

**ENERGIA MINERALS ITALIA S.R.L.**



**ISTANZA DI RINNOVO DELLA CONCESSIONE MINERARIA “MONICA”  
COMUNI DI OLTRE IL COLLE, ONETA E GORNO - PROVINCIA DI BERGAMO  
- MINIERE DEL COMPLESSO MINERARIO RISO/PARINA -**



**INTEGRAZIONI DOCUMENTALI ALLO  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(D.LGS. N. 152/2006 - LR N. 5/2010)**

**Monitoraggio della fauna vertebrata  
nell'area interessata dalla concessione mineraria “Monica”**

*Oltre il Colle (Bg), 20 novembre 2021*

A Cura di:

Chiara Crotti – Dott.ssa Naturalista  
Via Carducci, 23 - 24052 Azzano San Paolo (Bg)  
P.IVA 04112160165 C.F. CRTCHR84S63A794Z

Scopo del presente lavoro è quello di mettere in evidenza le specie faunistiche, presenti nell'area interessata dalla concessione mineraria "Monica".

## **PREMESSA**

La pianificazione territoriale finalizzata alla conservazione ha bisogno di strumenti flessibili che siano in grado d'individuare in modo oggettivo le aree a naturalità e biodiversità più elevate perché possano essere adeguatamente salvaguardate dall'impatto antropico. Queste aree possono subire nel tempo modificazioni della qualità ambientale e perciò devono essere attentamente monitorate per non vanificare gli interventi di protezione e conservazione.

Gli studi faunistici concernenti il territorio bergamasco hanno avuto carattere discontinuo nel corso del tempo; accanto ad una documentazione che conserva preziose testimonianze della situazione pregressa, rimangono anche lacune.

Il livello delle conoscenze faunistiche è notevolmente progredito in tempi recenti, grazie all'impegno profuso da numerosi appassionati, le indagini si sono maggiormente indirizzate verso tematiche più specifiche, studi approfonditi su aspetti eco-etologici di specie prioritarie sono stati oggetto sia di tesi di laurea sia di monitoraggi riguardanti diverse aree.

Successivamente, grazie al lavoro intrapreso nel 2009 dal Parco delle Orobie bergamasche attraverso la stesura del Piano Naturalistico, le Orobie bergamasche hanno potuto disporre di un primo quadro della situazione faunistica locale, attraverso analisi di tutte le specie fino ad allora segnalate nel territorio provinciale.

## **MODALITA' RACCOLTA DEI DATI E PERIODO DI RILEVAMENTO**

Lo stato attuale delle conoscenze dell'area di studio è stato opportunamente approfondito con sopralluoghi in riferimento ad aspetti riguardanti il dettaglio della distribuzione locale delle specie in relazione a modifiche ambientali in atto.

Il periodo di indagine è stato da maggio a ottobre 2016 e da maggio a ottobre 2021.

Per ottenere informazioni affidabili sulla presenza e distribuzione delle specie faunistiche, è stata definita quale area di studio il territorio interessato dalla concessione con specifiche metodologie differenti per i diversi gruppi animali.

Nel corso dell'indagine, tutte le osservazioni, raccolte in campo e bibliografiche, sono state mappate mediante l'utilizzo di un GPS o direttamente sulla Carta Tecnica Regionale 10.000 attraverso appositi software di cartografia.

Per la maggior parte delle specie la raccolta dei dati ha permesso di elaborare mappe di distribuzione di tipo qualitativo con le informazioni di tipo puntuale indicanti l'esatta ubicazione spaziale.

L'indagine, finalizzata alla presenza e distribuzione delle specie appartenenti alle differenti Classi animali, è stata definita attraverso diverse metodologie di rilevamento (per i Chiroteri si rinvia all'apposita sezione fatta dalla collega Gibellini).

## **Rettili e Anfibi**

Costituiscono due gruppi di vertebrati assai diversi tra loro dal punto di vista biologico. A causa della loro vulnerabilità (il 23 % degli Anfibi e il 19% dei Rettili sono inclusi nelle categorie di minaccia della Lista Rossa europea IUCN) molte delle specie italiane sono inserite negli allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Fra i vertebrati gli Anfibi sono la classe più minacciata dalle attività umane e dalle trasformazioni dell'ambiente. Circa 1/3 della popolazione mondiale delle oltre 6.000 specie di anfibi è a rischio di estinzione e, negli ultimi decenni, almeno 150 specie sono già scomparse. In tutto il mondo stanno diventando sempre più rari e per questo sono protetti da leggi nazionali e internazionali.

Rettili e Anfibi italiani sono relativamente ben studiati, soprattutto dal punto di vista tassonomico, corologico ed ecologico, mentre i monitoraggi volti a stabilirne trend demografici e stato di conservazione delle singole specie sono per lo più limitati a poche popolazioni.

Per il monitoraggio dei Rettili si è deciso di effettuare esclusivamente il censimento a vista:

- ricerca degli individui su transetti (persorsi mensilmente nei mesi maggio, giugno, luglio e settembre) (fig.1 e fig.2) con riconoscimento specifico a vista;
- raccolta dei dati bibliografici.

Al fine di contattare il maggior numero di specie di Anfibi sono stati utilizzati differenti metodi di monitoraggio:

- ricerca su transetti (persorsi mensilmente nei mesi maggio, giugno, luglio e settembre) (fig.1 e fig.2) di:
  - o siti riproduttivi;
  - o esemplari in stadi larvali, giovanili, adulti e riconoscimento a vista;
  - o animali trovati morti e riconoscimento a vista;

- raccolta di segnalazioni d'avvistamento di terzi;
- raccolta dei dati bibliografici.

## **Uccelli**

Gli uccelli sono i tetrapodi più abbondanti, con circa diecimila specie nel mondo. Gli uccelli vivono e si stabiliscono nella maggior parte degli habitat terrestri, anche se le zone in cui si ritrova la maggiore diversità di volatili sono le regioni tropicali. Una grande quantità di specie si sono adattate per vivere sia sulla terra che sugli oceani.

Al fine di contattare il maggior numero di specie possibili sono stati utilizzati differenti metodi di monitoraggio:

- censimento al canto e a vista, rilevando le specie presenti da 8 punti di ascolto (effettuato mensilmente nel mese di maggio, giugno e luglio) (fig.3 e fig.4);
- censimento al canto con play-back, stimolando la risposta tramite l'emissione di richiami registrati da 8 punti di ascolto (effettuato nel mese di settembre e ottobre) (fig.3 e fig.4);
- ricerca su transetti (persorsi mensilmente nei mesi maggio, giugno, luglio e settembre) (fig.1 e fig.2) di segni di presenza (penne e spiumate, resti e segni dell'attività di alimentazione, borre e boli alimentari, escrementi, nidi, ecc.);
- osservazioni dirette con l'ausilio del binocolo da 8 punti di osservazione (effettuato mensilmente nel mese di maggio, giugno e luglio) (fig.3 e fig.4);
- raccolta dei dati bibliografici.

## **Mammiferi**

I mammiferi sono tra le specie più minacciate al mondo, oggetto di caccia indiscriminata nel passato e oggi minacciate soprattutto dalla distruzione dei loro habitat naturali.

Attualmente in Italia sono presenti 156 specie di mammiferi (134 terrestri e 22 marine), di cui 137 indigene e 19 introdotte accidentalmente o intenzionalmente dall'uomo. Il gruppo più numeroso è rappresentato dai pipistrelli, con ben 33 specie presenti stabilmente in Italia, tutte minacciate di estinzione e incluse nella lista delle specie protette dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE). Oltre ai pipistrelli, il 53% delle specie di mammiferi italiani rischia di scomparire in un futuro non lontano se non verranno adottate adeguate misure di conservazione.

Nel corso dell'indagine sono stati utilizzati differenti metodi di campionamento rispetto alle caratteristiche ecologiche e comportamentali delle diverse specie:

- percorrenza transetti (persorsi mensilmente nei mesi maggio, giugno, luglio e settembre) (fig.1 e fig.2) per
  - o conteggio di tracce e segni di presenza;
  - o osservazioni dirette con l'ausilio del binocolo;
- utilizzo di fototrappole (2 fototrappole lasciate in loco da maggio a settembre e controllate mensilmente) (Fig.5);
- segnalazione di terzi;
- raccolta dei dati bibliografici.

### Il monitoraggio faunistico attraverso foto-trappolaggio

Consiste nella collocazione di camere fisse innescate da sensori passivi di movimento in aree di presenza delle specie di interesse. Questo metodo si è sviluppato particolarmente a partire dalla seconda metà del XX secolo, in seguito al continuo affinamento delle tecniche di fotografia e dei dispositivi fotografici, che hanno permesso l'utilizzo di questa risorsa anche nell'ambito della conservazione, fino a renderla in breve tempo lo strumento principale per lo studio delle popolazioni animali. Carthew e Slater (1991) descrissero un dispositivo fotografico automatico dotato di un fascio di raggi infrarossi utilizzato come sensore, il quale invia un segnale ad una camera 35-mm, se attraversato da un animale; la camera è inoltre dotata di un dispositivo per registrare la data e l'ora di ogni scatto. La maggior parte degli studi basati sul metodo del foto-trappolaggio sono avvenuti, dagli anni '90 ad oggi, con un dispositivo simile a quello descritto da Carthew e Slater, nonostante ne esistano molti modelli differenti in modo da adattarsi alle diverse applicazioni, condizioni ambientali e specie target. Attualmente la maggioranza delle foto-trappole in commercio sono di tipo digitale; grazie alla comodità di questa tecnologia è possibile ottenere un numero molto maggiore di scatti che essere facilmente scaricati ed osservati direttamente al computer, ed è anche possibile, inoltre, effettuare delle registrazioni video.

Fig.1: Fototrappola



Questo metodo di monitoraggio ha diversi vantaggi rispetto ad altri metodi, come i costi relativamente bassi, la non invasività, l'assenza di disturbo, la possibilità d'applicazione ad ogni condizione di terreno e clima, e soprattutto, l'efficacia su specie elusive e in territori difficili dove altri metodi fallimentari hanno scarso successo.

Inoltre, le foto-trappole sono egualmente efficienti nel raccogliere dati sia di giorno sia di notte, e offrono la possibilità di ottenere informazioni riguardo la distribuzione, l'uso dell'habitat della specie, la struttura di popolazione e il comportamento, oltre a rendere possibile una determinazione dell'età e del sesso degli individui osservati (solo in alcuni casi).

Il modello utilizzato è di piccole dimensioni, alimentato a batteria, con dispositivo di ripresa video-fotografico associato a un sensore piroelettrico che attiva lo strumento al passaggio di un corpo. Le fototrappole utilizzate hanno la possibilità di scattare foto diurne a colori, nelle ore notturne in bianco e nero con illuminazione del soggetto mediante led infrarossi. Questi ultimi si accendono durante lo scatto delle foto, ma non emettono luce visibile, anche se è possibile notare il colore rosso guardando la foto-trappola (dovuto a un unico led che serve a segnalarne l'attività). Tutte le foto-trappole hanno un tempo di reazione che varia tra 0.5 e 1 secondo tra la rilevazione del movimento e lo scatto della fotografia. Le immagini o i video rilevati sono stati archiviati in formato digitale in una scheda SD posta all'interno degli strumenti.

Tutte le foto-trappole sono state visitate circa ogni mese per la raccolta dei dati archiviati nelle schede SD e per l'eventuale sostituzione delle batterie.

Le foto-trappole sono state installate in modo opportunistico.

In seguito, tutte le immagini e i video sono stati osservati singolarmente.

La tecnica del foto-trappolaggio è uno strumento di recente impiego nelle indagini faunistiche, che però ha ottenuto un largo riscontro positivo, soprattutto nello studio di specie elusive. Il metodo si è rivelato in grado di fornire una elevata mole di dati con un relativo impegno di risorse e di ottimizzare e ampliare notevolmente la quantità e la qualità d'informazioni ricavabili tramite le altre tecniche di monitoraggio utilizzate usualmente per la specie. Tale metodo ha, infatti, reso possibile ottenere, con un elevato grado di attendibilità, informazioni come presenza/assenza delle specie e successo riproduttivo, difficilmente documentabile con altre tecniche di monitoraggio. Dai dati ottenuti risulta che il successo di foto-trappolaggio è strettamente legato alla stagionalità e alle fasce orarie (maggiore frequenza durante le ore serali e notturne - 65% delle riprese nella fascia notturna, il 30% nella fascia crepuscolare e solo il 5%

delle riprese durante il giorno). Questa tendenza può essere spiegata con il maggiore disturbo antropico nella fascia oraria giornaliera.

In questo studio il campionamento è stato di tipo opportunistico; vale a dire che la scelta dei siti di campionamento è stata fatta considerando le aree dove la presenza delle specie era maggiore già accertata con altri metodi di monitoraggio.

Questo ha consentito di ottenere risultati in modo più efficace rispetto al campionamento casuale, che può fornire indicazioni riguardanti la presenza o l'assenza della specie in esame, e i suoi rapporti con l'ambiente. Il tipo di campionamento, quindi, deve essere selezionato in base ai risultati che si desidera ottenere.

Fig.1: Localizzazione transetti con indicazione numerica (area 1)

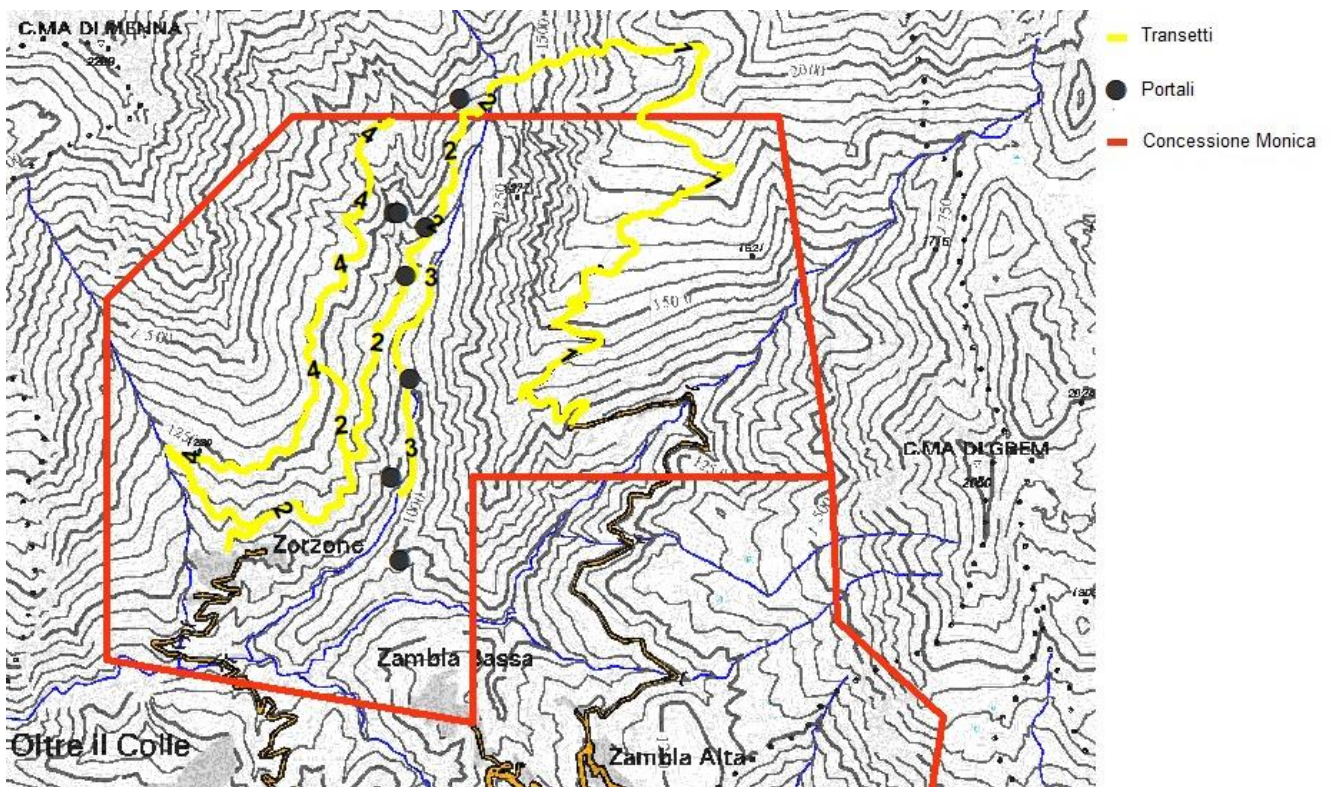


Fig.2: Localizzazione transetti con indicazione numerica (area 2)

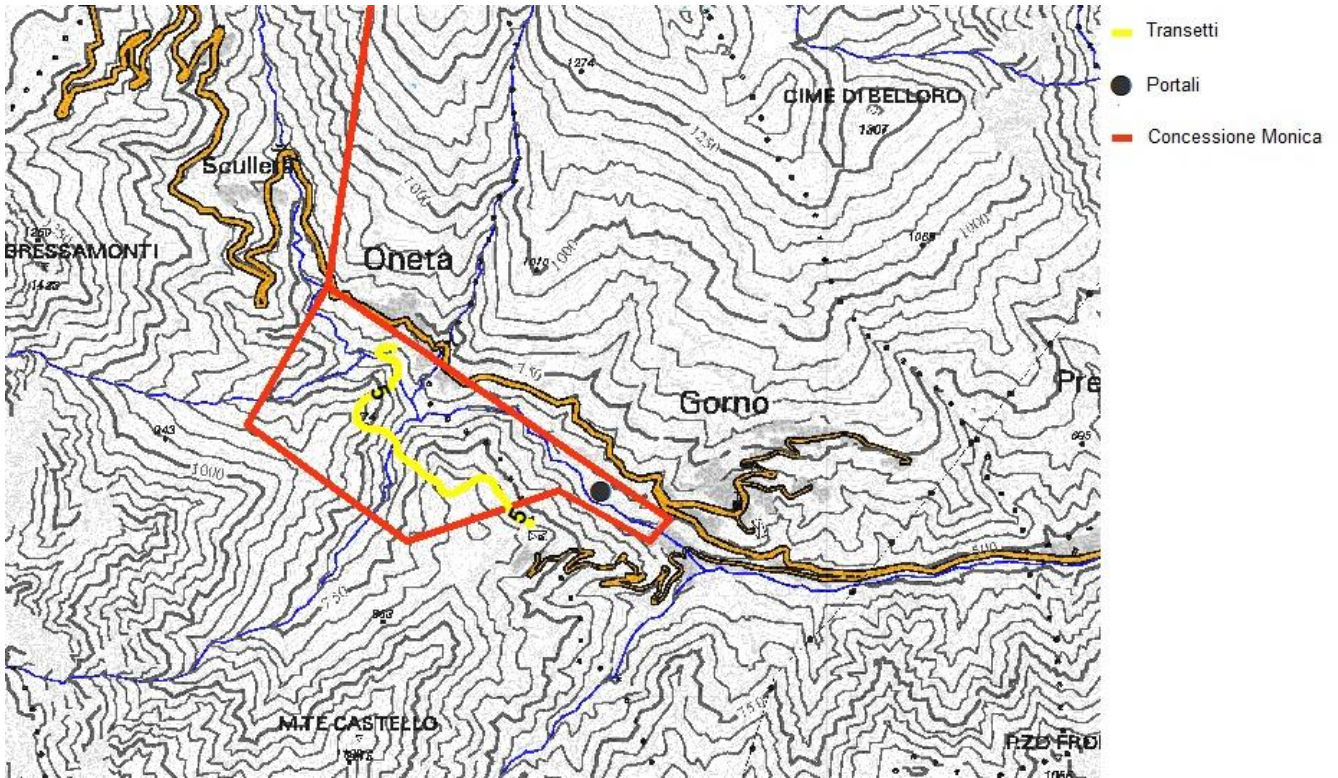


Fig.3 Localizzazione punti d'ascolto e osservazione con indicazione numerica (area 1)

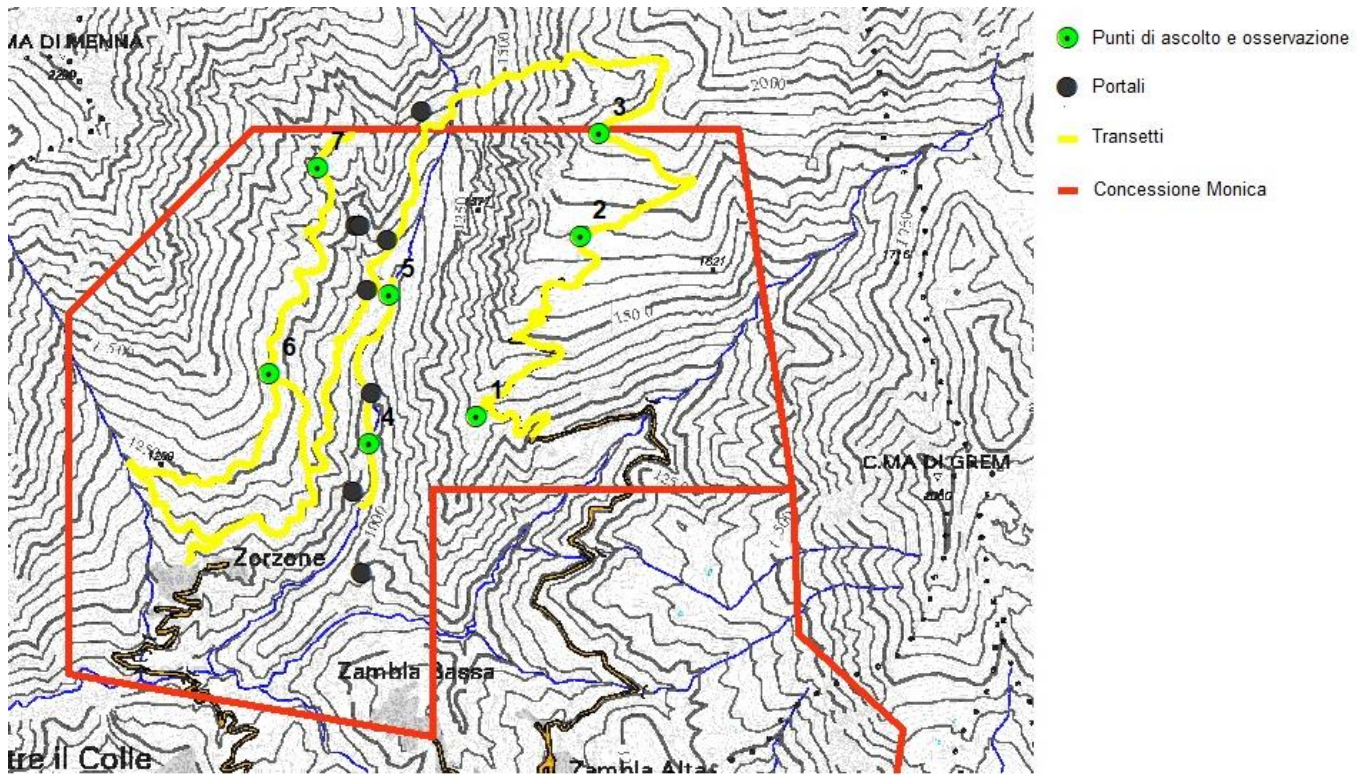




Fig.4 Localizzazione punti d'ascolto e osservazione con indicazione numerica (area 2)

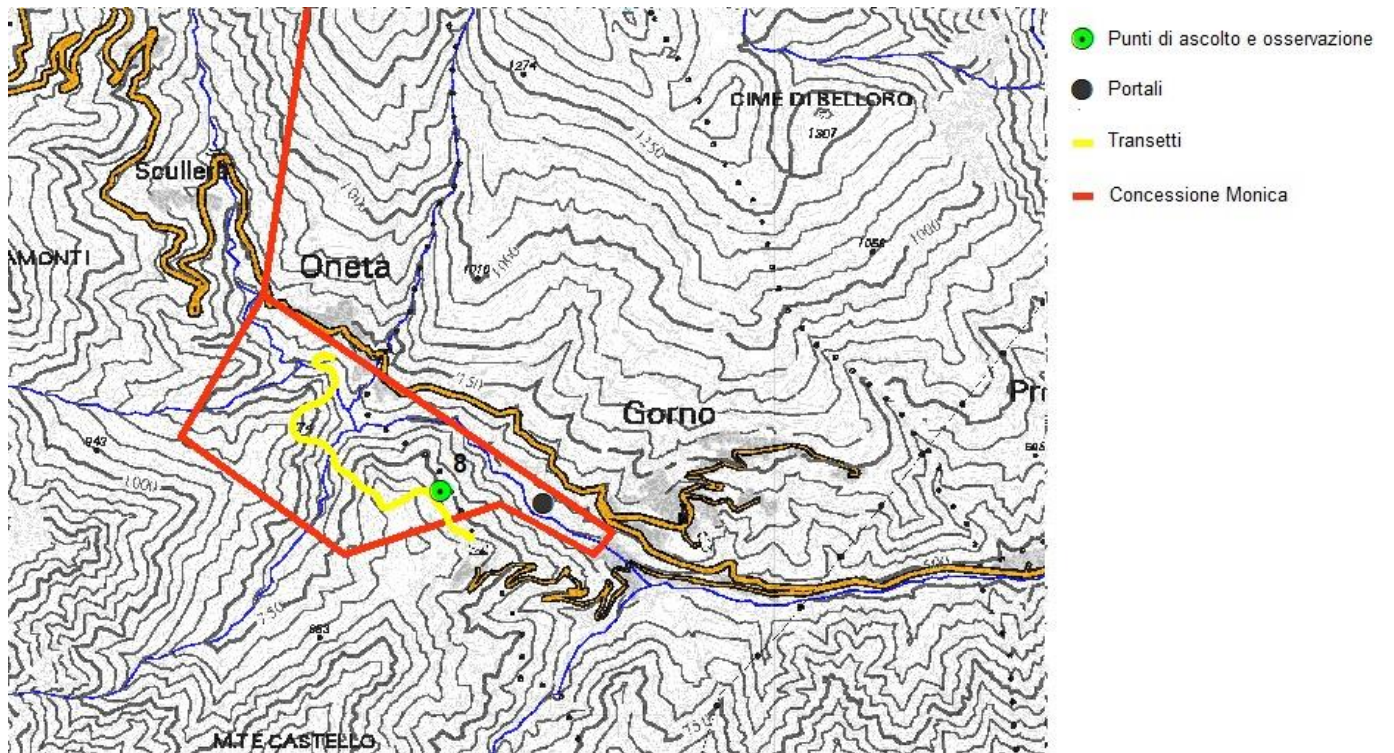
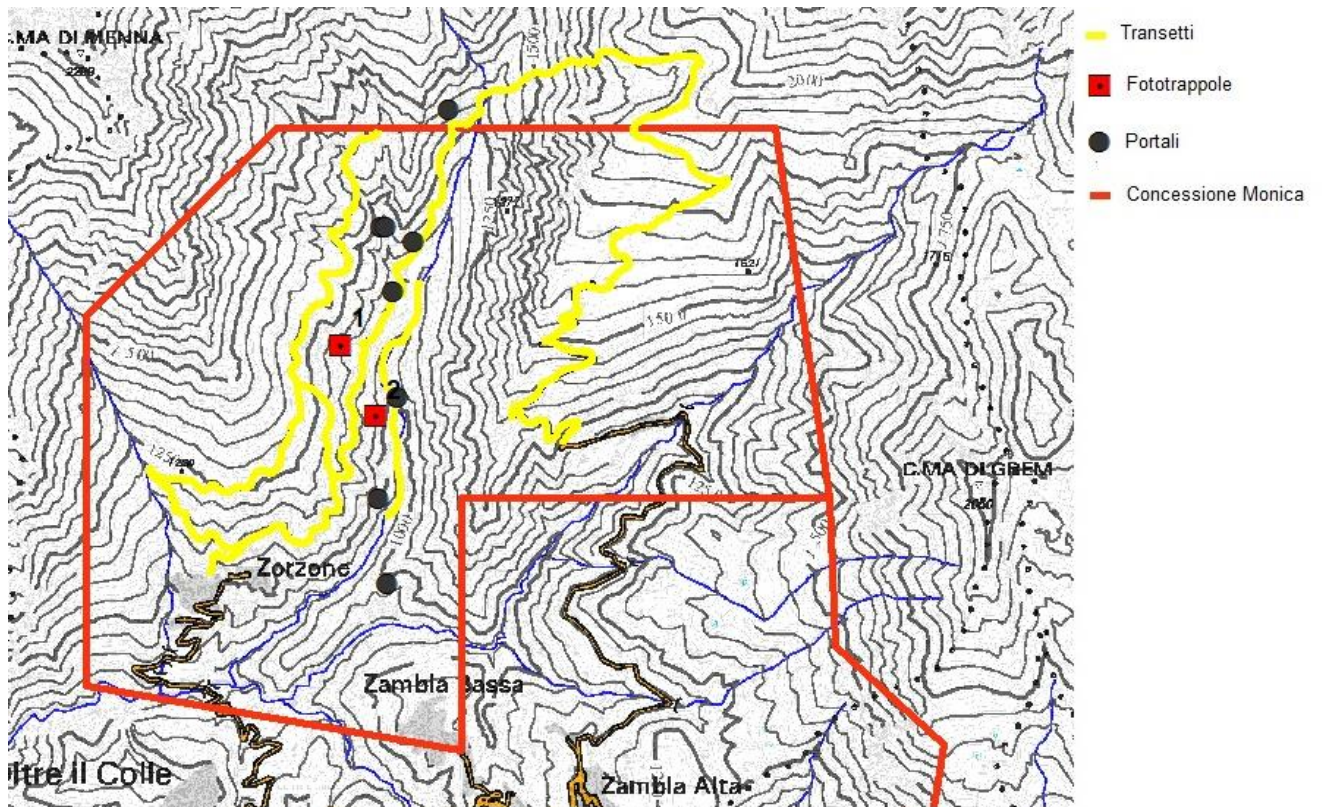


Fig.5 Localizzazione fototrappole con indicazione numerica (area 1)



## RISULTATI

### Rettili e Anfibi

Le specie di Rettili presenti nell'area di studio sono Orbettino (*Anguis fragilis*), Colubro liscio (*Coronella austriaca*), Natrice dal collare (*Natrix natrix*), Saettone (*Zamenis longissimus*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), Ramarro (*Lacerta bilineata*), Aspide (*Vipera aspis*).

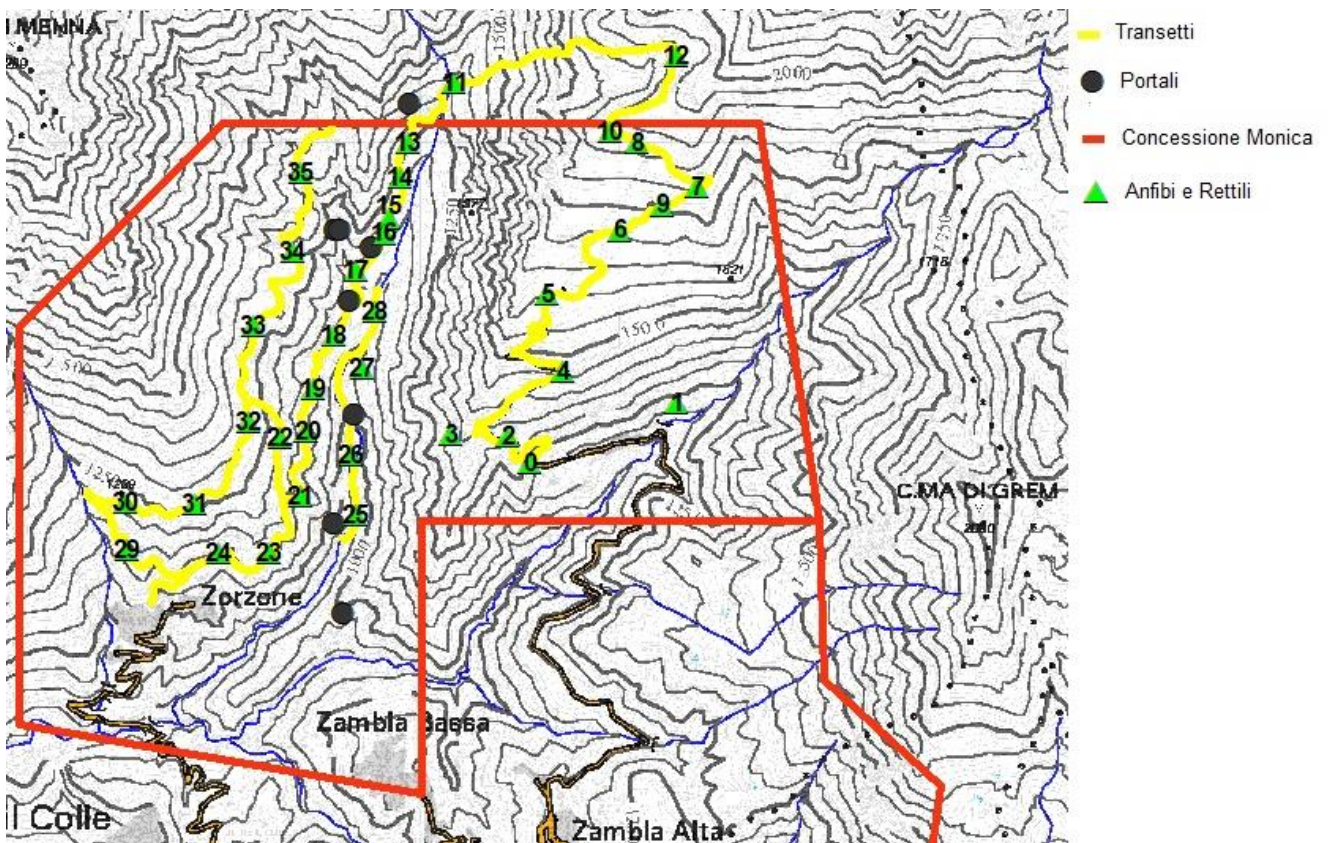
Le specie di Anfibi presenti nell'area di studio sono Rana montana (*Rana temporaria*), Rospo comune (*Bufo bufo*), Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), Tritone crestato (*Triturus cristatus*) (Fig.6 e Tab.1).

### Siti riproduttivi da segnalare

Da segnalare in modo particolare il sito n° 26, ovvero una piccola sorgente che forma un ristagno di acqua a bordo strada frequentato da Rana temporaria e da Salamandra pezzata come sito riproduttivo sia nel 2016 sia nel 2021.

La qualità della raccolta d'acqua naturale in oggetto è bassa per problemi di calpestio da parte dei macchinari di cantiere e presenza di oggetti di cantiere in acqua. E' indispensabile salvaguardare il sito riproduttivo (vedi capitolo "misure di mitigazione e compensazione").

Fig.6 Localizzazione Anfibi e Rettili censiti e numero identificativo (si veda Tab.1)



Tab.1: Rettili e Anfibi censiti

<b>Numero identificativo (Fig.6)</b>	<b>Specie</b>	<b>Modalità raccolta dati</b>	<b>Specie censita nell'anno 2016</b>	<b>Specie censita nell'anno 2021</b>
0	<i>Bufo bufo</i>	Censimento a vista su transetto	x	x
1	<i>Coronella austriaca</i>	Censimento a vista su transetto	x	
2	<i>Lacerta bilineata</i>	Censimento a vista su transetto	x	
3	<i>Triturus carnifex</i>	Bibliografia (da relazione progetto AnfiOro, 2010)	dato bibliografico	dato bibliografico
4	<i>Natrix natrix</i>	Censimento a vista su transetto	x	
5	<i>Triturus carnifex</i>	Bibliografia (da relazione progetto AnfiOro, 2010)	dato bibliografico	dato bibliografico
6	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Censimento a vista su transetto		x
7	<i>Natrix natrix</i>	Censimento a vista su transetto	x	
8	<i>Vipera aspis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
9	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
10	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto		x
11	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto		x
12	<i>Vipera aspis</i>	Censimento a vista su transetto		x
13	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
14	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	
15	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	
16	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto		x
17	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
18	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	

19	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto		x
20	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
21	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto		x
22	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
23	<i>Zamenis longissimus</i>	Censimento a vista su transetto	x	
24	<i>Lacerta bilineata</i>	Censimento a vista su transetto		x
25	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	x
26	<i>Salamandra salamandra</i> e <i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	x
27	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto	x	x
28	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto		x
29	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
30	<i>Anguis fragilis</i>	Censimento a vista su transetto		x
31	<i>Anguis fragilis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
32	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
33	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto		x
34	<i>Podarcis muralis</i>	Censimento a vista su transetto	x	
35	<i>Rana temporaria</i>	Censimento a vista su transetto		x

Fig. 7 - Sito numero 26, sorgente a bordo strada con presenza di Salamandra pezzate e Rana temporaria (anno 2016 e 2021)



Fig. 8 - Sito numero 26, *Rana temporaria* e *Salamandra pezzata*



## Uccelli

I dati raccolti nell'ambito della ricerca presentano un quadro ritenuto rappresentativo della comunità avifaunistica che frequenta il territorio considerato. Nell'area è nota la presenza di 59 specie (Tab.2), di cui viene fornito l'elenco, con annotazioni sulla categoria di nidificazione nell'area.

In tabella 2 è riportata anche la categoria di nidificazione, sono state individuate 4 categorie principali seguendo le indicazioni dell'Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Bergamo, 2016:

- Nidificazione possibile (NP)
  - Specie osservata nella stagione e nell'habitat riproduttivo idoneo
  - Maschio/i in canto o richiamo in stagione riproduttiva
- Nidificazione probabile (NPr)
  - Coppia nell'habitat idoneo
  - Territorio permanente
  - Corteggiamento o parate nuziali
  - Ricerca di un potenziale sito per il nido
  - Comportamento agitato o richiami ansiosi degli adulti
  - Placca incubatrice su adulto esaminato in mano
  - Costruzione del nido, trasporto di materiale per il nido o scavo del tunnel
- Nidificazione certa (NC)
  - Parata di distrazione
  - Nido vuoto usato o ritrovamento di uova
  - Giovani recentemente involati
  - Adulti che entrano o escono da un sito per nido in circostanze che indicano nido occupato; adulti in cova
  - Trasporto di sacche fecali o imbeccata
  - Nido con uova
  - Nido con piccoli visti o uditi
- Osservazione in alto volo (OV)

Fig. 9 - Localizzazione uccelli censiti e numero identificativo (si veda Tab.2)

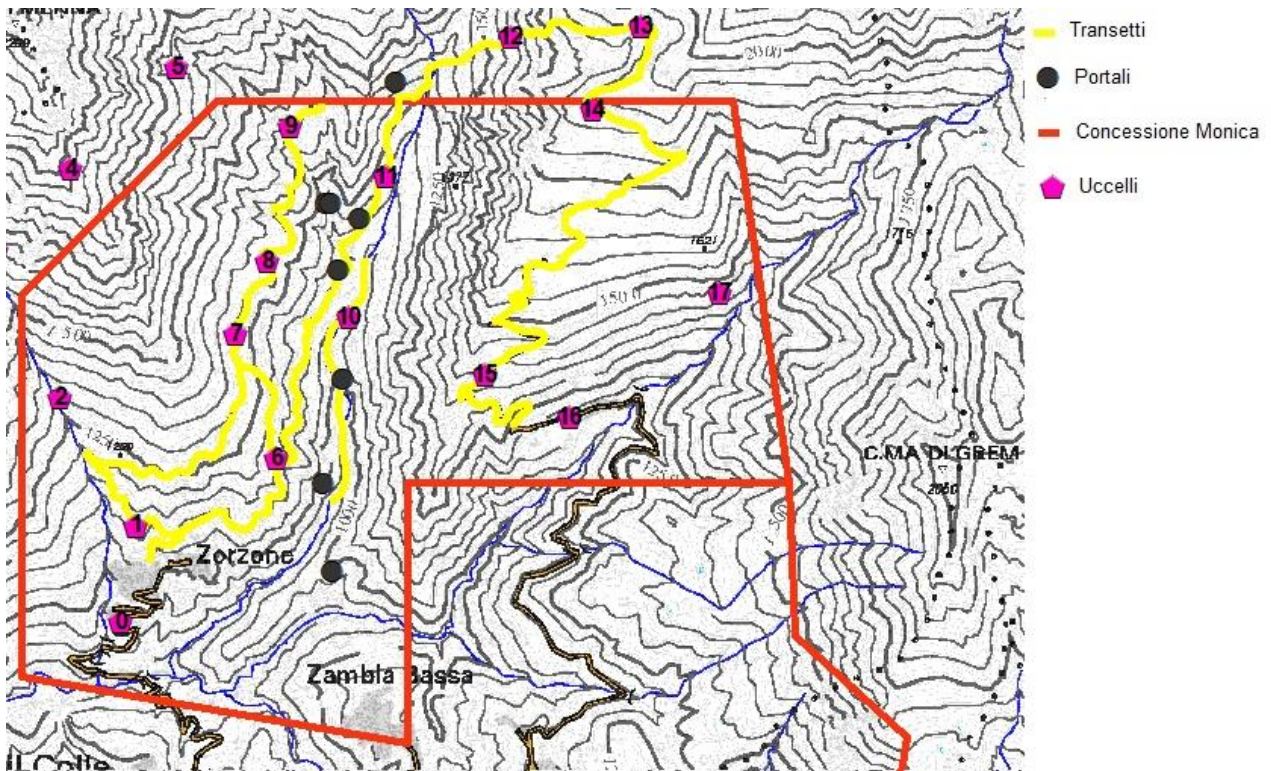
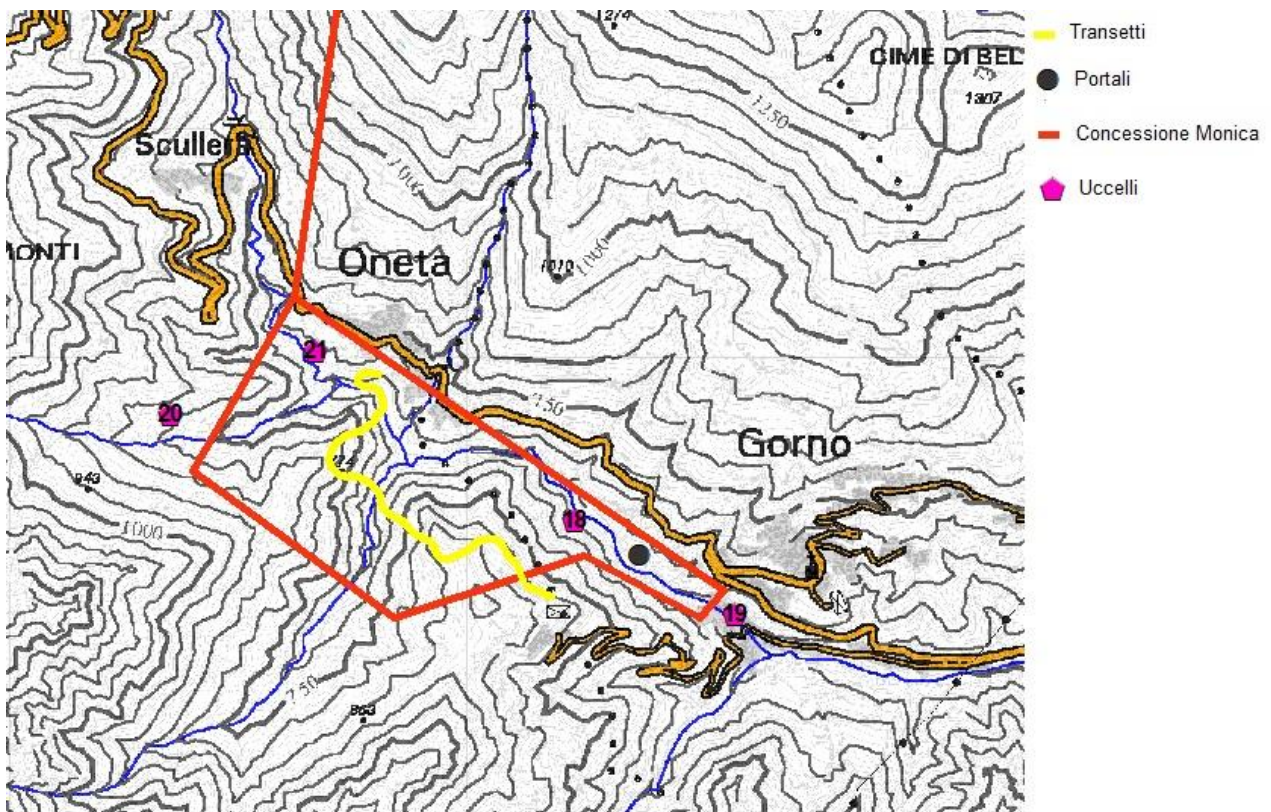


Fig. 10 - Localizzazione uccelli censiti e numero identificativo (si veda Tab.2)





Tab.2 Uccelli censiti e categoria di nidificazione

Numero identificativo (Fig. 9 e 10)	Specie		Categoria di nidificazione	Modalità raccolta dati	Specie censita nell'anno 2016	Specie censita nell'anno 2021
5	Aquila reale	Aquila chrysaetos	Nidificazione possibile	Osservazione	x	
10 e 11	Allocco	Strix aluco	Nidificazione certa	Play back	x	x
2	Allodola	Alauda arvensis	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
8	Balestruccio	Delichon urbica	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
0, 1, 16	Ballerina bianca	Motacilla cinerea	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
6	Bigiarella	Sylvia curruca	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
6,7,8,9,10	Capinera	Sylvia atricapilla	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
6,7,8,9,10	Cardellino	Carduelis carduelis	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
10	Cincia dal ciuffo	Lophophanes cristatus	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
20	Cincia mora	Periparus ater	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
7,8	Cinciallegra	Parus major	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
7,8	Cinciarella	Cyanistes caeruleus	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
20	Ciuffolotto	Pyrrhula pyrrhula	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
20	Codibugnolo	Aegithalus caudatus	Nidificazione possibile	Osservazione	x	
3	Codiroso	Phoenicurus phoenicurus	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
15, 21	Codiroso spazzacamino	Phoenicurus ochruros	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
4, 12, 17	Cornacchia grigia	Corvus cornix	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
5	Corvo imperiale	Corvus corax	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
4	Coturnice	Alectoris graeca	Nidificazione certa	Ascolto	x	
6,7,10	Cuculo	Cuculus canorus	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
4	Culbianco	Oenanthe oenanthe	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
3	Fagiano di monte	Tetrao tetrix	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
16	Falco pecchiaiolo	Pernis apivorus	Nidificazione probabile	Osservazione	x	
9, 15	Fanello	Carduelis cannabina	Nidificazione probabile	Osservazione	x	
1,7,10,11	Fringuello	Fringilla coelebs	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
0,1	Gazza	Pica pica	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
17	Gheppio	Falco tinnunculus	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
10	Ghiandaia	Garrulus glandarius	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
5, 20	Gracchio alpino	Pyrrhocorax graculus	Nidificazione probabile	Osservazione	x	x
7,8,10	Lui bianco	Phylloscopus bonelli	Nidificazione probabile	Ascolto	x	

6, 7, 21	Lui piccolo	Phylloscopus collybita	Nidificazione certa	Ascolto	x	x
0,1,6,19	Merlo	Turdus merula	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
18 e 19	Merlo acquaiolo	Cinclus cinclus	Nidificazione probabile	Osservazione		x
12	Nibbio bruno	Milvus migrans	Nidificazione possibile	Osservazione	x	
6, 21	Passera d'Italia	Passer italiae	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
6, 21	Passera mattugia	Passer montanus	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
7	Passera scopaiola	Prunella modularis	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
19	Pettiroso	Erithacus rubecula	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
7	Picchio nero	Dryocopus martius	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
10	Picchio rosso maggiore	Dendrocopus major	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
8, 16	Pigliamosche	Muscicapa striata	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
5,17	Poiana	Buteo buteo	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
20	Prispolone	Anthus trivialis	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
1	Quaglia	Coturnix coturnix	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
11	Rampichino alpestre	Certhia familiaris	Nidificazione possibile	Osservazione	x	
9	Regolo	Regulus regulus	Nidificazione probabile	Ascolto	x	
0,1,7	Rondine	Hirundo rustica	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
7	Rondine montana	Ptyonoprogne rupestris	Nidificazione certa	Osservazione	x	x
1	Rondone	Apus apus	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
18	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	Nidificazione probabile	Osservazione	x	x
18	Sordone	Prunella collaris	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
2, 17	Sparviere	Accipiter nisus	Nidificazione possibile	Osservazione	x	
12	Stiaccino	Saxicola rubetra	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
14	Tordela	Turdus viscivorus	Nidificazione possibile	Ascolto	x	
6	Tordo bottaccio	Turdus philomelos	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
0	Tortora dal collare	Streptopelia decaocto	Nidificazione possibile	Osservazione	x	x
6	Verdone	Carduelis chloris	Nidificazione possibile	Ascolto	x	x
6,1	Verzellino	Serinus serinus	Nidificazione probabile	Ascolto	x	x
4	Zigolo giallo	Emberiza citrinella	Nidificazione probabile	Osservazione	x	

## Mammiferi

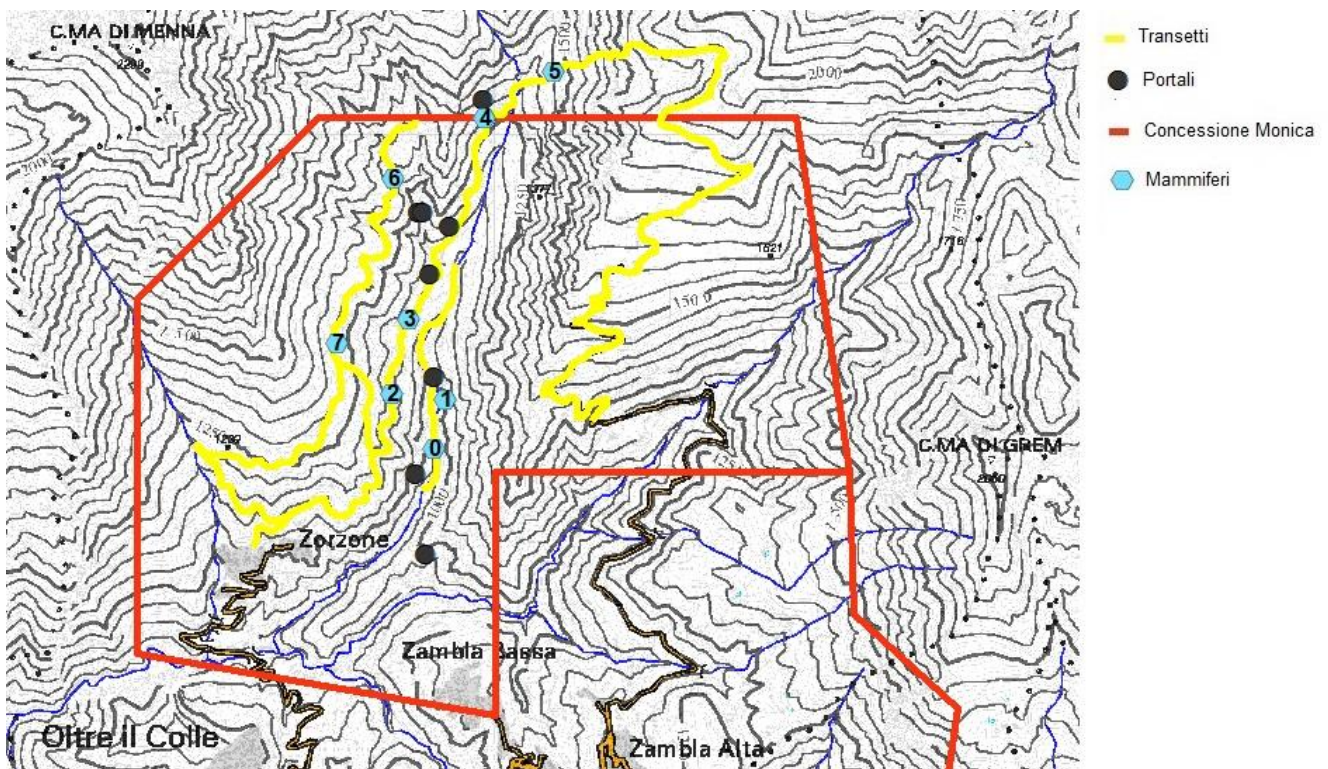
L'area oggetto di studio, attraverso avvistamento e rilevamento dei segni di presenza, ha evidenziato la presenza di 14 specie di mammiferi.

I Carnivori, Lagomorfi e Roditori hanno abitudini notturne ed elusive, l'osservazione di tali gruppi animali è un evento raro e casuale. La ricerca di tracce (impronte, feci, resti di alimentazione, tane e nidi ecc.) è stata la fonte primaria di dati di presenza. Le fototrappole hanno dato un ottimo risultato individuando specie elusive.

L'area oggetto di studio ha evidenziato la presenza di Capriolo (*Capreolus capreolus*), tipico animale di ecotono, Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) presente solo ad altitudini elevate dell'area di studio, Cervo (*Cervus elaphus*), frequentatore di una vasta gamma di habitat in particolare boschi aperti.

L'indagine ha evidenziato inoltre la presenza di Lepre europea (*Lepus europaeus*), Volpe (*Vulpes vulpes*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Ermellino (*Mustela erminea*) (solo ad altitudini più elevate), Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*), Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), Topo a collo giallo (*Apodemus flavicollis*), Toporagno (*Sorex araneus*), Ghiro (*Glis Glis*), Talpa Europea (*Talpa europaea*).

Fig. 11 - Localizzazione mammiferi censiti e numero identificativo (si veda Tab.3)



Tab. 3 Mammiferi censiti

<b>Numero identificativo (Fig.11)</b>	<b>Specie</b>	<b>Modalità raccolta dati</b>	<b>Rinvenuta nell'anno 2016</b>	<b>Rinvenuta nell'anno 2021</b>
2,3	Capriolo	Fototrappolaggio, segni di presenza	x	x
4,6	Camoscio	Segni di presenza e avvistamento	x	x
2,3,7	Cervo	Fototrappolaggio, segni di presenza		x
2,3,6	Volpe	Fototrappolaggio, segni di presenza	x	x
4	Lepre	Segni di presenza	x	x
0,1	Faina	Segni di presenza	x	x
1	Donnola	Segni di presenza	x	x
5	Ermellino	Segni di presenza	x	
2,3,7	Arvicola rossastra	Segni di presenza	x	x
2,3,7	Topo a collo giallo	Segni di presenza	x	x
0	Toporagno comune	Individuo morto		x
0,1	Ghiro	Avvistamento	x	
0,3	Talpa europea	Segni di presenza	x	x

Figura 12 – Sito con presenza di circa 30 Ghiri (n° 0 e 1)



Fig. 13 – Toporagno (n°0)



Fig. 14 - Segni di presenza – faina (n°1)



### *L'importanza del fototrappolaggio*

Nel 2021 sono state impiegate 2 fototrappole, le sessioni di fototrappolaggio hanno dato buoni risultati fototrappolando specie elusive come Cervo, Capriolo e Volpe.

Conoscere la presenza e la distribuzione delle specie all'interno della miniera è essenziale per la conservazione delle stesse e, nel caso di specie di pregio per eventualmente attuare misure specifiche di salvaguardia. I mammiferi sono un gruppo di animali elusivi, di difficile studio. Sulla loro presenza e distribuzione sono infatti disponibili pochi dati. Il beneficio dell'utilizzo di foto-trappole digitali nei monitoraggi faunistici è ampiamente confermato; il grande vantaggio rispetto ad altri sistemi di campionamento è quello di essere un metodo non invasivo che raccoglie dati difficilmente reperibili se non con osservazione diretta.

*Fig. 15 – Cervi fototrappolati (femmina e maschio) (estate 2021)*



Di seguito si delinea lo **status** delle specie presenti nell'area di studio.

Legenda della tabella:

DGR 20/4/01 n° 7/4345: Deliberazione della Giunta Regionale 20 aprile 2001 n° 7/4345: consiste in una scala di priorità complessiva derivante da un livello di priorità generale e regionale; la scala dei valori varia tra 1 e 14, le specie prioritarie di vertebrati presentano valori superiori o uguali a 8.

*Red List Italia*: per gli Uccelli "Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondininin C. 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta* 36:11-58 (2012)". "Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, pp 210";

*Red List Europea*: per gli Anfibi "Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities", per i Rettili "Cox, N.A. and Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official. Publications of the European Communities.", per i Mammiferi "Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities".

*Red List IUCN* lo *status* di minaccia secondo le liste rosse corrisponde alle seguenti categorie: EX (specie estinta), CR (gravemente minacciata), EN (minacciata), VU (vulnerabile), NT (quasi a rischio), LC (rischio minimo), DD (dati insufficienti), NE (non valutata).

Direttiva Habitat 92/43/CEE: vengono indicati gli allegati II, IV e V in cui la specie è inclusa.

Direttiva Uccelli: vengono indicati gli allegati in cui la specie è inclusa.



Tab. 4 Status specie censite

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Priorità regionale	IUCN	Direttiva Habitat	Direttiva Uccelli
ANURA	BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	8	LC		
	RANIDAE	<i>Rana temporaria</i>	Rana montana o temporaria	8	LC	All. V	
CAUDATA	SALAMANDRIDAE	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	8	LC		
		<i>Triturus cristatus</i>	Tritone crestato	10	LC	All. II e IV	
SQUAMATA	ANGUIDAE	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino	8	LC		
	COLUBRIDAE	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	9	LC	All. IV	
		<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare	8	LC		
		<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	8	LC	All. IV	
		<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone	10	LC	All. IV	
	LACERTIDAE	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	8	LC	All. IV	
		<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	4	LC	All. IV	
VIPERIDAE	<i>Vipera aspis</i>	Aspide	9	LC			
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	11	NT		All. I
		<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	11	LC		All. I
		<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	10	NT		All. I
		<i>Buteo buteo</i>	Poiana	8	LC		
		<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	9	LC		
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Apus apus</i>	Rondone	4	LC		
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	3	LC		All. II parte B
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	4	LC		
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	5	LC		
GALLIFORMES	TETRAONIDAE	<i>Tetrao tetrix</i>	Fagiano di monte	12	LC		All. II parte B
	PHASANIDAE	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	11	VU		All. I
		<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	5	DD		All. II parte B
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Strix aluco</i>	Allocco	9	LC		

PICIFORMES	PICIDAE	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	10	LC		All. I
		<i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore	8	LC		
PASSERIFORMES	AEGITHALIDAE	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	2	LC		
	ALAUDIDAE	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	5	VU		All. II parte B
	CERTHIDAE	<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre	10	LC		
	CORVIDAE	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	1	LC		
		<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	4	LC		
		<i>Pica pica</i>	Gazza	3	LC		All. II parte B
		<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	7	LC		All. II parte B
		<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio alpino	9	LC		
	EMBERIZIDAE	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	8	LC		
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	1	NT		
		<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	6	VU		
		<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	4	NT		
		<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	2	LC		
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	2	NT		
		<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	4	LC		
	HIRUNDINIDAE	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	1	NT		
		<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	3	NT		
		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	9	LC		
	MOTACILLIDAE	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	4	LC		
		<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	6	VU		
	MUSCICAPIDAE	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	4	LC		
		<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	8	LC		
	PARIDAE	<i>Lophophanes cristatus</i>	Cincia dal ciuffo	8	LC		
		<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	3	LC		
		<i>Parus major</i>	Cinciallegra	1	LC		
		<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	6	LC		
	PASSERIDAE	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	4	VU		

		<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	1	VU		
	PRUNELLIDAE	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	7	LC		
		<i>Prunella collaris</i>	Sordone	10	LC		
	SYLVIIDAE	<i>Regulus regulus</i>	Regolo	7	NT		
	SYLVIIDAE	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	8	LC		
		<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	2	LC		
		<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	8	LC		
		<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui' piccolo	3	LC		
	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	2	LC		
	TURDIDAE	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso	8	LC		
		<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	4	LC		
		<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	5	NT		
		<i>Turdus merula</i>	Merlo	2	LC		All. II parte B
		<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo	11	LC		
		<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	4	LC		
		<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	8	LC		All. II parte B
		<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	6	LC		All. II parte B
ARTIODACTYLA	BOVIDAE	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Camoscio	9	LC	All. V	
	CERVIDAE	<i>Cervus elaphus</i>	Cervo	6	LC		
		<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	6	LC		
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	3	LC		
	MUSTELIDAE	<i>Martes foina</i>	Faina	6	LC		
		<i>Meles meles</i>	Tasso	6	LC		
		<i>Mustela erminea</i>	Ermellino	7	LC		
		<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	7	LC		
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola rossa	5	LC		
	GLIRIDAE	<i>Glis glis</i>	Ghiro	8	LC		
	MURIDAE	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	3	LC		

		<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo collo giallo	4	LC		
SORICOMORPHA	TALPIDAE	<i>Talpa europaea</i>	Talpa europaea	7	LC		
	SORICIDAE	<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune	7	LC		

## **POSSIBILI EFFETTI SULLA FAUNA E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

La distribuzione e la consistenza dei popolamenti faunistici sono strettamente correlate al generale stato di conservazione o degrado dei diversi “ambiti ecosistemici” localizzati su un territorio.

Per la tutela delle specie animali che frequentano l’area è auspicabile programmare i tempi di realizzazione delle opere e degli interventi in modo tale da arrecare il minimo disturbo possibile alla fauna locale.

Si prevedono quindi alcuni accorgimenti mitigativi per la componente faunistica, proprio in risposta al loro feed-back immediato ai possibili effetti; la corretta gestione delle operazioni estrattive, che dovranno prevedere modalità tecnico-costruttive e realizzative che privilegino le migliori soluzioni possibili ai fini della minimizzazione delle incidenze, unitamente al recupero ambientale previsto al termine delle attività, consentirà di limitare gli effetti attesi.

### *Modifiche degli ambienti*

Particolare attenzione è da porre alla modificazione degli ambienti, nelle fasi di scavo, nei dintorni dei portali, che può potenzialmente condurre ad una serie di cambiamenti negli equilibri dinamici che intercorrono tra le popolazioni animali presenti al contorno dell’area. Le variazioni di habitat possono provocare diversi effetti sulla fauna insediata a secondo della funzione che la zona interessata riveste nei confronti delle singole entità specifiche.

Tra le specie di Uccelli sensibili alle modifiche ambientali si sottolinea la presenza nell’area di studio di specie di interesse comunitario inserite nell’All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE: Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno e Picchio nero, per queste 3 specie è necessario prestare particolare attenzione alla conservazione di alberi ad alto fusto in caso di taglio boschivo in prossimità dei portali. Si suggerisce di garantire, in caso di degli abbattimenti boschivi, la conservazione di alcune piante di dimensioni elevate e di necromasse nelle formazioni forestali al fine di consentire una sufficiente disponibilità di siti per la nidificazione e di una adeguata comunità di artropodi per l’alimentazione.

L'area è ricca di muretti a secco, importante risorsa per molti Rettili, si segnala la presenza di specie di interesse comunitario quali Saettone, Biacco, Colubro liscio, Ramarro occidentale e Lucertola muraiola.

Attualmente i muretti a secco non presentano problemi di stabilità ma essendo in prossimità dei portali, in caso di danneggiamento, è necessario la sistemazione degli stessi a lavori ultimati (Fig.16).

*Fig. 16 muretti a secco presenti in prossimità dei primi portali*



Si consiglia inoltre di segnalare il filo metallico che delimita parte della strada (Fig.17), di notevole pericolo per animali come ungulati selvatici presenti nell'area (Cervo, Capriolo). I fili metallici di questo tipo, poco visibili durante le corse sui versanti, sono responsabili di ferite, si consiglia di rendere visibile il filo metallico sopra la strada di accesso tra i portali rendendolo visibile mediante Fladry a distanza di max 1 m una dall'altra (Fig.18).

*Fig. 17 Filo metallico sopra la strada in prossimità del n° 26 anfi*



*Fig.18 Esempio di fladry per rendere visibile il filo metallico*



E' da segnalare inoltre che nei dintorni dei portali vi sono parecchi materiali di scarto e vecchi cancelli che, al fine della salvaguardia, tutela della fauna (in generale) e dell'ambiente stesso, sarebbe ideono rimuovere il prima possibile (Figg.19,20,21,22,23).

*Fig. 19 vecchio cancello di entrata (2021)*



*Fig. 20 vecchio cancello di entrata ormai coperto dalla vegetazione (2021)*



*Fig.21 sacchi di plastica (2021)*





*Fig.22 materiale di scarto vario (2021)*



*Fig.23 materiale di scarto vario (2021)*



### *Transitoria compromissione del clima acustico*

Un ulteriore elemento da considerare può essere l'emissione sonora (impatto da rumore) e la transitoria compromissione del clima acustico.

Numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB di rumore vi siano pochi effetti sul comportamento degli animali, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina il verificarsi delle prime risposte comportamentali.

Appare evidente come il fattore rumore dovuto all'attività sia di difficile e complessa caratterizzazione nei confronti della componente faunistica in quanto, ad esempio, anche sulla medesima specie questo fenomeno può creare reazioni diverse in base alla coincidenza o meno con particolari momenti del ciclo riproduttivo (nidificazione, alimentazione ecc.). D'altro canto risulta evidente come di fatto non si possa prescindere da queste modalità operative, (movimento di mezzi, ecc.) quindi, il perdurare del disturbo appare legato alle modalità stesse dell'attività. In questo contesto sono comunque eventualmente ipotizzabili modificazioni nelle distribuzioni spaziali e temporali e nelle presenze faunistiche che mostrano diverso grado di sensibilità a questo fattore.

Tra le specie maggiormente sensibili al rumore vi sono gli ungulati selvatici (censiti Capriolo, Cervo in vicinanza dei portali di accesso e Camoscio solo nelle aree più di confine della concessione mineraria), che tuttavia in risposta all'elevata attitudine di adattamento, hanno già trovato un proprio adeguamento alla presenza antropica continuando a frequentare l'area. Altra componente sensibile ai rumori è sicuramente l'avifauna. Il comportamento che ci si aspetta nel corso degli anni è da un lato la redistribuzione territoriale di specie maggiormente sensibili e riservate (che hanno già spostato attualmente le aree di nidificazione e alimentazione, insediandosi nei territori limitrofi più tranquilli), dall'altro la colonizzazione e aumento numerico di altre specie poco sensibili a questo fattore (antropofile) con gazza, cornacchia ecc. L'esito che si può ipotizzare per questo fattore rimanda ad una potenziale diminuzione della ricchezza specifica in corrispondenza dei portali di accesso per la componente di avifauna nella fase *in operam* e un progressivo recupero di potenzialità a termine del ripristino ambientale.

Questi effetti, rispetto al contesto territoriale in cui si inseriscono (habitat montani naturali di grande pregio in vicinanza) e alle specie potenzialmente coinvolte, non sembrano incidere in modo drastico sul complesso delle zoocenosi interessate dal fenomeno, come già scritto le specie più sensibili hanno già spostato da anni i propri territori in adattamento alla presenza antropica.

### *Impatto sugli ecosistemi acquatici*

E' da ritenere rilevante l'interferenza sugli ecosistemi acquatici, data la sovrapposizione fisica tra la strada che porta all'area ed il sistema idrico superficiale. I più colpiti sono sicuramente gli anfibi presenti nell'area.

Da segnalare in modo particolare il sito n° 26 (vedi capitolo risultati anfibi), ovvero una piccola sorgente che forma un ristagno di acqua a bordo strada frequentato da Rana temporaria e da Salamandra pezzata come sito riproduttivo sia nel 2016 sia nel 2021.

La qualità della raccolta d'acqua naturale in oggetto è bassa per problemi di calpestio da parte dei macchinari di cantiere e presenza di oggetti di cantiere in acqua.

E' indispensabile salvaguardare il sito riproduttivo con idonea recinzione garantendo la conservazione delle specie nel lungo periodo. I ristagni d'acqua, attualmente presenti, si posizionano in una zona strategica, fulcro del corridoio ecologico, mettendo in continuità aree ad ambienti differenti.

Si consiglia il recupero in modo razionale e in periodo non riproduttivo (lavori da settembre/ottobre a febbraio), posizionando una barriera per evitare che i mezzi meccanici e il materiale di lavoro rovinino il bordo della pozzo.

E' necessario anche creare corridoi biologici per favorire lo spostamento delle specie presenti ed evitare gli investimenti notturni nel breve tratto di strada tra i portali di accesso, si consiglia di costruire un sottopasso e posizionare barriere per impedire l'accesso diretto alla strada (Fig.24).

*Fig.24 esempio di sottopasso (foto da internet)*



*Fig. 25: sito n°26 anfi - raccolta di acqua a bordo strada*



*Fig. 26: sito n°26 anfi - Salamandra (stadio larvale, 2021)*



### *Impatti contro cavi sospesi e fili dell'alta tensione*

Tra le specie di specie di interesse comunitario inserite nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE vi è l'Aquila reale presente al confine della concessione mineraria.

Si tratta di una specie prevalentemente sedentaria che necessita della presenza di rupi per la costruzione del nido e di praterie, estese caratterizzate da poco disturbo, dove cacciare le prede. Per quanto riguarda le cause di mortalità di tipo antropico, una delle principali è quella degli impatti contro cavi sospesi e fili dell'alta tensione.

Gli elettrodotti hanno un impatto diretto sulla sopravvivenza di numerose specie di avifauna: la presenza di cavi elettrici ad alta, media e bassa tensione provoca infatti la morte di numerosi individui per collisione contro i cavi (stante le alte velocità di volo e la fragilità della struttura ossea degli uccelli) ma anche per elettrocuzione, fenomeno che si verifica in prossimità dei sostegni delle linee. Il rischio di collisione, a cui sono potenzialmente esposte tutte le specie di avifauna, è correlato alle modalità di volo, alle tipologie ambientali attraversate dalle linee elettriche e a fattori che intervengono nel modificare tali modalità. La folgorazione sui sostegni delle linee di bassa e media tensione interessa quasi unicamente uccelli di taglia medio-grande (rapaci, corvidi, ecc.) che, posandosi in presenza di elementi di conduzione in tensione elettrica poco distanziati tra loro possono innescare la folgorazione. Nel caso della concessione Monica si evidenzia la presenza di specie di importanza comunitaria sensibili a questa problematica come Aquila reale, Nibbio bruno e Falco pecchiaiolo.

Attualmente sono presenti dispositivi di segnalazione anticollisione (boe in poliuretano) solo nel filo centrale più alto. Questi semplici accorgimenti, evidenziando il corso della linea elettrica, deviano le traiettorie di volo degli uccelli evitando di solito l'impatto.

Si suggerisce di segnalare al Parco delle Orobie bergamasche in caso di ritrovamento di individui morti sotto la linea elettrica per valutare un incremento di boe segnaletiche anticollisione.

*Fig. 27 linee elettriche e boe anticollisione presenti nell'area*



E' inoltre opportuno (valido per tutta la fauna):

- porre attenzione ad evitare investimenti stradali di fauna ad opera dei veicoli in transito;
- controllare l'efficienza dei mezzi e delle macchine di cantiere, in modo tale da evitare perdite di fluidi potenzialmente inquinanti, nonché la produzione di rumori inutili;
- contenere la diffusione di polveri attraverso la bagnatura delle superfici maggiormente critiche;
- gestire correttamente la movimentazione del materiale di risulta, che se non riutilizzato per i ripristini morfologici, non dovrà essere per nessun motivo abbandonato in loco e nell'intorno delle aree oggetto di estrazione;
- al termine dei lavori di ogni comparto, antecedentemente alle operazioni di recupero e ripristino ambientale, provvedere all'eliminazione dei residui di cantiere, dei manufatti provvisori e di ogni materiale in esubero, da conferire in idonei siti autorizzati.

## **ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In base all'Art. 11 della Direttiva Habitat è obbligo degli stati membri garantire la sorveglianza dello stato di conservazione delle specie, ritenuto «favorevole» quando i dati relativi all'andamento delle popolazioni indicano che la specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento "vitale" degli habitat naturali cui appartiene, la sua area di ripartizione naturale non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile ed esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine [Art. 1(i)].

Questa definizione individua i parametri fondamentali indicatori dello status di conservazione di una specie: area di distribuzione, popolazioni, habitat e trend futuri.

Il monitoraggio tuttavia serve non solo ad ottemperare gli obblighi delle Direttive, ma anche a verificare gli effetti dei lavori effettuati sulle specie faunistiche presenti nell'area.

Tanto più i dati di base saranno solidi e raccolti utilizzando metodologie specifiche, standardizzate e condivise, quanto più le valutazioni risulteranno attendibili, obiettive e confrontabili nel tempo.

La presenza di una specie va verificata e monitorata nel tempo, focalizzando l'attenzione in prima analisi sulle località o stazioni di presenza note, durante le campagne di ricerca del taxon sarà importante registrare anche le aree di indagine nelle quali la specie è stata cercata, ma non trovata, in modo da mantenere una memoria storica delle ricerche in campo.

E' necessario pianificare le attività di monitoraggio da realizzarsi in parte durante la fase ordinaria di coltivazione mineraria, e in parte al termine delle eventuali operazioni di recupero/ripristino.

Di seguito viene riportato un'ipotesi di piano di monitoraggio faunistico (per i Chiroterteri si rimanda all'apposita sezione stilata dalla collega Annamaria Gibellini).

Si consiglia di incentrare le attività di monitoraggio sulle specie della fauna autoctona, in particolar modo le specie incluse nella "Direttiva Uccelli" e nella "Direttiva Habitat".

Tutte le attività di monitoraggio, in sintesi, dovrebbero consentire di delineare nel tempo l'andamento dei popolamenti faunistici dell'area e di un suo significativo intorno, nonché verificare la bontà delle informazioni preliminari sulla tipologia della componente animale contenuta nel presente studio.

Il cronoprogramma del Piano mensile di monitoraggio faunistico viene di seguito esplicitato (Tab.5):





Si consiglia un piano di monitoraggio ambientale ventennale articolato in tre fasi di cui una già iniziata, lo *screening*. Si ritiene di indicare come impegno di campo quanto già previsto nelle indicazioni contenute nello studio già prodotto, riservando la possibilità di effettuare variazioni alla luce di quanto emergerà dalla seconda fase di screening e nel corso della fase vera e propria di monitoraggio.

Le fasi individuate sono tre: una prima fase di *screening*, necessaria per caratterizzare preliminarmente la fauna dei luoghi, la fase di monitoraggio durante la quale verranno condotti i rilevamenti ed una fase di valutazione finale dei risultati (Tab.6).

Tab.6 Piano annuale di monitoraggio faunistico

Annualità	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fasi	Screening		Monitoraggio															Valutazione finale		
Inizio e fine	2021																	2040		

## MODALITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si suggerisce di seguire le seguenti modalità di monitoraggio ambientale (indicate per ogni specie):

Rospo comune e Rana montana

Individuazione dei potenziali siti riproduttivi e conteggi di ovature. Gli adulti sono osservabili nei siti riproduttivi subito dopo il disgelo (tra aprile e maggio) e possono restare in prossimità degli ambienti umidi per tutta la stagione estiva. Il periodo in cui le uova sono riconoscibili è di circa un mese dalla data delle deposizioni.

Tutti i siti di monitoraggio devono essere schedati e cartografati per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di ovature e di individui osservati e lo stadio di sviluppo, non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili osservati.

Tutto il materiale che entra in contatto con l'acqua dev'essere preventivamente sterilizzato con candeggina o amuchina, prima della visita ad ogni sito.

Necessità di minimo due uscite all'anno e un operatore. Periodo: tra febbraio e maggio.

### Tritone crestato

Conteggi standardizzati ripetuti in un numero congruo di siti campione e verifica dell'avvenuta riproduzione. Il monitoraggio deve essere condotto durante la fase acquatica, generalmente collocata tra i mesi di febbraio-marzo e maggio-giugno (a seconda dei siti). Per calcolare indici di abbondanza, dovranno essere effettuati tre sopralluoghi (per conteggi ripetuti). L'avvenuta riproduzione sarà testimoniata dal ritrovamento di uova sulla vegetazione acquatica e/o di larve da ricercarsi a vista. Le visite ai siti devono essere condotte in orari diurni. Tutta l'attrezzatura da campo che viene a contatto con l'acqua o con gli animali deve essere disinfettata con candeggina e risciacquata, prima e dopo la visita ad ogni sito. Tutti i siti di monitoraggio prescelti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate.

### Colubro liscio, Biacco e Saettone

Serpenti schivi e poco contattabili, per cui il monitoraggio richiede una ricerca attiva, sollevando ripari naturali e artificiali, o ispezionando le rocce.

Deve essere effettuato un transetto (anche suddivisi in più segmenti) della lunghezza complessiva di 1 km, scelto lungo muretti a secco, margini di pietraie, presso ruderi o altri habitat in cui è nota con certezza la presenza della specie. Tutti i transetti devono essere cartografati e descritti nel dettaglio in apposite schede di monitoraggio per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede, oltre agli esemplari, saranno registrati anche tutti gli altri rettili eventualmente osservati. Sono consigliate giornate assolate e prive di vento, preferenzialmente successive a giornate fresche o di pioggia. Gli orari preferenziali sono legati alle temperature ambientali quindi è opportuno evitare le ore centrali della giornata nei mesi estivi.

È necessario prevedere almeno 3 repliche per ogni anno di monitoraggio, da effettuarsi in giorni diversi, almeno un operatore. Periodo: maggio-settembre.

### Ramarro occidentale

Specie facile da osservare, ricercandola negli habitat adatti. Sovente fugge prima di essere localizzata, ma in molti casi può essere comunque identificata da un rilevatore esperto. Deve essere effettuato un transetto di 1 Km di lunghezza. Tutti i transetti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche degli altri anfibi e rettili presenti.

I rilevamenti possono essere effettuati da aprile a settembre. I mesi ottimali sono compresi tra aprile e giugno quando l'attività è maggiore a causa degli accoppiamenti e si concentra per lo più nelle ore centrali della giornata. Durante i mesi estivi la specie è poco attiva in questa fascia oraria ed è opportuno che i sopralluoghi siano effettuati di mattina. Sono preferibili giornate soleggiate e prive di vento. È necessario prevedere almeno 3 repliche per ogni anno di monitoraggio, da effettuarsi in giorni diversi.

#### Lucertola muraiola

Specie facile da osservare, ricercandola negli habitat adatti. Sovente fugge prima di essere localizzata, ma in molti casi può essere comunque identificata da un rilevatore esperto. Deve essere effettuato un transetto di 500 m di lunghezza. Tutti i transetti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche degli altri anfibi e rettili presenti.

I rilevamenti possono essere effettuati nei mesi primaverili (aprile-giugno) e tardo estivi o autunnali (settembre-ottobre). Gli orari variano con la stagione: in primavera e autunno si cercherà nelle ore centrali della giornata, in estate soprattutto al mattino. Sono da preferire giornate soleggiate e poco ventose. Bisogna effettuare almeno 3 sopralluoghi per sito. Necessità di almeno un operatore.

#### Camoscio

Il periodo ottimale per la realizzazione dei conteggi va dalla metà di giugno alla metà di luglio. Idonei per effettuare ulteriori conteggi sono anche i periodi che includono tutto luglio e agosto (per la valutazione del successo riproduttivo); ottobre, sino alla metà di novembre (per la valutazione del numero di maschi, che cominciano ad unirsi ai branchi di femmine e giovani); febbraio, marzo e, per una valutazione della densità primaverile ormai quasi al netto delle perdite invernali, anche aprile (mesi idonei per la concentrazione dei capi in aree localizzate di svernamento di limitata estensione). Le osservazioni vanno condotte all'alba ed eventualmente possono essere ripetute nel tardo pomeriggio.

È consigliabile l'utilizzo di più squadre (composte da due operatori per parcella, esperti del territorio e della specie) che possano monitorare contemporaneamente le parcelle di uno stesso settore. Gli operatori vanno dotati di strumenti adeguati (binocolo, cannocchiale, GPS, bussola, mappa dell'area) e se possibile di un collegamento radio per evitare i doppi conteggi.

### Aquila reale

Alcune specie, in particolare i rapaci diurni, risultano facilmente osservabili quando si trovano in volo (ad esempio mentre effettuano volteggi per la ricerca del cibo, o mentre sono trasportati da correnti termiche o, ancora, mentre effettuano voli di corteggiamento in prossimità e durante il periodo riproduttivo). In queste condizioni è particolarmente semplice effettuare un conteggio di specie e individui. La metodologia può essere utilizzata in qualsiasi periodo dell'anno, per ottenere informazioni qualitative o semiquantitative sulla presenza delle diverse specie in un territorio. La stessa metodologia, utilizzata per alcune specie durante il periodo riproduttivo, può offrire una stima dei territori occupati dalle coppie nidificanti. Le osservazioni e i conteggi possono essere effettuati in giornate serene e soleggiate su un'area, oppure lungo transetti.

### Coturnice

Conteggio primaverile con richiamo acustico (Playback) su transetto con punti di emissione-ascolto a distanza di circa 500 metri l'uno dall'altro: trattasi di un conteggio a vista diretto e del rilevamento acustico delle coppie territoriali, eventualmente stimolando la risposta per mezzo di un canto preregistrato. La fase operativa del conteggio (che assume il significato di censimento estensivo o campionario) è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta, per ogni Unità di Gestione, di Zone Campione dell'estensione di circa 1.000 ha di habitat (eventualmente suddivise in Unità di Rilevamento), distribuite in tutte le zone idonee alla specie, secondo i gradienti di idoneità esistenti, in modo da non incorrere in errori di sovrastima in cui realizzare i monitoraggi. Prima della realizzazione del conteggio è inoltre indispensabile definire, per ogni Zona Campione e per ogni Unità di Rilevamento, un percorso in cui individuare i punti di emissione-ascolto a distanza di circa 500 metri l'uno dall'altro. Il periodo migliore è tra inizio aprile e inizio giugno.

### Picchio nero

Le diverse specie di picchi possono essere monitorate, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi, consentendo, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, questa tecnica consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici. I

campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare le presenze in quei periodi dell'arco annuale in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio (nidificazione e svernamento). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine, tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m e che, in ogni area campione, il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20.

Il metodo può essere effettuato durante la stagione riproduttiva, tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli). Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti in un periodo compreso tra il 15 novembre e il 28 febbraio, con una stratificazione del rilevamento su base settimanale (nell'arco di 15 settimane). L'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

Per la restante fauna (in particolare mammiferi di medio/grossa taglia) non inclusa nelle direttive precedentemente citate: installazione di sistemi di fototrappolaggio. l'impiego delle fototrappole trova sempre maggiori applicazioni in attività monitorative, e può riguardare la documentazione di aspetti eco-etologici di specie selvatiche presenti a basse densità o particolarmente elusive, o anche lo studio non invasivo di modelli comportamentali delle stesse. Tra le molteplici informazioni che possono essere ottenute con queste attrezzature, per determinate specie è possibile ottenere anche stime di popolazione. In tutti i casi le trappole fotografiche consentono di ottenere dati inediti da integrare con quelli ottenuti con altre tecniche, e potrebbero quindi essere uno strumento d'uso interessante per il monitoraggio faunistico a medio-lungo periodo nelle aree in argomento.

Durata: tutto l'anno (porre attenzione ai periodi più freddi e caldi per evitare il danneggiamento delle apparecchiature), numero fototrappole: per l'area in questione servono minimo 4 fototrappole e un operatore che sostituisca le batterie e le schede sd ogni mese.

## OPERE CONSULTATE E CITATE

AA.VV. 2009. Piano Naturalistico del Parco delle Orobie Bergamasche.

AA.VV. 2010. Piano di Gestione della ZPS “Parco delle Orobie Bergamasche”.

Bassi E., Cairo E., Facchetti R., Rota R., 2016. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Bergamo 600 pp.

Bocca, M., 2007. Galliformi alpini, pressione antropica e misure di tutela. *I galliformi alpini. Esperienze europee di conservazione e gestione – Atti del convegno, Torino 28 novembre 2006.*

Brusa G., Cerambolini B, Crotti C., Rocchi L., 2010. Progetto Ri.Alp. (Rinaturazione Alpeggi).

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, pp 210.

Cox, N.A. and Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

DGR 7/4345 del 20 aprile 2001.

Fasola M., Meriggi A., Crotti C., 2013, Individuazione di aree ad elevata naturalità e biodiversità nel Parco delle Orobie bergamasche.

Gagliardi A., Tosi G., 2012, Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Pp. 448.

Gustin M., Brambilla M. & Celada C. (a cura di) 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non-Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU). Pp:842.

Gustin M., Brambilla M. & Celada C. (a cura di) 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU). Pp:1186.

Meriggi A. 1998 - Bioindicatori a livello di popolazioni e comunità. Fauna. In: Sartori F. (Ed.) Bioindicatori ambientali. Fondazione Lombardia per l'Ambiente. Ricerche e Risultati. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano. pp. 277-290.

Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondinini C. 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta* 36:11-58 (2012).

Stazione Sperimentale Regionale per lo studio e la conservazione in Lombardia – Lago di Endine 2010. Relazione progetto Anfi.Oro. (Anfibi Orobici).

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.