresi cavità arboree, edifici, fessure nelle rocce. Molte specie risultano sinantropiche e alcune frequentano anche grandi agglomerati urbani (ad es. *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis blythii*). Gran parte delle specie italiane sono insettivore, ma esistono evidenze di consumo di piccoli pesci e uccelli in alcuni vespertilionidi (*Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Nyctalus lasiopterus*). L'unica specie di Molosside presente in Italia, *Tadarida teniotis*, è una specie rupicola, presente in aree sia montane che costiere con coste alte e rocciose, frequente anche negli abitati. Anche la famiglia dei Miniotteridi include una sola specie, *Miniopterus schreibersii*, che è strettamente legato agli ambienti ipogei per tutto il suo ciclo vitale.

**Criticità e impatti.** Le principali criticità per questo gruppo altamente specializzato di mammiferi sono riconducibili a: (a) perdita e frammentazione di habitat forestali e di elementi naturali (siepi, boschetti residui, alberature) nei paesaggi modificati dall'uomo; (b) perdita strutturale o funzionale di rifugi dovuta a diversi fattori, ad esempio forme di governo dei boschi che non preservano alberi maturi, cavi, o morti in piedi; (c) frequentazione di cavità naturali (speleologia, uso turistico); (d) demolizione o ristrutturazione di ruderi e vecchi edifici; (e) intensificazione delle pratiche agricole ed utilizzo di pesticidi che ha portato alla riduzione della disponibilità trofica per le specie insettivore. Alcune specie sono inoltre sensibili all'inquinamento luminoso. Gli impianti eolici rappresentano infine un importante fattore di mortalità che può minacciare popolazioni locali.





*Rhinolophus euryale*



*Rhinolophus ferrumequinum*



*Rhinolophus hipposideros*



*Rhinolophus mehelyi*



*Myotis alcathoe*



*Myotis bechsteinii*



*Myotis blythii*



*Myotis brandtii*



*Myotis capaccinii*



*Myotis daubentonii*



*Myotis emarginatus*



*Myotis myotis*



*Myotis mystacinus*



*Myotis nattereri*



*Myotis punicus*



*Pipistrellus kuhlii*



*Pipistrellus nathusii*



*Pipistrellus pipistrellus*



*Pipistrellus pygmaeus*



*Nyctalus lasiopterus*



*Nyctalus leisleri*



*Nyctalus noctula*



*Hypsugo savii*



*Eptesicus nilssonii*



**Tecniche di monitoraggio.** Esistono diverse tecniche per rilevare la presenza dei chirotteri (Agnelli *et al.* 2004, Battersby 2010). Ai fini del monitoraggio previsto dalla Direttiva Habitat è fondamentale selezionare tecniche che consentano il riconoscimento specifico, che implica in molti casi la cattura degli esemplari e la loro manipolazione. Il riconoscimento in volo all'uscita dei rifugi è impossibile o soggetto ad elevato tasso di errore; il riconoscimento visivo senza manipolazione all'interno dei rifugi è applicabile solo in pochi casi. I rilevatori di ultrasuoni (*bat detector*) hanno importanti potenzialità (Russo & Jones, 2002) per il monitoraggio dei chirotteri, ma il riconoscimento specifico è possibile solo per alcune specie, difficoltoso o impossibile per altre (in particolare nell'ambito del genere *Myotis*). La presenza di specie di difficile distinzione simpatriche sul territorio italiano richiede, in alcuni casi, l'impiego di tecniche molecolari di discriminazione (ad esempio per *Myotis alcaethoe* e *Myotis nattereri*).

Gran parte delle specie della chirotterofauna italiana può essere però rilevata e identificata attraverso l'impiego congiunto di reti (*mist-net*) per la cattura e di rilevatori di ultrasuoni (*bat detector*). L'identificazione delle specie richiede l'utilizzo di criteri complessi sia nel caso delle catture, sia nel caso





*Rhinolophus ferrumequinum*, esemplari in volo nella Grotta delle Gallerie, Carso triestino (Foto F. Stoch)



*Pipistrellus pipistrellus* (Foto L. Ancillotto)

dell'uso di *bat detector* e successiva analisi bioacustica: pertanto è necessario il coinvolgimento di specialisti. Un disegno di campionamento adeguato per i chiroterteri (vedi Rodhouse *et al.*, 2012) prevede l'identificazione di siti multipli all'interno di ciascun quadrato selezionato con uno schema probabilistico (es. campionamento casuale semplice) da una griglia di riferimento di opportuna dimensione (ad es. 10 km) sovrapposta all'area di studio. I siti andrebbero identificati in relazione all'habitat utilizzato dalla specie e alla presenza di caratteristiche adeguate alla cattura e al rilevamento di ultrasuoni. In ogni quadrato sarebbe opportuno identificare campioni di siti differenti, per gruppi di specie che condividono caratteristiche ecologiche e tecniche di rilevamento. Le attività di cattura e registrazione acustica condotte in più occasioni temporali ( $>2$ ) nei siti di ciascun quadrato in un periodo relativamente breve forniscono sequenze di esiti (specie rilevata/non rilevata nel quadrato) che consentono di stimare la probabilità di rilevamento per ciascuna specie. La stima di questo parametro è essenziale per stimare con accuratezza la probabilità di presenza (probabilità di occupazione) in un sito (MacKenzie *et al.*, 2006) e parametri derivati (es. numero di siti occupati).

**Stima del parametro popolazione.** Misure di abbondanza e tassi demografici ad area vasta non sono facilmente ottenibili per i chiroterteri con i metodi correntemente in uso e senza un notevole dispendio. Per le specie a forte gregarismo la dimensione minima della popolazione locale può essere ottenuta selezionando siti di riproduzione e ibernazione da sottoporre a conteggio con cadenza almeno biennale, rispettivamente nel periodo maggio-agosto e gennaio-febbraio. Nei siti di ibernazione la manipolazione è da evitarsi, pertanto la tecnica può essere applicata alle sole specie identificabili morfologicamente a vista. In tal caso il conteggio all'interno del rifugio può essere eseguito anche con l'ausilio di un binocolo, oppure scattando alcune fotografie della colonia intera che permettano, attraverso un'analisi a posteriori con un software di grafica o un GIS, di effettuare il conteggio separando le specie. La tecnica consente di ottenere indicazione di cambiamenti relativi nelle popolazioni ed è utilizzata per 22 delle 45 specie europee (Van der Meij *et al.*, 2015). Il monitoraggio delle colonie riproduttive e di svernamento è da considerarsi prioritario in modo particolare per le specie incluse nell'allegato II della Direttiva Habitat. Nei siti riproduttivi il conteggio può essere effettuato all'interno del rifugio con lo stesso approccio utilizzato nei siti di svernamento oppure all'involo con l'ausilio del *bat-detector*.

Ai fini della rendicontazione prevista dalla Direttiva Habitat, come surrogato dell'abbondanza di individui è comunque possibile utilizzare le stime della proporzione o il numero di siti occupati derivate dai modelli di occupazione. Il tasso di cambiamento nel numero di siti occupati tra due o più stagioni di campionamento (direzione e magnitudine del *trend* della popolazione) può essere stimato attraverso dati collezionati nelle stesse unità di campionamento in anni diversi e l'utilizzo dei modelli di occupazione a stagioni multiple (Roodhouse *et al.* 2012). A tal fine sarebbe auspicabile un'analisi di potenza statistica per determinare la probabilità di rilevare *trend* di una data magnitudine con le risorse disponibili.

**Stima della qualità dell'habitat per la specie.** I modelli di distribuzione (*Species Distribution Models*, *SDMs*) permettono di definire le caratteristiche ambientali che determinano la presenza di una specie nel suo areale. Se le analisi vengono condotte a scale ridotte, come nel caso dei monitoraggi per le rendicontazioni, è più opportuno parlare di modelli di distribuzione regionali (*regional SDMs*) o di modelli di idoneità ambientale (*Habitat Suitability Models*, *HSMs*), poiché le informazioni che si ottengono non forniscono una risposta sulla distribuzione della specie nel suo areale, ma definiscono propriamente le caratteristiche ambientali che determinano la presenza di una specie in una determinata area.

Per la costruzione dei modelli di idoneità, come descrittori (*proxy*) dei requisiti ecologici per i chiroteri, è utile utilizzare i seguenti tematismi cartografici: *Corine Land Cover* per l'uso del suolo, *Digital Terrain Model* per l'altitudine e il reticolo idrografico per la presenza dei corpi d'acqua. Le variabili vengono elaborate in ambiente GIS. Da questi tematismi principali è possibile inoltre ricavare variabili derivate che possono essere comunque importanti per determinare la presenza dei chiroteri in una determinata area, come ad esempio la pendenza e l'esposizione. Data la scala di indagine non è opportuno utilizzare le variabili climatiche, visto che a scala regionale i predittori delle caratteristiche del paesaggio forniscono risultati migliori. Per lo scopo delle analisi in oggetto è consigliabile utilizzare un *software* che abbia come caratteristica distintiva l'utilizzo dei soli dati di presenza (ad es. Maxlike package in R o MAXENT) e che sia in grado di fornire buoni risultati ed estrapolazioni anche con *dataset* ridotti.

**Indicazioni operative.** *Frequenza e periodo.* Frequenza rilievi nei rifugi (numero di rilievi per anno): Siti invernali, 1; Siti riproduttivi, 2; Siti di *swarming*, 3. Nel caso di mancate conoscenze sulla localizzazione dei rifugi a livello locale (ad esempio a scala regionale), si consiglia di applicare tecniche di *radiotracking*, sulle cui modalità si rimanda a testi più specifici (ad es. Agnelli *et al.* 2004).

*Giornate di lavoro stimate all'anno:* i rilevamenti devono essere condotti da specialisti; ai fini della rendicontazione, le diverse tecniche qui presentate devono essere utilizzate per ottenere differenti informazioni sulle specie, quali presenza/assenza per la modellizzazione e preferenze ambientali (tecniche acustiche e catture, congiuntamente) o stato numerico delle popolazioni (conteggio presso i rifugi). Quindi il numero di giornate lavoro varia a seconda della tecnica utilizzata e dell'area indagata. Possiamo fornire pertanto solo un'indicazione più precisa circa i rilievi sui rifugi. Il numero minimo giornate di lavoro è di una per ogni rifugio per ogni stagione in cui sono presenti esemplari della specie indagata.

*Numero minimo di persone da impiegare:* minimo 2, consigliate 3.

*Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat:* un programma di monitoraggio ottimale della comunità dei chiroteri, pur richiedendo un consistente sforzo in ciascuna sessione di campionamento, dovrebbe essere attuato con una periodicità annuale o eventualmente biennale.

**Note.** Indicazioni per il monitoraggio dei chiroteri sono contenute nel volume Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi (a cura di), 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente, Istituto Nazionale Fauna Selvatica, scaricabile al link:

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/conservazione-della-natura/linee-guida-per-il-monitoraggio-dei-chiroteri-1>

Recentemente sono stati inoltre realizzati alcuni progetti LIFE+ per la conservazione dei chiroteri e dei loro habitat, ad esempio il progetto LIFE+ Gypsum (<http://www.lifegypsum.it>) e Save the Flyer (<http://www.lifesavetheflyers.it/index.php>)

R. Fusillo, L. Ancillotto, G. Fichera, A. Martinoli, M. Mucedda, F. Roscioni, D. Russo, D. Scaravelli