

ENERGIA MINERALS ITALIA S.R.L.



**ISTANZA DI RINNOVO DELLA CONCESSIONE MINERARIA
DENOMINATA “MONICA”**

COMUNI DI OLTRE IL COLLE, ONETA E GORNO - PROVINCIA DI BERGAMO

- MINIERE DEL COMPLESSO MINERARIO RISO/PARINA -



**ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PROPOSTE
(S.I.A. - D.LGS. N. 152/2006 - LR N. 5/2010)**

Grassobbio, dicembre 2019

a cura di:



Hattusas S.r.L.

*consulenze e servizi nel vasto campo della geologia e dell'ambiente
rilevazioni gas Radon e inquinamento indoor*

sede legale: Via Roma, 37 – 24060 – Castelli Calepio (BG)
sede operativa: Via Vespucci, 47 – 24050 – Grassobbio (BG)
tel. 035 4425112
e-mail: info@hattusas.it
PEC: info@pec.hattusas.it
WEB: www.hattusas.it

INDICE

1.0	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PROPOSTE	3
1.1	MISURE PROPOSTE	8
1.1.1	Atmosfera: clima e qualità dell'aria	8
1.1.2	Ambiente idrico	10
1.1.3	Suolo e sottosuolo	35
1.1.4	Vegetazione ed aspetti ecosistemici	36
1.1.5	Fauna	38
1.1.6	Aspetti paesaggistici	43
1.1.7	Aspetti archeologici	44
1.1.8	Rumore	45
1.1.9	Vibrazioni	48
1.1.10	Viabilità e traffico	49
1.1.11	Quadro socio-economico	50
1.1.12	Salute pubblica	51

Redazione tecnica:	Dr. Andrea Gritti – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Verifica:	Dr. Fabio Plebani – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Ultimo salvataggio:	Marcello Mutti – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Emissione del:	23/12/2019
Versione:	wc01
File:	PMA_wc01.doc
Numero pagine:	52

1.0 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PROPOSTE

La presente relazione è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale.

Rendere compatibile gli usi di un sito minerario con la salvaguardia o il ripristino della biodiversità è un'esigenza inderogabile per il nostro territorio. Il raggiungimento di questo obiettivo richiede l'attuazione di studi multidisciplinari che utilizzino - in una visione sistemica multidimensionale - metodi adeguati a fornire dati biologico-ecologici correlabili e traducibili in indici di qualità.

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Per la strutturazione della proposta di monitoraggio si è fatto riferimento alle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., D.lgs. n. 163/2006 e s.m.i.)"*, predisposte da ISPRA-MATT.

Si specifica che, ancorché le citate Linee guida forniscano indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del PMA relativo ai progetti sottoposti a procedura di VIA in sede **statale** (Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) e ai progetti relativi alle infrastrutture e insediamenti produttivi strategici (Legge Obiettivo 443/2001), nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art. 34 del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art. 28 del Decreto legislativo stesso.

In assenza di specifiche linee guida regionali, si ritiene pertanto opportuno riferirsi alle suddette Linee guida anche per il progetto in argomento, in virtù del principio di precauzione e in linea ai più dettagliati orientamenti tecnico-scientifici al momento definiti in materia di VIA.

Le Linee guida specificano infatti che gli indirizzi metodologici ed i contenuti specifici del PMA forniti nel documento *"sono stati impostati in relazione all'obiettivo di fornire i requisiti generali che possono essere ritenuti validi ed applicabili a tutte le tipologie di progetti e contesti ambientali in quanto l'estrema variabilità dei diversi specifici aspetti propri di ciascun progetto/contesto ambientale non può consentire la definizione di contenuti rigidamente prefissati"*.

Le diverse sezioni del documento individuano i contenuti “minimi”, che dovranno essere adeguatamente tarati e sviluppati dal proponente in stretta relazione alle specificità del progetto, del contesto e degli impatti ambientali stimati nell’ambito dello SIA. In tale logica, il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell’ambiente nello scenario di riferimento che precede l’attuazione del progetto (*ante operam*) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (*in corso d’opera e post operam*).

L’obiettivo principale del monitoraggio consiste nella valutazione dello stato complessivo dell’ambiente interessato dalle attività e della sua funzionalità, intesa principalmente come conservazione della struttura sistemica che garantisce un habitat idoneo per le comunità biologiche diversificate e che possiamo definire, allo stato attuale, “paranaturale”, in quanto molte delle aree rientranti nel perimetro della concessione “Monica” sono state interessate da attività estrattiva pregressa.

Importante finalità del monitoraggio sarà quella di individuare eventuali superamenti di limiti o indici di accettabilità delle più significative variabili ambientali ed ecologiche interessate dall’attività di coltivazione in argomento, ed attuare tempestivamente azioni correttive.

La determinazione di un corretto programma di monitoraggio delle condizioni in situ e al contorno, a partire dalla situazione rilevata delle condizioni eco-bio-morfologiche delle aree coinvolte, prima dell’inizio delle attività, durante le attività stesse e per un adeguato periodo successivo, consentirà infatti di verificare l’idoneità delle azioni di progetto in relazione agli elementi ritenuti più sensibili e significativi.

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che precede l’avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all’emanazione del provvedimento di VIA.
IN CORSO D’OPERA (CO)	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell’opera quali l’allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell’opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
POST-OPERAM (PO)	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell’opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> • al periodo che precede l’entrata in esercizio dell’opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), • all’ esercizio dell’opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo, • alle attività di cantiere per la dismissione dell’opera alla fine del suo ciclo di vita

Tabella 1 – Fasi del monitoraggio ambientale.

In buona sostanza, le attività di monitoraggio:

1. dapprima si pongono quale strumento di valutazione e di analisi dello stato di fatto dei luoghi interessati dal progetto, con lo scopo di “fotografare” la situazione ambientale del sito (AO);
2. in secondo luogo, rappresentano un adeguato strumento di valutazione e controllo delle componenti ambientali più significative, in modo da poter verificare – durante l’esecuzione delle attività e l’esercizio della coltivazione - il rispetto delle valenze ambientali da parte del progetto in esame, ovvero di palesare le reali interferenze negative del progetto sul sistema ambientale investigato (CO);
3. da ultimo potrà, così, indirizzare i soggetti interessati a formulare valutazioni di merito o proposte che consentano – prima, durante e dopo i lavori - di introdurre eventuali “fattori” correttivi o migliorie alle attività estrattive, al fine di raggiungere la più rispettosa ed efficace tutela dell’ambiente (PO).

In ragione della complessità delle attività e del territorio interessato, nonché del naturale sviluppo dei fenomeni ambientali, si ritiene che il programma di monitoraggio debba possedere un certo grado di “flessibilità”, inteso come possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di coltivazione mineraria in funzione di varie eventualità, quali l’andamento dell’evoluzione dei fenomeni monitorati, lo sviluppo nell’esecuzione delle fasi estrattive, il rilievo di fenomeni imprevisti, la segnalazione di eventi inattesi (non conformità), la verifica dell’efficienza delle opere/interventi di minimizzazione/mitigazione degli effetti attesi, la resilienza dei ricettori, ecc.

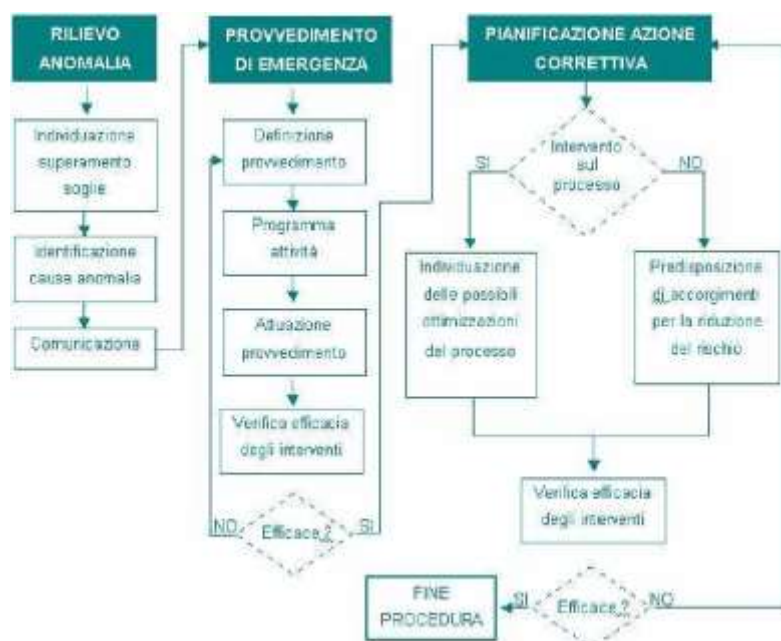


Figura 1 – Esempio di gestione del monitoraggio in caso di rilievo di “anomalie”.

Per tale ragione, non sempre si è provveduto ad individuare in modo rigido e statico la scelta di indici e/o descrittori, rimandando le attività di monitoraggio a “gruppi funzionali” che consentano di rilevare e monitorare sia i parametri geologico-geomorfologici (es. stabilità delle scarpate e dei fronti di scavo), i parametri chimico-fisici (es. qualità dell’aria, polveri, rumori, ecc., sia quelli ecobiologici e ambientali (qualità degli habitat e degli ecosistemi, vegetazione, fauna, ecc.).

Per l’individuazione dell’area di indagine, e delle stazioni/punti di monitoraggio necessari alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente ambientale nelle diverse fasi, nonché della scelta dei parametri ambientali (chimici, fisici, biologici), si è fatto riferimento ai criteri analitico-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti sulle determinate componenti/fattori ambientali. Nel caso di utilizzo di modelli previsionali (ad esempio modellistica atmosferica, acustica, ecc.) l’area di indagine comprende quella parte del dominio di calcolo ove l’output del modello ha restituito una situazione di potenziale alterazione quali-quantitativa (impatto) dei parametri caratterizzanti la specifica componente rispetto allo stato *ante operam* (ad esempio concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici, livelli di pressione sonora, concentrazioni di sostanze contaminanti negli acquiferi sotterranei, ecc.).

Qualora non disponibili procedure deterministiche per la stima degli impatti ambientali (ad esempio per le componenti vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, paesaggio) bensì altri criteri (check list qualitative o quantitative, matrici, overlay mapping, ecc.), l’individuazione dell’area di indagine è stata determinata sulle ipotesi più cautelative derivanti dalle specifiche analisi e valutazioni contenute nello SIA.

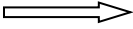
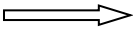
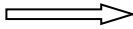
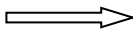
Ad ogni modo, l’individuazione puntuale dell’area di indagine è definita tenendo anche conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, con particolare riguardo alla presenza di recettori dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli “sensibili”, e potrà essere puntualmente ridefinita, anche in corso di monitoraggio, sulla base dei risultati emersi.

Le risultanze del monitoraggio confluiranno in rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati ottenuti, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell’autorità competente, con possibilità di utilizzare tali informazioni ambientali dati per accrescere le conoscenze sullo stato dell’ambiente e sulla sua evoluzione.

Stante quanto sin qui premesso e altresì contenuto nelle altre analisi prodotte a corredo del progetto, a seguire si propongono singole misure di monitoraggio e indicazioni di carattere generale in

relazione al controllo delle diverse componenti della matrice ambientale considerata, che non hanno la pretesa di esaurire i contenuti e le azioni del prefissato Piano di Monitoraggio Ambientale valutato e approvato.

L'iter istruttorio prevede infatti che in riferimento al PMA si svolgano le seguenti fasi:

- proposta PMA  PROPONENTE
- valutazione e approvazione PMA  AUTORITÀ COMPETENTE
- attuazione PMA  PROPONENTE
- verifica PMA  AUTORITÀ COMPETENTE

Si ritiene che, su parere e prescrizione degli Enti coinvolti nel procedimento, si arrivi alla individuazione concordata di un corretto Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), e alla precisa identificazione di azioni, descrittori e durata della sperimentazione.

1.1 MISURE PROPOSTE

1.1.1 Atmosfera: clima e qualità dell'aria

Il Monitoraggio Ambientale della componente atmosferica si prefigge l'obiettivo di indagare lo stato di qualità dell'aria nell'area in oggetto nelle diverse fasi di attività, verificando eventuali superamenti delle soglie ammissibili, e di fornire i dati di base per la determinazione delle eventuali misure correttive e di mitigazione.

Le attività saranno effettuate nelle fasi corso d'opera e post operam, sulla scorta del punto zero determinato durante le campagne di misura ante operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate.

Un monitoraggio efficace in tal senso permette, in particolare per la fase di cantiere, di intervenire tempestivamente con opere di mitigazione e protezione specifiche, ulteriori rispetto a quelle previste negli studi svolti.

Il monitoraggio dovrà essere affinato sulla base delle analisi e considerazioni svolte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e delle successive integrazioni.

La scelta e la definizione dei periodi significativi in cui effettuare il monitoraggio dovrà necessariamente tener conto della variabilità stagionale dei parametri indagati, delle condizioni meteorologiche e della stagionalità dell'emissione degli inquinanti. La scelta dei tempi deve conciliare ragioni di tipo economico con la necessità di raccogliere dati indicativi delle condizioni di qualità dell'aria.

La distribuzione del monitoraggio durante l'intero anno consente di caratterizzare l'andamento annuale dei parametri indagati e rendere inoltre possibile il confronto con i limiti di legge su base annuale.

La determinazione dei punti ove effettuare le campagne di misura monitorative, dovrà essere svolta sulla base dei seguenti aspetti:

- rappresentatività del punto sull'area, determinata in base alle caratteristiche della zona ed alla posizione della sorgente inquinante d'interesse (morfologia del territorio che si traduce nella presenza di ostacoli alla naturale dispersione degli inquinanti nei siti ad orografia complessa, condizioni meteorologiche dell'area che determinano la capacità di dispersione degli inquinanti in atmosfera e la loro direzione prevalente di spostamento, la presenza di sorgenti

inquinanti nei dintorni del sito in esame che contribuiscono ai livelli di concentrazione di fondo dell'area);

- presenza di ulteriori sorgenti inquinanti fisse, indipendenti dalle attività in oggetto, localizzate in prossimità del punto di misura, che possano alterare significativamente i valori rilevati;
- sensibilità del ricettore rispetto ai fattori di impatto indotti dalle attività in argomento;
- localizzazione delle aree e delle viabilità di cantiere;
- problematiche di tipo logistico quali: sicurezza, accesso, disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche, visibilità del punto di prelievo rispetto all'ambiente circostante, rischi per il pubblico e per gli operatori, opportunità di ubicare punti di campionamento per diversi inquinanti nello stesso sito, vincoli di varia natura.

La corretta gestione del monitoraggio richiede lo svolgimento di una serie di attività preliminari, quali i sopralluoghi dei punti da monitorare, l'acquisizione dei permessi di accesso alle aree su cui posizionare i laboratori mobili, la georeferenziazione delle stazioni di misura.

La rete di monitoraggio progettata dovrà essere altresì integrata con la rete di monitoraggio esistente.

In particolare nella Provincia di Bergamo sono localizzate diverse centraline di monitoraggio, gestite da ARPA Lombardia.

Tali stazioni di monitoraggio raccolgono sia dati meteorologici sia dati chimici, con parametri rilevati differenziati a seconda della localizzazione.

Dall'analisi dell'andamento annuale dei principali inquinanti rilevati presso le centraline della Provincia di Bergamo si evincono inoltre le informazioni necessarie per la ottimizzazione dei periodi di rilievo, scelti in modo da ottenere una descrizione esauriente dell'andamento degli inquinanti durante l'intero anno.

1.1.2 Ambiente idrico

Il monitoraggio sulla componente idrica viene declinato su due segmenti principali: le acque di superficie afferenti alla rete di circolazione superficiale e le acque in sottterraneo, sia per quanto riguarda la circolazione nel contesto delle gallerie minerarie esistenti, che nelle cavità naturali.

Nell'organizzazione delle attività di monitoraggio si è tenuto conto dell'impianto generale di progetto con le relative interferenze tra gli elementi dello stesso e i recettori idrici sia di superficie che in sottterraneo, nonché delle caratteristiche proprie della circolazione idrica in sottterraneo.

In seguito al rilascio da parte di Regione Lombardia del decreto di Esclusione V.I.A. n° 8245 del 08/10/2015, a partire dalla metà del 2015 è stata istituita una rete di monitoraggio operativo, con una distribuzione di punto di controllo (si veda la relativa tavola).

Lo scopo del monitoraggio operativo (ante operam) è stato quello di stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici sotterranei e superficiali potenzialmente a rischio e stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione di eventuali inquinanti.

Il monitoraggio ha previsto controlli sulle acque superficiali e sotterranee sull'area vasta ricompresa entro le Unità idrostrutturali declinate nello studio idrogeologico di dettaglio, utilizzando un set analitico che, comprende i principali anioni e cationi, metalli con una frequenza di campionamento trimestrale.

Nel presente capitolo viene dunque declinata l'impostazione della rete di monitoraggio di sorveglianza il cui scopo sostanziale è quello di integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico per le acque superficiali e sotterranee, oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività di esercizio della miniera, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti.

L'individuazione delle zone e dei siti dove localizzare i punti di monitoraggio è stata possibile attraverso l'incrocio dei diversi parametri idrogeologici, che caratterizzano l'area con le tipologie di opere impattanti.

Nei punti così individuati il monitoraggio consentirà di:

- definire lo stato della componente ambientale prima dell'inizio dei lavori;
- rilevare le eventuali interferenze generate sulle acque sotterranee dalle azioni di progetto, e la loro evoluzione nel tempo;
- certificare l'efficacia o meno degli interventi di mitigazione adottati;
- verificare, nel tempo, le condizioni fisico-chimiche delle acque di falda.

La scelta dei punti di monitoraggio e dei componenti da monitorare è stata effettuata in base alla sensibilità ed alla vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA.

In dettaglio sono stati definiti:

- parametri da monitorare;
- valori soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi nonché la possibilità di realizzare una banca dati aggiornabile ed integrabile successivamente, i rilievi verranno svolti con metodologie univoche e prestabilite. Tali metodologie verranno ulteriormente dettagliate e individuate nel Progetto Esecutivo di Monitoraggio, che potrà essere sviluppato solo a seguito del progetto esecutivo dell'infrastruttura, della esatta localizzazione e perimetrazione delle aree di cantiere, della definizione del programma dei lavori.

Il set "standard" di parametri è stato scelto in base alla economicità, versatilità e semplicità analitica di misurazione; inoltre l'osservazione delle variazioni dei parametri standard deve poter essere significativa di uno stato generale di degrado quali-quantitativo, anche se quest'ultimo risulterà dipendente da un fattore specifico. Così ad esempio fattori anomali di conducibilità elettrica per un'acqua naturale ne indicano un particolare stato di degrado di qualità dovuto alla presenza di elevati tenori di ioni in soluzione; in tal caso, con l'analisi di parametri specialistici non saranno osservati i composti organici ma piuttosto saranno analizzate le concentrazioni degli ioni in soluzione.

In questo caso il parametro "conducibilità" diventa un "marker" di controllo e spia di allarme di un particolare stato di salute del corpo idrico; le stesse funzioni sono svolte dagli altri parametri standard.

Il set standard di parametri, per le sue caratteristiche, sarà impiegato in modo diffuso a totale copertura di tutte le aree selezionate e i parametri standard saranno misurati mediante campagne sistematiche in tutti i siti da monitorare.

Il set di parametri qualità si possono così contraddistinguere:

- Fisici: Temperatura, pH e Conducibilità;
- Chimici: Ossidabilità e Sostanze presenti.

Analita	Considerazioni sugli analiti
Field EC	Determinato in campo e in laboratorio
Field pH	Determinato in campo e in laboratorio
Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻	-
Alcalinità totale	-
NO ₃ ⁻	Da effettuare solo in presenza di condizioni riducenti
NH ₄ ⁺	Da effettuare solo in presenza di condizioni riducenti
Fe ²⁺	Da effettuare solo in presenza di condizioni riducenti
Fe ³⁺	Da effettuare solo in presenza di valori di pH inferiori a 3 o superiori a 11
Al ³⁺	Da effettuare solo in presenza di valori di pH inferiori a 5 o superiori a 10
H ⁺	Parametro significativo in caso di pH inferiore a 4, da calcolare sul pH di campo

Tabella 2 - Analiti base su ogni campione.

Parametri		Limiti di riferimento per le acque sotterranee
Al	Alluminio µg/L	200
Sb	Antimonio µg/L	5
As	Arsenico µg/L	10
Ag	Argento µg/L	10
Be	Berillio µg/L	4
B	Boro µg/L	1000
Ba	Bario µg/L	
Bi	Bismuto µg/L	
Cd	Cadmio µg/L	5
Ca	Calcio mg/L	
Cr	Cromo µg/L (total)	50
Co	Cobalto µg/L	50
Cl	Cloro mg/L	
Fe	Ferro µg/L	200
Mg	Magnesio mg/L	
Mn	Manganese µg/L	50
Mo	Molibdeno µg/L	
Hg	Mercurio µg/L	1
Ni	Nichel µg/L	20
NO3	Nitrato µg/L	
NO2	Nitriti µg/L	500
Pb	Piombo µg/L	10
K	Potassio mg/L	
Cu	Rame µg/L	1000
Se	Selenio µg/L	10
Na	Sodio mg/L	
SO4	Solfati mg/L	250
Sr	Stronzio µg/L	
Tl	Tallio µg/L	2
Th	Torio µg/L	
Sn	Tin µg/L	
Zn	Zinco µg/L	3000
U	Uranio µg/L	
V	Vanadio mg/L	
pH	pH (pH units)	
EC	EC (electrical conductivity) µS/cm	
Hydroxide Alkalinity	Hydroxide Alkalinity as CaCO3 mg/L	
Carbonate Alkalinity	Carbonate Alkalinity as CaCO3 mg/L	

Bicarbonato Alcalinità	Bicarbonato Alcalinità CaCO ₃ mg/L	
Alcalinità totale	Alcalinità totale as CaCO ₃ mg/L	
TDS	Total Dissolved Solids mg/L	
Fluoruro mg/L	Fluoride mg/L	
Fosforo totale	Total Phosphorous µg/L	
Solfati	Sulphides (as S ₂ -) mg/L	
Chemical Oxygen Demand	Chemical Oxygen Demand mg/L	
Biological Oxygen Demand	Biological Oxygen Demand mg/L	

Tabella 3-Set analitico di riferimento.

Descrizione dei punti di campionamento:

Punti di campionamento acque superficiali	
Ws_L01 e WS_L02	Torrente Riso
Ws_001 e 002	Ca Pasi (Zorzone)
Ws_054 e 055	Portale Forcella (Zorzone)
Ws_009	Val Parina (Zorzone)

Punti di campionamento acque sotterranee	
Ws_041	Portale Riso (Gorno)
Ws_016	Riso Parina tunnel (Oneta)
Ws_016 Selvatici	Discenderia Selvatici (Gorno)
Ws_006	Portale Malanotte Val Vedra (Zorzone)
Ws_053	Acque sotterranee Loc. Plassa (Zambla)
Ws_012	Lenna (Bg)

Acque superficiali

WS_L01 e WS_L02

Acque di superficie, punti di campionamento posizionati rispettivamente a monte e a valle della struttura Ex- Laveria di Riso, destinata ad ospitare il futuro impianto di filtrazione del materiale e l'impianto "Filter House".



Ws_001 e 002

Acque superficiali: punti di campionamento posti rispettivamente a monte e a valle del portale Forcella.

Ws_054 e 055

Acque superficiali: punti di campionamento posti rispettivamente a monte e a valle del piazzale Ca Pasi.

Ws_009

Acque superficiali: questo punto di campionamento è collocato lungo il Torrente Parina in corrispondenza dell'attuale piazzola ecologica, poco prima del ponte verso la frazione di Zorzone.

WS_041

Acque sotterranee, vengono campionate allo sbocco del portale di Riso: si tratta di acque derivanti dallo stillicidio e da venute d'acqua entro gli ammassi rocciosi, convogliate dalla rigola fino al portale, che vanno poi ad immettersi nel Torrente Riso.

Le acque di questo punto sono soggette a commistioni con lo scarico di troppo pieno della centrale idroelettrica che turbinata le acque della Val Nosedà.

WS_016

Acque sotterranee: questo punto di campionamento è collocato alla progressiva PK 1+900 della galleria Riso-Parina, nel contesto della rigola che raccoglie le acque di infiltrazione e lo stillicidio degli ammassi rocciosi.



WS_016 Selvatici

Acque sotterranee: si tratta di un punto di campionamento collocato nella discenderia Selvatici a circa 400 metri s.l.m., in un settore delle vecchie gallerie di coltivazione che risulta costantemente allagato durante tutto il periodo dell'anno.

Questo punto di campionamento è rappresentativo del livello di falda locale profonda nel contesto dell'ammasso roccioso.



WS_006

Acque sotterranee: acque in uscita dal portale Malanotte Ovest.



WS_053

Acque sotterranee: questo punto di campionamento è localizzato nel contesto delle gallerie minerarie di Loc. La Plassa, collegate direttamente con la zona di concessione, tramite un complicato sistema di gallerie. In tale contesto sono presenti diversi ambienti carsici, collegati con le gallerie minerarie.



WS_012

Acque sotterranee: punto di campionamento collocato in corrispondenza del troppo pieno della sorgente idropotabile di Scalvino, collocata lungo la sinistra orografica del Fiume Brembo.



Gestione dei dati

La rilevante mole di dati ottenuti durante le campagne di misura verranno trattate tramite l'implementazione di uno specifico Sistema Informativo Territoriale, attraverso il database geografico delle misure.

Frequenza di monitoraggio

Nella prima fase si effettuerà il "Campionamento dell'acqua Baseline" ovvero un campionamento mensile che continuerà per circa 12 a 24 mesi con lo scopo di raccogliere per ciascun punto non meno di 8 campioni e fino ad un massimo di 18. Questi dati forniranno condizioni basali ovvero le condizioni di base prima dell'inizio delle attività e forniranno il set di dati con il quale si confronteranno i dati del monitoraggio durante l'attività di estrazione.

In particolare per le acque di falda è stata progettata una rete di monitoraggio per la diagnosi precoce di eventuali scostamenti che possano indicare cambiamenti associati alle attività di miniera. A tal fine si prevede di effettuare il confronto intra-dati della qualità delle acque, ovvero confrontare

i risultati del monitoraggio del campione con il set di dati disponibili per lo stesso campione dal campionamento Baseline.

Per le acque superficiali valutazione verrà effettuata monitorando cambiamenti delle acque a monte e a valle delle postazioni di lavorazione o estrazione del minerale.

La frequenza di monitoraggio, ed i parametri di controllo, possono essere ridotti o aumentati in risposta ai dati ricevuti e / o di eventi imprevisti rilascio. La selezione della frequenza nell'ambito di ogni anno di monitoraggio è generalmente basata sul modello concettuale e, in particolare, sulle caratteristiche dell'acquifero e sulla sua suscettibilità alle pressioni durante l'esercizio dell'attività

La frequenza e la tempistica del campionamento in ogni sito di monitoraggio deve, inoltre, considerare i seguenti criteri:

- i requisiti per la valutazione della tendenza;
- l'ubicazione del sito di campionamento rispetto alla pressione (a monte, direttamente al disotto, o a valle).
- il livello di confidenza nella valutazione del rischio e i cambiamenti della stessa valutazione nel tempo;
- le fluttuazioni a breve termine nella concentrazione degli inquinanti.

Per considerare gli effetti stagionali e altri effetti a breve termine, le frequenze di campionamento e le tempistiche saranno adatte (incrementate) in funzione delle contingenze, si avrà cura che il campionamento abbia luogo nello stesso momento durante l'anno, o nelle stesse condizioni, per rendere comparabili i dati per la valutazione delle tendenze, per accurate caratterizzazioni e per la valutazione degli stati di qualità dell'acqua.

Verifiche e rispetto dei limiti

Per ciascuna postazione di misura sarà disponibile almeno un valore medio mensile, ragionevolmente riferito ad uno (o più) giorni di campionamento.

Se viene constatato un superamento è in generale consigliabile ripetere la misura e, se il superamento risulta confermato, confrontare tale valore con i dati delle postazioni di misura adiacenti e con i dati registrati in precedenza, ove possibile effettuando uno studio di distribuzione dei dati, al fine di comprendere le cause che hanno comportato tale superamento.

I dati verranno gestiti come da tabelle di seguito riportate:

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Sim	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_L01	Monitoraggio acque superficiali Torrente Riso a monte impianto Laveria	9°50'9,45	45°51'40.16	535		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_L02	Monitoraggio acque superficiali Torrente Riso a valle impianto Laveria	9°50'18,47	45°51'37.39	535		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_001	Monitoraggio acque superficiali a monte Pazzale Ca Pasi	9°46'55,61	45°54'5.36	917		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Sim	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_002	Monitoraggio acque superficiali a valle Piazzale Ca Pasi	9°46'45,83	45°54'4.20	913		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_054	Monitoraggio acque superficiali a monte Portale Forcella	9°46'49,83	45°54'21.66	907		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_055	Monitoraggio acque superficiali a valle Portale Forcella	9°46'45,89	45°54'17.82	905		Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_009	Monitoraggio acque superficiali Val Parina Zorzone	9°46'45,89	45°54'17.82	905		Mensile	Mensile	Y	

Acque sotterranee

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura (m BGL)	Tipo di manufatto (eg sabbia, cemento, ecc.)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_041	Monitoraggio acque sotterranee allo sbocco del Portale di Riso	9°49'59.87	45°51'43.88			Unità idrogeologica artificiale, acque di scorrimento nella rigola di galleria			<input type="checkbox"/> livello del pelo libero del canale variabile <input type="checkbox"/> acque commistionate con troppo pieno centrale Berghem Mine e Torrente Riso	Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slim	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura (m BGL)	Costruzione (eg gravel, bentonite, casing)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_016	Monitoraggio acque sotterranee all'interno della Galleria Riso-Parina	9°49'59.87	45°51'43.88			Unità idrogeologica artificiale, scorrimento nella rigola di galleria			<input type="checkbox"/> livello del pelo libero del canale variabile <input type="checkbox"/> acque derivanti dall'infiltrazione nel contesto della Galleria Riso Parina <input type="checkbox"/> Monitoraggio del livello con correlazione portate	Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura(m BGL)	Construction (eg gravel, bentonite, casing)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_016_Selvatici	Monitoraggio acque sotterranee in corrispondenza dei livelli allagati nella discenderia Selvatici	9°49'59.87	45°51'43.88			Livello di falda profonda			<input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni	Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura (m BGL)	Construction (eg gravel, bentonite, casing)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_006	Monitoraggio acque sotterranee in corrispondenza portale Malanotte	9°46'49.91	45°55'10.35	1170	0	Livello di falda profonda	*	Roccia	<input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni	Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slm	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura (m BGL)	Construction (eg gravel, bentonite, casing)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_053	Monitoraggio acque sotterranee in corrispondenza delle gallerie in Loc. Plassa	9°47'53.74	45°54'42.04	1300	?	Percolazione all'interno delle gallerie minerarie e dei sistemi carsici collegati	*	Roccia	<input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni <input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni	Mensile	Mensile	Y	

WS_ID	Scopo	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Q. Slim	Profondità	Monitoraggio acquifero	Intervallo di misura (m BGL)	Construction (eg gravel, bentonite, casing)	Commenti	WL frequenza di monitoraggio	WQ frequenza di monitoraggio	Appropriato (Y/N)	Ulteriori attività
WS_012	Monitoraggio acque sotterranee in corrispondenza del troppo Pieno della sorgente di Scalvino	9°40'16.21	45°55'52.15	1300	?	Acque profonde afferenti il Sistema di ricarica Menna Ortighera	*	Roccia	<input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni <input type="checkbox"/> acque profonde di falda che interessano i livelli delle antiche coltivazioni	Mensile	Mensile	Y	

In aggiunta al controllo periodico delle acque dal punto di vista chimico, si prevedono n. 3 stazioni di monitoraggio per il controllo qualitativo delle acque,

Lo scopo è quello di verificare la qualità delle acque, l'integrità della morfologia fluviale e lo stato ecologico della biocenosi del corpo idrico potenzialmente soggetto a "pressioni".

In ciascun sito si monitoreranno, quindi, la portata per definire se essa rimanga costante, al netto delle derivazioni presenti, lungo il profilo longitudinale del torrente, la qualità chimico-fisica delle acque e la comunità macroinvertebrata, che in ambienti fluviali come quello dei torrenti Riso e Parina è senz'altro l'indicatore biologico atto a meglio individuare l'impatto dato da eventuali sollecitazioni. Per il corso d'opera si propone che la durata sia, fatta salva la verifica dei dati acquisiti, quantomeno annuale.

Compatibilmente con i tempi delle diverse procedure in corso, si cercherà acquisire, a fini di confronto, quanti più dati possibile della situazione sia con l'attuale che con le attività minerarie a regime, utilizzando anche come termine di confronto i dati ottenuti dal monitoraggio pluriennale condotto dalla Pontenossa S.p.a. lungo il tratto medio terminale del Torrente Riso.

Nel corso delle attività di monitoraggio verrà effettuata, lungo l'intero tratto del torrente, anche una valutazione di dettaglio delle condizioni idromorfologiche, per stabilire quali e quanti habitat siano disponibili.

I punti di monitoraggio sono localizzati secondo la seguente tabella:

Punti di monitoraggio qualitativo acque superficiali			
	Coordinate E	Coordinate N	Località
WSQ_a	9°49'59.49"E	45°51'45.11"N	Torrente Riso settore a monte del Portale Riso
WSQ_b	9°49'45.83"E	45°54'42.20"N	Torrente Riso settore a valle della Laveria
WSQ_c	9°46'55.61"E	45°54'5.36"N	Ca Pasi settore a monte
WSQ_d	9°49'45.83"E	45°54'4.20"N	Ca Pasi settore a valle
WSQ_e	9°46'49.83"E	45°54'21.66"N	Portale Forcella settore a monte
WSQ_f	9°46'45.89"E	45°54'17.82"N	Portale Forcella settore a valle

Parametri analizzati

Alla luce di quanto esposto, gli indicatori utilizzati saranno, nel dettaglio:

La portata in alveo, con controlli puntuali lungo l'asse longitudinale del torrente volti a valutare il bilancio idrico del tratto esaminato. Saranno anche effettuate misure per la taratura dell'idrometro, destinato alla registrazione in continuo dei dati relativi ai deflussi, che verrà collocato a valle del rilascio dalle sorgenti.

I parametri chimico-fisici per la determinazione della qualità delle acque (ossigeno disciolto, temperatura, conducibilità, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale).

I parametri biologici mediante l'analisi delle comunità macroinvertebrate, che sono la componente biologica che più facilmente risponde alle sollecitazioni dovute all'eventuale modifica delle caratteristiche idromorfologiche a livello di microhabitat e alle modifiche indotte da una diversa modalità di drift degli individui in alveo.

Lo stato della morfologia dell'alveo e dell'ecotono ripario. I dati saranno interpolati con le curve di idoneità delle specie ittiche più significative (nel caso del Nossana lo scazzone e la trota fario) per costruire delle mappe dettagliate. La funzionalità dell'ecotono ripario nel suo complesso verrà valutata con apposite metodiche da concordarsi con i preposti enti.

1.1.3 Suolo e sottosuolo

Nel complesso, l'alterazione della componente avviene solo durante la fase di coltivazione, ed è imputabile alle modificazioni morfologiche, per lo più sotterranee, connesse alle attività di coltivazione.

Le misure di controllo per la componente Suolo sono implicite nella corretta esecuzione delle attività previste dal progetto stesso: gli scavi e gli sbancamenti dovranno essere seguiti da tecnici abilitati e almeno ogni anno, in contraddittorio con gli Enti interessati, dovrà essere effettuato un controllo topografico al fine di monitorare il volume di materiale.

Durante i lavori va verificata inoltre l'idoneità e l'integrità dei mezzi d'opera al fine di prevenire alterazioni chimiche del suolo per sversamenti accidentali ed il destino finale dei materiali di risulta da riutilizzarsi per le procedure di recupero ambientale.

Riguardo ad eventuali interventi di riparazione/mitigazione delle aree esterne ispirati alle tecniche dell'ingegneria naturalistica, andranno eseguiti i necessari controlli e monitoraggi volti a verificare l'effettiva riuscita ed efficienza degli stessi, per prevedere -se del caso- opportuni interventi integrativi e/o di regolare manutenzione delle opere eseguite.

Il controllo che compete la sicurezza deriverà dal rispetto delle specifiche norme in materia di ambiente di lavoro contemplate nei relativi documenti da tenersi aggiornati ogni anno.

1.1.4 Vegetazione ed aspetti ecosistemici

L'attività di monitoraggio per verificare gli effetti dei lavori sulla vegetazione non dovrà essere particolarmente approfondita e articolata visto lo scarso impatto previsto dagli interventi. Sarà sufficiente effettuare rilievi con cadenza annuale atti a valutare in particolar modo la gestione del cantiere e gli effetti sulla vegetazione e sugli ecosistemi circostanti. In particolare dovranno essere valutati due aspetti:

- corretta applicazione delle tecniche di contenimento ed eradicazione delle specie esotiche: verificare che i lavori non favoriscano ulteriormente la diffusione delle specie aliene ma che al contrario le contengano e le combattano;
- nel caso in cui vengano realizzati interventi di rinverdimento: verifica del materiale impiegato che dovrà essere fiorume di origine locale o semente certificata.

Per quanto riguarda il primo punto sarà sufficiente effettuare dei sopralluoghi per valutare l'andamento delle popolazioni di specie aliene basandosi sui dati rilevati prima dell'inizio lavori al fine di valutarne l'espansione o la contrazione.

Nel caso in cui vengano effettuati interventi di rinverdimento andrà valutata, oltre alla qualità delle tecniche e dei materiali impiegati, anche la buona riuscita dell'intervento. Per fare questo sarà necessario effettuare rilievi mirati a valutare la percentuale di copertura del suolo (un buon intervento non dovrebbe lasciare suolo nudo così da scongiurare la diffusione di specie esotiche o indesiderate) e la composizione specifica del manto erboso ottenuto (andranno valutati il numero e la qualità delle specie presenti per verificare il livello del ripristino).

Si dovrà quindi procedere alla verifica dello sviluppo corretto delle essenze, anche facendo riferimento ai parametri di accrescimento delle singole specie: infatti dallo sviluppo della vegetazione consegue anche la formazione del suolo successiva ad eventuali riporti di terra di coltura, il consolidamento di versanti, la stabilizzazione delle superfici, un'adeguata idrografia superficiale senza ruscellamenti e soliflussi.

È necessario seguire una metodologia standardizzata, da applicare con cadenza regolare. Lo scopo è creare uno schema di monitoraggio la cui efficienza andrà verificata sul campo. Esso deve quindi:

- essere semplice, veloce e poco oneroso;
- verificare l'effettiva ricostituzione ed evoluzione degli ecosistemi progettati;
- verificare la correttezza delle specie scelte rispetto ai fattori ambientali del sito;
- permettere di apportare successivi miglioramenti;
- permettere di diventare un possibile riferimento per altre situazioni analoghe.

Innanzitutto si devono scegliere delle aree campione (aree di saggio) per ogni ecosistema considerato: in tali aree vengono effettuate le verifiche per più anni. Tali aree devono essere:

- ben individuabili (anche con coordinate topografiche);
- segnalate chiaramente e in modo duraturo;
- sottoposte a gestione mirata (es. solo contenimento della diffusione dei rovi);
- di superficie idonea per essere rappresentative.

I rilievi saranno svolti sempre su queste aree, avvalendosi di idonee schede tecniche e di fotografie nei diversi periodi, le quali consentano di svolgere un confronto e una cronistoria dell'evoluzione del sito.

I dati raccolti possono essere analizzati in un secondo tempo, messi poi a confronto tra di loro per capire l'evoluzione della situazione delle varie aree e, previa analisi di altri dati ambientali (caratteristiche biologiche, edafiche, pedologiche, chimiche, ecc.), utilizzati per calibrare le eventuali modifiche alle attività del progetto iniziale.

1.1.5 Fauna

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.

È 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.

Il monitoraggio potrebbe prevedere analisi non distruttive da estendersi per un consono periodo, sia durante le attività che al termine della coltivazione, quali il conteggio delle tane, il riconoscimento acustico e vocale in punti d'ascolto, la raccolta di borre, fatte resti di soggetti morti e/o predati, tracce, ecc., ovvero campagne di cattura temporanea o l'installazione di sistemi di fototrappolaggio.

In relazione a quest'ultimo punto, 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.

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.

Di seguito vengono riportati degli esempi di monitoraggio faunistico.

Si consiglia di incentrare le attività di monitoraggio sulle specie della fauna autoctona, in particolar modo le specie ornitiche incluse nella “Direttiva Uccelli”, e delle specie di anfibi inclusi nella “Direttiva Habitat”.

Rana montana o temporaria

Individuazione dei potenziali siti riproduttivi e conteggi di ovature. Nel caso di grandi ammassi è consigliabile calcolarne la superficie complessiva e suddividerla per quella media delle ovature, misurata in un sottocampione. Gli adulti sono osservabili nei siti riproduttivi subito dopo il disgelo (tra febbraio e maggio a seconda della quota) 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. Eventuali esemplari rinvenuti morti devono essere fissati in alcool a 90° per qualche ora e successivamente conservati in alcool a 70° per successive indagini autoptiche al fine di rilevare l’eventuale presenza di patologie.

Necessità di minimo due uscite all’anno e un operatore.

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, saranno effettuati tre sopralluoghi per sito (per conteggi ripetuti). L’avvenuta riproduzione sarà testimoniata dal ritrovamento di uova sulla vegetazione acquatica e/o di larve da ricercarsi a vista, con l’aiuto di un binocolo o con l’impiego di retino. 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 e Saettone

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

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.

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.

Camoscio

Nel caso di possibilità di un unico monitoraggio annuale, 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, a piedi o da un'autovettura.

Falco pecchiaiolo e Nibbio bruno

Osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate nei territori noti nell'area e in corrispondenza dei nidi oppure durante la migrazione osservando le aree maggiormente frequentate e le linee di volo utilizzate prevalentemente dai rapaci in migrazione.

Coturnice

Conteggio primaverile con richiamo acustico (Playback): 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.

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.

1.1.6 Aspetti paesaggistici

Attento controllo in sede di svolgimento delle operazioni di coltivazione mineraria che hanno rivolti sull'assetto paesaggistico, soprattutto delle aree di cantiere e di lavorazione poste all'esterno, e delle eventuali procedure preliminari di accantonamento delle coltri di suolo per il riutilizzo dei recuperi a verde.

Le operazioni di recupero ambientale dovranno essere seguite da idonea figura professionale.

1.1.7 Aspetti archeologici

Si rimanda alla Relazione archeologica allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

La ricognizione archeologica è stata curata dalla Società di Ricerche Archeologiche “Archeo Studi Bergamo s.r.l.” ed è stata svolta nelle persone di Roberto Mella, Virginia Chinelli, Fabio Cocomazzi e Monica Motto.

1.1.8 Rumore

Il monitoraggio del clima acustico, si prefigge l'obiettivo di controllare e verificare i livelli di esposizione al rumore in corrispondenza di ricettori ed aree sensibili, compatibilmente con la normativa nazionale vigente in materia di inquinamento acustico nelle diverse fasi operative (ante operam, corso d'opera e post operam).

La scelta delle aree da monitorare è basata sulla sensibilità e vulnerabilità delle azioni di progetto, fermo restando la possibilità di perfezionare a seguito delle prime attività il preciso posizionamento dei punti e delle aree di misura.

Le zone individuate si possono suddividere in:

- zone nelle quali valutare l'esposizione della popolazione quali edifici isolati o agglomerati potenzialmente impattati dall'opera;
- zone nelle quali verificare l'abbattimento acustico nel caso siano stati previsti interventi di mitigazione.

I punti di misura devono essere in numero sufficiente e distribuiti sul territorio in modo tale da garantire il controllo dei parametri acustici individuati su tutta l'area, in particolare, in quelle zone maggiormente sollecitate.

La struttura con cui è stata modulata la proposta d'attuazione dei rilevamenti per la componente rumore è stata impostata in modo tale da garantire una buona flessibilità delle future attività di monitoraggio, ridefinibile in dettaglio corso d'opera, ossia in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere.

Sulla scorta delle risultanze delle misure effettuate ante operam, il monitoraggio sarà effettuato nelle fasi corso d'opera e post operam al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate. In particolare:

- nella fase ante operam sono stati rilevati i parametri e gli indicatori acustici atti a definire il clima acustico iniziale di riferimento, con il quale confrontare gli esiti dei monitoraggi nelle fasi successive;
- il monitoraggio nella fase corso d'opera sarà volto a controllare l'evolversi della situazione ambientale verificando la coerenza dei fenomeni acustici osservati con la valutazione previsionale, in particolare relativamente alle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare l'insorgere di problematiche specifiche e di adottare eventuali misure integrative di mitigazione, qualora ne emergesse la necessità;

- nella fase post operam il monitoraggio della componente rumore è volto a verificare gli impatti acustici in fase di esercizio a regime delle attività minerarie e ad accertarsi che gli interventi di mitigazione previsti siano sufficienti a tutelare l'ambiente antropico e naturale, potendo prevedere eventuali interventi di mitigazione e protezione integrativi.

Le principali normative di riferimento per individuare i parametri da monitorare, i valori di soglia e i criteri di campionamento sono gli stessi menzionati nel relativo paragrafo del Quadro ambientale.

Il criterio di scelta delle aree da monitorare si baserà sulla identificazione dei ricettori potenzialmente più impattati, sui quali i livelli di rumore possono generare criticità sul clima acustico. La distanza fra sorgente e ricettore, il tipo di sorgente e la durata della tipologia di impatto, sono a tutti gli effetti gli elementi discriminanti. In particolare, si dovrà tenere conto di:

- rappresentatività del punto sull'area, determinata in base alle caratteristiche della zona;
- sensibilità del ricettore rispetto all'impatto indotto sia dalle attività di cantiere sia dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto di materiale (ricettori di particolare rilievo e vulnerabilità);
- individuazione di potenziali situazioni critiche che dovessero emergere in corso d'opera;

In particolare, per la fase di cantiere si andranno a verificare i ricettori in prossimità di:

- viabilità di cantiere con transito dei camion per il trasporto del materiale da/per le aree di cantiere principali ed i cantieri mobili;
- aree dei cantieri principali e dei cantieri secondari, generalmente caratterizzati da attività più rumorose che si svolgono in periodi circoscritti.

Oltre alle finalità precedentemente evidenziate, il monitoraggio ambientale in corso d'opera permetterà di:

- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- migliorare l'organizzazione del cantiere e la programmazione delle attività. Solo in questo modo, valutando le entità delle emissioni sonore con una frequenza costante, è possibile il loro controllo per il mantenimento dei limiti di rumore previsti.

Di seguito una tabella che sintetizza le attività di monitoraggio proposte nelle varie fasi che caratterizzano l'opera.

Fase	Attività	Monitoraggio	Parametri	Ubicazione	Frequenza
Ante- operam	Attività estrattiva	Rilievo settimanale	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99)	Rumo 03	Una volta ante-operam
	Trattamento materiale estratto (laveria)	Rilievo 24 h	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99)	Rumo 01- Rumo 02 + altri edifici residenziali Da valutare un Rumo-04 nell'area Concentrate Handling Arrangement	Una volta ante-operam
Corso d'opera	Attività estrattiva	Rilievo 24h	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99)	Rumo 03	Da definire in base ad attività previste in Cà Pasi
	Trattamento materiale estratto (laveria)	Campagna rilievi breve durata (30 minuti) diurni	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99) Toni puri Impulsi	Rumo 01- Rumo 02 + altri edifici residenziali	Semestrale
Post-operam	Attività estrattiva	Rilievo settimanale	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99)	Rumo 03	Annuale
	Trattamento materiale estratto (laveria)	Rilievo settimanale	Rumo 01- Rumo 02	Rumo 01- Rumo 02	Annuale
	Trattamento materiale estratto (laveria)	Campagna rilievi breve durata (30 minuti) diurni e notturni (se lavorazione notturna)	Leq su base oraria Time History Parametri statistici su base oraria (L1, L10, L50, L90, L99) Toni puri Impulsi	Altri edifici residenziali vicino a sito laveria + Rumo 04	Annuale

1.1.9 Vibrazioni

I dati raccolti sino ad ora in occasione dei brillamenti dimostrano la bontà del monitoraggio e l'attendibilità delle conclusioni sostenute.

Si ritiene pertanto necessario monitorare ogni futura esplosione, sulla scorta del protocollo già adottato, con registrazione dei dati su apposite schede e invio dei dati alla Questura, come previsto dalla licenza per l'uso dell'esplosivo. I punti di monitoraggio saranno vicino ai portali, quindi soggetti ad una notevole esposizione alla fonte di rumore, ma l'attrezzatura misura anche l'ampiezza e la frequenza della vibrazione a terra in diverse direzioni.

1.1.10 Viabilità e traffico

In linea con le misure adottate per il monitoraggio della componente Rumore, si propone il rilievo in corso d'opera della situazione acustica che caratterizza sia l'area di Cà Pasi che quella di Località Riso.

Si ritiene che solamente in Località Riso si potranno riscontrare modifiche della situazione acustica attuale.

In particolare, verrà monitorato l'andamento del traffico indotto durante la fase preparatoria della miniera e durante la fase di coltivazione, in accordo con i preposti enti.

1.1.11 Quadro socio-economico

Il monitoraggio della componente, a seguito della ripresa dell'attività mineraria connessa alla concessione "Monica", valuterà attraverso nuove indagini socio-economiche le variazioni in termini di domanda/offerta di lavoro, e più in dettaglio le caratteristiche occupazionali mediante appropriati indici e indicatori.

1.1.12 Salute pubblica

Come anticipato in riferimento alle azioni mitigative, anche in merito al monitoraggio per la componente Salute pubblica valgono le medesime argomentazioni, e cioè di fatto le attività monitorative delle diverse componenti ambientali concorrono con effetto sinergico a monitorare anche gli aspetti sanitari connessi alla salute. D'altra parte, dalle analisi condotte (risk assessment), sulla base del ciclo produttivo previsto, è stato possibile affermare che la sola via di esposizione valutabile dal punto di vista dell'impatto sulla salute pubblica è quella inalatoria. Dai calcoli è emerso che:

- il rischio tossico, anche cumulato, legato all'esposizione a Piombo e Zinco per via inalatoria risulta ampiamente inferiore al rischio tollerabile pari a 1 e pertanto "accettabile";
- il rischio cancerogeno legato all'esposizione a Piombo per via inalatoria risulta ampiamente inferiore al rischio tollerabile pari a 10^{-6} e pertanto "accettabile".

Ciò detto, quali ulteriori suggerimenti di valenza monitorativa, si specifica che, al fine della tutela dei lavoratori, le aziende già operanti durante le fasi di ricerca e quelle che saranno successivamente impiegate, avranno un Medico Competente specializzato in medicina del lavoro. Il quadro delle attività di monitoraggio contenuto nei documenti redatti dal Medico Competente è riferito ai rischi occupazionali riconducibili a noxae indifferenziate di tipo traumatico, idonee a determinare infortunio (meccanico, elettrico, termico, chimico) ed a fattori di natura chimica o fisica, alla cui esposizione protratta potrebbero conseguire infermità tutelabili come "professionali". Le caratteristiche e le procedure delle attività consentono di riferire in modo puntuale le singole categorie di fattori potenzialmente lesivi alle mansioni e alla diversa tipologia di lavoratori esposti. Il programma interno per la tutela sanitaria dei lavoratori prevede visite mediche periodiche annuali e il regolare monitoraggio biologico dell'esposizione professionale ai fattori di rischio. Per l'attività di sorveglianza sanitaria, il Medico Competente, inoltre, predispone, compila e aggiorna per ogni addetto la cartella sanitaria e di rischio individuale, con riferimento alle norme vigenti in materia. L'attività si svolge nel rispetto di programmi formulati ed affinati nel tempo e attuando, altresì, un Piano di Sorveglianza Sanitaria che prevede controlli sanitari periodici, in genere annuali, per il controllo dello stato di salute dei lavoratori. Le valutazioni cliniche sono completate da esami spirometrici, della valutazione del rachide, dell'audiometria e la copertura del ciclo vaccinale antitetanico, nonché da indagini di laboratorio per la misurazione di indicatori di esposizione e di effetto in matrici biologiche (sangue, urine). L'esposizione dei lavoratori viene regolarmente controllata. I dati di monitoraggio sono posti a confronto con i limiti di esposizione professionale

fissati per legge. In caso di necessità individuali si provvede ad effettuare accertamenti clinici e strumentali di approfondimento.

Gli accertamenti clinici previsti nel Piano di Sorveglianza Sanitaria, attuato per i rischi previsti dalla normativa vigente e dalle direttive europee, sono scelti e diversificati a seconda delle mansioni. Il Piano è mantenuto a disposizione negli uffici, unitamente al Registro infortuni vidimato dall'Azienda Territoriale Sanitaria (ATS).

I risultati delle visite mediche vengono riportati nelle cartelle sanitarie dei lavoratori e il Medico Competente informa per iscritto il datore di lavoro e i lavoratori sui giudizi di idoneità.

Ad oggi non si sono verificati episodi di malattie professionali a carico dei lavoratori che hanno operato durante le fasi di ricerca mineraria preliminari all'istanza di concessione.

Grassobbio, dicembre 2019

a cura di:



Hattusas S.r.L.

consulenze e servizi nel vasto campo della geologia e dell'ambiente

rilevazioni gas Radon e inquinamento indoor

sede legale: Via Roma, 37 – 24060 – Castelli Calepio (BG)

sede operativa: Via Vespucci, 47 – 24050 – Grassobbio (BG)

tel.: 035 4425112

e-mail: info@hattusas.it

PEC: info@pec.hattusas.it

WEB: www.hattusas.it