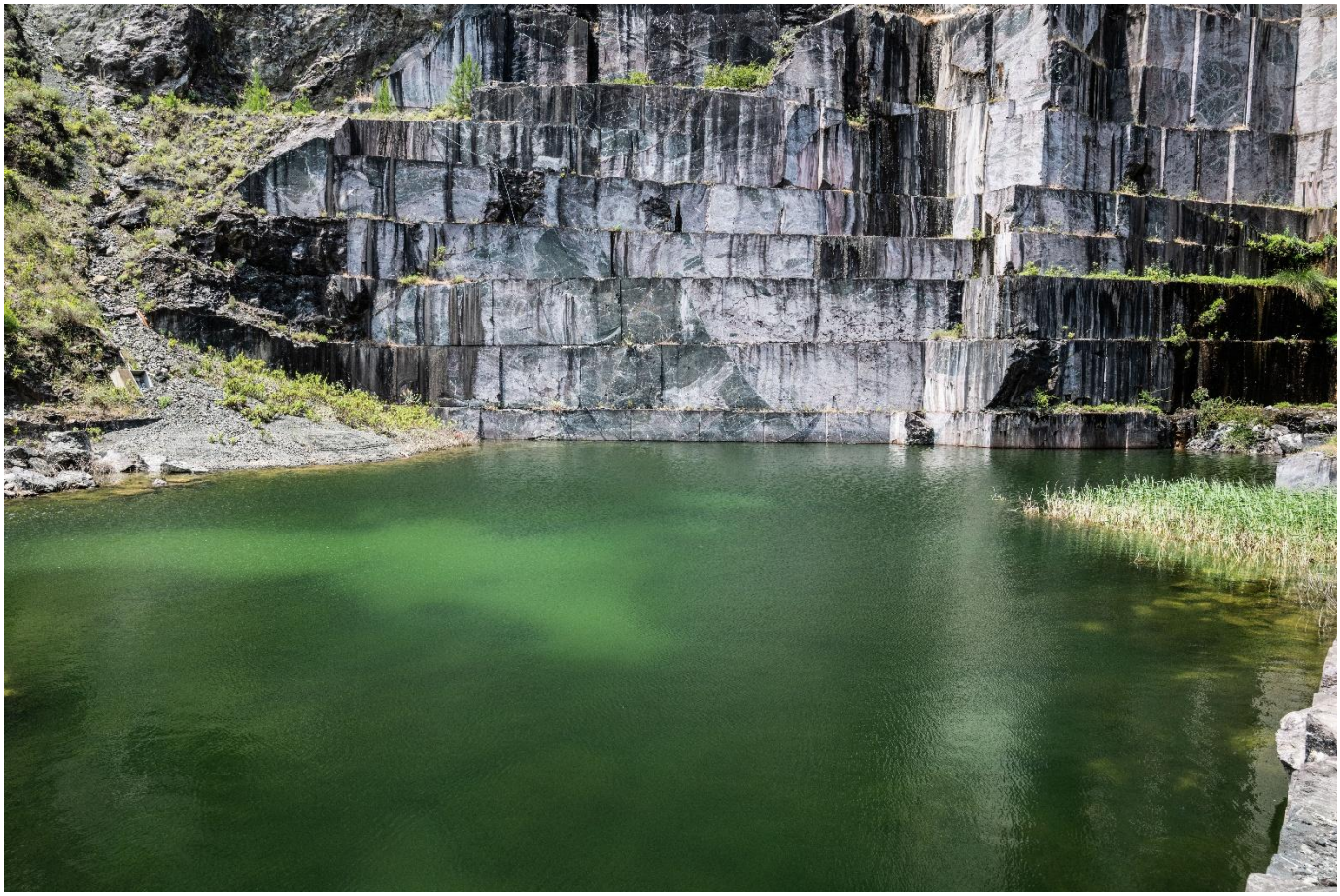
OIKOS
IMPRESA SOCIALE

VALUTAZIONE ECOLOGICA E MISURE DI MITIGAZIONE PER LA CHIROTTEROFAUNA NEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELL'EX "CAVA LA SFINGE" (SP)-



Istituto Oikos SRL Impresa Sociale
Sede legale e operativa:
Via Crescenzago 1 - 20134 – Milano
segreteria-srl@istituto-oikos.eu
istituto.oikos.srl@pec.it
P.I CF. 06146830960
N. REA: MI – 1873745;
Capitale sociale 80.000 € (i.v.)

Cliente:
Edilscavi di Volpi Franco & C. s.a.s.
Via Regurone Nord 17
19020 Brugnato (SP)
C.F./P.I. 01435130115

OIKOS
IMPRESA SOCIALE

VALUTAZIONE ECOLOGICA E MISURE DI MITIGAZIONE PER LA CHIROTTEROFAUNA NEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELL'EX "CAVA LA SFINGE" (SP)

Marzo 2026

A cura di:
Mattia Panzeri e Martina Spada

Sommario

PREMESSA **1**

1. SINTESI DELLE EVIDENZE CHIROTTEROLOGICHE PREGRESSE E AGGIORNATE **2**

2. SINTESI DELLE VALUTAZIONI ECOLOGICHE **4**

2.1. Azioni 5

3. MONITORAGGIO AMBIENTALE **10**

4. CONCLUSIONI **11**

5. BIBLIOGRAFIA **13**

PREMESSA

La presente relazione costituisce un'integrazione alla precedente valutazione tecnico-scientifica intitolata *"Valutazione ecologica e misure di mitigazione per la fauna chirotterologica nel progetto di riqualificazione ambientale dell'ex cava 'La Sfinge' (SP)"*, redatta nel giugno 2025 e allegata al presente documento.

Il presente documento rappresenta pertanto un aggiornamento delle valutazioni già formulate, redatto alla luce degli esiti del confronto tecnico avvenuto presso gli uffici regionali con gli enti competenti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Resta disponibile come allegato alla documentazione progettuale la relazione completa relativa ai monitoraggi faunistici condotti da ARPAL nell'ambito dell'indagine *"Relazione finale dei monitoraggi"* (ARPAL, 2023). Tale studio ha fornito evidenze aggiornate sull'elevato valore ecologico dell'area estrattiva, evidenziando come il sito della cava costituisca attualmente un habitat trofico di rilevante importanza a scala regionale per la chirotterofauna.

Al fine di rendere il presente documento autosufficiente dal punto di vista informativo, nei paragrafi seguenti viene riportata una sintesi delle principali evidenze emerse dai monitoraggi precedenti, integrate con gli elementi conoscitivi acquisiti successivamente.

1. SINTESI DELLE EVIDENZE CHIROTTEROLOGICHE PREGRESSE E AGGIORNATE

Il monitoraggio pluri-stagionale condotto da ARPAL nel periodo compreso tra il 31 gennaio e il 3 ottobre 2023 ha evidenziato che l'area della cava rappresenta un habitat trofico regolarmente utilizzato da diverse specie di chirotteri.
Le specie rilevate durante questi monitoraggi, tutte incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE), comprendono:

- Miniottero comune (*Miniopterus schreibersii*), incluso anche nell'Allegato II e considerato Vulnerabile nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2022); specie rara in Liguria;
- Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*), tipicamente associato ad ambienti acquatici;
- Pipistrello albolimbato / di Nathusi (*Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii*);
- Pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*);
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*);
- Orecchioni (*Plecotus* sp.);
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*);
- Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*).

In data 22 aprile 2023 è stata osservata una concentrazione temporanea stimata tra 50 e 100 individui in attività di foraggiamento, evento eccezionale a livello regionale per il periodo primaverile, mentre normalmente la frequentazione è stata stimata in circa 15-20 individui a notte. L'elevata concentrazione temporanea rilevata a fine aprile non deve essere interpretata come presenza di una singola colonia nelle vicinanze che viene ad abbeverarsi e a nutrirsi sullo specchio d'acqua, data la presenza accertata quella notte di 5 specie differenti, ma come diversi animali provenienti dalle aree limitrofe (anche alcuni km) che convergono sullo stagno, data l'importanza dei siti di abbeverata per questi animali (vedi approfondimento successivo).

A seguito del sopralluogo tecnico effettuato il **9 giugno 2025**, è stata inoltre rilevata la presenza di due individui di rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) appesi all'interno del piano inferiore dell'edificio ex uffici della cava, in evidente stato di gravidanza.
La specie, inclusa nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE), era stata precedentemente documentata nei monitoraggi ARPAL solo presso le gallerie delle miniere cuprifere di Piazza, a circa 1 km a nord-est del sito. La sua osservazione conferma l'idoneità dell'area anche come potenziale rifugio riproduttivo e rappresenta un aggiornamento significativo rispetto ai dati pregresse.

Complessivamente, i dati disponibili indicano che l'ex cava costituisce un habitat trofico e di abbeverata di elevato valore ecologico, frequentato da più specie di interesse comunitario sia per l'alimentazione che, potenzialmente, per il riposo e la riproduzione

Chiarimento interpretativo sulle osservazioni di una elevata concentrazione di individui in data 22 aprile 2023

Durante il confronto tecnico con gli enti competenti è emersa la necessità di precisare l'interpretazione dei dati relativi alla concentrazione di individui osservata durante il rilievo di fine aprile 2023.

In particolare, la presenza contemporanea di un elevato numero di individui in attività di volo non consente di inferire la presenza di una colonia nel sito. Le osservazioni disponibili si riferiscono esclusivamente ad individui in attività di foraggiamento e non alla localizzazione di un rifugio riproduttivo o di aggregazioni stabili.

Gli unici siti di rifugio rilevati finora nell'area sono l'ex ufficio della cava e la miniera cuprifera di Piazza (a 1 km dal sito), dove sono presenti individui di *Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus euryale*, mai rilevate sul laghetto di cava. Queste specie sono di particolare interesse conservazionistico, essendo inserite in Allegato II della Direttiva Habitat, e occorre sottolineare che la loro presenza mediante bat detector non viene rilevata facilmente a causa della tipologia delle emissioni ultrasonore, difficilmente percepibili già a pochi metri di distanza dall'animale.

La concentrazione elevata rilevata a fine aprile comprendeva individui appartenenti a più specie (almeno cinque), del genere *Pipistrellus, Hypsugo, Myotis e Plecotus*, circostanza che di per sé esclude che gli animali provengano da una singola colonia.

Va inoltre considerato che il periodo in cui è stata effettuata l'osservazione (aprile) coincide con il periodo di transizione tra la disgregazione delle colonie invernali (in base alla stagione, generalmente nel mese di marzo) e la formazione delle colonie riproduttive (tra maggio e giugno) per la maggior parte delle specie di chirotteri presenti nell'Italia settentrionale. In questo periodo i chirotteri restano generalmente isolati o in piccoli gruppi e sono impegnati ad alimentarsi in modo consistente per recuperare il peso perso durante l'inverno e sostenere l'avvio della gravidanza nel caso delle femmine.

Pertanto, l'evento osservato deve essere interpretato come una temporanea concentrazione di animali in caccia provenienti da siti diversi potenzialmente distanti anche alcuni km, favorita dall'elevata disponibilità di insetti, e non come indicativa di una singola colonia che sfrutta il sito.

Questa precisazione è rilevante anche alla luce del quadro normativo vigente, che prevede specifiche tutele per i rifugi e le colonie di chirotteri.

2. SINTESI DELLE VALUTAZIONI ECOLOGICHE

Il sito dell'ex cava "La Sfinge" presenta un elevato valore ecologico e conservazionistico, riconducibile alla presenza di habitat e specie di interesse comunitario tutelate a livello europeo, nazionale e regionale. In particolare, la presenza dell'habitat 3140 (Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.) conferisce al sito una priorità conservazionistica elevata, trattandosi di un habitat in stato di conservazione definito "cattivo" e in declino su scala nazionale e regionale.

Il piccolo bacino lacustre rappresenta un punto focale di biodiversità grazie alle sue caratteristiche idro-ecologiche e alla stabilità relativa dell'ambiente. Esso costituisce un sito trofico privilegiato per numerose specie di chirotteri, tra cui *Miniopterus schreibersii* e *Myotis daubentonii*, fortemente dipendenti da ambienti umidi. Inoltre, il sopralluogo del 9 giugno 2025 ha confermato l'area come rifugio per *Rhinolophus hipposideros*, specie di rilevanza conservazionistica.

Tuttavia, il bacino mostra una vulnerabilità crescente a causa dell'abbassamento stagionale del livello idrico e dei fenomeni naturali di interrimento. Senza interventi gestionali, tali dinamiche potrebbero compromettere la funzionalità ecologica dell'habitat nel medio termine.

Il Progetto di Riqualificazione Ambientale (Piaggi, 2019) indica la necessità di interventi mirati alla messa in sicurezza idrogeologica dei versanti e alla regimazione delle acque superficiali, finalizzati a prevenire dissesti che potrebbero interessare anche la Strada Provinciale adiacente. Tali interventi comportano inevitabilmente l'interramento del bacino e la perdita dell'habitat attuale.

Per **minimizzare l'impatto su fauna e habitat** e garantire la continuità ecologica e funzionale del sito, si propone l'attuazione delle seguenti azioni di mitigazione e compensazione ambientale, da attuare in sinergia con gli interventi di sicurezza idrogeologica.

2.1. AZIONI

1. Realizzazione di nuovi specchi d'acqua sostitutivi

Per mantenere la funzione ecologica dell'attuale bacino, verranno realizzati **due nuovi specchi d'acqua** di tipo permanente, situati nei due piazzali di cava:

- **Localizzazione**:
  - uno nel piazzale a **ovest** dell'ingresso, in area più aperta e soleggiata;
  - uno nel piazzale a **est**, in contesto più ombreggiato.

- **Caratteristiche tecniche**:
  - dimensioni **minime**: **12 × 6 m** (estensione adattata alla morfologia naturale), con forma irregolare e arrotondata, naturaliforme;
  - profondità **media ≥ 1 m, preferibilmente con una parte centrale di almeno 1,5 m**;
  - alimentazione mediante condotta interrata per gravità dalla vasca V4, con acqua già chiarificata; è esclusa l'immissione diretta di acque di ruscellamento non chiarificate. Il fondo e le sponde sono resi scarsamente permeabili mediante argilla compattata o miscela bentonitica, con ricarica superiore di substrato naturale idoneo; sono escluse geomembrane sintetiche a vista.
  - substrato e condizioni idrochimiche idonee allo sviluppo di *Chara cfr. polyacantha*, come già descritto nello **Studio d'Incidenza (Sobrero, 2022)** così come le operazioni per il trapianto dell'alga;
  - presenza di **sponde naturali digradanti con pendenza dolce (inferiore al 20-30% nei primi 50 cm) e vegetazione autoctona** per favorire insetti acquatici come fonte trofica;
  - **assenza di vegetazione flottante** (necessità di mantenimento di acqua libere).

Queste caratteristiche favoriscono anche la presenza di anfibi.

Tempistiche

I nuovi specchi d'acqua saranno realizzati **prima dell'interramento del bacino originale**, per garantire continuità ecologica e transizione graduale al nuovo assetto. Il bacino originale verrà quindi mantenuto per tutta la durata del periodo di attività trofica dei chirotteri (aprile – ottobre).

Monitoraggio

- Attivazione di un monitoraggio faunistico mensile per verificare l'effettivo utilizzo dei nuovi stagni da parte dei chirotteri;
- Confronto delle specie e delle frequenze di presenza con quelle del bacino preesistente, al fine di valutare l'efficacia ecologica dei nuovi habitat.

Previsione di interventi correttivi

- È ritenuto **altamente improbabile** che gli specchi d'acqua non vengano utilizzati dai chirotteri, data la loro posizione, le caratteristiche idro-ecologiche e la disponibilità trofica.

- Eventuali ridotte frequenze di utilizzo saranno oggetto di **analisi approfondita**, valutando possibili fattori limitanti come:
    - parametri idrologici non ottimali (livello, qualità o temperatura dell'acqua);
    - assenza o scarsa disponibilità di insetti come fonte trofica;
    - disturbi antropici non previsti.

- In caso di criticità confermate, saranno proposti interventi correttivi mirati, quali:
    - modifiche morfologiche o aumento della complessità delle sponde;
    - rafforzamento della vegetazione autoctona marginale o introduzione di substrati aggiuntivi per insetti;
    - eventuale integrazione di specchi d'acqua aggiuntivi in aree limitrofe;
    - monitoraggio aggiuntivo per valutare l'efficacia degli interventi.

2. Conservazione e potenziamento dei rifugi antropici

La sezione dell'edificio che ospitava gli uffici dell'ex cava, già utilizzato come rifugio da *Rhinolophus hipposideros*, sarà:

- **mantenuto in sito** e reso **inaccessibile a predatori** (es. predatori come mustelidi o ratti) e al **disturbo antropico**;
- **svuotato da elementi disturbanti** (mobili, materiali abbandonati);
- **messo in sicurezza se necessario oppure mantenuta l'integrità strutturale** per garantire la stabilità dell'edificio nel tempo.

Tali attività dovranno essere condotte al termine della stagione riproduttiva, quindi indicativamente tra novembre e marzo, quando gli animali avranno abbandonato il sito di rifugio e con il supporto del personale esperto.

3. Creazione di nuovi rifugi per le specie forestali

Durante le attività di monitoraggio condotte da ARPAL (2023) nell'area dell'ex cava, sono state rilevate alcune specie di chirotteri legate ad ambienti forestali o ecotoni bosco-aperti, tra cui la **Nottola di Leisler** (*Nyctalus leisleri*), il **Vespertilio di Daubenton** (*Myotis daubentonii*), il gruppo degli Orecchioni (*Plecotus sp.*) e la possibile presenza del **Pipistrello di Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*).

Queste specie, pur differendo per abitudini ecologiche e requisiti di rifugio, **possono tutte utilizzare cassette nido artificiali**, in particolare quelle realizzate in **legno-cemento**, materiale altamente durevole e funzionale anche in contesti con bassa manutenzione.

Proposta operativa

- Installazione di **n. 10 bat box** in legno-cemento, modello Schwegler (es. 2F, 1FD) o equivalenti (Figura 1);



Figura 1 – Bat Box Modello Schwegler 1FD

- Collocazione su **tronchi maturi** a **3,5–5 m di altezza**, esposti preferibilmente a **sud o sud-est;**
- Le installazioni dovranno avvenire **durante la stagione invernale con l'ausilio del personale esperto per la corretta ubicazione delle bat box.**

L'installazione delle *bat box* ha l'obiettivo di offrire rifugi stabili e duraturi in un ambiente in fase di transizione e rinaturalizzazione, favorendo così l'insediamento o la permanenza delle specie forestali già rilevate nell'area. Si è scelto di utilizzare *bat box* in legno-cemento per la loro elevata resistenza agli agenti atmosferici, l'ottimo isolamento termico e la loro durabilità, che può superare i vent'anni anche in ambienti esposti, senza necessità di manutenzione significativa.

Le *bat box* hanno un tasso di occupazione di circa il 50% entro 3 anni. Trascorso tale periodo, se non occupate, possono essere posizionate in un sito differente. Le *bat box* devono comunque essere pulite ogni anno all'interno, in periodo invernale, togliendo nidi abbandonati da altre specie che possono occupare tali rifugi (es. uccelli, imenotteri o gliridi).

4. Mantenimento di aree aperte e corridoi

Come descritto nello studio di incidenza (Sobrero, 2022), il piano di riqualificazione prevede la creazione di **aree aperte e fasce in continuità ecologica**, come la pista di manutenzione che fungerà da **corridoio lineare** tra le formazioni vegetazionali. Tali strutture risultano particolarmente favorevoli per l'attività trofica dei chirotteri, che preferiscono volare lungo margini, bordi e percorsi aperti, sfruttando le discontinuità ambientali come riferimenti ecologici e rotte di spostamento.

5. Calendario degli interventi

Tutti gli interventi strutturali, inclusi la realizzazione dei nuovi laghetti, l'interramento del bacino e le opere di adeguamento dei rifugi, saranno **effettuati esclusivamente durante la stagione invernale** (**novembre - marzo**) al fine di evitare disturbo alla fauna durante il periodo riproduttivo e di attività trofica.

FASE	AZIONE	PERIODO	DESCRIZIONE OPERATIVA	OBIETTIVO
Fase 0	Costruzione specchio d'acqua ovest	Novembre – Marzo	Realizzazione del bacino con morfologia naturale, profondità ≥1m, alimentazione idrica permanente. Predisposizione del substrato idoneo e trapianto di *Chara cfr. polyacantha* secondo quanto previsto nello Studio d'Incidenza.	Creazione habitat sostitutivo funzionale prima della rimozione del bacino originario
Fase 0	Costruzione specchio d'acqua est	Novembre – Marzo	Realizzazione del secondo bacino in area più ombreggiata, con caratteristiche analoghe al bacino ovest, differenziando le condizioni microclimatiche. Predisposizione del substrato idoneo e trapianto di *Chara cfr. polyacantha* secondo quanto previsto nello Studio d'Incidenza.	Diversificazione ecologica e aumento resilienza habitat
Fase 0	Riempimento e stabilizzazione ecologica dei bacini	Entro Marzo	Riempimento completo dei bacini e stabilizzazione delle condizioni idrologiche e idrochimiche. Insediamento iniziale dell'habitat 3140 (*Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.*), già funzionale all'inizio della stagione attiva dei chirotteri.	Garantire habitat già idoneo e funzionante all'avvio del monitoraggio
Fase 0	Installazione bat box e messa in sicurezza edificio	Novembre – Marzo	Messa in sicurezza dell'edificio esistente (limitazione accessi non autorizzati) e installazione di rifugi artificiali per chirotteri in posizioni idonee.	Conservazione dei rifugi e incremento disponibilità di *roost*
Fase 1	Monitoraggio chirotterofauna	Aprile – Ottobre	Monitoraggio acustico mensile con *bat detector* e verifiche comparative tra nuovi bacini e bacino	Validazione della funzionalità ecologica dei

FASE	AZIONE	PERIODO	DESCRIZIONE OPERATIVA	OBIETTIVO
			originario. Eventuale sessione di cattura estiva per validazione specie.	nuovi habitat e del loro utilizzo
Fase 1	Monitoraggio habitat acquatico	Aprile – Ottobre	Verifica attecchimento e sviluppo di *Chara* e delle condizioni ecologiche dei bacini (acqua, sponde, comunità biologiche).	Conferma della corretta evoluzione dell'habitat 3140
Fase 2A	Interramento bacino originario	Successivo al monitoraggio (esito positivo)	Avvio delle operazioni di interramento del lago esistente solo in presenza di utilizzo documentato dei nuovi bacini da parte della chirotterofauna, con livelli di attività comparabili.	Transizione ecologica senza perdita funzionale
Fase 2B	Analisi criticità e interventi correttivi	Eventuale (esito negativo)	In caso di utilizzo nullo o trascurabile (condizione ritenuta altamente improbabile), verrà predisposta un'analisi approfondita delle cause (fattori idrologici, trofici, disturbo, morfologia). Attuazione di interventi correttivi mirati (modifica sponde, incremento vegetazione, ottimizzazione condizioni idriche, eventuale integrazione di ulteriori microhabitat).	Eventuale ripristino della funzionalità ecologica dei bacini
Fase 3	Manutenzione bacini	Annuale	Rimozione sedimenti, controllo interrimento, mantenimento profondità e livello idrico.	Garantire funzionalità nel lungo periodo
Fase 3	Manutenzione corridoi ecologici	Stagionale / annuale	Gestione della vegetazione per mantenere connettività tra rifugi e aree di foraggiamento.	Favorire mobilità e utilizzo del sito da parte dei chirotteri

3. MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale rappresenta uno strumento fondamentale per valutare l'efficacia delle azioni di mitigazione e compensazione. In particolare permette di verificare l'effettivo utilizzo dei nuovi bacini da parte della chirotterofauna, confrontando le frequenze di presenza con quelle registrate nell'area originale, e di accertare l'efficacia dei rifugi artificiali nel supportare le popolazioni locali di chirotteri.

Il programma di monitoraggio per la chirotterofauna prevede le seguenti attività:

- **Rilevamento acustico mensile (aprile–ottobre):**
  Registrazioni notturne di ultrasuoni mediante dispositivi automatici (*bat detector*) in **tre punti fissi** di campionamento, uno per ciascun specchio d'acqua. I dati raccolti nei nuovi bacini saranno normalizzati e confrontati con il punto di registrazione del bacino originale.

- **Sessioni di cattura estiva:**
  Attività di cattura temporanea mediante reti (*mist-net*) sia nell'area originale sia nelle aree dei nuovi specchi d'acqua, al fine di validare le specie presenti non identificabili mediante la sola indagine bioacustica.

- **Controllo dei rifugi artificiali:**
  Verifica della messa in sicurezza e dello sgombero dei locali afferenti alla struttura degli ex uffici di cava e del loro eventuale utilizzo da parte della chirotterofauna.
  Verifica dell'occupazione delle *bat box* dopo il primo anno di installazione, per valutare l'efficacia dei rifugi come supporto alla popolazione locale di chirotteri.

Tabella 1 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio. ✓= rilievo periodico. (✓)= un singolo rilievo.

Attività	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott
Rilevamento acustico (*bat detector*)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sessione di cattura			(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	
Controllo ex uffici			(✓)	(✓)	(✓)		
Controllo *bat box* (dopo il primo anno di installazione)			(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	

4. CONCLUSIONI

Il presente lavoro si basa sull'analisi integrata della documentazione tecnica disponibile, con particolare riferimento ai risultati del monitoraggio condotto da ARPAL e alle misure descritte nello Studio di Incidenza del 2022 (Sobrero, 2022). A completamento dell'analisi è stato effettuato un sopralluogo tecnico-naturalistico (giugno 2025), finalizzato alla presa visione diretta delle condizioni ambientali del sito, all'individuazione di eventuali criticità per la chirotterofauna e alla valutazione delle potenzialità ecologiche residue e future dell'area. Tali evidenze, unite all'esperienza di campo e alle conoscenze ecologiche di settore, hanno costituito la base per la definizione delle misure di conservazione e compensazione proposte.

Le azioni proposte delineano una strategia integrata volta a conciliare la necessaria messa in sicurezza idrogeologica del versante e gli interventi di ripristino paesaggistico, come previsto dalle normative vigenti in materia di gestione e recupero delle aree estrattive, con la conservazione attiva della biodiversità, valorizzando e replicando gli habitat ecologicamente critici.
Grazie all'integrazione tra le misure previste dallo Studio di Incidenza pregresso (Sobrero, 2022), le azioni aggiuntive suggerite in questa sede e il confronto con buone pratiche internazionali (Kyheröinen et al., 2019), il progetto si configura come potenzialmente a impatto neutro o addirittura positivo in termini ecologici. Ciò sarà garantito mediante soluzioni tecniche flessibili, un monitoraggio costante e l'attivazione di interventi adattativi in caso di scostamento dagli obiettivi di conservazione.

Particolare attenzione è stata riservata non solo alla ricostituzione degli habitat trofici, in primis le zone umide, ma anche alla conservazione e creazione di rifugi potenziali per i chirotteri. In quest'ottica, oltre alla messa in sicurezza e valorizzazione dell'edificio attualmente utilizzato da *Rhinolophus hipposideros*, è prevista l'installazione di dieci *bat box* in legno-cemento, materiale durevole e termicamente stabile, adatto a garantire rifugi affidabili e di lungo periodo per le specie forestali rilevate. Questo intervento, in sinergia con la gestione strutturata del mosaico ambientale (aree aperte, corridoi ecologici, elementi lineari, porzioni boscate e zone umide), incrementa significativamente la capacità portante del sito per la fauna chirotterologica.
L'interramento progressivo dell'attuale bacino non è ritenuto, di per sé, una minaccia per la sopravvivenza o la riproduzione delle specie di chirotteri presenti, a condizione che vengano rigorosamente attuate tutte le misure previste. In particolare, la realizzazione preventiva di nuovi specchi d'acqua, progettati per essere funzionali, permanenti e adatti alla riproduzione di insetti, garantirà continuità trofica e funzionalità ecologica per i chirotteri.

La presenza di un mosaico ambientale articolato e stabile, comprendente zone umide, aree aperte e boscate, elementi lineari e rifugi idonei, si conferma prerequisito fondamentale per il mantenimento della biodiversità chirotterologica nel lungo periodo. L'alternanza di microhabitat con differenti condizioni microclimatiche e strutturali rappresenta infatti una condizione essenziale per la coesistenza di specie con esigenze ecologiche diversificate, sia per il foraggiamento che per la mobilità all'interno del paesaggio.

5. BIBLIOGRAFIA

ARPAL - Direzione Scientifica – Settore Biodiversità e Progettazione UE. (2024). Monitoraggio Naturalistico presso la Cava Sfinge, Deiva Marina (SP) 2023. (Prot-2024-0074219-Relazione_finale_monitoraggi_cava_Sfinge.pdf).

Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazar- yan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019). Guidance on the conservation and management of criti- cal feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.

Piaggi, L. Studio Geologico Piaggi (2019). Cava di Marmo Rosso Levanto e Serpentino Denominata "La Sfinge": Relazione Piano Coltivazione. (Prot-2022-0712558-All.2 Relazione piano coltivazione.pdf).

Rondinini, C., Battistoni, A.,Teofili, C. (compilatori) 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.

Sobrero, R. (2022). Relazione di Incidenza (legge 10 luglio 2009 n.28 DGR n.30 del 18 gennaio 2013) - Allegato al Progetto di Sistemazione Finale dell'Ex Complesso Estrattivo Denominato "Cava Sfinge". Studio Forestale S.R. (Studio Incidenza Sfinge 24 gennaio 2022 defin.pdf).