

CHIROTTERI

2011: anno del pipistrello

Quest'anno è stato designato dall'ONU come "Anno del pipistrello": ancora oggi a causa di falsi miti questi animali risultano dovunque perseguitati misconoscendone il loro importante ruolo a sostegno dell'agricoltura come insettivori, mentre nelle foreste tropicali anche da loro dipende la dispersione dei semi e l'impollinazione delle piante da frutto.

Numerose sono le iniziative intraprese dalla Convenzione ONU per la conservazione delle specie migratorie degli animali selvatici e dall'Accordo per la conservazione delle popolazioni dei pipistrelli europei (CMS e EUROBATS) per la promozione di progetti di informazione, di ricerca e di tutela delle oltre 1.200 specie di chiroteri che popolano la terra e di cui la metà a rischio di estinzione.

Da oltre cinquanta milioni di anni i pipistrelli sono presenti ovunque (ad eccezione dell'Antartico e di alcune isole oceaniche) rappresentando quasi un quarto della popolazione di mammiferi del pianeta e di continuo si scoprono nuove specie in Paesi come il Madagascar, Isole Comore, Filippine ma anche la Gran Bretagna.

Nonostante ciò da alcuni decenni si registra un'allarmante diminuzione delle popolazioni e l'Unione mondiale per la conservazione della natura (IUCN) ha classificato come minacciate o a rischio di estinzione oltre la metà delle specie di pipistrelli a causa della perdita o distruzione degli habitat,

del disturbo delle attività umane nei siti di ibernazione, la crescente urbanizzazione, l'intossicazione da pesticidi e non ultima la "malattia del naso bianco" (*White Nose Syndrome*, WNS) che dal 2006 ha ucciso oltre un milione di soggetti negli Stati Uniti.

Per tutti questi motivi è necessario attuare misure atte a garantire loro una maggiore protezione per non perdere l'importante servizio ecologico svolto dai pipistrelli che, come ricordato da Merlin Tuttle, ambasciatore ONU per l'anno del pipistrello, «Sono i predatori primari degli insetti notturni, inclusi quelli che costano miliardi di dollari agli agricoltori in perdite annuali».

Con l'intento di contribuire a questo importante evento abbiamo ottenuto l'autorizzazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare a pubblicare alcune parti delle "Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi" che, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, sono state realizzate proprio con l'intento di favorire anche sul territorio italiano un'adeguata conservazione dei chiroteri migliorandone la conoscenza.

«Figli della notte, odiano soltanto le luci, e, col soffio dei loro scialletti funebri, cercano candele da spegnere».

(J. Denard)





Estratto da
**“Linee guida per la conservazione dei Chiroteri
 nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi”***

I chiroteri (pipistrelli) rappresentano, dopo quello dei roditori, l'ordine di Mammiferi più numeroso. Una notevole percentuale delle specie esistenti risulta purtroppo rara e minacciata. Proprio in relazione al loro significativo contributo alla biodiversità dei vertebrati terrestri e alle loro generali condizioni di rarefazione sul territorio, i chiroteri costituiscono una ricchezza faunistica di grande valore conservazionistico. Inoltre, il ruolo ecologico di predatori specializzati di insetti, l'adattamento alla vita notturna e l'ampia diffusione geografica che li vede presenti ovunque, tranne che nelle regioni polari e subpolari, fanno dei chiroteri uno dei gruppi faunistici di maggiore interesse scientifico, sebbene per certi aspetti ancora poco noto.

Al fine di garantire anche sul territorio italiano un'adeguata conservazione dei chiroteri, come già avviene in altri Paesi europei più sensibili alle problematiche di conservazione ambientale, occorre promuovere studi e ricerche su queste specie, perché indispensabili al fine di individuare idonee strategie di conservazione.

Occorre però, parallelamente, tutelare e gestire gli habitat eletti per le attività di foraggiamento e per le attività di rifugio (*roosting*) dei pipistrelli, essenziali per la loro sopravvivenza a lungo termine.

L'importanza della tutela dei siti di rifugio è legata al fatto che in essi si verificano grandi concentrazioni di animali e quindi la perdita di un buon rifugio costituisce per i pipistrelli un fattore di grande rischio. Tali concentrazioni sono massime in relazione a due fenomeni, corrispondenti a due diversi periodi dell'anno: la riproduzione, nel periodo tardo primaverile-estivo; il letargo, nel periodo tardo autunnale-invernale.

I rifugi utilizzati sono essenzialmente riconducibili a tre categorie: cavità degli alberi, siti ipogei e costruzioni antropiche.

La scelta di un rifugio costituisce un aspetto molto importante nelle strategie adattative dei chiroteri, tanto che alcuni parametri che caratterizzano il rifugio sono selezionati nello stesso modo dalla gran parte delle specie. Come ad esempio la facilità di localizzazione dell'ingresso, che avviene grazie al riconoscimento di opportuni riferimenti spaziali, generalmente rappresentati da elementi del paesaggio. Altro parametro non trascurabile nella selezione del sito di rifugio è la sua vicinanza agli ambienti frequentati per le attività di foraggiamento e alle aree di abbeverata.

Determinanti sono anche le caratteristiche microclimatiche del rifugio, che assumono un ruolo particolarmente importante nelle fasi più critiche del ciclo biologico (letargo e allevamento dei piccoli).

I pipistrelli spendono più di metà della loro vita nei rifugi: non

sorprende quindi come questi giochino un ruolo importante nell'ecologia e nell'evoluzione dei pipistrelli. Si pensi a come le caratteristiche dei rifugi e la loro disponibilità sul territorio hanno condizionato, nel corso della lunga storia evolutiva che caratterizza questo gruppo, diversi aspetti comportamentali e morfofunzionali dei pipistrelli ed infatti esiste una stretta relazione fra il tipo di rifugio e le dimensioni della colonia, l'organizzazione sociale, la fedeltà al rifugio stesso, le strategie di foraggiamento, le attività migratorie e, persino, le specializzazioni morfologiche per l'appiglio.

Per quanto concerne l'utilizzo delle tre diverse tipologie di rifugio menzionate, si può rilevare che pressapoco la metà delle circa 1.100 specie di pipistrelli attualmente note usa più o meno occasionalmente cavità arboree come sito di rifugio. Le altre si rifugiano in grotte e in fessure delle rocce, ma possono utilizzare anche le costruzioni antropiche. Da quando l'uomo realizza edifici e strutture di vario tipo, i chiroteri hanno visto crescere esponenzialmente la possibilità di utilizzare rifugi alternativi a quelli naturali, costituiti da abitazioni, ponti, tombe, miniere ecc. Inoltre, mentre la disponibilità di costruzioni antropiche è andata incrementando, quella dei rifugi naturali è progressivamente diminuita a causa di una sempre maggiore alterazione degli ambienti naturali. Per molte specie questo processo di modificazione ambientale, che è in corso da alcuni secoli e che ha subito una brusca accelerazione negli ultimi decenni, ha fatto sì che le strutture artificiali siano diventate dei siti elettivi, accrescendo pertanto il loro valore conservazionistico, sebbene occorra ricordare che per altre specie, meno adattabili o più specializzate nella scelta di rifugi arborei, la frequentazione delle costruzioni antropiche è solo sporadica.

Tra le specie presenti in Italia (così come accade per le specie europee) molte utilizzano ormai abitualmente le costruzioni antropiche come rifugio. Nella maggior parte dei casi, durante la buona stagione frequentano abitazioni, monumenti, castelli o chiese, mentre durante il letargo invernale prediligono ambienti ipogei come miniere, scantinati, catacombe, bunker o condotte sotterranee. Per quanto riguarda il numero di esemplari che utilizza questi rifugi, la casistica è ampia e si va dal singolo esemplare alla colonia composta anche da parecchie centinaia di individui.

Tuttavia, mentre in passato la presenza dei pipistrelli nelle costruzioni antropiche era un fatto abituale e colonie numerose erano ospitate nei sottotetti dei grandi edifici come castelli, chiese e palazzi storici, ai nostri giorni lo “spettacolo” di una colonia riproduttiva in un sottotetto è divenuto un episodio raro.

Demolizioni, opere di restauro e ristrutturazione e nuove

* A cura di P. Agnelli, D. Russo, A. Montinoli

modalità di fruizione che non hanno tenuto in debito conto la valenza conservazionistica dei chiroterri, sono state le principali cause di rarefazione o di estinzione delle colonie negli antichi edifici, causando conseguentemente gravi danni per il mantenimento di popolazioni vitali di chiroterri e contribuendo, in alcuni casi, anche all'estinzione locale di specie in ambienti geografici purtroppo vasti.

Diventa quindi indispensabile, per la promozione e l'attuazione di strategie di conservazione dei pipistrelli, riuscire a trasmettere le corrette informazioni, anche tecnico-operative, atte a favorire la risoluzione di eventuali problemi derivanti dalla presenza di chiroterri nelle strutture antropiche. È inoltre necessario poter disporre di specialisti del settore che si affianchino alle figure professionali che, a vario titolo e in relazione alle diverse competenze, si occupano della gestione e della tutela del patrimonio storico-architettonico e archeologico, al fine di affrontare e risolvere congiuntamente le eventuali problematiche e garantire l'idonea conservazione sia del patrimonio storico-culturale sia faunistico.

Le presenti linee guida rappresentano un prodotto condiviso tra Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L'approccio qui proposto sottintende un'ampia volontà di conciliare la conservazione dei chiroterri con le esigenze antropiche di tipo diverso, connesse sia alla fruizione dell'edificio sia alla realizzazione di lavori di manutenzione, restauro o ristrutturazione. Attuati gli opportuni accorgimenti, tali interventi possono risultare privi di impatto sulla chiroterrofauna mentre, in assenza di un'adeguata programmazione, si possono arrecare gravi danni alle popolazioni di chiroterri, in contrapposizione, peraltro, alle norme di tutela vigenti.

Occorre porre in evidenza che in questo documento, con il principale scopo di facilitare la trattazione, vengono sovente impiegati i termini "costruzione antropica" ed "edificio" come se fossero sinonimi, sebbene sia evidente che il termine "edificio" così utilizzato assume in questo contesto una accezione più ampia, intendendo, oltre alle abitazioni e alle strutture residenziali di analoga funzione, anche muri che presentino fessure, ponti, viadotti ecc.

La presenza di chiroterri nelle costruzioni antropiche: analisi del fenomeno

Il fenomeno dell'utilizzo di strutture antropiche da parte di specie selvatiche può essere ricondotto a due tipologie prevalenti:

1. utilizzo di strutture antropiche localizzate prevalentemente in ambiente urbano o suburbano, tipologia che, più in generale, può essere compresa in un vero e proprio processo di inurbamento della fauna;
2. utilizzo di strutture antropiche localizzate prevalentemente in ambiente extraurbano, anche se non necessariamente in paesaggi a elevata naturalità, tipologia che potrebbe essere definita "sinantropismo parziale o temporaneo".

La prima tipologia è divenuta evidente per alcune specie, in

particolare modo negli ultimi decenni (es. falco pellegrino, storno, riccio, volpe, faina), e consiste nello sfruttamento, da parte di alcune popolazioni della specie, dell'ambiente urbano nel suo complesso, sia per le attività di foraggiamento sia di rifugio o nidificazione.

I vantaggi derivanti dallo sfruttamento dell'ambiente urbano, comportamento messo in atto in prevalenza da specie ecologicamente molto "plastiche", cioè in grado di adattarsi prontamente a modificazioni rapide del territorio (disponibilità di cibo, competizione, variazioni fisiografiche ecc.) e che assumono un ruolo di specie "opportuniste" nel contesto ecosistemico, sono: in genere una ridotta pressione da parte dei predatori, una maggiore disponibilità di fonti alimentari e una grande presenza di siti di rifugio o di nidificazione. Vi sono inoltre alcune caratteristiche di tipo microclimatico, e proprio per questa ragione soggette a un'ampia variabilità in relazione alle caratteristiche locali dell'ambiente urbano, che favoriscono le specie più tolleranti verso ridotti valori di umidità relativa e più termofile o comunque più sensibili a valori bassi di temperatura, in particolare nel corso della stagione termicamente critica alle nostre latitudini, che è l'inverno.

Anche alcuni chiroterri rientrano in parte nel novero delle specie animali che traggono vantaggio dallo sfruttamento dell'ambiente urbano in termini di maggiori siti di rifugio a disposizione, microclima più favorevole e (sebbene non univocamente) maggiore concentrazione di prede (in particolare, l'elevata densità di insetti preda che si concentrano intorno alle fonti luminose artificiali come i lampioni stradali). Sono tuttavia relativamente poche le specie di chiroterri che sfruttano tale ambiente, sia per le attività di foraggiamento sia per il rifugio. Decisamente più ampio il novero delle specie che sfruttano le costruzioni antropiche come sito di rifugio, pur essendo legate ad habitat di foraggiamento localizzati in ambiente extraurbano, non necessariamente caratterizzati da un elevato grado di naturalità (es. agroecosistemi). In particolare, come specificato in seguito, gli edifici vengono utilizzati da queste specie soprattutto come *nursery*, cioè siti ove si costituiscono aggregazioni prevalentemente femminili per i parti e l'allevamento dei piccoli, nel periodo tardo primaverile-estivo.

Le motivazioni della presenza dei chiroterri nelle costruzioni

È noto che la presenza di chiroterri è spesso associata agli ipogei naturali o a loro surrogati artificiali (miniere, tunnel di saggio ecc.) che, qualora presentino idonee condizioni, vengono utilizzate al pari delle cavità naturali. Tuttavia, in relazione principalmente alla specie e alle sue caratteristiche adattative, ma anche all'area geografica, al periodo dell'anno e allo stato fisiologico, questi mammiferi possono utilizzare altre tipologie di rifugio, come cavità arboree oppure edifici, questi ultimi oggetto principale di questa trattazione. Non è da trascurare inoltre l'ipotesi che, essendo la scelta della tipologia di rifugio fondata anche su meccanismi di selezione del microclima, sia possibile, in capo a pochi anni, che il progressivo cambiamento climatico in atto si possa riflettere sul comportamento



di *roosting* di molte specie di chiroteri, inducendo presumibili alterazioni nei pattern di selezione del rifugio rispetto a quelli ora noti.

• *Utilizzo dei rifugi: riproduzione, ibernazione, accoppiamenti, night roosting*

Nei chiroteri sono noti utilizzi e occupazioni diversificati dei rifugi che permettono di individuare sostanzialmente quattro tipologie, in relazione al sesso degli esemplari presenti nel rifugio e al periodo dell'anno.

Tali tipologie sono:

1. *Rifugio temporaneo*: sito occupato per brevi periodi, seppur a volte ripetutamente nel corso dei diversi anni, da uno o pochi esemplari, spesso di sesso maschile. Nel caso di siti di *swarming*, tali rifugi mantengono spesso un forte carattere di temporaneità (utilizzati per pochi giorni), ma con concentrazioni di animali decisamente elevate (centinaia di individui).

2. *Rifugio riproduttivo o nursery*: sito occupato generalmente da alcune decine sino ad alcune migliaia (sfortunatamente condizione sempre più rara negli ultimi anni) di femmine, normalmente della stessa specie, che si riuniscono per partorire e allevare i piccoli. A volte, in relazione anche alla specie, possono essere presenti in queste aggregazioni anche maschi. Alle nostre latitudini tali aggregazioni sono presenti soprattutto da maggio ad agosto.

3. *Rifugio di svernamento o hibernaculum*: sito occupato generalmente da alcune centinaia sino ad alcune migliaia di chiroteri, anche di specie diverse e di entrambi i sessi, che si riuniscono in un ambiente idoneo per lo svernamento, cioè con caratteristiche di temperatura e umidità relativa tali da permettere una letargia con un adeguato risparmio di energia metabolica (in genere siti ipogei).

4. *Night roost*: a differenza dei casi precedenti, un *night roost* è utilizzato solo nelle ore notturne e rappresenta un sito ove uno o pochi individui trascorrono una pausa nel corso dell'attività di foraggiamento (riposo o smembramento di prede di grosse dimensioni). Per il comportamento di *night roosting*, generalmente i chiroteri risultano poco selettivi in quanto il sito dovrà essenzialmente permettere loro di sostare per un tempo limitato. Tettoie, ponti, viadotti, elementi di copertura o rivestimento esterni di edifici possono essere utilizzati a tal fine. Spesso depositi fecali, più o meno limitati rispetto alle grandi quantità di guano presenti nei siti coloniali, imbrattano il *night roost* o la superficie sottostante (foto 1), così come resti derivanti dallo smembramento di grosse prede. I *night roost* non costituiscono una risorsa limitata o limitante per i chiroteri, né presentano seri problemi di

interferenza con le attività antropiche, pertanto non saranno discussi oltre in questa trattazione.

Dunque molte specie di chiroteri trascorrono almeno una parte del loro ciclo biologico utilizzando gli edifici quali siti di rifugio. La maggioranza di esse li frequenta principalmente nel periodo primaverile-estivo, ossia quello in cui i chiroteri costituiscono le colonie riproduttive, generalmente rappresentate da numeri anche cospicui di sole femmine (sebbene siano note eccezioni) che possono insediarsi negli edifici per partorire i piccoli e allattarli fino allo svezzamento. Generalmente, le specie caratterizzate da una più o meno spiccata sinantropia rispetto alla scelta dei *roost* sono definite "antropofile".

È probabile che le specie antropofile derivino da specie originariamente adattate a sfruttare le grotte, le fessure e le spaccature nella roccia (specie litofile o troglofile). Successivamente, con l'espansione degli insediamenti urbani e la maggior disponibilità di edifici, queste specie hanno avuto a disposizione un "paesaggio artificiale" in continua espansione, che presentava caratteristiche strutturali e microclimatiche comparabili con gli ambienti naturali da esse primariamente utilizzati. La sinantropia rappresenta dunque l'espressione di una significativa plasticità eco-etologica nella scelta del rifugio. Talune specie, come ad esempio il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*), selezionano rifugi strutturalmente simili sia nelle pareti rocciose sia nelle pareti degli edifici (spaccature e fessure più o meno profonde). In molti casi i chiroteri antropofili hanno *habitus* fissuricolo, ossia si rifugiano insinuandosi, anche in profondità, entro cavità, interstizi o spaccature.

Come in natura, anche negli edifici si può identificare una grande varietà di rifugi possibili in analogia a quelli naturali.



Foto 1. Colonia di *Myotis emarginatus* all'interno delle strutture di Villa Demidoff nel comune di Vaglia (Firenze) - (foto di Paolo Agnelli).

Ad esempio, gli interstizi tra gli elementi in legno interni di una soffitta (travi, tavole di rivestimento ecc.) si dimostrano utili all'insediamento di specie come l'orecchione bruno (*Plecotus auritus*), mentre gli spazi sotto le grondaie sono sovente occupati da pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*) o pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Peraltro, offrendo le grondaie un microclima a temperatura assai elevata a causa dell'esposizione diretta al sole e della tendenza al facile surriscaldamento tipica dei materiali che le costituiscono, offrono un microclima specialmente idoneo alla riproduzione, come discusso nei paragrafi successivi. Specie come *Myotis daubentonii* selezionano spesso fessure profonde nelle opere in muratura, come ad esempio spazi tra pareti, mattoni forati o fori di drenaggio di alcuni manufatti quali i ponti.

Numerose "varianti" di questi comportamenti possono essere osservate in relazione alla specie e alle situazioni locali, talora alquanto singolari. Ad esempio non è raro, in vecchie miniere, trovare che i fori effettuati nelle pareti per l'inserimento dell'esplosivo diventino utili cavità di rifugio per specie come *Myotis myotis* (foto 2) o *Myotis blythii*.

Altre specie, forse mutuando una strategia più spiccatamente legata agli ambienti di grotta, si aggrappano al soffitto di attici, stanze o altri spazi di dimensioni significative, sovente (nel periodo di attività), se in colonia, disponendosi "a grappolo", come nel caso dei piccoli *Myotis* (*Myotis daubentonii*, *M. emarginatus*), oppure restando più o meno separati l'uno dall'altro, seppur nelle colonie riproduttive si riscontri una maggiore coesione, nel caso dei rinolofidi (come *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*).

Nel periodo invernale, talune specie possono utilizzare parti sotterranee di edifici, come cantine e sotterranei. In tali ambienti si realizzano condizioni di temperatura costante e relativamente bassa, oscurità, elevata umidità relativa e scarso disturbo che facilitano l'ibernazione (letargia invernale), "simulando" le condizioni tipicamente riscontrate in grotta. Non a caso, infatti, diverse specie (quali ad esempio i rinolofidi) possono essere osservate in svernamento sia nei sotterranei degli edifici, sia in *habitat* ipogei.

Nella restante parte dell'anno, gli edifici possono essere utilizzati come rifugi temporanei, oppure - nel periodo che va da maggio ad agosto - per la riproduzione o l'accoppiamento. Le colonie riproduttive possono essere costituite da sole femmine (ad es. in *R. ferrumequinum*) o da entrambi i sessi (*Myotis daubentonii*). I piccoli, partoriti all'interno del rifugio, vengono temporaneamente abbandonati dalle madri durante la caccia e raggiunti da queste almeno una volta durante la notte

per l'allattamento. Anche in questa fase, la condizione microclimatica del rifugio assume un ruolo fondamentale. Mentre i maschi possono ricorrere al torpore diurno (ossia rallentare il loro metabolismo nelle ore di luce, in cui sono inattivi, per risparmiare energia), le femmine gravide o allattanti devono mantenere la temperatura corporea rigorosamente costante per supportare le loro necessità fisiologiche. Ne deriva la necessità di scegliere *roost* caratterizzati da un microclima caldo, che permetta una termoregolazione vantaggiosa dal punto di vista energetico.

Mentre certe specie sono strettamente legate alle grotte o agli ipogei artificiali in fase riproduttiva (ad es. *Miniopterus schreibersii*), altre possono riprodursi negli ipogei oppure in edifici: è il caso, ad esempio, di *Myotis emarginatus*. In certi casi, la riproduzione avviene in grotta alle latitudini meridionali e, più a Nord, negli edifici, in relazione alle diverse condizioni termiche che si realizzano in queste tipologie di rifugio ed è questo il caso di *Myotis myotis* e *Myotis blythii*.

Uno dei cambiamenti attesi in base al *global warming* è proprio rappresentato da un maggior utilizzo di grotte per la riproduzione a latitudini più elevate in specie che manifestano queste differenze latitudinali. Sono inoltre noti casi di specie troglodile nella fase riproduttiva che però possono trovare, in situazioni speciali, condizioni microclimatiche favorevoli anche in un edificio. È il caso di un complesso termale abbandonato nel Lazio, ove temperatura e umidità ambientali, elevate a causa della presenza di acque calde stagnanti, risultano favorevoli alla riproduzione di una importante colonia di *Rhinolophus euryale*, in sintopia con *M. schreibersii*, *M. myotis* e *R. ferrumequinum*. Parimenti, l'elevata umidità determinata dalla percolazione di acqua dalle condutture di un acque-



Foto 2. Esemplare di *Myotis myotis* (foto di Gianna Galeota).



dotto in un viadotto campano, permette la presenza di un'associazione di chiroteri tipicamente troglodila (*R. euryale*, *Myotis capaccinii*, *M. schreibersii* e *M. emarginatus*).

Questi esempi "estremi" sono utili soprattutto a ricordare quanto sfumati siano i confini tra abitudini "troglodile" e "antropofile". Il periodo degli accoppiamenti è variabile a seconda della specie considerata. Generalmente avvengono al termine della stagione riproduttiva quando i piccoli sono stati svezzati e sono in grado di volare. Le femmine abbandonano la colonia riproduttiva e si uniscono ai maschi. In questo periodo il livello di testosterone dei maschi raggiunge il picco più elevato e di conseguenza lo sperma viene trasferito dai testicoli agli epididimi. Generalmente il periodo delle copule inizia alla fine di agosto e si protrae fino all'inizio della stagione invernale. Possono avvenire delle copule anche durante risvegli dal torpore invernale o durante la stagione primaverile. Dopo la copula la femmina trattiene lo sperma all'interno dei gonodotti, fecondando l'ovulo solamente dopo il termine del torpore invernale. Fa eccezione il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), specie per lo più troglodila in cui la fecondazione avviene subito, ma l'embrione attraversa, in corrispondenza del periodo invernale, una fase di quiescenza nello stadio di blastocisti.

Filopatria

• *Swarming*

Come evidenziato nella sezione precedente, il comportamento sociale dei chiroteri europei durante il periodo di attività è peculiare, con la formazione di colonie riproduttive isolate e composte prevalentemente da femmine con forti legami di parentela e animali singoli o gruppi prevalentemente maschili. Durante il periodo tardo estivo-autunnale si assiste però a concentrazioni temporanee anche rilevanti, e spesso limitate alle ore notturne, di individui non necessariamente imparentati nei cosiddetti siti di *swarming*. Si tratta spesso di siti utilizzati successivamente per lo svernamento, dove migliaia di individui provenienti da colonie diverse si riuniscono. Il ruolo biologico dello *swarming* non è, comunque, tuttora ben compreso: è classicamente inteso come fenomeno che favorisce lo scambio di informazioni tra individui, quindi particolarmente utile per i giovani al fine di apprendere la localizzazione dei siti idonei allo svernamento, ma pare svolga soprattutto un importante ruolo nel contesto della riproduzione, favorendo lo scambio genico tra popolazioni diverse. È probabile, infatti, che queste repentine concentrazioni notturne di chiroteri siano legate, oltre che alla selezione di siti di ibernazione, soprattutto all'espletamento di comportamenti sociali legati alla selezione dei maschi da parte delle femmine, forse con processi comportamentali simili ai *lek*, funzionando quali veri e propri "centri di *outbreeding*".

L'osservazione di tali aggregazioni di chiroteri in grande numero è stata descritta per la prima volta in Nord America negli anni '60. Questi siti di *swarming* sono uno speciale habitat temporaneo per i chiroteri, che si radunano mostrando un'ampia attività di volo di fronte all'ingresso e all'interno del

sito, nel quale possono avvenire copule.

Il periodo di *swarming* è compreso tra i mesi di agosto e novembre, con un picco di attività nel mese di settembre ed è variabile in funzione della specie (ad es. *Myotis nattereri* entra in attività tardivamente rispetto a *M. daubentonii* o *M. mystacinus*) e probabilmente delle variazioni annuali di temperatura. L'attività inizia circa 3-4 ore dopo il tramonto, con un picco 3 ore dopo l'inizio, per poi decrescere lentamente fino all'alba.

Esiste una grande variabilità nella presenza di animali da una notte all'altra nei medesimi siti legata principalmente a fattori ambientali. Lo *swarming* è infatti influenzato da periodi prolungati di pioggia: questi rappresentano un disturbo rilevante e possono causare l'interruzione dell'attività. Anche la temperatura media ha un ruolo cruciale: se questa infatti scende al di sotto dei 13 gradi, il fenomeno di *swarming* sembra essere soppresso, mentre raggiunge picchi elevati durante notti particolarmente calde. Probabilmente l'elevato dispendio energetico necessario per effettuare spesso lunghi voli dal sito di *roosting* a quello di *swarming* e ritorno e per mantenere un alto livello di attività durante la notte, rende lo *swarming* vantaggioso solo in notti con abbondanti risorse di cibo disponibili. I chiroteri mostrano una certa fedeltà al sito di *swarming* e provengono anche da colonie situate a distanze rilevanti, se si pensa che devono essere percorse in una notte. Parsons e Jones (2003) riportano distanze pari a 27 km. Mentre alcuni animali frequentano il sito per periodi prolungati durante la stagione, altri restano solo per una singola notte e il turnover di individui e di specie può essere elevato.

Le specie finora osservate in attività di *swarming* sono vesperilionidi e soprattutto le specie appartenenti al genere *Myotis*. Gli studi sinora effettuati sembrano mostrare una *sexratio* fortemente sbilanciata a favore dei maschi; a meno che questo non risulti da una diversa osservabilità (disponibilità alla cattura, durata delle attività) dei due sessi, il significato di questo comportamento può essere ricondotto forse a un fenomeno di competizione tra individui di sesso maschile per l'accesso alle femmine. L'attività di *swarming*, essendo legata agli *hibernacula*, è solitamente osservabile in corrispondenza di grotte, cave o miniere, mentre all'interno degli edifici può essere legata ad ambienti sotterranei, sebbene vi siano rare segnalazioni di questo fenomeno in edifici.

Un esempio è costituito dal Castello di Marburg, in Assia (Germania), nella cui cantina sono presenti circa 5.000 individui di pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) durante il periodo di ibernazione e un numero molto maggiore durante il periodo di *swarming*). In una località della Toscana, nel 2005 è stato descritto un fenomeno di *swarming* in edificio, nel mese di novembre. Il sito interessato era una abitazione di campagna che è stata occupata da diverse centinaia di esemplari, probabilmente utilizzando come ingresso la canna fumaria del camino.

Per specie quali *Pipistrellus* spp. e *Hypsugo savii* si segnala, inoltre, un fenomeno di repentina occupazione di edifici, da parte anche di numerosi individui, che vede un picco nel periodo di agosto-settembre. Le cause del fenomeno non sono chia-

re se, soprattutto, resta da definire se si tratti di *swarming* nel senso chiarito sopra. Tuttavia, al di là delle motivazioni etologiche di questo comportamento, va evidenziato come esso rappresenti un fattore di conflitto particolarmente acuto in quanto vissuto da chi utilizza l'edificio come una vera e propria "invasione". I siti di *swarming* devono essere tutelati al pari delle altre tipologie di rifugio, dato che sembrano rivestire un ruolo importante all'interno del ciclo biologico dei chiroteri. Inoltre, la disponibilità di *roost* idonei è un fattore limitante che può scoraggiare, nel caso di ridotte disponibilità, l'occupazione di una determinata area da parte di chiroteri. In questo contesto i siti di *swarming* potrebbero assumere un ruolo importante, in particolare in relazione al numero elevato di animali che converge in questi siti da *roost* talvolta anche lontani, mostrando una certa fedeltà in anni successivi. La conservazione dei siti di *swarming* è un aspetto particolarmente delicato perché questo fenomeno si espleta in tempi brevi, per cui il ruolo di un edificio può sfuggire completamente. Viceversa, se l'edificio è abitato, lo *swarming* può originare fenomeni acuti di conflitto uomo-chiroteri in quanto comporta la presenza improvvisa di grandi numeri di animali (le ben note "invasioni di pipistrelli" riportate talora dalla stampa locale) ai quali il pubblico reagisce spesso in modo poco razionale e incontrollato, con fenomeni di uccisione di massa o intervento di derattizzatori, vigili del fuoco ecc.

• Fedeltà nella frequentazione del rifugio

In molte specie di chiroteri si osserva una fedeltà più o meno marcata ai siti di rifugio (sia di riproduzione sia di svernamento, ma a volte anche in relazione ai rifugi temporanei), che vengono puntualmente occupati di anno in anno. Per questo il mantenimento delle caratteristiche idonee alla presenza di chiroteri in un determinato sito rappresenta un punto importante per la loro conservazione. La fedeltà al sito di *roosting* sembra svolgere un ruolo importante nelle dinamiche di popolazione, nel mantenimento delle relazioni sociali e nella determinazione del livello di variabilità genetica. Frequentando gli stessi siti, gli animali possono mantenere relazioni stabili con individui con cui condividono legami di parentela o con partner sessuali: tale fenomeno può portare notevoli vantaggi, ad esempio legati alla selezione di parentela.

La fedeltà al sito dipende strettamente dalla labilità della sua struttura. Specie che abitano *roost* strutturalmente effimeri, come il barbastello quando seleziona rifugi arborei, tendono a cambiare sovente rifugio (fenomeno detto di *roost switching*), con ogni probabilità per conservare e ampliare una mappa mnemonica della localizzazione di rifugi alternativi, oltre che per favorire i rapporti sociali tra individui dispersi su territori ampi. In tali casi il concetto di colonia, riferito di norma alla singola grotta o edificio, va esteso a un'intera area forestale. Se i siti di *roosting* sono costituiti da edifici o grotte (strutture più o meno permanenti), spesso si osserva un'alta fedeltà al sito, che può venire occupato dalla stessa colonia per diversi decenni.

La fedeltà a un sito viene messa in relazione diretta con la dis-

ponibilità di ambienti di rifugio sul territorio. Spesso, all'interno di un'area, i siti che possiedono caratteristiche idonee alla riproduzione o allo svernamento non sono molto rappresentati e quindi quelli disponibili vengono utilizzati costantemente negli anni, anche da un elevato numero di specie. L'idoneità di un *roost* è criticamente condizionata dalle caratteristiche di struttura, microclima e livello di disturbo antropico; è inoltre influenzata dalla distanza di siti di foraggiamento o abbeverata. Un sito può anche accrescere il suo valore in termini di idoneità con un uso frequente: l'accumulo di urina e guano stabilizza la temperatura e l'umidità o aumenta la temperatura all'interno di colonie riproduttive.

Vi sono anche degli svantaggi arrecati dalla fedeltà, come ad esempio una maggior vulnerabilità ai parassiti. Secondo un recente studio su *Myotis bechsteinii* il livello di infestazione da parte di un diffuso parassita tipico dei chiroteri (Famiglia *Nycteribiidae*) sarebbe ridotto nelle colonie riproduttive che cambiano frequentemente *roost*. I maschi della stessa specie che sono più sedentari presentano invece una maggior infestazione. Tuttavia il carico parassitario, da solo, non spiega la generalità dei fenomeni di *roost switching*, ad esempio lo spostamento frequente di individui solitari in *Barbastella barbastellus*. In generale è possibile affermare che la permanenza nel rifugio rappresenta una mediazione tra benefici e costi associati alla fedeltà.

Per quanto riguarda l'occupazione di edifici, in Italia sono note diverse colonie che frequentano siti in monumenti storici da decine di anni. La colonia formata da *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis blythii*, *M. myotis*, *M. daubentonii*, *M. nattereri* ed *Eptesicus serotinus*, presente nel Castello di Agliè (provincia di Torino), utilizza il sito da oltre 50 anni. La colonia riproduttiva di *Myotis capaccinii*, *M. blythii* e *M. myotis*, che utilizza d'estate i vani sotterranei dei giardini di Palazzo Borromeo, sull'Isola Bella (VB), lo fa da almeno 150 anni (un resoconto lasciatoci da Victor Fatio, naturalista che visitò il sito nel 1865, indicava che, dalle tracce presenti, i pipistrelli dovevano frequentarlo già da molto tempo). Nella Cattedrale di Aosta la cospicua colonia di *Rhinolophus ferrumequinum* è presente da almeno 30 anni, mentre la colonia di *Rhinolophus hipposideros*, presente all'interno del Monastero di Nostro Signore della Montà in provincia di Imperia, occupa il sito da almeno 60 anni. Anche in abitazioni private si verificano occupazioni per lunghi periodi: le colonie riproduttive di pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*) utilizzano lo stesso edificio per un periodo compreso tra 10 e 15 anni, ma ci sono casi in cui si è osservata un'occupazione per più di 20 anni.

Un'occupazione di lunga durata rimarca senza dubbio l'importanza di un sito per popolazioni anche numerose di chiroteri, nonché i danni che possono derivarne allorquando le caratteristiche del sito vengano alterate a causa di fenomeni di disturbo antropico più o meno importanti (dalla semplice frequentazione a una ristrutturazione non rispettosa delle caratteristiche del *roost* stesso).

Caratteristiche delle costruzioni frequentate



Come discusso, data l'ampia espansione degli ambienti urbani, molte specie di chiroteri si sono adattate allo sfruttamento di strutture artificiali che si presentano idonee alla costituzione di *roost*. Tali specie scelgono di frequentare determinate costru-

zioni antropiche in base alle loro esigenze ecologiche, ricercando i siti con caratteristiche comparabili a quelle dei rifugi naturali di predilezione. Rifugi artificiali con caratteristiche simili a quelle delle fessure rocciose e delle cavità arboree si riscontrano in abbondanza negli edifici, compresi quelli di recente costruzione: cassonetti delle persiane avvolgibili, intercapedini sotto gli elementi di copertura del tetto o di rivestimento delle facciate, interstizi presso grondaie e camini ne sono un esempio. Si tratta, in tutti i casi, di rifugi di piccolo volume. Estremamente più rari i rifugi analoghi agli ambienti di grotta, caratterizzati da ampi volumi, non disturbati, con soffitti adatti all'appiglio (di legno, pietra o mattone, non intonacati o con intonaco ruvido), bui o poco luminosi, con temperatura e tasso di umidità idonei e assenza di correnti d'aria. Tali condizioni si riscontrano talvolta negli edifici monumentali come castelli, palazzi e chiese, per lo più a livello di sottotetti o scantinati.

Importante da considerare è il tipo di accesso ai siti di rifugio. Alcune specie necessitano di aperture di grandi dimensioni (non inferiori a 15x30 cm), che consentono di raggiungere il *roost* in volo: solitamente questa tipologia è in relazione con siti di rifugio di grande volume come sottotetti (foto 3a) e cantine di cui vengono utilizzate le volte (foto 3b). Le specie che occupano piccoli volumi prediligono invece l'accesso ai *roost* in arrampicata attraverso aperture circolari o a fessura di piccole dimensioni (2-5 cm di altezza).

Le costruzioni antropiche utilizzabili dai chiroteri sono svariate e molto diversificate: virtualmente qualunque struttura presenti un microclima idoneo e volumi adatti alle esigenze di una specie può essere utilizzata come rifugio. Di seguito vengono riportate le tipologie più comuni, evidenziando le caratteristiche che le rendono sfruttabili dai pipistrelli.

• Granai e fienili

In uno studio effettuato in Inghilterra viene evidenziato come queste strutture siano occupate in preferenza se di età supe-

riore ai 100 anni, con una base di almeno 300 m² e se sono presenti spesse travi in legno e un tetto di qualunque materiale. Strutture così antiche vengono preferite perché con le tecniche dell'epoca la struttura portante dell'edificio veniva costruita



Foto 3. I soffitti (a) e le volte (b) risultano particolarmente idonei alla formazione di colonie specie quando il disturbo antropico è scarso o assente (foto di Paolo Agnelli).

senza l'utilizzo di chiodi, congiungendo le travi portanti con un sistema tenone-mortasa. Queste cavità tra le congiunzioni delle travi sono le più utilizzate per la formazione di *roost*, così come gli spazi tra le travi e il tetto (foto 4).

Ovviamente occorre che vi sia uno spazio sufficiente per il volo e l'ingresso.

• *Edifici*

I chiroterri possono occupare volumi grandi o piccoli, situati presso la superficie esterna o all'interno dell'edificio, collocati in piccole abitazioni isolate o in grandi condomini, scuole, chiese o grandi edifici storico-monumentali. Nel caso di abitazioni di costruzione più recente, i volumi idonei disponibili sono spesso piccoli e le specie presenti sono generalmente di abitudini fissuricole (ma attici e soffitte rappresentano eccezioni importanti rispetto a questa generalizzazione). Nel caso invece di grandi edifici storici, sono in genere disponibili volumi più ampi che, se sottoposti a basso disturbo antropico, si rivelano particolarmente idonei alla formazione di grandi colonie per quelle specie che si appigliano direttamente ai supporti dei soffitti e non si nascondono nelle fessure. I sottotetti delle chiese sono un esempio di grandi volumi spesso sfruttati da colonie riproduttive, anche a causa delle loro condizioni microclimatiche ottimali per lo sviluppo dei piccoli, essendo spesso situati in zone assolate che favoriscono il mantenimento di temperature elevate. Inoltre sono caratterizzati da basso disturbo antropico e dalla presenza di aperture più o meno ampie che facilitano l'accesso degli animali.

La complessa struttura di questi edifici (ad es. la presenza di travi in legno) li rende comunque idonei anche alla colonizzazione di specie che si rifugiano in piccole cavità. Generalmente, gli spazi utilizzati all'interno degli edifici sono i seguenti:

1. I volumi del tetto, intesi come lo strato tra le tegole e l'isolamento o tra l'isolamento e la copertura interna, e le soffitte più o meno ampie, solitamente ai piani alti, ma anche al pianoterra.
2. Spazi dietro ai controsoffitti, le travi interne e le cavità formate dalle congiunzioni di travi, specialmente quelle in legno.
3. Interstizi e cavità dei muri, mattoni forati, fessure o crepe.
4. Interstizi attorno alla canna fumaria del camino.
5. Cassonetti delle persiane avvolgibili.
6. Cantine o ghiacciaie, ove i chiroterri si dispongono appesi o in cavità tra i mattoni o fessure dei muri.

All'esterno vengono invece generalmente utilizzati i seguenti siti:

1. Spazi tra le tegole, tra le travi esterne e il muro, dietro le persiane.
2. Spazi tra le pietre del muro, fessure o

altre cavità.

3. Spazi definiti dalla copertura di mura esterne, intercapedini sotto gli elementi di copertura del tetto o di rivestimento delle facciate (anche dietro elementi metallici, come i faldalini utilizzati a bordura di balconi e tetti piani), interstizi presso grondaie e camini.

• *Ponti e viadotti*

I ponti in pietra sono quelli maggiormente adatti all'insediamento di pipistrelli, grazie alla presenza di numerose cavità, in modo particolare se si trovano sopra l'acqua. Anche i ponti in cemento possono essere idonei, così come le strutture in acciaio e legno che possono contenere volumi utilizzabili dai chiroterri.

Le cavità ottimali sono probabilmente quelle profonde almeno 40 cm e larghe tra i 17 e i 35 mm, ma qualunque cavità più larga di 50 mm di profondità e 12 mm di larghezza può essere utilizzata come *roost* o come accesso a camere più ampie. Le cavità idonee includono: interstizi tra pietre o mattoni, buche di drenaggio o altri spazi e spaccature in strutture di cemento. Anche strutture autostradali in tratti non eccessivamente trafficati possono risultare idonee per il rifugio dei chiroterri sia durante il giorno sia come posatoio durante la notte.

Sono soprattutto usate le cavità verticali tra le travi, ben protette dal vento, isolate dagli agenti esterni ed esposte al sole, in modo che rilascino lentamente calore anche durante la notte. Oltre ai ponti, anche cavità in blocchi di cemento vengono utilizzate se presentano un'apertura tra 1.5 e 3 m di altezza e 100 m o più di lunghezza, se non sono suscettibili ad allagamento e presentano interno buio e con presenza di superfici ruvide per l'appiglio o cavità e fessure. Vengono invece evitati ponti con superfici dal fondo piatto che non hanno spazi tra le travi e cavedi o canali di scolo troppo piccoli.



Foto 4. Chiroterri posizionati nella congiunzioni tra trave e tetto (foto di Paolo Agnelli).



• *Darsene*

Queste costruzioni, situate in corrispondenza di laghi, sono rifugi ottimali per specie legate agli specchi d'acqua come il vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*) o il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*). Presentano ampi volumi, ma anche diverse fessure e cavità utilizzabili e sono spesso poco disturbate. Un buon esempio è costituito dalla torretta decorativa della darsena di un'abitazione privata a Lierna (LC), dove è situata una colonia riproduttiva di *Myotis capaccinii* e *M. daubentonii* di circa 2.000 individui.

• *Strutture sotterranee: cantine, ghiacciaie, acquedotti, necropoli*

Costruzioni sotterranee di vario tipo vengono utilizzate dai chiroterri per l'ibernazione. Tali siti sono caratterizzati da spesse mura che mantengono la temperatura interna e l'umidità a un livello costante e sono quindi idonee per lo svernamento. Oltre a strutture naturali come le grotte, vengono utilizzate durante l'inverno strutture artificiali di vario tipo come miniere, cantine, ghiacciaie, tunnel ferroviari, strutture militari come bunker, acquedotti e necropoli. Questi siti vengono occupati dai chiroterri perché, oltre alle idonee caratteristiche microclimatiche, sono spesso inutilizzati e quindi indisturbati. All'interno di queste strutture si possono trovare sia specie di abitudini fissuricole, che si rifugiano all'interno di fessure o crepe delle mura o interstizi tra i mattoni (ad esempio di una cantina a volta), sia specie che utilizzano grandi volumi e si appendono alla volta (es. i rinolofidi). In Italia, ad esempio, all'interno della Necropoli di Tarquinia si ritrova una colonia mista di *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Miniopterus schreibersii* e *Myotis myotis*, mentre nella zona di Tuscania una colonia riproduttiva di almeno 1.500 *R. euryale* trova rifugio in un'antica condotta etrusca scavata dal tufo.

Un esempio di come le strutture più disparate possano venire utilizzate, una volta abbandonate, è rappresentato dai numerosi siti di difesa sotterranei costruiti dai tedeschi durante la Seconda Guerra Mondiale, che negli ultimi 45 anni sono stati colonizzati da numerose specie europee. Il sistema di bunker costruito nella città di Nietoperek (Polonia) ospita il più importante sito di svernamento di chiroterri dell'Europa centrale. Tale sito è costituito da una serie di gallerie per una lunghezza di circa 18 miglia per un'area di 9 miglia quadrate. Le gallerie, a circa 30 m di profondità, sono collegate alla superficie da una serie di condotti verticali di aerazione. Questa struttura ospita in una condotta idraulica etrusca da almeno 30 anni circa 6.000 esemplari di *Myotis myotis*, più di 10.000 esemplari di *M. daubentonii*, centinaia di individui di *Plecotus auritus* e di *M. nattereri* e un numero minore di altre 6 specie, tra cui il raro *M. bechsteinii*.

Specie interessate

La maggior parte delle specie di chiroterri presenti in Italia (e in Europa) utilizza stabilmente o temporaneamente, nell'ambito dei propri cicli biologici, costruzioni antropiche; nel riqua-

dro 1 invece alcune schede in cui sono riportate, per ciascuna specie, le informazioni riguardanti le tipologie di rifugio maggiormente utilizzate e il periodo di occupazione.

Il quadro normativo in Italia

Chiroterri e legislazione vigente: inquadramento generale

Le norme riguardanti i chiroterri attualmente in vigore, relative al generale contesto nazionale, sono contenute nella Legge quadro in materia di fauna selvatica e attività venatoria (L. 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"), in convenzioni e accordi internazionali di cui l'Italia è Parte contraente (in particolare la Convenzione di Berna "Relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa", la Convenzione di Bonn "Sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica" e l'"Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei", rispettivamente resi esecutivi in Italia dalle Leggi: 5 agosto 1981, n. 503; 25 gennaio 1983, n. 42 e 27 maggio 2005, n. 104) e nella Direttiva comunitaria 92/43/CEE "Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (attuata in via regolamentare col D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, integrato e modificato dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120). Ai chiroterri si applicano inoltre le prescrizioni della normativa in materia di danno ambientale (Direttiva 2004/35/CE "Sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale"; Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", parte VI).

Tali normative sanciscono principi di rigorosa tutela dei chiroterri. La L. 157/1992 identifica con la definizione di "particolarmente protette", le specie faunistiche che necessitano delle maggiori attenzioni di tutela. I chiroterri, benché non direttamente citati nella normativa, sono interessati da tale definizione in relazione all'inclusione nella fauna particolarmente protetta delle specie che direttive comunitarie o convenzioni internazionali "indicano come minacciate d'estinzione" (art. 2, comma 1, lettera c). A tale riguardo, la Convenzione di Berna, premettendo che le specie "minacciate d'estinzione e vulnerabili" meritano particolari attenzioni di conservazione (art. 1, comma 2), individua nell'Allegato II ("Specie di fauna rigorosamente protette") le specie che necessitano di una tutela più stretta, comprendendo evidentemente, fra di esse, quelle minacciate d'estinzione. In tale Allegato sono elencati tutti i chiroterri europei ad eccezione di *Pipistrellus pipistrellus*. Più recentemente, la Direttiva 92/43/CEE ha ascrivito le specie considerate "in pericolo", unitamente alle specie vulnerabili, alle specie rare e a quelle endemiche necessitanti una particolare attenzione, alla categoria delle "specie di interesse comunitario", e individuato nell'Allegato IV quelle che, fra di esse, "richiedono

Riquadro 1. Informazioni riguardanti le tipologie di rifugio maggiormente utilizzate da parte di ciascuna specie e il periodo di occupazione.

Rhinolophus ferrumequinum

Specie di abitudini troglifile, soprattutto durante l'inverno, usa spesso gli edifici nel periodo di attività. Le colonie si aggregano in grandi volumi caratterizzati da assenza di correnti d'aria cui i chiroterteri accedono da aperture sufficientemente grandi da consentire il passaggio in volo. I locali vengono frequentati anche se debolmente luminosi. Gli individui si appendono liberamente e raramente formano gruppi compatti (come negli altri rinolofidi, ciò avviene soprattutto in prossimità dei parti o in presenza dei piccoli). Questa specie può utilizzare parti di edifici sia per la riproduzione sia per lo svernamento: nel secondo caso vengono utilizzati preferibilmente locali sotterranei (cantine, ghiacciaie ecc.). Le colonie riproduttive iniziano a formarsi alla fine di aprile per poi disperdersi a partire da agosto, ma alcuni individui si possono osservare fino a ottobre. Individui isolati vengono osservati tutto l'anno in edifici, generalmente in ipogei (cantine e cisterne) nel periodo invernale e in ambienti epigei (spazi ampi alla cui volta si aggrappano i chiroterteri, incluso vecchi forni e canne fumarie) nel periodo di attività.

Rhinolophus hipposideros

Specie di abitudini troglifile, soprattutto durante l'inverno, usa spesso gli edifici nel periodo di attività. Le colonie riproduttive, purtroppo sempre più frequentemente costituite da poche femmine, vengono formate spesso in grandi volumi del tetto, ma anche in cavità all'interno di ponti, in chiese, cappelle, castelli, scuole ed edifici privati, in locali privi di correnti d'aria e anche con illuminazione parziale. L'accesso al rifugio avviene da aperture sufficientemente grandi per consentire il passaggio in volo. Anche questa specie può utilizzare locali sotterranei per lo svernamento. Le colonie riproduttive iniziano a occupare i siti generalmente alla fine di maggio, per poi abbandonarli a partire dalla fine di agosto: tra la fine di settembre e l'inizio di ottobre il sito è completamente abbandonato. Individui isolati vengono osservati tutto l'anno in edifici, generalmente in ipogei (cantine e cisterne) nel periodo invernale e in ambienti epigei (spazi ampi alla cui volta si aggrappano i chiroterteri, incluso vecchi forni e canne fumarie) nel periodo di attività.

Rhinolophus euryale

I siti di rifugio naturali di questa specie sono costituiti da cavità ipogee, ma colonie riproduttive si possono raramente formare

all'interno di edifici. Utilizzano grandi volumi ai quali devono poter accedere in volo. Le colonie riproduttive si formano generalmente a partire dal mese di maggio, per poi disperdersi a partire da agosto.

Myotis bechsteinii

Specie tipicamente forestale, si rifugia all'interno di cavità d'albero e utilizza *bat box* in vicinanza durante l'estate e cavità ipogee per l'ibernazione. Raramente può comunque formare colonie riproduttive e di svernamento all'interno di edifici. Date le abitudini fissuricole, questa specie utilizza piccoli volumi, rifugiandosi in cavità e fenditure a cui accede in arrampicata. Le colonie riproduttive si formano a partire dall'inizio di maggio e si disperdono a partire dall'inizio di settembre.

Myotis capaccinii

Specie troglifila per l'ibernazione e per la riproduzione, raramente sfrutta ambienti all'interno di costruzioni antropiche. Specie legata a zone umide, spesso trova rifugio nei pressi di laghi, stagni o fiumi. I siti di riproduzione vengono occupati a partire da aprile e abbandonati tra settembre e ottobre.

Myotis daubentonii

Specie troglifila per l'ibernazione, utilizza principalmente cavità d'albero e in vicinanza *bat box* per la riproduzione, ma sfrutta sovente anche ambienti all'interno di costruzioni antropiche. Specie legata a zone umide, spesso trova rifugio nei pressi di laghi, stagni o fiumi. Le *nursery*, infatti, ma anche colonie di soli maschi (in Italia osservate spesso oltre i 900 m s.l.m. ca.), si trovano spesso all'interno di ponti e utilizzano anche darsene, raramente sottotetti e cassonetti delle persiane avvolgibili. Questa specie è in grado di accedere ai siti di rifugio in arrampicata anche da aperture molto piccole. I siti riproduttivi vengono occupati a partire da aprile e abbandonati tra settembre e ottobre.

Myotis mystacinus

È una specie prevalentemente fitofila che si è ben adattata all'utilizzo di edifici per la formazione di colonie riproduttive; raramente utilizza cassette nido e *bat board* o *bat box*. Gli edifici maggiormente utilizzati sono costituiti da abitazioni residenziali o altre tipologie quali alpeggi, garage, granai, fienili o simili. Vengono utilizzati solitamente piccoli volumi ai quali i chiroterteri accedono in arrampicata. I *roost* sono principalmente localizzati all'esterno degli edifici, ma

anche nei volumi interni del tetto o dei fienili: in questi casi utilizzano comunque spazi ristretti e fenditure. Gli individui si rifugiano anche dietro persiane o all'interno di mattoni forati e raramente nei cassonetti delle persiane avvolgibili. Le colonie riproduttive iniziano a formarsi all'inizio di maggio e si disperdono a partire da agosto: si possono ritrovare individui anche fino al mese di ottobre.

Myotis emarginatus

Originariamente troglifilo, questo chirotertero è però molto ben adattato a utilizzare spazi all'interno di edifici per la formazione di colonie riproduttive. Utilizza grandi volumi, generalmente in sottotetti o stanze, fienili e stalle, ma può anche utilizzare spazi più ristretti, come ad esempio l'interno di mattoni cavi con accesso prevalentemente in volo. Le colonie riproduttive si aggregano a partire da maggio e si disperdono a partire da fine agosto fino alla fine di settembre-inizio di ottobre (Foto 1). Una caratteristica delle colonie riproduttive di *M. emarginatus* è la numerosità: sovente questa specie forma gruppi di parecchie centinaia di individui. Sia le colonie, sia individui isolati non riproduttori scelgono siti talora anche luminosi.

Myotis nattereri. Specie fitofila, che naturalmente forma colonie riproduttive in cavità d'albero, può occupare anche rifugi artificiali o costruzioni antropiche. I rifugi all'interno di edifici si ritrovano in piccoli volumi ai quali i chiroterteri accedono in arrampicata come cavità dei muri, fessure del tetto e, molto raramente, dietro persiane o dietro la copertura dei muri esterni. Sono note colonie riproduttive anche all'interno di stalle. Solitamente iniziano a occupare i siti riproduttivi in aprile per poi abbandonarli nel mese di settembre. Individui isolati si ritrovano anche in fessure della roccia, muretti a secco o elementi di rivestimento esterni degli edifici.

Myotis myotis e *M. blythii*. Specie trattate insieme perché presentano le stesse esigenze in termini di caratteristiche dei rifugi e possono anche formare colonie miste. Originariamente troglifile, sono però ben adattate all'utilizzo di edifici dove formano colonie riproduttive e anche aggregazioni di maschi, in particolare alle latitudini più alte (in Sud Italia sono essenzialmente troglifile). Utilizzano grandi volumi bui o poco luminosi, soprattutto sottotetti, e si ritirano in cavità solo in casi di temperatura estreme (molto alte o molto basse). Piccoli volumi, come ad esempio controsoffitti, sono utilizzati molto rara-



Riquadro 1. segue

mente. L'ingresso ai rifugi è sia in volo che in arrampicata. Le colonie riproduttive iniziano a formarsi all'inizio di aprile, mentre quelle di maschi in maggio e dalla fine di luglio le femmine iniziano a spostarsi verso i rifugi dei maschi per l'accoppiamento. Individui isolati o in piccoli numeri si rinvengono all'interno di nicchie rocciose, fori ecc. Studi condotti nel Parco Fluviale Regionale del Taro segnalano in agosto e settembre la presenza di maschi di *M. blythii* all'interno di tubi per lo scarico delle acque piovane di vecchi ponti in muratura o pietra, usati come siti di accoppiamento. Situazioni simili, anche con entrambe le specie nella stessa cavità, sono state osservate in fori per l'inserimento di esplosivo in vecchie cave abruzzesi.

Pipistrellus pipistrellus e *P. pygmaeus*

Queste specie, fino a pochi anni fa non distinte, selezionano probabilmente ambienti di rifugio simili, sebbene non si associno nei roost. Possono utilizzare cavità d'albero e cassette nido, ma sono ben adattate a utilizzare edifici per la formazione di colonie sia riproduttive sia di svernamento. Gli animali fanno ampio uso di cavità e fessure dei muri, cassonetti delle persiane avvolgibili, mattoni forati, controsoffitti e isolamento del tetto. Gli *hibernacula* si trovano all'interno di cantine o sotterranei in monasteri e castelli dove svernano negli spazi tra i mattoni, nonché in fessure della roccia. L'ingresso è in arrampicata. Iniziano a occupare i rifugi riproduttivi all'inizio di aprile e li abbandonano a partire dalla fine di luglio fino al mese di settembre, anche se singoli individui si possono ritrovare fino a novembre.

Pipistrellus kuhlii

Questa specie è quella maggiormente rinvenuta all'interno degli edifici. Di abitudini fissuricole, utilizza per la formazione di colonie riproduttive piccoli volumi in diversi ambienti, sia all'interno sia all'esterno degli edifici: piccole cavità e differenti tipologie di fessure come cassonetti delle persiane avvolgibili, fessure di muri interni o di facciata, controsoffitti o cavità presenti nel tetto e nel sottotetto sono i siti più comuni. Anche colonie di svernamento sono sovente presenti all'interno di edifici, in particolare in spazi cavi di muri interni o di facciata o in ambienti sotterranei. Nelle aree dove le temperature invernali non sono particolarmente rigide, i rifugi di riproduzione possono anche essere utilizzati per lo svernamento. L'ingresso è in arrampicata. Le colonie riproduttive vengono formate

generalmente a partire da aprile per poi disperdersi tra i mesi di settembre e ottobre. Alle quote più alte, *P. kuhlii* è vicariato dal meno termofilo *P. pipistrellus*.

Hypsugo savii

Questa specie, anch'essa fortemente antropofila come le precedenti, utilizza come rifugi naturali fenditure in pareti rocciose o in cavità ipogee e più raramente in cavità d'albero e scortecciature. Negli edifici utilizza piccoli volumi, ai quali accede in arrampicata, per la formazione di colonie riproduttive e viene segnalata all'interno di fessure dei muri, negli spazi dietro le imposte, negli interstizi delle tegole o nel rivestimento dei tetti. Le colonie riproduttive vengono formate generalmente a partire da aprile per poi disperdersi tra i mesi di settembre e ottobre.

Nyctalus leisleri, *N. noctula* e *N. lasiopterus*

Le tre specie vengono trattate insieme perché presentano le stesse esigenze in termini di caratteristiche dei rifugi utilizzati. Specie tipicamente fitofile, formano colonie all'interno di cavità d'albero in vicinanza con *bat box* e raramente in fessure rocciose. Possono però utilizzare anche rifugi all'interno di edifici o ponti, occupando piccoli volumi come fessure delle mura, pannelli di copertura esterni, cassonetti delle persiane avvolgibili o anche controsoffitti, ai quali accedono in arrampicata. In genere *N. leisleri* mostra, tra le tre specie del genere, una più marcata antropofilia, mentre *N. lasiopterus* è la meno sinantropica. Queste specie generalmente non si riproducono alle nostre latitudini e tipicamente sono presenti in Italia nei mesi invernali fino a maggio, quando tutte le femmine e alcuni maschi migrano verso Nord per la riproduzione, per poi ritornare a partire dal mese di agosto e utilizzare i rifugi per l'accoppiamento. Nei mesi di giugno e luglio i rifugi sono prevalentemente utilizzati da gruppi di maschi. Questa fenologia presenta in Italia rare variazioni locali in base alla quota, alla latitudine e al grado di continentalità del clima.

Vespertilio murinus

Ad oggi in Italia non sono note colonie di serotino bicolore, ma la specie è presente olttralpe e individui di entrambi i sessi sono stati catturati nel Nord Italia. Si rifugia prevalentemente in costruzioni antropiche prive di correnti d'aria alle quali accede in arrampicata. Le colonie riproduttive si ritrovano principalmente in piccoli volumi

come rivestimenti esterni, controsoffitti o nei pressi delle canne fumarie dei camini e sono tipicamente situate nei pressi di laghi o zone umide. I maschi di questa specie formano grandi colonie che occupano siti simili a quelli delle *nursery* come coperture di muri esterni, mattoni forati, controsoffitti e persiane. Le *nursery* presenti in Svizzera si popolano a partire dalla fine di aprile e l'inizio di maggio, i piccoli nascono all'inizio di giugno e alcuni individui giovani sono presenti fino ad agosto. Le colonie di maschi si formano generalmente durante il mese di agosto e permangono negli edifici per un breve periodo, variabile da pochi giorni a circa 8 settimane.

Eptesicus serotinus

Le colonie riproduttive di questa specie sono tipicamente legate ad ambienti antropici e vengono formate in piccoli volumi all'interno di edifici, prevalentemente in sottotetti, dove gli individui utilizzano fessure e cavità di diverso tipo; è frequente anche l'uso dello spazio tra le tegole e l'isolamento del tetto. Questa specie predilige spazi come mansarde di edifici privati piuttosto che chiese o altri monumenti e spesso occupa cavità intorno alla canna fumaria dei camini che offrono costanti ed elevate temperature. L'accesso è in arrampicata. Le colonie riproduttive iniziano a formarsi all'inizio di aprile e raggiungono numeri consistenti in maggio, per poi disperdersi dopo la metà di agosto. Alcuni individui possono permanere nel sito fino a ottobre. Individui isolati si rinvengono in cavità artificiali.

Eptesicus nilssonii

Questa specie forma colonie riproduttive prevalentemente all'interno di edifici in piccoli volumi ai quali accede in arrampicata, in modo particolare in controsoffitti, tra le tegole e l'isolamento del tetto o tra questo e la copertura interna. Anche *Eptesicus nilssonii* forma colonie consistenti di maschi. Le colonie sono popolate tra maggio e agosto, ma i siti sono spesso utilizzati per tempi brevi. Le aperture di ingresso sono frequentemente situate tra la muratura e il tetto, lungo i lati dell'isolamento.

Plecotus auritus

Questa specie utilizza, come rifugi naturali, cavità d'albero, ma sono frequenti roost all'interno di *bat box* e di edifici. Utilizza sia grandi sia piccoli volumi in mansarde, sottotetti e cavità di vario tipo. I roost riproduttivi sono occupati a partire dall'inizio di aprile fino a ottobre e l'ingresso è sia in

Riquadro 1. segue

volo sia in arrampicata. Lo svernamento avviene in grotte, ipogei artificiali, interstizi e fessure tra rocce o mattoni.

Plecotus austriacus

Questa specie utilizza costruzioni antropiche maggiormente rispetto all'orecchione bruno e raramente si rifugia in *bat box*. Negli edifici, individui di *Plecotus austriacus* si trovano in spaziosi sottotetti dove si nascondono all'interno di cavità del tetto. I *roost* riproduttivi vengono occupati a partire da aprile e vengono registrate presenze fino a ottobre. Durante la primavera e l'autunno gli animali occupano preferenzialmente cavità e fessure, mentre nei mesi più caldi si appendono liberamente. L'ingresso ai siti di rifugio avviene solitamente in arrampicata (foto 5).

Plecotus macrobullaris

Questa specie utilizza edifici per la formazione di *nursery* e in modo particolare grandi volumi all'interno di mansarde e sottotetti. Molte colonie riproduttive sono note all'interno di chiese e castelli. L'ingresso nei siti di rifugio avviene principalmente in volo. Le colonie si formano

intorno al mese di maggio e si disperdono a partire da agosto.

Plecotus sardus

Specie troglifila che tipicamente si rifugia all'interno di cavità ipogee, può costituire colonie sia riproduttive sia di svernamento all'interno di edifici utilizzando ampi volumi. Le sue abitudini, così come il suo ciclo biologico, non sono ben conosciute in quanto specie di recente descrizione.

Barbastella barbastellus

In condizioni naturali questa specie forma *nursery* dietro scortecciature o in cavità d'albero, ma può rifugiarsi talora in strutture simili presenti negli edifici, come persiane, cavità nei soffitti, fessure nei muri di facciata o *bat board*. In ambienti alpini, le finestre delle abitazioni di montagna sono fornite di "scuri" che, lasciati aperti nei mesi estivi, determinano un interstizio rispetto alla parete dell'edificio che simula bene una cavità di desquamazione della corteccia come quelle preferite dalle *nursery* in bosco. Vi si insediano perciò piccoli nuclei riproduttivi. I chiroterri possono addirittura effettuare *roost switching* spo-

standosi da una finestra all'altra dello stesso edificio. Questi animali utilizzano quindi tipicamente piccoli volumi ai quali accedono in arrampicata. Le colonie riproduttive si possono rinvenire tra la fine di aprile e l'inizio di maggio e la fine di luglio.

Miniopterus schreibersii

Specie troglifila, naturalmente utilizza lungo tutto il corso dell'anno cavità sotterranee naturali o artificiali. Nella parte settentrionale del suo areale, durante la stagione estiva, può utilizzare grandi volumi all'interno di edifici per la formazione di colonie riproduttive o aggregazioni di maschi. Le *nursery* vengono formate a partire dal mese di aprile e si disperdono a partire da agosto.

Tadarida teniotis

Specie tipicamente rupicola, utilizza come rifugi naturali fenditure rocciose. All'interno degli edifici si può ritrovare in piccoli volumi soprattutto nelle parti esterne e spesso ai piani alti; talvolta occupa anche i cassonetti delle persiane avvolgibili. L'ingresso ai siti di *roosting* è in arrampicata.

una protezione rigorosa". Tale elenco comprende tutte le specie di chiroterri europei, parte delle quali (riquadro 2) sono ulteriormente citate nell'Allegato II della Direttiva, relativo alle specie «*La cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione*». L'esigenza di una tutela rigorosa dei chiroterri è altresì sancita dalla Convenzione di Bonn, che riconosce il precario stato di conservazione in cui versano le specie di chiroterri presenti in Europa (Allegato II), nonché dall'"*Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei*" (nel seguito denominato sinteticamente *Bat Agreement*), testo normativo nato per concretizzare gli obiettivi della Convenzione di Bonn relativamente alle specie di chiroterri europei, definite "seriamente minacciate dal degrado degli habitat, dal disturbo dei siti di rifugio e da determinati pesticidi". Il recepimento legislativo della rilevanza conservazionistica dei chiroterri si è inoltre concretizzato nel pieno inserimento di tale ordine zoologico



Foto 5. Esemplare di *Plecotus austriacus* (Foto di Paolo Agnelli).

nell'ambito di applicazione della Direttiva 2004/35/CE. Essa definisce danno ambientale "qualsiasi danno «*Che produca significativi effetti negativi sul raggiungimento o il manteni-*



mento di uno stato di conservazione favorevole» delle specie e degli habitat naturali protetti (art. 2, par. 1, lettera a).

Tutti i chiroterri italiani sono interessati dalla norma, poiché essa riguarda (art. 2, par. 3, lettere a, b):

1. Le specie negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (ossia, rispettivamente, le specie del riquadro 2 e tutte le specie di chiroterri presenti in Italia).

2. Gli habitat delle specie dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

3. I siti di riproduzione e i luoghi di riposo delle specie dell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE;

4. Gli habitat naturali dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, fra i quali vi sono ambienti che rivestono ruoli ecologici fondamentali per la chiroterrofauna. La Direttiva è attuata in Italia dal D.Lgs. 152/2006, che riconduce "specie e habitat naturali protetti" a quelli citati nella L. 157/92 e nel D.P.R. 357/97 e quindi alla casistica della Direttiva 92/43/CEE sopra citata.

Per approfondimenti circa le normative complessivamente citate, si rimanda alle "Linee guida per il monitoraggio dei chiroterri" (Agnelli *et al.*, 2004; già scaricabile in italiano e a breve anche in versione aggiornata in lingua inglese, all'indirizzo <http://www.minambiente.it>).

Riferimenti normativi rilevanti nelle situazioni di presenza di chiroterri nelle costruzioni

Vengono presentati nel seguito i riferimenti normativi che possono risultare utili nella gestione delle diverse situazioni connesse alla presenza di chiroterrofauna nelle costruzioni. Si tratta prevalentemente di disposizioni dal campo di applicazione più ampio, relative alla tutela delle specie e dei loro complessivi rifugi e al monitoraggio chiroterrologico. Si premette che sono state prese in considerazione esclusivamente le norme che interessano il territorio nazionale, citate nel paragrafo precedente, ferma restando la possibilità che in ambiti territoriali più circoscritti, in funzione di leggi regionali o regolamenti locali, siano in vigore disposizioni più restrittive.

• *Norme a tutela degli esemplari e dei siti di rifugio*

- Disposizioni relative all'intero territorio nazionale

È vietato abbattere, catturare, detenere e commerciare esemplari di qualsiasi specie di chiroterri italiani (artt. 21 e 30 della L. 157/92; art. III del Bat Agreement - EURO-BATS; art. 6 della Convenzione di Berna; art. 8 del D.P.R. 357/1997). Le violazioni sono sanzionate penalmente (art. 30 della L. 157/92).

Agli stessi divieti, espressi nelle

normative citate in riferimento non solo ai chiroterri, ma anche ad altri gruppi faunistici, possono essere concesse deroghe in rapporto a interessi pubblici quali: studio e ricerca scientifica, conservazione, tutela del patrimonio agro-zootecnico-forestale e ittico, tutela del patrimonio storico-artistico, salute e sicurezza. Nel caso dei chiroterri le deroghe vengono normalmente concesse per catture temporanee a fini di studio. È, inoltre previsto che possano essere detenuti temporaneamente esemplari rinvenuti in difficoltà; al riguardo, la normativa nazionale rimanda alle Regioni l'emanazione di norme specifiche (art. 5 della L. 157/92).

Le normative vigenti dispongono altresì il divieto di arrecare disturbo agli esemplari, in particolare durante le varie fasi del periodo riproduttivo e durante l'ibernazione, nonché il divieto di alterare o distruggere i siti di rifugio (art. 6, cap. III della Convenzione di Berna; art. 8 del D.P.R. 357/97).

Relativamente a quest'ultimo aspetto, sono citati i "siti di riproduzione", "di sosta" e "di riposo", cosicché tutte le tipologie di siti di rifugio utilizzate dai chiroterri risultano interessate dalla disposizione. Per le violazioni a tali norme non sono previste sanzioni specifiche, ma infrazioni gravi, ossia causa di un danno ambientale "significativo", possono essere sanzionate con riferimento alla normativa sul danno ambientale, che si applica a tutte le specie italiane di chiroterri. Nell'Allegato I della Direttiva 2004/35/CE (Allegato 4 del D.Lgs. 152/2006) vengono esplicitati i criteri per valutare la "significatività" del danno. Essi consentono l'applicazione ai casi di danno nei confronti di colonie di chiroterri. Per esempio, gli effetti della perdita di una colonia riproduttiva, a causa di un forte e protratto disturbo o dell'alterazione/distruzione di un sito di rifugio, potranno essere quantificati segnalando il numero di esemplari presenti nella colonia e il numero di colonie riproduttive residue note nell'area, nonché richiamando le conoscenze scientifiche disponibili e rilevanti circa la biologia riproduttiva della specie interessa-

ta (ad es. la distanza massima fra colonie riproduttive per mantenere popolazioni vitali). L'ambito di applicazione della normativa sul danno ambientale riguarda le attività professionali elencate nell'Allegato III della Direttiva o qualsiasi altra attività professionale, in caso di comportamento doloso o colposo del responsabile. I criteri e gli obiettivi da perseguire ai fini della riparazione del danno sono fissati nell'Allegato II della Direttiva, corrispondente all'Allegato 3 del D.Lgs. 152/06. Data la rilevanza che gli edifici e i siti che fanno parte del "patrimonio culturale" rivestono per la conservazione dei chiroterri (molte specie minacciate sono segnalate

Riquadro 2. Specie di chiroterri, presenti o segnalate storicamente in Italia, la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Direttiva 92/43/CEE, Allegato II).

Rinolofo di Blasi (*Rhinolophus blasii*)
 Rinolofo euriale (*Rhinolophus euryale*)
 Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)
 Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*)
 Rinolofo di Mehely (*Rhinolophus mehelyi*)
 Barbastello (*Barbastella barbastellus*)
 Miniottero (*Miniopterus schreibersii*)
 Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteini*)
 Vespertilio minore (*Myotis blythii*)
 Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*)
 Vespertilio dasicneme (*Myotis dasycneme*)
 Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*)
 Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)

al loro interno), si sottolinea l'importanza che all'interno di tali ambiti venga garantita l'applicazione delle norme di tutela citate. Va precisato che il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004) non reca alcuna disposizione relativa ai chiroterri, come neppure ad altre componenti faunistiche. Esso, tuttavia, riconosce i valori naturali quali elementi che concorrono all'individuazione dei beni da tutelare (art. 2). Più in generale, legislazione ambientale e legislazione relativa al patrimonio culturale condividono l'obiettivo fondamentale della conservazione e ciò è alla base di procedure operative estremamente simili (criteri nella valutazione dell'interesse basati su analisi storiche, peculiarità degli elementi e rapporti fra gli stessi e il più generale contesto ambientale; grande cautela negli interventi di gestione; interesse primario alla conservazione "a beneficio delle generazioni presenti e future"). A fronte di tali motivazioni fondamentalmente comuni, si tratta quindi di individuare strumenti pratici per realizzare la tutela "integrata" dei beni del patrimonio culturale e di quelli ambientali. A tale scopo e con riferimento specifico ai chiroterri, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, rispettivamente attraverso la Direzione generale per la protezione della natura e la Direzione per i beni architettonici e paesaggistici, hanno siglato nel 2006 un Protocollo biennale d'Intesa. Esso impegna le Amministrazioni firmatarie a collaborare per la tutela dei Chiroterri, individuando forme comuni e condivise d'intervento e raccordando le rispettive attività. Da tale collaborazione deriva la condivisione delle presenti Linee guida, fra i cui scopi vi è quello di costituire uno strumento di riferimento per le Soprintendenze che si trovino ad affrontare problemi legati alla presenza di chiroterri, nonché di agevolare il raccordo fra le Soprintendenze medesime e gli organi preposti alla tutela faunistica.

- Disposizioni particolari per pSIC, SIC e ZSC

Ulteriori disposizioni utili per concretizzare la tutela delle specie di chiroterri e dei loro habitat, siti di rifugio compresi, si applicano agli ambiti individuati come pSIC (proposti Siti di Importanza Comunitaria), SIC (Siti di Importanza Comunitaria) o designati ZSC (Zone Speciali di Conservazione) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Tali disposizioni, esplicitate negli artt. 4 e 5 del D.P.R. 357/1997 mod. e int. dal D.P.R. 120/2003 e riassunte nel seguito, riguardano in particolare le specie di chiroterri in Allegato B, poiché le medesime possono motivare o concorrere a motivare la selezione deisiti Natura 2000. Fin dall'individuazione dei pSIC, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano devono assicurare opportune misure per evitare il degrado degli habitat delle specie (siti di rifugio compresi) e la perturbazione delle specie per la cui tutela i siti sono stati individuati. Una volta avvenuta la designazione a ZSC, le stesse Amministrazioni hanno sei mesi di tempo per adottare le misure necessarie per la conservazione delle aree - all'occorrenza individuate in strumenti di pianificazione - e

adeguate misure regolamentari, amministrative o contrattuali.

Inoltre, all'interno di pSIC, SIC e ZSC, eventuali piani territoriali o interventi "non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso", devono essere sottoposti alla procedura di valutazione d'incidenza. Secondo gli indirizzi espressi nella normativa nazionale, la valutazione viene espressa sulla base di uno studio volto a individuare e ponderare gli effetti della realizzazione del piano/intervento sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Poiché fra le motivazioni per la selezione dei siti summenzionati vi è l'importanza per le specie di chiroterri dell'Allegato B, la valutazione dell'incidenza sullo stato di conservazione di tali specie ha particolare rilevanza. La relazione chirotterologica, parte dello studio finalizzato alla valutazione d'incidenza, dovrà indicare le eventuali misure volte a minimizzare le interferenze; qualora, nonostante l'adozione di tali precauzioni, persista un giudizio di incidenza negativo, ciò potrà portare a rinunciare alla realizzazione del piano/intervento in progetto, a meno che, in assenza di alternative progettuali, s'impongano «*Motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale o economica*» e si realizzino congrui interventi di compensazione. Poiché i chiroterri rappresentano una componente faunistica mobile, può rendersi necessario sottoporre alla procedura di valutazione d'incidenza anche piani/interventi relativi ad ambiti esterni ai confini di pSIC/SIC/ZSC, ma interessati significativamente dalla chiroterrofauna di particolare interesse conservazionistico di tali aree. La circostanza potrebbe, ad esempio, verificarsi per un piano/intervento denotante potenzialità d'interferenza nei confronti di un importante sito riproduttivo esterno a un'area pSIC/SIC/ZSC comprendente i territori di alimentazione degli esemplari della stessa colonia riproduttiva. In tale caso la valutazione d'incidenza risulta necessaria dal momento che la compromissione del sito riproduttivo può determinare la scomparsa dei chiroterri associati nell'area pSIC/SIC/ZSC, ossia un grave impoverimento faunistico.

- Organi preposti al controllo del rispetto delle norme di tutela

La vigilanza sull'applicazione della L. 157/1992 (che costituisce anche attuazione della Convenzione di Berna), nonché delle Leggi Regionali che la recepiscono, è affidata, nell'ambito del territorio di competenza, a molteplici soggetti: agenti dipendenti degli Enti locali delegati dalle Regioni; guardie volontarie appartenenti alle Associazioni venatorie, agricole e di protezione ambientale nazionali presenti nel Comitato tecnico faunistico-venatorio nazionale o alle Associazioni di protezione ambientale riconosciute dal Ministero dell'Ambiente, aventi qualifica di guardia giurata; ufficiali, sottufficiali e guardie del CFS; guardiaparco; ufficiali e agenti di polizia giudiziaria; guardie giurate comunali, forestali e campestri; guardie private riconosciute ai sensi



del T.U. delle leggi di pubblica sicurezza; guardie ecologiche e zoofile riconosciute da Leggi Regionali (art. 27 della L. 157/1992).

Nei casi di violazioni di rilevanza penale (quali sono abbattimento, cattura, detenzione e commercio di chiroterteri), sono tuttavia deputati a procedere solo ufficiali e agenti che esercitano funzioni di polizia giudiziaria. Qualora debba essere effettuato un sequestro di esemplari, vivi o morti, i medesimi devono consegnare la fauna sequestrata all'ente pubblico localmente competente che, nel caso di esemplari vivi, provvederà alla liberazione nell'ambiente o, quando necessario, alla consegna a un organismo che provveda al recupero e quindi alla reintroduzione nell'ambiente (art. 28 della L. 157/1992). La sorveglianza sull'applicazione della Direttiva 92/43/CEE è compito del Corpo Forestale dello Stato, dei Corpi Forestali regionali e degli altri soggetti cui è affidata normativamente la vigilanza ambientale (art. 15 del D.P.R. 357/1997 mod. e int. dal D.P.R. 120/2003). Come già evidenziato, alcune delle disposizioni a tutela dei chiroterteri non sono sostenute da strumenti sanzionatori specifici; tuttavia, per i reati più gravi, è possibile applicare la normativa sul danno ambientale che, riferendosi esplicitamente alle specie del D.P.R. 357/1997 e della L. 157/1992, colma parzialmente la lacuna legislativa in campo sanzionatorio. Attualmente l'individuazione, l'accertamento e la quantificazione del danno ambientale sono affidati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, per tali finalità, si avvale, in regime convenzionale, di soggetti pubblici e privati di elevata e comprovata qualificazione tecnicoscintifica operanti sul territorio (art. 299, parte VI, D.Lgs. 152/2006). La segnalazione di una minaccia imminente di danno ambientale o di un avvenuto danno ambientale spetta a chi ha responsabilità nell'evento (artt. 104 e 105), ma denunce e osservazioni documentate su qualsiasi caso di danno ambientale o di minaccia imminente di danno ambientale possono essere presentate al Ministero, depositandole presso le Prefetture-Uffici territoriali del Governo, da parte di Regioni, Province Autonome, Enti locali, persone fisiche o giuridiche che sono o potrebbero essere colpite dal danno ambientale o che vantino un interesse legittimante in materia (art. 309). In tale elenco sono comprese le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente, citate nell'art. 13 della L. 349/1986. Per l'accertamento dei fatti, la predisposizione delle misure di conservazione e il risarcimento del danno, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare può delegare il Prefetto territorialmente competente e avvalersi della collaborazione delle Avvocature distrettuali dello Stato, del Corpo Forestale dello Stato, dell'Arma dei Carabinieri, della Polizia di Stato, della Guardia di Finanza e di qualsiasi altro soggetto pubblico dotato di competenza adeguata. Gli aspetti tecnici, di analisi delle cause e della quantificazione del danno, possono essere affrontati direttamente dagli uffici ministeriali oppure da quelli degli organi citati coinvolti nella fase istruttoria o, ancora, attraverso consulenza da parte di liberi professionisti (art. 312).

Controllare che le varie norme di tutela della chiroterofauna vengano rispettate risulta talora difficoltoso a causa delle connotazioni specialistiche che il rilevamento chiroterologico presenta. In relazione alle disposizioni del *Bat Agreement* - EUROBATS, fra le quali vi è l'obbligo, per le Parti contraenti, di «Assegnare a un organismo competente responsabilità di consulenza circa la conservazione e la gestione dei chiroterteri, con particolare riguardo ai problemi relativi alla loro presenza negli edifici» (art. III), occorre che lo Stato italiano individui un soggetto con tali funzioni. Si osserva che le finalità consultive dell'ISPRA (*ex-INFS*), espresse con generico riferimento alla fauna selvatica (L. 157/1992, art. 7), sono compatibili con le stesse funzioni. L'organismo nazionale di consulenza potrà diventare un importante riferimento, anche per coloro cui è demandata la vigilanza/sorveglianza sulla tutela faunistica, per ottenere pareri tecnici utili sia nella valutazione della gravità dei fenomeni riscontrati sia nella scelta delle migliori opzioni ai fini della conservazione.

• *Norme inerenti alla ricerca e al monitoraggio chiroterologico*

In relazione alle minacce che gravano sui chiroterteri e al precario stato di conservazione in cui già versano molte specie dell'ordine, nelle fonti normative già citate è variamente evidenziata l'importanza della ricerca finalizzata alla conservazione e vi sono disposizioni precise circa le attività di monitoraggio. In particolare, il D.P.R. 357/1997 mod. e int. dal D.P.R. 120/2003, stabilisce che le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano comunichino annualmente i principali risultati del monitoraggio dello stato di conservazione delle specie di interesse comunitario, fra cui vi sono tutte le specie di chiroterteri, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, a sua volta, è tenuto a trasmetterli alla Commissione Europea attraverso relazioni periodiche (ogni 6 anni, a decorrere dal 2007) (art. 13). Stante che le costruzioni antropiche vengono utilizzate come siti di rifugio da quasi tutte le specie di chiroterteri italiani e che, per molte di queste, il metodo più efficace di monitoraggio demografico attualmente disponibile si basa sui censimenti degli esemplari presenti nei siti di rifugio, il rilevamento chiroterologico nelle costruzioni antropiche risulta di fondamentale importanza per l'attuazione delle disposizioni normative sul monitoraggio. Inoltre, poiché molte delle maggiori colonie di chiroterteri utilizzano come siti di rifugio edifici monumentali e altri siti tutelati in quanto beni culturali, è particolarmente importante che gli organi che hanno competenze nel merito (Soprintendenze, Direzioni regionali per i Beni culturali) si adoperino per agevolare le operazioni di rilevamento, offrendo la possibilità ai rilevatori di accedere ai siti di rifugio, nonché contribuendo alla segnalazione delle colonie. Il D.P.R. 357/1997, mod. e int. dal D.P.R. 120/2003, con riferimento a tutte le specie di chiroterteri, richiede inoltre che «Le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano instaurino un sistema di monitoraggio continuo

delle catture o uccisioni accidentali» e, sull'argomento, «Trasmettano un rapporto annuale» al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (art. 8). Anche tale aspetto, pure considerato nei rapporti che devono essere inviati dallo Stato ogni sei anni alla Commissione Europea, ha connessioni con la presenza di chiroterri nelle costruzioni antropiche. In esse i pipistrelli possono rimanere accidentalmente intrappolati, spesso con esito fatale, e il fenomeno ha frequenza tale da meritare attenzione ai fini dell'adempimento alla normativa.

Indubbiamente, il monitoraggio risulta pressoché impossibile nei casi in cui le potenziali "trappole" siano rappresentate da componenti infrastrutturali difficilmente ispezionabili o non ispezionabili affatto (pali della luce, piloni di ponti e viadotti: talora presentano aperture che attraggono i pipistrelli, i quali in alcuni casi, una volta all'interno, non riescono più a uscirne, ad esempio, per l'impossibilità di appigliarsi alle pareti lisce), ma nel caso della maggior parte degli edifici esistono, al contrario, effettive possibilità di rilevamento di tali dati. Le segnalazioni di pipistrelli all'interno di locali abitati, che pervengono dai cittadini agli uffici che si occupano di tutela faunistica, costituiscono la principale fonte di potenziali informazioni al riguardo.

Una volta che sia stato accertato che le presenze di esemplari (rinvenuti vivi o morti) sono o possono essere in rapporto a forme di intrappolamento, la comunicazione dei relativi dati è importante anche perché, sulla base di tali informazioni, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare spetta promuovere ricerche e indicare «Le misure di conservazione necessarie per assicurare che le catture o uccisioni accidentali non abbiano un significativo impatto negativo sulle specie in questione». Ciò significa, ad esempio, che potrebbero essere sconsigliate o del tutto messe al bando strutture o materiali di provata nocività per i chiroterri. Ulteriori obblighi che implicano forme di rilevamento chiroterro logico nelle costruzioni antropiche, nonché la successiva rendicontazione a livello internazionale, derivano dall'adesione italiana al *Bat Agreement* - EUROBATS e sono in rapporto ai temi considerati nell'*Action Plan di Eurobats*, periodicamente aggiornato, e nelle Risoluzioni di volta in volta concordate dall'Assemblea delle Parti aderenti all'Accordo. Per informazioni aggiornate al riguardo si rimanda al sito <http://www.eurobats.org/>.

Integrazione con le attività di monitoraggio chiroterrologico

Il monitoraggio chiroterrologico: inquadramento generale

Nonostante l'incremento dell'interesse nei confronti della chiroterrologia, registrato in Italia negli ultimi anni, e la crescente attività di ricerca operata da diversi gruppi nel contesto nazionale, le conoscenze sulla chiroterrofauna italiana sono ancora lacunose, in particolare per quanto concerne alcune informazioni di base quali la distribuzione delle spe-

cie sul territorio nazionale e la localizzazione delle colonie riproduttive e di svernamento, dati di fondamentale interesse per promuovere idonee e mirate strategie di conservazione. Tali carenze di dati sono imputabili, in massima parte, alla scarsa propensione allo svolgimento di indagini conoscitive, sia per finalità di ricerca sia per scopi di gestione e conservazione, dedicate a queste specie, nonostante siano da ricordare, quali fattori limitanti di non poco conto, anche le peculiari e oggettive difficoltà riscontrabili nello studio e nel monitoraggio dei chiroterri, che spesso vanno a detrimento di "investimenti" in questo settore. È comunque opportuno ricordare che, qualora vi siano stati studi e approfondimenti nel campo chiroterrologico anche a livello nazionale, questi abbiano sempre portato a risultati di un certo interesse. Si consideri, ad esempio, che grazie alle recenti tecniche di analisi genetica e bioacustica si è giunti a una *checklist* nazionale più completa, identificando nuove specie, che in precedenza venivano confuse con "specie sorelle" morfologicamente simili.

L'acquisizione di maggiori informazioni è particolarmente importante ai fini della pianificazione delle strategie di conservazione. I dati di tipo distributivo e demografico attualmente a disposizione per il territorio nazionale, benché non esaustivi, indicano che gran parte delle specie note di chiroterri versa in precarie condizioni di conservazione. Sulla base di tali informazioni, per 17 specie è stata recentemente proposta l'attribuzione alle categorie IUCN "vulnerabile", "minacciata" o "minacciata in modo critico" (GIRC, 2007).

Il monitoraggio dello stato di conservazione di tutte le specie di chiroterri è peraltro disposto esplicitamente dalle normative vigenti e risulta particolarmente vincolante, in tal senso, la Direttiva 92/43/CEE, che impegna gli Stati dell'Unione Europea a redigere rapporti periodici sull'argomento. Le informazioni oggetto di tali rapporti sono finalizzate a conseguire tre obiettivi fondamentali:

1. Accertare l'area di presenza delle singole specie e monitorare le sue variazioni nel tempo (trend distributivo, coincidente con le modificazioni dell'areale).
2. Valutare la consistenza numerica delle specie, rilevando la consistenza delle popolazioni e monitorando tale parametro nel tempo (trend demografico, coincidente con le modificazioni dei parametri demografici nel tempo).
3. Caratterizzare la qualità dell'ambiente nei confronti delle diverse specie e monitorare i fattori che la condizionano nel tempo (trend dell'habitat, coincidente con le modificazioni quali-quantitative dell'habitat).

Per il conseguimento di tali finalità, costituiscono aspetti d'indagine irrinunciabili l'identificazione dei siti di rifugio (*roost*) che ospitano le colonie più cospicue, il monitoraggio della chiroterrofauna loro associata (essenzialmente: specie presenti, numero di esemplari, periodo di frequentazione del sito e ruolo biologico del sito) e il monitoraggio dei fattori che possono, negativamente o positivamente, influenzare i chiroterri (disturbo antropico, lavori, cambiamenti di destinazione d'uso ecc.). Tali azioni sono state più volte racco-



mandate a livello internazionale, oltre che ai fini della Direttiva 92/43/CEE, nel quadro delle iniziative connesse alla Convenzione di Berna e alla Convenzione di Bonn - Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei. Per approfondimenti in merito si rimanda alle “Linee guida per il monitoraggio dei chiroterteri” (Agnelli *et al.*, 2004). Un’ulteriore, peculiare, attività di monitoraggio chiroterrologico, che costituisce obbligo ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, è il monitoraggio delle catture o uccisioni accidentali di esemplari. La normativa associa tale disposizione a finalità dirette di conservazione (promuovere misure per assicurare che tali fenomeni non abbiano impatto significativo sulle specie), ma i vantaggi della sua attuazione sono in realtà più generali. I dati relativi al rinvenimento di esemplari in difficoltà o morti costituiscono informazioni utili alla redazione degli atlanti di distribuzione delle specie e possono altresì fornire elementi e materiali per la valutazione della qualità ambientale (si pensi, ad esempio, alla mortalità da pesticidi) e per il monitoraggio di eventuali fenomeni epidemiologici. Gli stessi aspetti si prestano sia ad analisi tematiche sia a un’analisi integrata, ai fini del monitoraggio dello stato di conservazione delle specie.

Integrazione dei dati relativi alla frequentazione delle costruzioni antropiche nei progetti di monitoraggio chiroterrologico

L’utilizzo delle costruzioni antropiche come siti di rifugio da parte dei chiroterteri (spesso con colonie numericamente cospicue anche di specie minacciate d’estinzione) induce a considerare attentamente il fenomeno, ai fini dell’acquisizione di maggiori informazioni relative ai chiroterteri. Tali attività, peraltro, rientrano negli adempimenti alle disposizioni relative al monitoraggio delle normative citate. I soggetti potenzialmente coinvolti nella segnalazione dei casi e nell’attività di rilevamento sono molteplici (proprietari degli edifici, soggetti che ne fruiscono o che li visitano nel corso di lavori di modifica o di altri interventi, autorità coinvolte nella gestione degli immobili, organi preposti alla tutela faunistica, chiroterrologi). L’*iter* di trasferimento delle informazioni, ai fini degli adempimenti connessi alla Direttiva 92/43/CEE comporta rendicontazioni dalle Regioni e dalle Province Autonome al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e, da questo, all’Unione Europea. Le stesse informazioni possono essere utilizzate dal Ministero ai fini delle rendicontazioni legate all’Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei (*Bat Agreement* - EUROBATS), inerenti agli argomenti specifici che vengono stabiliti periodicamente da EUROBATS, così come, non essendo previste dalla normativa procedure fisse rispetto a scadenze ecc., il Ministero può richiedere occasionalmente alle Regioni e alle Province Autonome ulteriori informazioni che necessitino per i medesimi rapporti. Per trasferimenti di competenze in materia di tutela faunistica, l’*iter* può sempre interessare anche le Amministrazioni Provinciali. I soggetti coinvolti nel processo di acquisizione

e trasferimento delle informazioni sono dunque numerosi e risulta quanto mai opportuno creare forme di raccordo e di sinergia al fine di ottimizzare il coordinamento già esistente fra di essi in altri contesti. Questo obiettivo può essere facilmente raggiunto mettendo in atto le seguenti tre condizioni:

1. Adeguata informazione di ciascuna categoria di soggetti coinvolti.
2. Impostazione/adequamento della rete di contatti fra i medesimi, al fine di acquisire i migliori risultati col minor sforzo complessivo.
3. Standardizzazione delle procedure di rilevamento.

Rispetto a tali obiettivi, ha particolare rilevanza il ruolo d’indirizzo del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che ha il compito di promuovere programmi di ricerca per la migliore attuazione del monitoraggio (art. 14 D.P.R. 357/1997 e succ. modd. e intt.) e fornire direttive per il monitoraggio delle specie e degli habitat. A quest’ultimo riguardo, l’art. 7 del D.P.R. 357/1997 e successive modificazioni e integrazioni stabilisce che lo stesso Ministero, con proprio decreto, sentiti per quanto di competenza il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e l’INFS (oggi ISPRA), nonché la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, definisca linee guida per il monitoraggio e che, sulla base di queste ultime, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano disciplinino l’adozione delle misure idonee a garantire il monitoraggio medesimo. Nelle more della definizione di tali documenti di indirizzo e disciplina, per quanto concerne gli aspetti connessi al monitoraggio della chiroterrofauna nelle costruzioni, si suggerisce di organizzare forme di coordinamento regionale volte a facilitare il rilevamento dei dati e il loro passaggio dalle Province e dagli Enti di gestione delle aree protette agli uffici che si occupano del monitoraggio delle Regioni. Un’esperienza pilota, che può essere spunto per iniziative analoghe, è quella attualmente in corso in Piemonte, ove la Regione ha costituito un organismo di riferimento regionale per tutte le questioni inerenti alla conservazione e al monitoraggio dei chiroterteri (<http://www.centroregionalechiroterteri.org>).

Un ulteriore esempio è quello della Regione Toscana, che ha affidato a un gruppo di università toscane, coordinate dal Museo di Storia Naturale di Firenze, l’incarico di raccogliere, organizzare, georeferenziare e rendere disponibili sul web (<http://web.rete.toscana.it/renato/>) le informazioni relative alla flora e alla fauna minacciate presenti sul territorio regionale. Tutte le specie di chiroterteri segnalate nella regione sono considerate; ovviamente, per ragioni di tutela, determinati dati (ubicazione esatta rifugi) sono accessibili solo per fini di conservazione e previa consultazione degli specialisti che prendono parte al progetto. Si suggerisce altresì di prevedere, a livello locale (Province o contesti pluriprovinciali) o centralizzato in Regione, rapporti di consulenza con chiroterrologi per l’espletamento delle attività che richiedono conoscenze specialistiche (ad es. la determinazione specifica degli esemplari), nonché per finalità di informazione dei soggetti coinvolti

(organizzazione di seminari tecnici, divulgazione attraverso riviste settoriali o, qualora ci si rivolga al pubblico generico, attraverso i media). Ai fini del monitoraggio epidemiologico e di eventuali altri accertamenti su esemplari morti per cause patologiche, sono altresì opportune forme di collaborazione con gli Istituti zooprofilattici e con eventuali altri soggetti interessati (ARPA, ASL, università). Per quanto riguarda la standardizzazione dei rilevamenti, relativamente alle tecniche si può far riferimento alle “Linee guida per il monitoraggio dei chiroterteri” e, per i dati da rilevare, alle informazioni riportate nel seguito, che riprendono e aggiornano quelle già contenute nel volume citato.

N. specie	specie	N. esemplari
> 4	Qualsiasi	>= 50
3 2	Qualsiasi Tutte tranne se entrambe fra: <i>P. kuhlii</i> , <i>H. savii</i> , <i>P. pipistrellus</i> e <i>P. pygmaeus</i>	>=10 >=150
> 1	<i>M. punicus</i> e specie All. Il Dir. 92/43/CEE tranne <i>M. schreibersi</i>	>=150
1	<i>M. schreibersi</i> e tutte le specie non citate nella riga precedente tranne: <i>P. kuhlii</i> , <i>H. savii</i> , <i>P. pipistrellus</i> e <i>P. pygmaeus</i>	>=200

Tabella 1. Criteri per la selezione dei siti di svernamento e/o riproduttivi di maggior interesse conservazionistico nazionale (Agnelli *et al.*, 2004). Tali siti dovrebbero essere sottoposti prioritariamente a monitoraggio.

Censimento dei roost e monitoraggio della chiroterrofauna associata

Indagini sui siti di rifugio dei chiroterteri sono state effettuate in passato e vengono tuttora svolte in vari ambiti locali del territorio nazionale. Una prima esperienza avente in oggetto il complessivo territorio italiano è stata realizzata dal GIRC con riferimento al periodo 1990-2002 (GIRC, 2004). Finalità di tale progetto era produrre un inventario dei siti di rifugio, caratterizzandone nel contempo la chiroterrofauna associata e i fattori potenzialmente interferenti con la sua presenza. Per ogni roost era richiesta l’archiviazione di singole informazioni (numero massimo di chiroterteri rilevati) per fase biologica; non erano pertanto archiviate serie storiche di dati di monitoraggio, cioè relativi a rilevamenti ripetuti periodicamente. Il progetto, pur non essendo stato abbandonato, è stato momentaneamente sospeso al fine di ottimizzarne la funzionalità, in particolare mediante una modalità di archiviazione dei dati che ne consenta una più agile consultazione ed elaborazione. Il progetto sarà reso nuovamente operativo in tempi brevi: le informazioni relative allo svolgimento del progetto stesso e le modalità per potervi prendere parte direttamente sono consultabili al sito <http://www.pipistrelli.org>.

Per quanto attiene alla selezione dei siti meritevoli d’inserimento in programmi di monitoraggio, ossia di periodico rilevamento della chiroterrofauna presente (specie e numero di individui) e di alcune importanti caratteristiche dei roost variabili nel tempo (condizioni di accessibilità per l’uomo, ubicazione o meno all’interno di aree protette, stato di conservazione complessivo), si può far riferimento ai criteri di selezione dei siti chiroterrologici di maggior interesse conservazionistico proposti a livello nazionale da Agnelli *et al.* (2004) (tabella 1).

Tali roost, il cui monitoraggio risulta imprescindibile data la grande rilevanza conservazionistica, sono attualmente rappresentati da un numero esiguo per regione (GIRC, 2004). Risulta quindi indispensabile procedere, oltre che al monitoraggio di dettaglio di tali siti, a un monitoraggio estensivo per l’identifi-

cazione di siti dalle analoghe caratteristiche di significatività, da sottoporre fin da subito allo stesso regime di monitoraggio approfondito. In alcune regioni vengono attualmente monitorati anche tutti i roost riproduttivi delle specie figuranti nell’Allegato B del D.P.R. 357/1997 e tutti i roost di svernamento per i quali risultano segnalati almeno 10 individui appartenenti alle specie dello stesso Allegato. Tali criteri vanno considerati orientativi e possono certamente essere migliorati. A quest’ultimo riguardo va evidenziato, ad esempio, come il riferimento alle specie in Allegato B del D.P.R. 357/1997 derivi, oltre che dal significato conservazionistico a livello comunitario di tali specie, anche dalla carenza di informazioni circa lo stato di conservazione delle specie presenti in Italia. Non è da escludersi, pertanto, che l’incremento delle conoscenze porti alla definizione di criteri di selezione parzialmente diversi e più rispondenti alla realtà della chiroterrofauna nazionale. Per quanto riguarda i compiti dei vari soggetti che possono contribuire alla segnalazione e al rilevamento chiroterro logico nei siti di rifugio, si rimanda a quanto descritto in precedenza, limitandosi qui a sottolineare il fondamentale ruolo che possono avere coloro che si occupano di edifici monumentali e siti archeologici nella segnalazione di colonie di rilevante interesse conservazionistico, in roost ancora non noti. Per le loro caratteristiche (utilizzo di grandi volumi, esemplari collocati in posizioni visibili), tali colonie sono facilmente rilevabili da chi abbia occasione di visitarne i roost. Inoltre, proprio perché una parte significativa delle colonie ospitate nei siti tutelati dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha caratteristiche tali da meritare l’inserimento nei programmi di monitoraggio, è importante che gli organi che hanno competenze su tali siti (Soprintendenze territoriali, Direzioni regionali per i Beni culturali) agevolino le operazioni di rilevamento chiroterrologico, offrendo possibilità di accesso agli operatori nelle condizioni necessarie per i rilevamenti (spesso si tratta di accesso in orario serale).

Monitoraggio delle catture o uccisioni accidentali

Si è già accennato alle situazioni che possono portare al



ritrovamento di pipistrelli deceduti in edifici. In particolare, i cittadini che rinverano tali esemplari sono tenuti a mettersi in contatto con gli organi preposti alla tutela faunistica. Le procedure che occorrerebbe seguire in questi casi sono sintetizzate nel vademecum presentato sopra. In Appendice viene illustrata una scheda di rilevamento dati, seguita da istruzioni volte a definire univocamente le terminologie e agevolare una compilazione standardizzata. Poiché il ritrovamento di pipistrelli in difficoltà o deceduti può riguardare anche contesti diversi da quello delle costruzioni, benché sia solo in queste ultime che il fenomeno assume carattere abituale e rilevanza quantitativa, si è ritenuto utile contemplare nella scheda anche i rinvenimenti in ambiti diversi dalle costruzioni, al fine di fornire agli interessati uno strumento di rilevamento utile rispetto a una casistica di eventi più ampia e comprensiva di tutte le potenziali situazioni che hanno rilevanza ai fini dell'adempimento di cui all'art. 8 del D.P.R. 357/1997.

Va precisato che non esiste un obbligo di legge all'acquisizione di tutte le informazioni riportate e che la scheda costituisce uno strumento consigliato, così come l'archiviazione del dato. Tuttavia, se alcune delle informazioni contenute sono irrinunciabili ai fini degli adempimenti normativi, quelle che non lo sono (ad esempio i dati ambientali) costituiscono elementi molto utili per il miglioramento delle conoscenze chiropterologiche e potrebbero risultare indispensabili, in prospettiva, per intervenire con adeguate strategie gestionali.

La perizia chiropterologica

In questo documento tecnico si raccomanda più volte l'esecuzione di una perizia chiropterologica (figura 1) volta a identificare le strategie di gestione, mitigazione e compensazione più idonee da adottarsi in situazioni conflittuali create dalla presenza di chiroterteri in edifici qualora queste si rivelino particolarmente complesse, ovvero nelle situazioni in cui interventi di ristrutturazione, rinnovo o cambiamento di destinazione d'uso di una struttura possano interferire con la presenza di chiroterteri. La prassi operativa che la perizia dovrà seguire è quella di fornire una descrizione dettagliata della situazione relativa alla chi-

roterrofauna prima dell'intervento, valutare le conseguenze dell'intervento riportato nel progetto ed esprimersi sulla compatibilità del medesimo, proponendo, qualora utili, correzioni o accorgimenti volti a escludere o minimizzare le interferenze negative dell'intervento sulla chiroterrofauna. Per i siti per i quali è prevista la valutazione d'incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, la perizia chiropterologica dovrà essere parte di tale documento adattandosi, nelle forme e nei contenu-

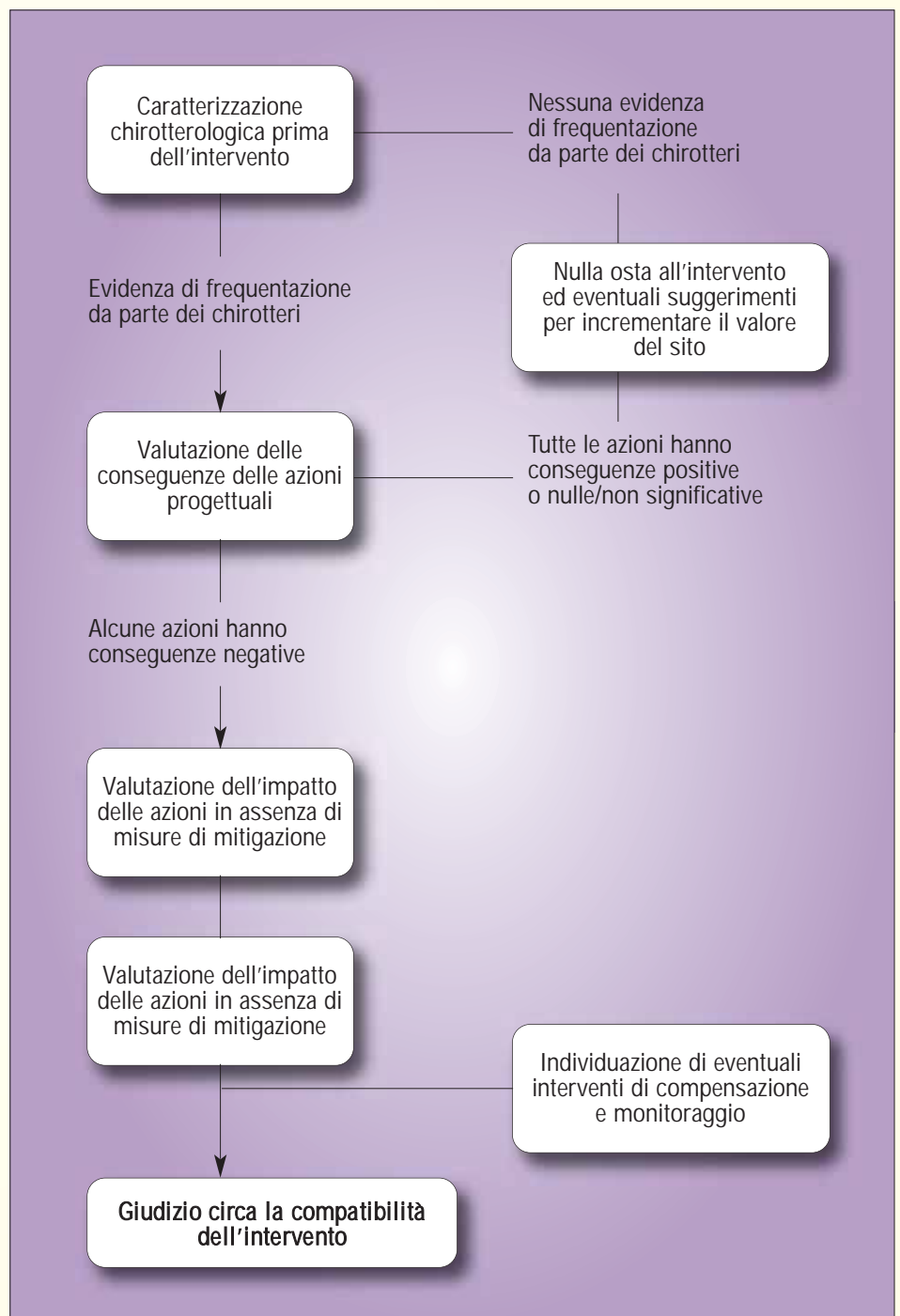


Figura 1. Presentazione sintetica delle attività da svolgersi nel contesto della perizia chiropterologica.

ti, a quanto disposto dal D.P.R. 357/97 e successive modifiche e integrazioni e dalle eventuali norme prodotte in merito dalla Regione territorialmente interessata. I contenuti informativi della parte descrittiva, in una trattazione esaustiva, sono riassumibili in: specie presenti (per “presenza”, in questo e nei successivi casi, si intende frequentazione in un qualsiasi periodo dell’anno), numero di esemplari presenti, periodo stagionale in cui viene frequentato il sito, ubicazione dei chiroterri al suo interno, individuazione degli accessi e delle vie di transito da essi impiegati per l’utilizzo del sito. È probabile che i tempi a disposizione per i rilevamenti non consentano l’acquisizione di questi dati complessivi; il chiroterrologo si limiterà, in tali casi, a produrre una caratterizzazione di minor dettaglio per ciascun aspetto, che dovrà tuttavia essere sufficiente alle finalità di conservazione. Ad esempio, in mancanza di determinazioni tassonomiche certe a livello di specie, ci si potrà riferire al genere o citare le diverse specie possibilmente presenti e, per quanto riguarda il numero di esemplari, produrre valutazioni stimate e con riferimento a intervalli numerici. In tutti i casi di indeterminatezza si avrà cura di ampliare, in senso cautelativo, gli elementi di riferimento per le successive fasi decisionali. Così, qualora non si conosca esattamente il periodo in cui gli esemplari di una colonia riproduttiva frequentano un determinato sito, si farà riferimento alle date estreme, reperibili in letteratura o in altre fonti, nelle quali è segnalato l’inizio della costituzione e il termine dello scioglimento delle aggregazioni riproduttive delle specie interessate. La valutazione delle conseguenze dell’intervento richiede, da un lato, l’individuazione delle componenti progettuali (azioni) che hanno potenzialità d’interferenza sui chiroterri, dall’altro la caratterizzazione della sensibilità alle azioni degli esemplari che frequentano il sito, a sua volta dipendente da vari fattori, fra i quali le specie coinvolte e la fase del ciclo biologico in cui si realizzano le interazioni. Le conseguenze di un’azione saranno definite positive qualora risulti che essa può incrementare l’idoneità del sito nei confronti dei chiroterri presenti e/o creare condizioni adatte all’insediamento di ulteriore chiroterrofauna (senza pregiudicare l’idoneità per i chiroterri già presenti). Saranno considerate nulle/non significative le conseguenze riferibili a ogni azione giudicata priva di alcuna potenzialità d’interferenza sui chiroterri o suscettibile di determinare interazioni assai limitate con essi, senza che vengano alterate le condizioni originarie di ricettività del sito nei confronti dei chiroterri o causate variazioni quali-quantitative nella chiroterro fauna che frequenta il sito. Sono riferibili a questa categoria per esempio, allontanamenti temporanei di singoli o pochi esemplari, seguiti dal loro ritorno al sito entro breve lasso di tempo.

Saranno invece definite negative le conseguenze di ogni azione suscettibile di causare impoverimenti nella chiroterrofauna presente (riduzione durevole del numero di esemplari ed, eventualmente, scomparsa di specie dal sito) e/o di alterare le caratteristiche alla base dell’idoneità del sito per i chiroterri (es. chiusura degli accessi, illuminazione, trattamento con sostanze tossiche, alterazione delle condizioni microclimatiche, disturbo acustico, disturbo da odori con effetto repellente).

Qualora si valuti che un’azione possa determinare conseguenze negative, occorrerà ponderare la gravità di tali effetti, riferendosi a una scala di valutazione. Al fine di standardizzare le procedure di valutazione, si suggerisce una classificazione in tre livelli: impatto basso, medio-alto, molto alto.

Nell’attribuzione di tali giudizi si terrà conto della tipologia degli effetti previsti (es. allontanamento di esemplari, mortalità di esemplari, perdita dell’idoneità del sito per una specifica funzione biologica, perdita totale dell’idoneità del sito nei confronti dei chiroterri), del carattere reversibile o meno degli effetti, della rilevanza conservazionistica delle specie coinvolte (si considerino lo *status* di conservazione globale e regionale e lo *status* legislativo, soprattutto la posizione negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE) e della rilevanza conservazionistica del particolare nucleo demografico di esemplari coinvolto (si valutino gli effetti della perdita sulla popolazione/metapopolazione di cui il nucleo fa parte).

In mancanza di certezze su determinate caratteristiche dell’intervento, è possibile che si debba ricorrere a giudizi variabili, considerando scenari diversi. L’impatto di un’azione potrebbe, ad esempio, essere valutato da basso a elevato a seconda che essa si eserciti durante una fase biologica di minore o maggiore criticità.

Se le conseguenze di tutte le azioni progettuali sono valutate positive, nulle o non significative, la perizia si concluderà con un giudizio di piena compatibilità corredato, qualora lo si ritenga opportuno, da suggerimenti per aumentare il valore del sito nei confronti della chiroterrofauna.

Se invece sono individuate azioni con conseguenze ritenute negative, per ciascuna di esse dovranno essere illustrate le eventuali soluzioni volte a rendere l’azione compatibile con la tutela dei chiroterri e dovrà essere prodotta una nuova valutazione d’impatto, questa volta ipotizzando che le misure di mitigazione consigliate siano messe in atto.

In generale, ricorrendo ad accorgimenti quali la variazione del calendario dei lavori, la salvaguardia degli accessi e la rinuncia a utilizzare i volumi direttamente adoperati come rifugi per fini incompatibili con la presenza dei chiroterri, è possibile azzerare, o quasi, gli impatti. In caso contrario, ossia al permanere di impatti negativi significativi, potranno essere individuate delle misure di compensazione, se possibile e opportuno corredate da un piano di monitoraggio per verificarne e valutarne gli effetti. Misure di compensazione dall’esito non prevedibile quali, ad esempio, la predisposizione di potenziali rifugi alternativi, non dovranno mai essere considerate soluzioni di valore paragonabile alla salvaguardia dei rifugi già esistenti e dovranno essere commisurate alla loro reale efficacia, in particolare per la specie interessata dall’intervento. Eventuali effetti positivi, riguardanti specie diverse da quella sottoposta all’impatto, non costituiscono un elemento avvalorativo.

Nei casi in cui, nonostante mitigazione e compensazione, il bilancio dell’intervento sia giudicato molto negativo, la perizia potrà indicare la rinuncia alle azioni progettuali a causa delle interferenze non mitigabili e, qualora necessario, la sospensione dell’intero progetto.