

L'AZIONE A.2 DEL PROGETTO LIFE+ "GYPSUM" NELLE GROTTA DEI GESSI DI MONTE MAURO. I CHIROTTERI

FRANCESCO GRAZIOLI¹, DESIRÈ FIA², ALESSANDRA PERON³

Riassunto

Il settore dei Gessi compreso tra i corsi dei Torrenti Sintria e Senio, nei sei anni di indagini del Life+ 08NAT/IT/000369 "Gypsum", ha offerto alcuni degli spunti più interessanti dell'intero Progetto, soprattutto per quanto riguarda l'Azione A.2: monitoraggio *ex ante* ed *ex post* delle colonie di chirotteri. Delle 8 cavità coinvolte dal progetto in questa area, sia naturali che artificiali, l'intervento che ha dato fin da subito un ottimo riscontro è stato quello effettuato presso la Grotta della Lucerna (ER RA 831). Nello specifico, il progetto ha previsto il miglioramento della protezione già presente presso l'accesso di tale grotta, per tutelare al meglio e compatibilmente alla presenza dei chirotteri un sito di particolare pregio archeologico.

Parole chiave: censimento chirotteri, *bat detector*, riprese all'infrarosso, accesso regolamentato delle cavità.

Abstract

During six years of surveys of Life+ 08NAT/IT/000369 "Gypsum", the gypsum area located between Sintria and Senio streams has provided some of the most interesting starting points of the whole project, especially for Action A.2: ex ante and ex post monitoring of bats colonies. Out of 8 artificial and natural caves involved in the project in this area, the implementation works carried out at the Lucerna Cave (ER RA 831) has given an excellent response immediately. In particular, the project allowed the improvement of the protection existing of the entrance to this natural cave, in order to defend in the best way, and compatibly with bats presence, this site that has an unique archaeological value.

Keywords: *Bat Census, Bat Detector, Infrared Shot, Access Regulations to Caves.*

Introduzione

L'area compresa fra i corsi dei Torrenti Sintria a oriente e Senio a occidente è caratterizzata da numerose peculiarità geomorfologiche che la rendono uno dei settori della Vena del Gesso più belli sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale.

Gli affioramenti gessosi e le falesie che contraddistinguono il versante meridionale disegnano questo settore dei gessi in maniera

inconfondibile, rendendolo ben distinguibile nell'intero panorama collinare anche da decine di chilometri di distanza. Non solo, le caratteristiche tre cime e anticime sommitali ne consentono l'individuazione anche dalla pianura a settentrione, nonostante da questo versante i freschi boschi scendano dolcemente a valle, confondendosi col paesaggio circostante.

Questo contrafforte selenitico, costellato da grandi doline e scarsamente abitato, se non lungo le sue pendici, è attraversato sotterra-

¹ Gruppo di lavoro Life+ 08 NAT IT 000369 "Gypsum" / Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese - francesco.grazioli@microvita.it

² Associazione Amici dei Parchi di Monteveglio e dell'Emilia - desy.fia@hotmail.it

³ Gruppo di lavoro Life+ 08 NAT IT 000369 "Gypsum" - peraperon@libero.it

neamente dal complesso carsico più esteso della Vena del Gesso, il Sistema Rio Stella-Rio Basino. Coi suoi enormi vuoti, caratterizzati da meandri sia attivi che fossili, pozzi e ampi saloni di crollo, esso offre rifugio a molte specie di chiroterteri che qui si riversano in gruppi considerevoli per affrontare lo svernamento.

Lo stesso avviene in numerose altre grotte dell'area, anche in periodo riproduttivo, con specie di particolare pregio conservazionistico (fig.1).

L'unico neo - da un lato vero e proprio paradossoso - è dato dalla presenza di un'enorme cava di gesso ancora attiva, bagnata dalle acque del Senio, che lentamente sta divorando Monte Tondo. Un'incolmabile ferita paesaggistica che però custodisce, nel chilometrico reticolo di gallerie artificiali che penetrano nelle viscere del monte, alcune delle colonie plurispecifiche più importanti a livello regionale (fig. 2).

Delle 128 cavità censite in questo tratto della Vena del Gesso, 8 sono state selezionate per gli interventi dell'Azione A.2 (Monitoraggio *ex ante* ed *ex post* delle colonie di chiroterteri) del Progetto Life+ "Gypsum" ([http://www.lifegyp-](http://www.lifegypsum.it/gypsum/2312.htm)

[sum.it/gypsum/2312.htm](http://www.lifegypsum.it/gypsum/2312.htm); AA.VV. 2016), grazie all'importanza strategica dimostrata sia per la conservazione di specie di pipistrelli minacciate a livello europeo, che per il ripristino di condizioni ambientali favorevoli al loro insediamento. In questi siti si è provveduto alla realizzazione di opere di chiusura al transito umano (cancelli *bat*-compatibili), precedute da una fase *ex ante* per il censimento delle presenze, così da progettare al meglio la tipologia di chiusura per ogni cavità (esclusa la cava Saint-Gobain di Monte Tondo, dove ci si è limitati a monitorare le colonie presenti). La seconda, l'*ex post*, svoltasi dopo una pausa di due anni dalla precedente, per la verifica funzionale di quanto realizzato.

Materiali e metodi

I monitoraggi, *ex ante* ed *ex post*, si sono avvalsi di più tecniche d'indagine per l'incrocio dei dati e quindi la verifica delle informazioni acquisite: dalle registrazioni ultrasonore presso gli ingressi delle cavità, e successiva analisi, a

Fig. 1 – Colonia di ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*) all'interno della Grotta della Lucerna (ER RA 831), 1° maggio 2009. È l'unica immagine disponibile, seppur antecedente il Progetto Life+ "Gypsum", di un assembramento così cospicuo di questa specie all'interno della cavità. La *nursery* ha, infatti, luogo all'interno della crepa/camino che si vede sulla sinistra del nucleo, impossibile da controllare durante i rilevamenti diretti (foto F. Grazioli).





Fig. 2 – Colonia plurispecifica di miniottero (*Miniopterus schreibersii*), vespertilio maggiore e vespertilio di Blyth (*Myotis myotis/Myotis blythii*), con rispettivamente 2.454 e 68 cuccioli censiti nell'estate 2014 (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

riprese video e fotografiche - basate su tecnologia all'infrarosso - per minimizzare il potenziale impatto sugli animali in transito e non viziare l'attività.

Tali indagini sono di seguito descritte.

Nel periodo riproduttivo e di svernamento si è anche proceduto a singoli rilievi diretti, interni alle cavità, secondo le linee guida nazionali, per nulla semplici vista la complessità dell'ambiente carsico da ispezionare, attività svolta grazie al fondamentale supporto speleologico dei Gruppi coinvolti territorialmente. Durante queste ispezioni, nel caso di colonie numerose o dubbi sull'ID specifica, sono state scattate fotografie ad altissima risoluzione, per una successiva analisi che fosse il più precisa possibile (AA.Vv. 2014).

Rilevamento bioacustico

Per la registrazione degli impulsi ultrasonori sono stati utilizzati due Pettersson D1000X ed un Pettersson D240X collegato ad un *recorder*

digitale esterno, in modalità *Time-Expansion*, durante la fase di involo serale degli animali e per circa un'ora dall'uscita del primo esemplare: per seguire il momento di massima attività dei chiroterri.

Impostando i *bat detectors* in modalità di espansione temporale (*Time-Expansion*), la struttura del segnale è completamente conservata durante la trasformazione e si presta ad analisi dettagliate. I segnali ultrasonori in ingresso vengono digitalizzati con un'elevata frequenza di campionamento e poi "rallentati", ossia convertiti in un segnale in uscita abbassato in frequenza e di durata maggiore secondo un certo fattore (solitamente 10). Inoltre, si opera su un'ampia banda e si rilevano tutti i passaggi di chiroterri indipendentemente dalla frequenza degli impulsi (Russ 2012).

Le emissioni sonore raccolte sono poi state scaricate su un computer tramite la versione 4.03 del programma *Bat Sound* (Pettersson Elektronik, Uppsala). Le registrazioni sono state campionate a 300000 Hz, 16 bits, in mono e a 512 pt. FFT con una *Hamming win-*

dow di analisi.

Gli ultrasuoni rilevati sono stati quindi analizzati per arrivare a classificarne la specie d'appartenenza, qualora possibile, o semplicemente identificarne il genere. Uno dei limiti di questa tecnica è, infatti, il difficile riconoscimento nel caso di specie le cui emissioni risultano alquanto simili, come, ad esempio, i vespertilionidi appartenenti al genere *Myotis* spp.

Una volta scaricati i dati sul computer, sono stati visualizzati gli spettrogrammi dei suoni e si è svolto un iniziale riconoscimento delle varie specie in base alla forma del segnale e si sono rilevati alcuni parametri: *Start Frequency*, *End Frequency*, *Frequency of Maximum*

Energy, *Duration*, *Inter-pulse interval* (RUSSO, JONES 2002).

L'indagine bioacustica, tramite *bat detector*, consente di effettuare molte osservazioni senza alcun impatto sui pipistrelli, ma non è adatta per valutare la densità di popolazione, in quanto più segnali possono essere emessi dallo stesso individuo.

Una volta ottenuta la classificazione dei suoni registrati, si è quindi valutata l'attività delle varie specie di chiroterro rilevate (*bat activity*), calcolata come il numero di passaggi di chiroterri registrati per ora di tempo di rilevamento ed espressa come passaggi/ora (LLOYD *et alii* 2006). Con il termine "passaggio" si intende un impulso sonoro composto da più segnali di ecolocalizzazione successivi ed emessi dallo stesso individuo.

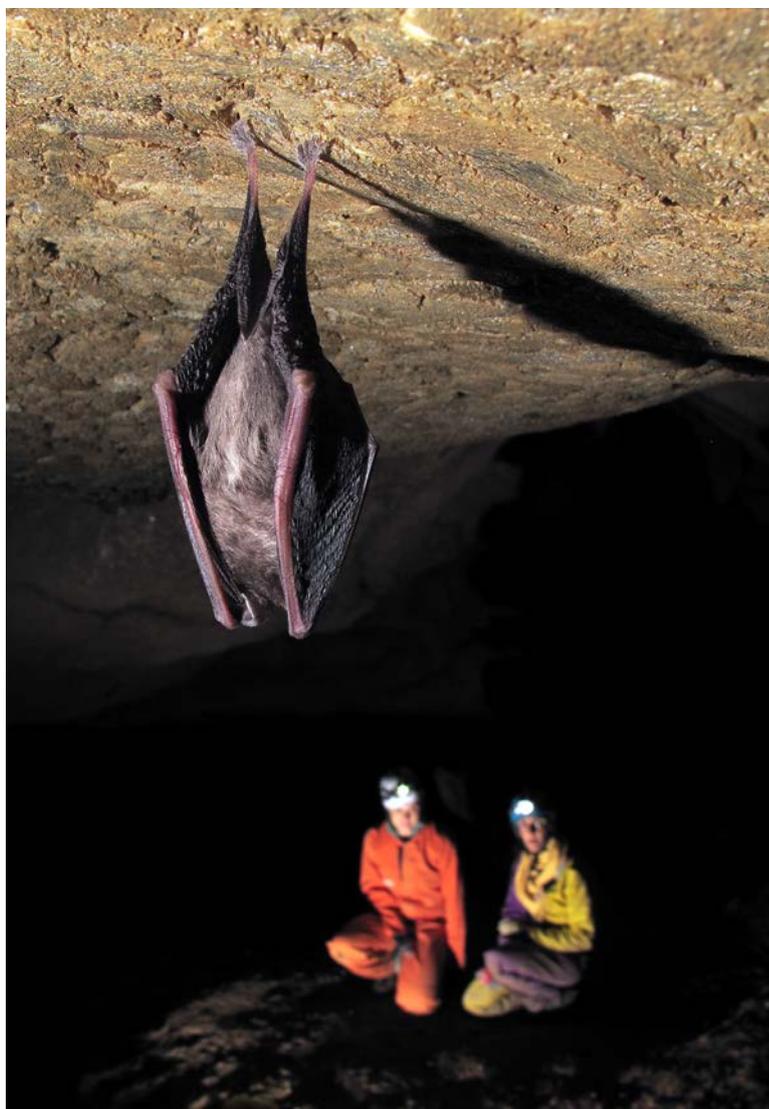


Fig. 3 – Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) ammantellato. Le tre specie di rinolofidi censiti nella Vena del Gesso romagnola, assieme a miniottero (*Miniopterus schreibersii*), grossi *Myotis* e serotino (*Eptesicus serotinus*), sono state le specie più facilmente individuabili durante i censimenti (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

Rilevamento video IR

Presso gli ingressi delle cavità interessate dalla chiusura, si è proceduto con l'installazione di una videocamera Sony HDR-XR550VE, in abbinamento ad un illuminatore IR esterno da 56 LED con lunghezza d'onda di 880nm.

Mediante l'opzione *night shot*, questo modello di *handycam* offre la possibilità di rimuovere meccanicamente il filtro *I.R. cut*. Così facendo, si può acquisire un flusso video della scena ritratta senza alcun impatto sul transito degli animali, insensibili al fascio luminoso di frequenze superiori ai 720nm.

Le riprese, realizzate in AVCHD con una risoluzione di 1920x1080 pxls, si sono protratte fino anche a tre ore dall'avvistamento dei primi segni di emergenza degli animali.

In fase di elaborazione, i filmati sono stati visionati su di un computer ed opportunamente rallentati per l'acquisizione dei dati di transito.

Rilevamento fotografico IR

Nei casi in cui la morfologia dei varchi da monitorare lo consentiva, è stata utilizzata una macchina foto-



Fig. 4 – Vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*) fotografato in infrarosso. Questa tecnica ha consentito di censire questo chiroterro in uscita sia dalla Grotta della Lucerna (ER RA 831), sia dall’Inghiottitoio del Rio Stella (ER RA 385) (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 “Gypsum”, F. Grazioli).

grafica ad alta risoluzione e velocità - appositamente modificata in *full spectrum* - collegata ad un illuminatore schermato a 840nm ed azionata da una barriera fotoelettrica sempre ad infrarossi. Un sistema in grado di “congelare” il rapido passaggio degli animali in emergenza, consentendo di acquisire immagini nitide che fornissero elementi indispensabili per la loro determinazione specifica o di genere.

Rilevamento diretto

Una delle tecniche di rilevamento più diffuse per il censimento della chiroterrofauna prevede l’accesso nei siti di svernamento nel periodo compreso tra dicembre e febbraio. In tal modo, mediante il conteggio degli individui appesi singolarmente, oppure scattando alcune fotografie alle aggregazioni che non consentono una rapida analisi numerica, si riesce ad avere una stima dei contingenti presenti. Allargando le indagini ai contesti più significativi (per posizione, sviluppo, caratteristiche morfologiche, presenza di dati storici, ecc.) e ripetendo i

sopralluoghi negli anni, è possibile avere un’idea delle fluttuazioni e degli spostamenti delle popolazioni in un dato territorio (AGNELLI *et alii* 2004; AA. VV. 2014).

Le specie di pipistrelli troglodili più facilmente contattabili, in Emilia-Romagna, rimangono il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) ed i ferri di cavallo (*Rhinolophus* spp.) (fig. 3). Per quelle fessuricole, come i piccoli *Myotis*, soprattutto in ambiente carsico come quello che caratterizza i gessi, ricchi di spaccature, fessurazioni e potenziali rifugi fisicamente non controllabili, il loro rinvenimento è tendenzialmente accidentale (fig. 4).

Tuttavia, indagini di dettaglio, condotte in alcune cavità dei Gessi Bolognesi (GRAZIOLI, MAGNOLI 2014), hanno evidenziato come, a fronte di numeri molto modesti di ferri di cavallo, corrisponda una buona presenza plurispecifica di piccoli *Myotis*, cosa che, inoltre, sottolinea l’estrema importanza nel periodo tardo-estivo ed autunnale di siti apparentemente privi di peculiarità ecologiche, nonché di una certa attività anche in periodo invernale non indotta dall’attività speleologica.



Fig. 5 – Speleologi del gruppo di lavoro del Life+ “Gypsum” e della Ronda Speleologica Imolese (RSI) nelle gallerie di cava presso Monte Tondo, durante il censimento degli svernanti (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 “Gypsum”, F. Grazioli).

Fondamentale, durante i sopralluoghi all’interno di alcune delle cavità coinvolte, è stato il supporto dello Speleo GAM Mezzano e della Ronda Speleologica Imolese (RSI), nonostante le capacità speleologiche dei censitori, tutti facenti parte di Gruppi regionali (GSB-USB e RSI), vista la complessità degli ambienti affrontati, sia di tipo suborizzontale che verticale.

Inoltre, va senz’altro citata l’estrema disponibilità dei gestori della Saint-Gobain, che hanno sempre consentito gli accessi speleologici nelle proprie gallerie di cava per lo svolgimento dei censimenti (fig. 5).

Risultati e discussione

I dati acquisiti presso le 8 cavità, coinvolte nell’Azione A.2 del Progetto, non sono uniformi. Su tre di queste, la Grotta Grande dei Crivellari (ER RA 398), la Grotta III di Ca’ Boschetti (ER RA 846) e la Grotta sotto Ca’ Castellina (ER RA 521), si è intervenuto senza che vi sia stata una fase preliminare. Il loro coinvolgimento nel progetto Life+ “Gypsum” è nato infatti in corso d’opera, quindi l’analisi dei dati è parziale e riferibile solamente al *post operam*. Le gallerie della cava Saint-Gobain sono state oggetto solamente dei censimenti diretti, vista la grande importanza dei contingenti di chiroterteri che in essa dimorano tutto l’anno, ma non di chiusura: essendo ancora in essere l’attività estrattiva del sito. Quindi alcune attività di monitoraggio, come foto e videocontrollo IR dei varchi, non sono stati impiegati.

Presso la Grotta della Lucerna (ER RA 831) era invece già presente un cancello di protezione, vista l’importanza storica del sito, rivelatosi un’antica cava romana di *lapis specularis* (fig. 6). La struttura è stata però riprogettata e sostituita, poiché permeabile da parte dell’uomo, ma di conformazione non ottimale per il transito dei chiroterteri. Il sito si è infatti rivelato di grande valenza naturalistica per la presenza di una nutrita colonia riproduttiva di ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), specie di particolare pregio conservazionistico di cui si conosce solo un’altra *nursery* nella Vena del Gesso, legata al complesso di gallerie e cunicoli che caratterizzano Saint-Gobain e Re Tiberio (ER RA 36) (BERTOZZI 2013b).

I dati *ante operam* e *post operam* registrati in questa grotta sono stati oggetto di una Tesi di Laurea Magistrale in Scienze e Gestione della Natura (FIA 2015-2016), con un’analisi di grande dettaglio il cui risultato ha sottolineato la buona riuscita dell’intervento di protezione. Di seguito, si riporta una sintesi dei censimenti espressi nella *Relazione ex post del monitoraggio delle colonie di chiroterteri* del Progetto Life+ 08 NAT/IT/000369 “Gypsum” per l’area qui oggetto di studio (PERON *et alii* 2015).

Grotta Grande dei Crivellari (ER RA 398)

Si è deciso di chiudere questa cavità solo a progetto avviato, vista la sua vicinanza alla strada e la facilità di accesso anche per la fauna

selvatica: la carcassa di un capriolo (*Capreolus capreolus*), è infatti stata recuperata dallo Speleo GAM Mezzano proprio alla base del primo pozzo (P. Lucci e B. Sansavini, com. pers.).

L'opera, costituita da elementi orizzontali e infissa chimicamente alle pareti d'accesso, è stata realizzata nel 2012 dal Gruppo Speleologico Ambientalista Ravenna (GSAR).

Di questa grotta sono presenti solo dati parziali, tuttavia le indagini bioacustiche del *post operam* confermano quelle dell'*ante*, con la presenza del ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), ma con l'aggiunta di serotino/nottola di Leisler (*Eptesicus serotinus/Nyctalus leisleri*) probabilmente in transito esternamente.

Anche il gruppo dei *Myotis* ha offerto alcuni contatti, purtroppo non determinabili se non a livello di genere.

Le registrazioni video, effettuate nel 2014, hanno invece evidenziato l'assoluta permeabilità della protezione, assicurando linee di volo fluide. Nonostante due uscite e due entrate registrate nel filmato di due ore, poche settimane prima era stato osservato un cospicuo andirivieni di animali. Ciò può essere dovuto alle particolari condizioni meteorologiche dell'estate di quell'anno.

Inoltre, l'aumento esponenziale nell'indice di attività registrato a *bat detector* tra l'estate 2011 e quella 2014, è senz'altro legato all'utilizzo di due diversi strumenti: il Pettersson D240X obbliga un certo periodo di attesa tra le registrazioni, dovuto ad uno scarso *buffer* di memoria. Il Pettersson D1000X, utilizzato durante tutto il *post operam* del Progetto anche sulla Vena del Gesso, può invece registrare in continuo, consentendo di non perdere alcun contatto, oltre a vantare un microfono nettamente superiore.

Il sopralluogo diretto, effettuato nell'inverno 2011/2012, ha infine consentito di osservare 24 ferri di cavallo minori (*Rhinolophus hipposideros*) ed un ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) appesi alle pareti della grotta.

Grotta I di Ca' Boschetti (ER RA 382)

Come per il precedente caso, si è deciso di proteggere due dei tre ingressi di questa cavità per la sua vicinanza alla strada.

L'intervento ha visto l'intervento dello Speleo GAM Mezzano, che ha provveduto a posizionare il vecchio cancello installato alla Lucerna presso l'ingresso superiore mentre, per l'ingresso principale, ne è stato realizzato uno su misura, incernierato in una cornice che chiude interamente la luce d'ingresso. Anche questo, come quello proveniente dalla Lucerna, è costituito da elementi orizzontali in tondino metallico, facilmente attraversabili dalla chiroterofauna come mostrato dal video in infrarosso realizzato nel *post operam*; nonostante i soli 6 eventi di uscita ed uno di entrata in due ore dall'emergenza.

L'attività col *bat detector* mostra anche qui discrepanze tra l'*ante* e il *post operam*, mostrando tuttavia una buona composizione specifica

Fig. 6 – Ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*) in transito dal "quadrante 23" (vedasi questo contributo) della vecchia protezione d'accesso presso la Grotta della Lucerna (ER RA 831), riutilizzata per l'ingresso superiore, a raso, della Grotta I di Ca' Boschetti (ER RA 382) (foto F. Grazioli).

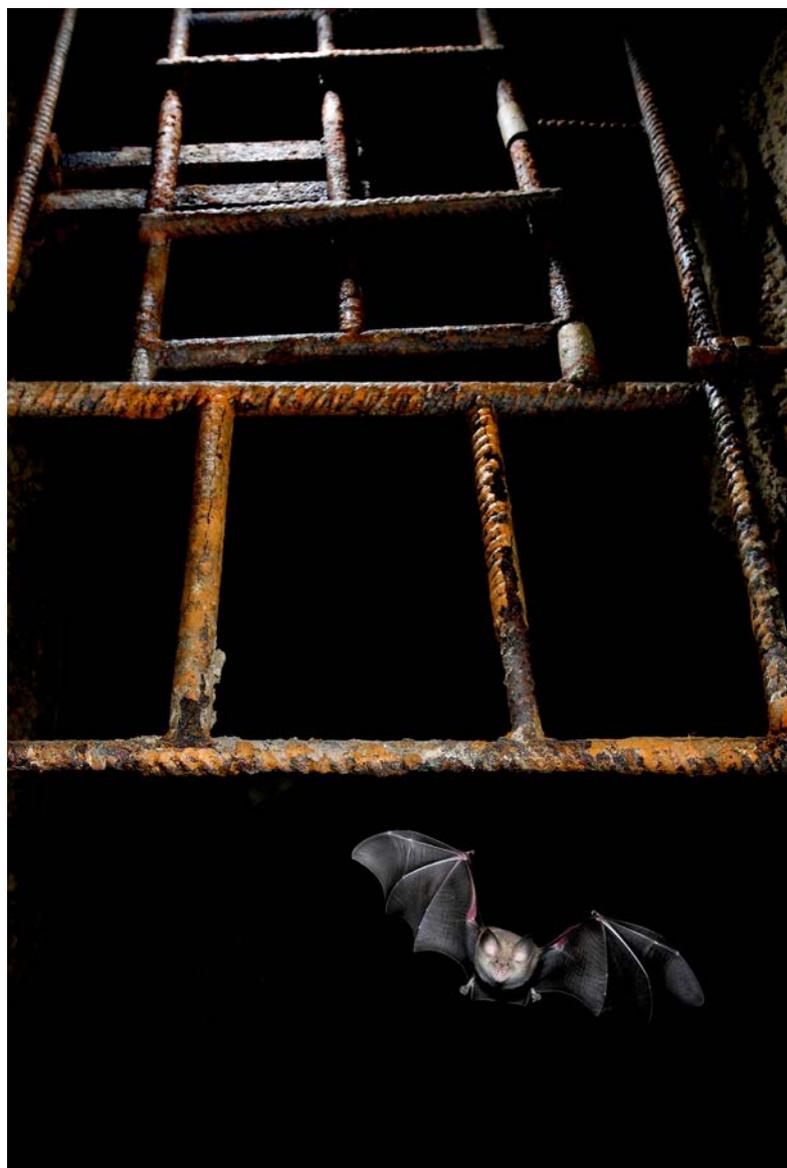




Fig. 7 – Ghiro (*Glis glis*) in infrarosso, fotografato mentre usciva dalla Grotta III di Ca' Boschetti (ER RA 846). All'interno della cavità, utilizzata come discarica di materiale chimico di provenienza agronomica, non sono stati censiti chirotteri. Il forte odore che ancora vi si respira ha più volte creato malesseri agli speleologi coinvolti dalle iniziative di pulizia e censimento. La protezione dell'accesso si è però resa indispensabile vista la prossimità della grotta alla strada che sale al borgo dei Crivellari (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

seppur legata ad animali in transito esterno. Il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) del 2011 non è stato riconfermato ad intervento realizzato. Alla *check list* dei contatti del 2014 vanno però ad aggiungersi: pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e *Myotis* spp.

Il sopralluogo diretto, effettuato nell'inverno 2011/2012, si è limitato a undici ferri di cavallo minori (*Rhinolophus hipposideros*) e tre ferri di cavallo maggiori (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Grotta III di Ca' Boschetti (ER RA 846)

Utilizzata come discarica di materiale chimico, ad uso agricolo, vista la posizione al fianco della strada che sale alla borgata dei Crivellari, come per le altre due cavità fin qui trattate, è stata chiusa principalmente per motivi di sicurezza.

L'intervento, realizzato nell'autunno 2012 dal Gruppo Speleologico Emiliano del CAI di Mo-

dena (GSE), ha visto l'impianto di una cornice con cancellino in elementi metallici tubolari, realizzata su misura e infissa chimicamente alla roccia. A monte dell'ingresso è anche stato spianato il terreno ed è stata posizionata una piccola recinzione per trattenere il materiale solido in caduta dall'alto.

Le fotografie ad infrarossi, e ad alta risoluzione, hanno immortalato il passaggio di un ghiro (*Glis glis*), ma di nessun pipistrello (fig. 7).

Le registrazioni ultrasonore si limitano al pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) in transito esternamente.

Non è stato effettuato alcun rilievo interno sia per l'assenza di contatti estivi, che per motivi di salute: durante la bonifica del sito, legata a "Puliamo il Buio", alcuni speleologi si sono sentiti male per le esalazioni chimiche ancora presenti nella cavità.

Grotta sotto Ca' Castellina (ER RA 521)

L'accesso a questa grotta è stato ripristinato solamente in corso d'opera del Progetto. Occluso da materiale di riempimento, poiché a raso

sul fondo di una dolina, in un primo momento è stato oggetto di un intervento di scavo e messa in sicurezza dei primissimi metri e, successivamente, di protezione per evitare – anche – la caduta accidentale al suo interno. Non esistono quindi informazioni pregresse sulla presenza di chiroterteri nel sito.

L'intervento, realizzato nell'autunno 2012 dallo Speleo GAM Mezzano, ha visto l'incamiciamento dei primi metri di ingresso e l'installazione di una gabbia circolare, in rilevato, costituita da tondini metallici verticali sul fianco ma orizzontali sul vertice (coperchio/cancello). Nell'estate 2014 non è stato contattato alcun pipistrello in transito: né tramite ascolti ultrasuoni, né tramite riprese video IR.

Non è stato quindi programmato alcun rilievo diretto, nell'inverno 2014-2015, per il censimento degli svernanti.

Da comunicazioni personali recenti, di alcuni soci dello Speleo GAM Mezzano, sembra che la grotta sia ora frequentata dalla chiroterrofauna in periodo invernale.

Inghiottitoio del Rio Stella (ER RA 385)

Ingresso a monte del complesso Sistema carsico Rio Stella-Rio Basino. Il varco, a raso, si colloca in mezzo ad uno sfasciume di massi ciclopici di gesso ed è una delle due vie di ingresso ad una grotta di massima importanza speleologica, nonché estremamente pericolosa vista l'alta dinamicità che caratterizza il suo attivo. Trattati sifonanti, saloni di crollo e frane in continuo assestamento ne fanno un luogo di difficile percorrenza.

La protezione, realizzata nell'autunno 2012 dallo Speleo GAM Mezzano, è costituita da una gabbia di tondini metallici a base quadrangolare, in rilevato, posizionata perpendicolarmente sull'incamiciatura di contenimento: realizzata con pannelli di ondulina per scongiurare l'occlusione del varco da riempimenti terrosi.

Anche l'ambiente esterno, trovandosi nel punto di minima quota della valle cieca del Rio Stella, è soggetto ad una costante modificazione morfologica. Tant'è che, tra *ante* e *post operam*, il gruppo di lavoro deputato ai monitoraggi ha potuto osservare numerose diversità ed una spiccata tendenza al riempimento terroso-vegetazionale dell'ingresso.

La *chek-list* dei chiroterteri, qui rilevati duran-

te i censimenti, porta a 10 il numero di specie identificate, sottolineando l'estrema importanza del sito.

Gli ascolti col *bat detector* hanno confermato quanto emerso dalle indagini del 2010-2011, ad eccezione del vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), di cui venne rinvenuto un individuo svernante durante i rilevamenti diretti, ma nessuna conferma nel *post*. Vista la difficoltà di determinazione ultrasonora, è ipotizzabile che possa essere inserito nel Gruppo dei *Myotis* spp. registrati. Nottola (*Nyctalus noctula*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e serotino (*Eptesicus serotinus*) sono senz'altro legati a passaggi esterni la cavità. Ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) e *Myotis* spp. confermano la composizione chiroterologica del sito.

La forte differenza quantitativa nelle registrazioni a *bat detector* tra 2010-2011 e 2014, anche in questo caso è dovuta ai due diversi strumenti utilizzati. Ciò che mantiene una certa linearità è l'indice di attività autunnale, che conferma l'importanza dell'Inghiottitoio del Rio Stella come sito di *swarming*. Questa peculiarità emerge anche dal video all'infrarosso di circa due ore, realizzato a settembre 2014. Le immagini, oltre a mostrare l'assoluta permeabilità della struttura di protezione, utilizzata sia lateralmente nonostante gli elementi verticali, sia superiormente "in caduta" tra gli elementi orizzontali, riportano un totale di 107 entrate e 98 uscite ed una stima di almeno 36 esemplari: numeri ben superiori rispetto alle registrazioni fotografiche IR del luglio 2011.

Per quel che riguarda i censimenti diretti, gli unici dati completi si devono ad un sopralluogo dell'inverno 2010-2011, durante il quale fu ancora possibile fare la traversata Rio Basino-Rio Stella, non senza difficoltà, ora non più possibile a causa di una frana interna. I numeri, piuttosto elevati, evidenziano l'importanza del Sistema per lo svernamento dei pipistrelli. In particolare, durante lo svernamento di quell'anno, sono stati censiti 1163 individui di ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), 425 di ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e 27 ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*): con leggere flut-



Fig. 8 – Fotografia all’infrarosso di ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) in uscita dalla gabbia in tubi innocenti e ondulina che si insinua sotto la frana di chiusura dell’accesso presso la Grotta risorgente del Rio Basino (ER RA 372) (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 “Gypsum”, F. Grazioli).

tuazioni con quanto acquisito da Massimo Bertozzi, incaricato dal Parco per seguire i monitoraggi chiropterologici della Vena del Gesso oltre al Life+ “Gypsum”, negli inverni 2008-2009 e 2009-2010 (BERTOZZI 2010; BERTOZZI in questo volume).

Grotta risorgente del Rio Basino (ER RA 372)

La risorgente è il naturale sbocco a valle del Sistema Stella-Basino che, con i suoi 1500 m di sviluppo sotterraneo, ed il collegamento idrico con il soprastante Abisso Luciano Bentini (ER RA 738), costituisce il complesso carsico più esteso della Vena del Gesso.

La sua morfologia interna è caratterizzata da tratti meandrici, piccoli *canyon*, ambienti di crollo e frana.

All’uscita dal suo percorso ipogeo, il rio continua la sua corsa all’interno di una splendida forra meandrici, tra cascatelle e tratti nuovamente in galleria, per poi confluire nel

Senio 2 km più a valle.

La chiusura, realizzata nell’autunno 2012 dallo Speleo GAM Mezzano, è costituita da una gabbia ad elementi orizzontali, irrigiditi da altri verticali in tondino metallico, posizionata presso una frana che più volte ha obbligato gli speleologi ad effettuare interventi di ripristino.

Le indagini bioacustiche del 2014 confermano solo parzialmente la *check-list* dell’*ante operam*. Vespertilio maggiore/vespertilio di Blyth (*Myotis myotis/Myotis blythii*), vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*) e vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*), seppur ascrivibili al gruppo *Myotis* spp., non sono stati confermati per il difficile riconoscimento ultrasonoro all’interno del Genere. Serotino/nottola di Leisler (*Eptesicus serotinus/Nyctalus leisleri*), miniottero/pipistrello pigmeo (*Miniopterus schreibersii/Pipistrellus pygmaeus*), nottola (*Nyctalus noctula*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) sono invece dovuti,

molto probabilmente, a contatti di animali in transito esternamente. Confermate, invece, le tre specie di ferro di cavallo censite nell'area. La cavità mostra un utilizzo sia estivo che invernale, con picchi di attività nel periodo tardo-estivo-autunnale di *swarming*, in particolare si è registrato un aumento nella presenza di ferri di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*) e *Myotis* spp.

La discrepanza tra i dati degli ascolti 2010-2011 e quelli del 2014 è sempre legata all'uso di *bat detectors* differenti.

I numeri dei rilevamenti diretti sono gli stessi citati in precedenza, con riferimento all'inghiottitoio del sistema.

Le riprese video all'infrarosso del 2014 hanno dimostrato la buona permeabilità della struttura, anche in presenza di flussi maggiori come nel periodo tardo estivo-autunnale. Le quasi due ore di riprese hanno immortalato 306 uscite e 214 rientri, con preferenza per l'accesso frontale rispetto a quello laterale, comunque utilizzato. Alcuni individui, inoltre, affrontano la protezione con estrema linearità nella traiettoria di volo; entrando ed uscendo più volte, mentre altri necessitano di

più tentativi. Probabilmente ciò è dovuto a diversi fattori, sia specifici (caratteristiche morfo-fisiologiche legate al volo) che individuali, nonché ambientali: il flusso d'aria all'interno della struttura contenitiva che attraversa la frana, denominata "baldostruttura" (fig. 8), è piuttosto forte e può subire variazioni stagionali.

Tra questi dati, e le registrazioni ultrasonore, vi è una certa discrepanza poiché è possibile che alcuni ferri di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), che durante il giorno stazionavano in una saletta a valle, superiore rispetto al corso del rio, la sera accedessero all'ambiente in cui è stato realizzato l'intervento per socializzare o trovare comunque riparo.

Cava Saint-Gobain di Monte Tondo

Questo sito produttivo, di proprietà della Saint-Gobain PPC Italia S.p.a., attualmente l'unico polo estrattivo regionale in cui si concentra l'escavazione del gesso, rimane un nodo ambientale molto dibattuto dal punto di vista conservazionistico.



Fig. 9 – Serotino (*Eptesicus serotinus*) affacciato da una crepa nella roccia. Si tratta di una delle poche specie facilmente identificabili, assieme a miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e rinolofidi, durante i censimenti diretti.



All'iniziale coltivazione in superficie si aggiunse la coltivazione in sotterraneo. Il gesso veniva estratto in galleria a più livelli, a camere e pilastri, con la tecnica della perforazione e sparo. I sotterranei della cava sono oggi caratterizzati da 13-15 km di gallerie impostate su 4 livelli: da quota 140 m s.l.m. a quota 220 m s.l.m. (MARGUTTI *et alii* 2013). Attualmente l'attività di scavo viene svolta completamente a cielo aperto su piani posizionati alle diverse quote della falesia gessosa.

La presenza della cava Saint-Gobain ha assunto, dagli anni '50 ad oggi, un ruolo di grande impatto sugli ecosistemi ipogei e di superficie dell'intera area dei Gessi di Monte Tondo. In particolare, l'enorme sviluppo dello scavo in galleria, operato tra gli anni '60 e '70 e poi abbandonato successivamente per lo scavo "a cielo aperto", ha portato all'intercettazione e alla conseguente modifica del sistema carsico del sottosuolo di Monte Tondo. L'attività estrattiva a cielo aperto ed in galleria ha intercettato negli anni molte cavità naturali, distrutto ampi tratti di queste e pesantemente alterato la circolazione idrica sia sotterranea che di superficie (ERCOLANI *et alii* 2013).

Data la posizione strategica del sito, collocato a ridosso della "stretta" sul Torrente Senio, importante corridoio ecologico tra pianura e Appennino, e la presenza di vasti vuoti con condizioni ambientali anche differenti, la cava rappresenta un'importante situazione di rifugio per molte specie di pipistrelli.

La varietà microclimatica che si registra nel reticolo di gallerie di Monte Tondo, unita alla connessione spaziale con i sistemi carsici da queste intercettati, offrono condizioni ottimali sia per colonie riproduttive che svernanti.

La cava, pur non essendo coinvolta nel Life+ "Gypsum", è stata oggetto dei monitoraggi quali-quantitativi per l'importanza ricoperta, affiancando il lavoro di Massimo Bertozzi.

Sette sono le specie qui censite: serotino (*Eptesicus serotinus*) (fig. 9), ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), ferro

di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) e miniottero (*Miniopterus schreibersii*).

Durante il periodo riproduttivo, all'interno delle gallerie – in buona misura abbandonate – ha luogo un'importante *nursery* plurispecifica composta da miniottero, vespertilio maggiore e vespertilio di Blyth, con numeri che oscillano tra le 2-3.000 unità di cuccioli. Anche in periodo invernale i numeri sono importanti, toccando nell'inverno 2013-2014 gli oltre 12.000 individui di miniottero nel gruppo svernante principale (fig. 10) e oltre 1.200 esemplari di ferro di cavallo maggiore; con leggere fluttuazioni annuali dovute anche alla difficoltà di rintracciare e censire l'intero contingente svernante, a causa della vastità degli ambienti.

Di particolare interesse è il rinvenimento, a Progetto concluso, di una colonia riproduttiva di ferro di cavallo Euriale (BERTOZZI in questo volume).

Per il conteggio degli animali presenti nei *cluster*, sia riproduttivi che svernanti, ci si è sempre avvalsi di fotografie ad altissima risoluzione. A tale scopo, per ottenere il più alto grado di precisione possibile della stima, essendo spesso gli animali aggregati su più strati, più volte si sono operate una foto d'insieme dei nuclei e successive immagini di dettaglio.

Grotta della Lucerna (ER RA 831)

La cavità si apre sulla parete sud di Monte Mauro, in un terreno pubblico acquistato dall'Ente Parco a dicembre 2012 con l'Azione B.3 del Life+ "Gypsum".

L'accesso è consentito da due ingressi separati, uno superiore di origine naturale - utilizzato dai chiroteri - ed un secondo leggermente inferiore, scavato dopo la riscoperta della cavità per agevolare lo sterro dei materiali di riempimento e l'accesso speleologico.

Nel loro punto di incontro, un passaggio forzato, è stata installata l'opera di protezione

Fig. 10 (nella pagina a fianco, in alto) – Cluster con oltre 12.000 indd. di miniottero (*Miniopterus schreibersii*) stimati, inverno 2013-2014. Gallerie di cava della Saint-Gobain, Monte Tondo (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

Fig. 11 (nella pagina a fianco, in basso) – Sequenza stroboscopica di un *Pipistrellus* sp. sulla volta arborea. Durante gli ascolti, sono state registrate numerose emissioni ultrasonore di animali afferenti a questo gruppo, in transito esterno alle cavità (foto F. Grazioli).

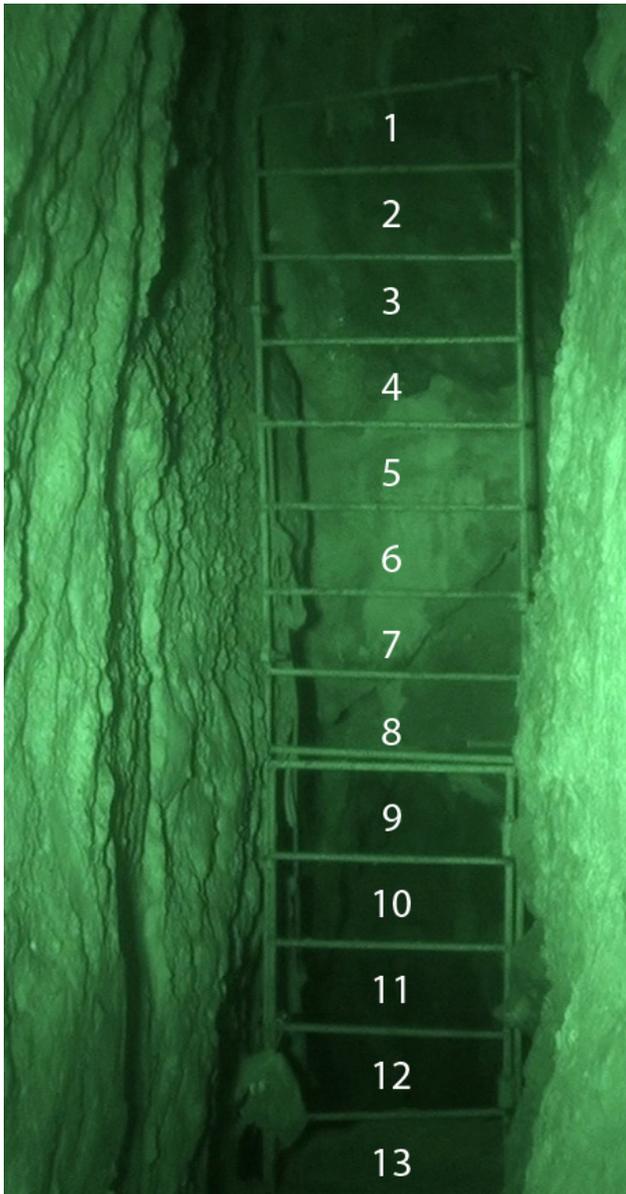


Fig. 12 – Suddivisione in quadranti della nuova protezione d'accesso presso la Grotta della Lucerna (ER RA 831), per studiare il flusso di transito degli animali nel *post operam* e verificare l'efficacia dell'intervento (archivio Life+08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

nell'autunno 2012 grazie ad un'opera congiunta di 5 Gruppi speleologici: Gruppo Speleologico Faentino (GSFa), Ronda Speleologica Imolese (RSI), Gruppo Speleologico Emiliano del CAI di Modena (GSE), Gruppo Speleologico Ambientalista di Ravenna (GSAR), Speleo GAM Mezzano (SGAM).

La nuova protezione, a elementi orizzontali in tondino metallico, è andata a sostituire un vecchio cancello già presente, ma migliorabile, riutilizzato per proteggere l'ingresso superiore, a raso, della Grotta I di Ca' Boschetti (ER

RA 382).

Le indagini bioacustiche del *post operam* hanno confermato la composizione specifica della chiroterofauna, censita nel periodo 2010-2011, ad eccezione del serotino (*Eptesicus serotinus*) che, assieme al pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) e al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), frequentano il bosco xerico in cui si colloca la grotta, senza però spingersi al suo interno (fig. 11).

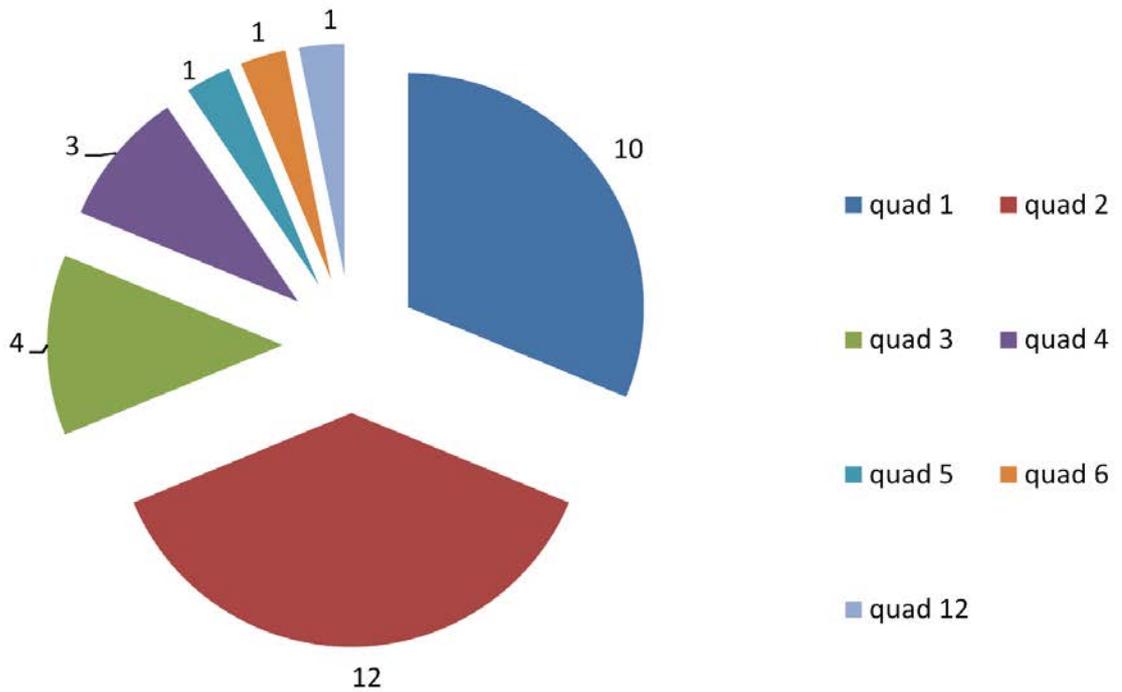
Il sito è di grande importanza per la presenza di una nutrita colonia riproduttiva di ferro di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale*), di difficile individuazione per la complessità del punto di insediamento, a camino. È inoltre frequentato da ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), ben osservabili durante il periodo invernale seppur con un basso numero di individui: uno solo nel caso del primo rinolofide, 8 per il secondo (periodo 2010-2014).

Grazie all'utilizzo del sistema di fototrappolaggio IR, è stato possibile censire anche il vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*) durante il periodo estivo, specie fessuricola, di difficile rinvenimento durante i sopralluoghi speleologici, afferente ai *Myotis* spp. rilevati con gli ascolti a *bat detector*.

Durante la videoregistrazione IR di fine giugno 2014, si sono potuti constatare 396 transiti nel giro di due ore e mezza dalla prima emergenza serale. Di questi, 364 imputabili a singoli individui visti i soli 32 rientri (figg. 12-14). Unendo questi dati a quelli registrati simultaneamente con il Pettersson D1000X, si può stimare che siano stati rilevati 6 esemplari di *Myotis* spp. (1.55% dei contatti), 58 ferri di cavallo minori (*Rhinolophus hipposideros* – 15.81% dei contatti) e 300 ferri di cavallo Euriale (*Rhinolophus euryale* – 82.64% dei contatti). La registrazione, ripetuta ai primi di luglio 2015, ha evidenziato un flusso di 426 individui desunti da un totale di 736 uscite e 311 rientri.

Il cancello non ha mostrato alcun problema nello smaltire un flusso così elevato di animali, in transito simultaneo fino anche a 4 individui. Situazione molto migliorata rispetto all'*ante operam*, durante la quale si era registrato un prolungato stazionamento dei chiroterteri nel lato interno alla protezione, con corridoi di volo non congeniali all'attraversamento lineare (figg. 15-16).

N° transiti e utilizzo dei quadranti in entrata, *post operam*.



N° transiti e utilizzo dei quadranti in uscita, *post operam*.

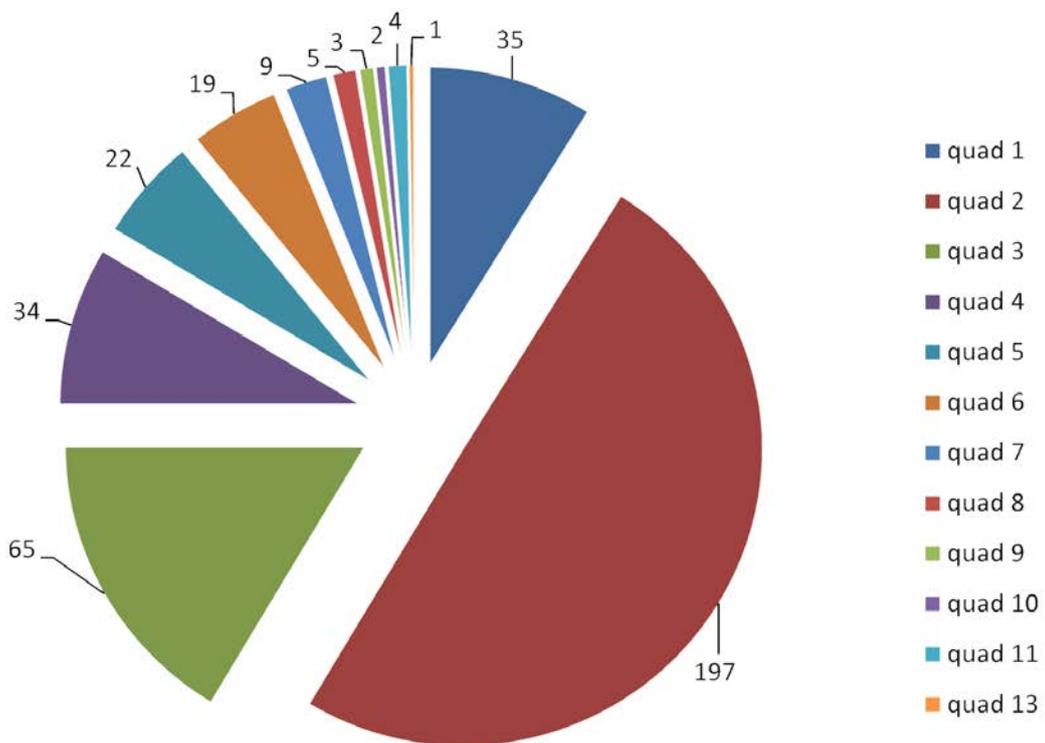


Fig. 13-14 – Grotta della Lucerna. I grafici del *post operam* individuano la preferenza degli animali per la linea di volo più congeniale, diversa tra entrata e uscita in virtù della particolare morfologia di ingresso alla cavità e posizione del cancello (autori D. Fia e A. Peron).

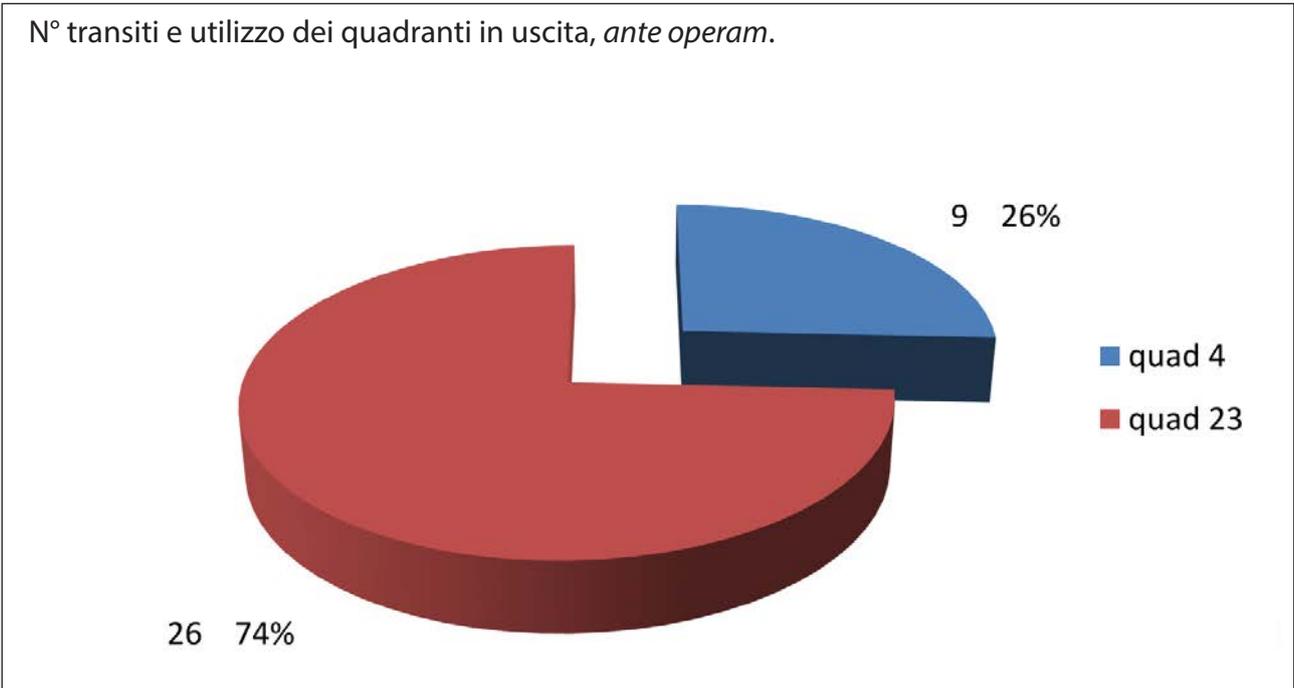


Conclusion

Le indagini del *post operam* hanno confermato l'efficacia degli interventi previsti dal progetto "Gypsum" (tab. 1), sottolineando la necessità di progettare con il massimo scrupolo i cancelli di regolamentazione degli accessi ipogei. L'analisi delle specie presenti, la stima numerica di individui e le traiettorie di volo ad essi congeniali, devono derivare dall'utilizzo di più tecniche d'indagine e possibilmente su più anni. Solo così è possibile comprendere al meglio l'utilizzo del rifugio, la cui frequentazione può essere irregolare, ovvero subordinata ad eventi di varia natura che comportino: situazioni di disturbo – dirette o indirette – nel sito o in altri vicini; particolari andamenti meteo-climatici; attività perturbanti all'esterno del rifugio o nelle zone di foraggiamento; pressione predatoria; ecc.

Fig. 15 (a sinistra) – Suddivisione in quadranti della vecchia protezione d'accesso presso la Grotta della Lucerna (ER RA 831), utilizzata per analizzare le traiettorie di volo nell'*ante operam* (archivio Life+ 08/NAT/IT/369 "Gypsum", F. Grazioli).

Fig. 16 (in basso) – Grotta della Lucerna. Preferenze sull'utilizzo dei quadranti nella protezione *ante operam*, non facilmente penetrabile da animali in volo se non dal quadrante 23: inadeguato a vietare l'ingresso antropico in grotta poiché il pavimento venne scavato per svuotare la cavità e comprenderne l'utilizzo in tempi storici (autori D. Fia e A. Peron).



	PARCO REGIONALE E SIC-ZPS IT4070011 VENA DEL GESSO ROMAGNOLA																			
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)																				
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)																				
Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)																				
Hypugo savii (Bonaparte, 1837)																				
Miniopterus schreibersii (Kuhl, 181X)																				
Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)																				
Miotis spp.																				
Miotis bechsteini (Kuhl, 1817)																				
Miotis blythii (Thomes, 1857)																				
Miotis myotis (Borkhausen, 1797)																				
Miotis capaccinii (Bonaparte, 1837)																				
Miotis dabuentoni (Kuhl, 1817)																				
Miotis emarginatus (E.Geoffroy, 1806)																				
Miotis mystacinus (Kuhl, 1817)																				
Miotis nattereri (Kuhl, 1817)																				
Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780)																				
Nyctalus noctula (Schreber, 1774)																				
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)																				
Pipistrellus nathusii (Keyserling et Blasius, 1839)																				
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)																				
Plecotus spp.																				
Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)																				
Plecotus austriacus (Fischer, 1829)																				
Rhinolophus euryale Blasius, 1853																				
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)																				
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)																				
Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)																				

Specie dell'Allegato II della Direttiva europea Habitat

■ Specie dell'Allegato II della Direttiva europea Habitat

X ante operam

■ non conferma post operam

■ nuovo dato post operam

* nulla

Tab. 1 – Tabella riassuntiva delle specie censite nell'ante e post operam del Progetto Life "Gypsum", presso le 8 cavità oggetto di indagine in questo settore della Vena del Gesso romagnola (autore A. Peron).

Bibliografia

- AA.VV. 2010-2014, *LIFE+ 08 NAT/IT/000369 "Gypsum"*. Pubblicazione on line all'URL: <http://www.lifegypsum.it/gypsum/9000.htm>.
- AA.VV. 2014, *Indirizzi e protocolli per il monitoraggio dello stato di conservazione dei Chiroteri nell'Italia settentrionale*. Pubblicazione on line all'URL: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000/notizie/notizie-2014/indirizzi-e-protocolli-per-il-monitoraggio-dello-stato-di-conservazione-dei-chiroteri-nell2019italia-settentrionale>.
- AA.VV. 2016, *Il progetto Gypsum, tutela e gestione di Habitat e specie animali associati alle formazioni gessose dell'Emilia-Romagna*, Bologna.
- P. AGNELLI, E. PATRIARCA, A. MARTINOLI, D. RUSSO, D. SCARAVELLI, P. GENOVESI, 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*, Roma.
- S. BASSI 2009, *Chiroteri troglodili dell'Appennino Romagnolo – dati e osservazioni a seguito di un censimento ultradecennale (Mammalia Chiroptera)*, "Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna" 29, pp. 57-74.
- M. BERTOZZI 2010, *I pipistrelli dell'area carsica del Rio Stella-Rio Basino*, in P. FORTI, P. LUCCI (a cura di), *Il Progetto Stella-Basino. Studio multidisciplinare di un sistema carsico nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXIII), Bologna, pp. 231-239.
- M. BERTOZZI 2013a, *I pipistrelli del Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola*, "La Rivista del Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola" 1, pp. 8-13.
- M. BERTOZZI 2013b, *Pipistrelli dei Gessi di Monte Tondo*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSVINI (a cura di), *I Gessi e la cava di Monte Tondo*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 347-360.
- D. BIANCO 2010, *Il progetto Gypsum*, "Storie Naturali" 5, pp. 43-49.
- C. DALMONTE, F. GRAZIOLI 2011, *Uno sguardo nel buio, tecniche di monitoraggio avanzate per lo studio della chiroterofauna*, "Sottoterra" 133, pp. 28-31.
- C. DIETZ, O. VON HELVERSEN 2004, *Illustrated identification key to the bats of Europe*, (Electronic Publication Version 1.0. released 15.12.2004), Tuebingen & Erlangen.
- M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSVINI (a cura di) 2013, *I Gessi e la cava di Monte Tondo*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza.
- D. FIA 2015-2016, *Analisi della Chiroterofauna della Grotta Lucerna all'interno del Progetto Life+ "Gypsum"*, Tesi di Laurea in Scienze e Gestione della Natura, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna. Relatore: Prof.ssa Maria Vallisneri.
- F. GRAZIOLI, S. MAGAGNOLI 2014, *Un anno di attività chiroterologica in grotta, monitoraggio e nuove tecnologie*, "Speleologia" 70, pp. 50-51.
- F. GRAZIOLI, S. MAGAGNOLI, A. PERON 2014, *Per una conoscenza sempre più capillare del patrimonio biologico ipogeo regionale*, "Speleologia Emiliana", s. V, XXIV, 4, pp. 36-41.
- A. LLOYD, B. LAW, R. GOLDINGAY 2006, *Bat activity on riparian zones and upper slopes in Australian timber production forests and the effectiveness of riparian buffers*, "Biological Conservation" 129, pp. 207-220.
- R. MARGUTTI, I. ZEMBO, S. SARTOR 2013, *La cava di Monte Tondo oggi*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSVINI (a cura di), *I Gessi e la cava di Monte Tondo*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 489-535.
- A. PERON, A. RUGGIERI, F. GRAZIOLI, T. MONDINI, F. SUPPINI 2015, *Progetto LIFE+ 08 NAT/IT/000369 "Gypsum" - Azione A.2 monitoraggio ex ante ed ex post delle colonie di Chiroteri. Relazione ex post del monitoraggio delle colonie di Chiroteri*, disponibile all'URL: http://www.lifegypsum.it/gypsum/PDF/RelazioneFinale_EXPOST_A2_.pdf.
- S. PIASTRA, R. RINALDI CERONI 2013, *L'apertura e l'attività della Cava ANIC di Monte Tondo in una prospettiva storico-geografica. Aspetti produttivi, implicazioni sociali, riflessi sul sistema locale (1958-1993)*, in

M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSAVINI (a cura di), *I Gessi e la cava di Monte Tondo*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 463-487.

- A. RUGGIERI, T. MONDINI, A. PERON, F. SUPPINI, M. ROSATI, R. CALZOLARI, M. BERTOZZI, F. GRAZIOLI 2012, *Progetto LIFE+ 08 NAT/IT/000369 "Gypsum" - Azione A.2 monitoraggio ex ante ed ex post delle colonie di Chiroterri. Relazione ex ante del monitoraggio delle colonie di Chiroterri.*
- J. RUSS 2012, *British Bat Call: a guide to species identification*, Exeter.
- D. RUSSO, G. JONES 2002, *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls*, "Journal of Zoology" 258, pp. 91-103.

Siti internet

<http://www.lifegypsum.it/gypsum/2312.htm>.

Ringraziamenti: un doveroso e sentito ringraziamento va a Massimo Bertozzi per il vivo scambio di dati ed il supporto nello svolgimento delle attività, ad Alessandro Bruni, Andrea Noferini, Roberto Margutti, Silvano Sartor, Maria Vallisneri, Salvatore Caiazzo, nonché ai Soci dei Gruppi speleologici coinvolti nell'Azione A.2 del progetto. In particolare a Baldo Sansavini, Massimo Ercolani e Piero Lucci dello Speleo GAM Mezzano; Massimo Foschini, Marco Cervellara, Emanuele Sandri, Silvia Basso e Giuseppe Savorani della Ronda Speleologica Imolese; Serena Magagnoli del Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese.

