# Comune di Setzu

Provincia del Sud Sardegna

## Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione

## TAVOLA C1

## Rapporto preliminare di verifica di assoggettabilità a VAS. Chirotteri

maggio 2020

Sindaco
Francesco Cotza

Responsabile dell'Ufficio
Ing. Valerio Porcu

Progettista
Ing. Alessandro Merici

STUDIO TECNICO
Dott. Ing. Alessandro Merici Via Vittorio Emanuele III n° 42; 09022 Lunamatrona(VS)
Tel/Fax. 070.9341042; E-mail : alessandromerici@tiscali.it

## INTRODUZIONI

La Provincia del Sud Sardegna con Determinazione n° 104 del 24 aprile del 2020 ha espresso di Esclusione dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Particolareggiato del Centro Storico e Matrice dell'Insediamento del Comune di Setzu in adeguamento al Piano Paesaggistico. Non è necessario assoggettare il Piano Particolareggiato alla VAS, ciononostante è stata posta una condizione. Che il Piano tenga conto di quanto previsto dalle "Linee guida per la conservazione dei Chirotteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi prodotte nel 2008 in condivisione tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".
Per adempiere alle prescrizioni poste dalla Provincia del Sud Sardegna abbiamo estratto una parte delle Linee Guida per la conservazione dei Chirotteri e da una monografia dei Chirotteri in Sardegna.

I chirotteri 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 chirotteri 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 chirotteri 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 chirotteri, 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 elettivi 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 chirotteri, 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. Esiste una stretta relazione, infatti, 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 pressappoco la metà delle circa 1100 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 chirotteri 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 modalità di fruizione che non hanno tenuto in debito conto la valenza conservazionistica dei chirotteri, 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 chirotteri e contribuendo, in alcuni casi, anche all'estinzione locale di specie in ambiti 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 chirotteri nelle strutture antropiche. L'approccio qui proposto sottintende un'ampia volontà di conciliare la conservazione dei chirotteri 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 chirotterofauna mentre, in assenza di un'adeguata programmazione, si possono arrecare gravi danni alle popolazioni di chirotteri, 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 CHIROTTERI 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, oppure: 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 particolar 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 chirotteri 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 chirotteri 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 extra urbano, 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 CHIROTTERI NELLE COSTRUZIONI

È noto che la presenza di chirotteri 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. 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 chirotteri, inducendo presumibili alterazioni nei pattern di selezione del rifugio rispetto a quelli ora noti.
Nei chirotteri 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 chirotteri, 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 del l'attività di foraggiamento (riposo o smembramento di prede di grosse dimensioni). Per il comportamento di night roosting, generalmente i chirotteri 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, così come resti derivanti dallo smembramento di grosse prede. I night roost non costituiscono una risorsa limitata o limitante per i chirotteri, né presentano seri problemi di interferenza con le attività antropiche, pertanto non saranno discussi oltre in questa trattazione.

Dunque molte specie di chirotteri 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 chirotteri 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.
Come in natura, anche negli edifici si può identificare una grande varietà di rifugi possibili in analogia a quelli naturali. 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; cfr. ad es. Swift, 1998), 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. 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 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.
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 al l'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 (è il caso, ad esempio, di 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.

## I CHIROTTERI IN SARDEGNA

I pipistrelli o chirotteri sono gli unici mammiferi dotati di ali e quindi in grado di volare come gli uccelli. Essi sono animali notturni che hanno delle caratteristiche particolari quali l'orientamento in volo al buio completo mediante emissione di ultrasuoni, la capacità di trascorrere l'inverno in letargo senza alimentazione e la singolarità di dormire appesi a testa in giù. I pipistrelli sono protetti dalla legge e, come vedremo più avanti, esistono validi motivi per tutelarli.

Nonostante la rassomiglianza, i pipistrelli niente hanno a che fare con i topi poiché sono insettivori e non roditori. Il richiamo ai topi è comunque frequente, visto che molte persone considerano i pipistrelli erroneamente "topi volanti", termine che troviamo in molti nomi dialettali dei chirotteri. Sono animali di piccole dimensioni, ricoperti da una fitta pelliccia di colore variabile tra il grigio-nerastro e il bruno sul dorso, più chiaro talvolta bianco nella parte ventrale. Il loro corpo è lungo tra i 3 e i 9 cm e il loro peso è compreso tra un minimo di 3 g e un massimo di 75 g. Le orecchie sono di varie forme e dimensioni, talvolta grandi e vistose. Le zampe posteriori sono munite di unghie robuste che servono per potersi appendere nei rifugi e per le pratiche di pulizia del corpo. La coda è corta e in genere compresa nel patagio, talvolta sporgente. Le ali dei pipistrelli sono costituite da una sottile membrana chiamata patagio che è tesa tra gli arti superiori, le dita, i fianchi del corpo, le zampe posteriori e la coda. Il termine chirottero dal greco significa "mano alata" e infatti gli arti superiori possono essere considerati come delle mani con le dita sottili e lunghissime che sorreggono e muovono la membrana alare. Possiamo dire che i pipistrelli volano con le mani. Il pollice è libero dalla membrana alare e provvisto di unghia, che gli animali usano spesso quando si arrampicano sulle pareti.

## DOVE VIVONO I CHIROTTERI

I pipistrelli non costruiscono nidi o rifugi e non scavano tane. Essi utilizzano rifugi già esistenti, all'interno dei quali trovano ricovero, lontani da predatori e da azioni di disturbo. Questi rifugi sono molto diversi a seconda delle specie e possono essere sia naturali che in strutture artificiali.

Possiamo suddividere i rifugi in tre tipologie principali, alle quali corrispondono tre categorie di pipistrelli: cavità sotterranee, utilizzate dai pipistrelli troglofili, cavità degli alberi, utilizzate dai pipistrelli forestali o fitofili, edifici e strutture artificiali utilizzate principalmente dai pipistrelli antropofili ma anche da pipistrelli delle altre due categorie. I rifugi sotterranei sono costituiti da grotte, miniere, gallerie artificiali come le condotte idriche, cavità artificiali come le cave e le tombe ipogeiche, rifugi militari, dove i pipistrelli si appendono al soffitto o alle pareti. Molto utilizzate sono inoltre le fenditure e le fessure nelle rocce, all'interno delle quali si infilano molte specie di pipistrelli. I rifugi negli alberi sono costituiti dalle cavità interne che si creano per via naturale nel tronco e nei rami, soprattutto negli alberi più vetusti. Possono essere utilizzate anche fessure nel tronco o nella corteccia e anche i nidi abbandonati dal picchio. I rifugi negli edifici sono costituiti da stanze non utilizzate, soffitte, sottotetti, cantine, fessure dei muri, pannellature in legno. **I pipistrelli più piccoli sono soliti infilarsi sotto le tegole, nei fori dei mattoni o dietro le grondaie**. Nel corso dell'anno i pipistrelli in genere cambiano più volte rifugio e la scelta viene fatta in base al tipo di utilizzo. Esistono così rifugi di diversa natura per il letargo, per la riproduzione, per l'accoppiamento, di transito stagionale, diurni o temporanei. L'utilizzo di questi rifugi è inoltre variabile stagionalmente da specie a specie. Nel periodo di attività, da marzo a novembre, i rifugi vengono utilizzati dai pipistrelli sola mente per il riposo diurno, mentre di notte essi escono fuori per l'attività di caccia e alimentazione. Durante il letargo i rifugi vengono invece utilizzati ininterrottamente per tutta la durata dell'inverno. Nei loro rifugi i pipistrelli hanno la particolarità di stare in posizione alta appesi al soffitto a testa in giù. La ragione di questa singolarità non è ben compresa, ma è possibile spiegarla nei seguenti modi: - Consente di stare lontani dai predatori, per esempio dai ratti. - È più facile spiccare il volo. - La forma dei piedi e le zampe troppo sottili, per di più impacciate dalla presenza della membrana alare, non potrebbero consentire di camminare.

## CLASSIFICAZIONE DEI PIPISTRELLI

I chirotteri europei appartengono al sottordine dei Microchirotteri e comprendono attualmente 45 specie appartenenti a 4 famiglie: i Rinolofidi, i Vespertilionidi, i Miniotteridi e i Molossidi. All'interno di ogni famiglia essi si distinguono poi in generi e specie. I Rinolofidi si riconoscono per la presenza di una caratteristica escrescenza nasale, chiamata foglia nasale, a forma di ferro di cavallo, da cui il nome talvolta utilizzato di "ferro di cavallo" per identificare la famiglia; le orecchie sono appuntite e prive del trago. I Rinolofidi sono riuniti nell'unico genere Rhinolophus. I Vespertilionidi hanno delle normali narici simili a quelle degli altri micro mammiferi e hanno una coda sottile interamente compresa nel patagio o leggermente sporgente; le orecchie sono di varia forma e lunghezza a seconda del genere e presentano il trago, una lamella sottile situata davanti al padiglione auricolare. I Vespertilionidi si suddividono in 7 generi: Myotis, Pipistrellus, Hypsugo, Eptesicus, Nyctalus, Plecotus, Barbastella. I Miniotteridi hanno orecchie cortissime che non superano l'apice della testa, trago piccolo e rotondeggiante, muso corto e fronte arrotondata, ali lunghe e strette che consentono un volo veloce. I Miniotteridi hanno il solo genere Miniopterus. I Molossidi hanno una coda grossa, simile a quella dei topi, che sporge di alcuni centimetri dal patagio. Il muso ricorda quello di un cane e le orecchie sono molto larghe e robuste. I Molossidi hanno il solo genere Tadarida.

## UTILITA' DEI PIPISTRELLI OVVERO PERCHE' TUTELARLI

I pipistrelli sono considerati indicatori ambientali, cioè la loro presenza è indice di una buona qualità del territorio. Questo significa che essi sono degli elementi faunistici molto utili per la valutazione della bontà dell'ambiente in cui viviamo e quindi meritevoli di azioni di tutela. Ogni notte, quando escono per cacciare, i pipistrelli sono in grado di divorare un numero incredibile di insetti che possono raggiungere un terzo o anche la metà del proprio peso. Essi sono quindi molto utili, perché svolgono un importante ruolo nella lotta agli insetti nocivi per l'uomo e per l'agricoltura, permettendo di ridurre l'utilizzo di sostanze chimiche e contribuire alla salvaguardia dell'ambiente. È quindi facile capire quanto sia indispensabile l'opera notturna di questi efficienti ed innocui alleati nella lotta biologica alle zanzare e agli insetti dannosi per le colture. E da questo emerge evidente la necessità di una loro tutela. Una diminuzione delle popolazioni di pipistrelli porterebbe infatti a una proliferazione di insetti che sarebbero causa di gravi danni all'agricoltura e gravi disturbi anche in termini di aumento delle malattie da loro veicolate sia sull'uomo che sugli animali. Le colonie di pipistrelli all'interno delle

grotte svolgono anche un'altra utile funzione di natura biologica, spesso poco conosciuta. Gli escrementi dei nostri animaletti volanti si raccolgono infatti sul pavimento, formando cumuli di guano che è una risorsa alimentare insostituibile per numerosi piccoli organismi animali, definiti guanobii, che vivono negli ambienti sotterranei. I pipistrelli hanno quindi un ruolo importante nella catena alimentare della fauna cavernicola e sono pertanto fondamentali per la sopravvivenza di tutta una serie di animaletti nel particolare ecosistema sotterraneo.

## PARTICOLARITA' DEI PIPISTRELLI DELLA SARDEGNA

Le popolazioni di pipistrelli della Sardegna presentano alcune peculiarità che le differenziano e le rendono di grande importanza in ambito nazionale ed europeo. La Sardegna ha quindi in questo settore zoologico una posizione di primo piano. La prima particolarità è data dalla presenza di un discreto numero di grandi colonie di pipistrelli troglofili, cioè quelli che trovano rifugio in ambienti sotterranei quali grotte, gallerie, miniere. In numerose cavità sotterranee possiamo infatti trovare aggregazioni di varie centinaia e talvolta migliaia di pipistrelli, sia nel periodo di riproduzione che nel periodo di letargo, cosa non molto frequente in altre regioni italiane. Mentre le colonie di letargo invernale sono generalmente formate da una sola specie, quelle estive di riproduzione sono spesso costituite da una aggregazione di diverse specie che si riuniscono insieme per partorire e allevare i piccoli. A queste aggregazioni partecipano in genere le seguenti specie troglofile: Rinolofo euriale, Rinolofo di Mehely, Miniottero, Vespertilio maghrebino, Vespertilio di Capaccini. In particolare è da segnalare la presenza nella Grotta di Su Marmuri a Ulassai di un'enorme colonia di letargo invernale di Miniotteri, che da un conteggio fotografico è risultata costituita da 27.000 esemplari, e che rappresenta la più grande colonia di pipistrelli esistente in Italia. Altra particolarità è rappresentata dalla presenza del Rinolofo di Mehely (Rhinolophus mehelyi), Rinolofide che in Italia è segnalato oltre che in Sardegna solamente in Sicilia. Mentre in Sicilia questa specie è rarefatta e ormai ridotta a pochi esemplari, in Sardegna è ancora abbondante con grandi colonie che risultano essere le uniche sinora accertate nel nostro paese. Il Vespertilio maghrebino (Myotis punicus) è una specie di recente attribuzione, riconosciuta solo in seguito a indagini genetiche. Identificata in precedenza come Myotis myotis, essa è risultata essere invece un'altra specie, uguale a quella del nord Africa. Le nostre colonie sarebbero quindi, insieme a quelle della Corsica, le uniche d'Europa. La presenza più importante in Sardegna è rappresentata però dall'Orecchione sardo (Plecotus sardus), nuova specie recentemente scoperta dagli studiosi Mauro Mucedda ed Ermanno Pidinchedda, grazie alle indagini genetiche effettuate in collaborazione con altri due ricercatori tedeschi, Andreas Kiefer e Michael Veith. Questa specie, individuata sinora nella parte centrale dell'Isola, cioè nell'area del Supramonte di Oliena e di Baunei, nelle aree boschive del Gennargentu e nella zona del Lago Omodeo (Ula Tirso-Busachi), è l'unico mammifero endemico della Sardegna e l'unico pipistrello endemico d'Italia. Di questo pipistrello si conosce ben poco e risulta pertanto ancora tutto da studiare. Tutte queste peculiarità dovrebbero essere di stimolo per incentivare gli studi e per attivare maggiori azioni di tutela della popolazione chirotterologica della Sardegna.

In Sardegna sono conosciute attualmente 21 specie di pipistrelli, suddivise in 4 famiglie, qui di seguito elencate. Rinolofidi: Rinolofo maggiore, Rinolofo minore, Rinolofo di Mehely, Rinolofo euriale. Vespertilionidi: Vespertilio maghrebino, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio smarginato, Vespertilio mustacchino, Pipistrello nano, Pipistrello pigmeo, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Savi, Serotino comune, Nottola di Leisler, Barbastello, Orecchione comune, Orecchione meridionale, Orecchione sardo. Miniotteridi: Miniottero. Molossidi: Molosso di Cestoni.

## MINACCE PER I PIPISTRELLI E NORMATIVE NAZIONALE

Le norme riguardanti i chirotteri 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 chirotteri 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 chirotteri. La L. 157/1992 identifica con la definizione di "particolarmente protette", le specie faunistiche che necessitano delle maggiori attenzioni di tutela. I chirotteri, 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 chirotteri europei ad eccezione di Pipistrellus pipistrellus. Più recentemente, la Direttiva 92/43/CEE ha ascritto 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", quelle che, fra di esse, "richiedono una protezione rigorosa". L'esigenza di una tutela rigorosa dei chirotteri è altresì sancita dalla Convenzione di Bonn, che riconosce il precario stato di conservazione in cui versano le specie di chirotteri presenti in Europa, 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 chirotteri 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 chirotteri si è inoltre concretizzato nel pieno inserimento di tale ordine zoologico nell'ambito di applicazione della Direttiva 2004/35/CE. Essa definisce danno ambientale "qualsiasi danno che produca significativi effetti negativi sul raggiungimento o il mantenimento di uno stato di conservazione favorevole" delle specie e degli habitat naturali protetti. Tutti i chirotteri 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 di Tabella 4.1 e tutte le specie di chirotteri 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 chirotterofauna. 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.

## DISPOSIZIONI RELATIVE ALL'INTERO TERRITORIO NAZIONALE

È vietato abbattere, catturare, detenere e commerciare esemplari di qualsiasi specie di chirotteri italiani (artt. 21 e 30 della L. 157/92; art. III del Bat Agreement - EUROBATS; 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 chirotteri, 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 chirotteri 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 chirotteri 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 chirotteri. 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 chirotteri. 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 interessata (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. Con riferimento specifico ai chirotteri, 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 Chirotteri, individuando forme comuni e condivise d'intervento e raccordando le rispettive attività. Da tale collaborazione deriva la condivisione delle 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 chirotteri, nonché di agevolare il raccordo fra le Soprintendenze medesime e gli organi preposti alla tutela faunistica.

## NORMATIVE DI TUTELA DELLA REGIONE SARDEGNA

Tra i mammiferi terrestri, i chirotteri sono quelli che hanno il maggior numero di specie minacciate, dovuto al loro elevato grado di specializzazione e alla loro particolare sensibilità al disturbo nelle fasi critiche dell'ibernazione e della riproduzione, che ne fanno uno dei gruppi faunistici più vulnerabili sia alle modificazioni ambientali che alle azioni dirette dell'uomo. Le minacce più importanti sono il disturbo all'interno dei loro rifugi, l'alterazione o la distruzione dei rifugi, come ad esempio la chiusura degli ingressi di grotte, di cave e di miniere abbandonate, la demolizione o ristrutturazione di vecchi edifici, l'abbattimento dei vecchi alberi cavi. Il disturbo delle colonie nel periodo del letargo invernale risulta particolarmente grave, perché un risveglio forzato dei pipistrelli causa una brusca ripresa delle attività biologiche, con consumo delle loro riserve di grasso che sono vitali per arrivare sino alla primavera. Questo potrebbe debilitare gli animali e non consentire loro la sopravvivenza. Il brusco risveglio può causare inoltre la caduta al suolo di animali non prontamente in grado di volare, causando ferite o morte degli stessi. Possono arrecare danno ai pipistrelli anche le alterazioni ambientali e le modificazioni del territorio come incendi, riduzione delle superfici forestate, bonifica delle zone umide, che possono causare una riduzione delle prede disponibili. Non ultimi poi sono i danni legati all'uso eccessivo dei pesticidi in agricoltura, che oltre a danneggiare l'ambiente finiscono per accumularsi in dosi nocive anche nei pipistrelli in seguito al loro foraggiamento a base di insetti. Si deve aggiungere inoltre il comportamento riprovevole di alcune persone che, sulla base di ignoranti credenze popolari e falso discredito, ritengono ancora oggi che i pipistrelli siano animali nocivi e pericolosi e non esiterebbero ad eliminare individui inermi o intere colonie. In Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998.

Tutti i pipistrelli rientrano tra le specie protette a livello europeo dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 e dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992. La Convenzione di Berna nell'Allegato II riporta come "Specie di fauna rigorosamente protette" tutte le specie di chirotteri europei ad eccezione di Pipistrellus pipistrellus, che viene invece citato nell'Allegato III come "Specie

di fauna protette". La Direttiva Habitat riporta tutte le specie di chirotteri nell'Allegato IV indicandole come "Specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". 13 di queste specie, ritenute prioritarie, vengono classifica TE come "Specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione". Interventi di tutela, i modi con i quali possiamo intervenire per la tutela dei pipistrelli sono molteplici. In primo luogo rispettando la naturalità dell'ambiente, in modo da non alterare i siti dove i pipistrelli svolgono la loro attività di caccia. In secondo luogo proteggendo i rifugi più importanti con l'apposizione di cancelli a sbarre orizzontali, in modo da evitare l'ingresso di persone incontrollate almeno nelle fasi più delicate per i pipistrelli, cioè la riproduzione e il letargo. In terzo luogo aumentando la disponibilità di rifugi in quelle aree dove sono assenti o scarseggiano, sistemando sugli alberi o sugli edifici un buon numero di nidi per pipistrelli o bat box.

**CONCLUSIONI**

Il piano particolareggiato dovrà regolamentare le opere di recupero del patrimonio immobiliare, per poter proteggere i Chirotteri sarà necessario adottare alcuni accorgimenti che consentano a questi mammiferi di poter continuare ad abitare nei centri urbani.

1) Nei sottotetti andranno riaperti le uscite (abbaini e finestre), al momento chiuse con delle reti o grate, potenzialmente fruibili dai chirotteri e collocazione di sistemi di esclusione che permettono ai soli chirotteri di attraversare;
2) Particolare attenzione nel collocare i corpi illuminanti;
3) Controllo di possibili fattori di disturbo acustico.

Lunamatrona 13.05.2020

Il Tecnico
Ing. Alessandro Merici