



***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***



**RT_RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE DA SCAVO
INTEGRAZIONE**

IL PROGETTISTA

20/11/2021

SOMMARIO

1	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
1.1	Validità e durata.....	2
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	3
3	VOLUMETRIA E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	3
3.1	Descrizione della Formazione del Calcere di Breno	4
3.2	Descrizione della Formazione del Calcere Metallifero Bergamasco	5
3.3	Descrizione della Formazione di Gorno	6
3.4	Descrizione della Formazione delle Arenarie di Valsabbia	7
3.5	Analisi chimiche sullo sterile.....	9
4	PROGRAMMAZIONE MINERARIA E VOLUMETRIA.....	14
5	GESTIONE TRASPORTO IN FASE DI CANTIERE.....	17
6	INDICAZIONI SULLE DISPONIBILITÀ TERRITORIALI.....	17
6.1	Ubicazione siti di destinazione	17
6.2	Fase operativa	23

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Piano di Utilizzo è definito dall'articolo 9 del DPR 120/2017 che ne definisce i principali aspetti procedurali, mentre l'Allegato 5 ne definisce i contenuti tecnici. Dal punto di vista procedurale i commi 1, 3 e 4 dell'art. 9 definiscono che: «Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, è trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di Protezione Ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori.

Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale ai sensi della normativa vigente, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento.

L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione trasmessa. Entro trenta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo, l'autorità competente può chiedere, in un'unica soluzione, integrazioni alla documentazione ricevuta. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa. 4. Decorsi novanta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo ovvero dalla eventuale integrazione dello stesso ai sensi del comma 3, «il proponente, a condizione che siano rispettati i requisiti indicati nell'articolo 4, avvia la gestione delle terre e rocce da scavo nel rispetto del piano di utilizzo, fermi restando gli eventuali altri obblighi previsti dalla normativa vigente per la realizzazione dell'opera.»

1.1 Validità e durata

Il presente documento definito “Documento programmatico Piano di utilizzo terre e rocce da scavo”, è definito come schema generale per la gestione delle terre e rocce da scavo, per tutto l'arco temporale della durata dei lavori. In particolare si prevede di concludere i lavori entro 29 anni dall'apertura della Miniera (compresi i tre anni dei lavori preparatori). Con cadenza programmata, durante tutta l'attività di preparazione e produzione, si prevede di redigere il Piano di utilizzo terre e rocce da scavo (buona norma a cadenza annuale).

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Si definisce «cantiere di grandi dimensioni» quel tipo di cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a 6000 metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152.

3 VOLUMETRIA E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Qui di seguito sono descritte le caratteristiche del minerale e del “tout venant” suddivise per unità geologiche di appartenenza.

Il corpo minerario è contenuto in una successione di litologie a tipologie diverse e ad inclinazione di immersione moderata. Una litologia ben definita e consistente è osservabile nel Progetto Gorno in una sequenza che, dal basso verso l’alto, comprende le seguenti formazioni:

- Formazione di Breno (FB)
- Formazione del Calcare Metallifero Bergamasco (CMB)
- Formazione di Gorno (FG)
- Formazione delle Arenarie di Valsabbia (AVS)

La mineralizzazione si trova principalmente nel CMB e, nella parte superiore di questo, si presenta in giacitura stratiforme e associata ad argille nere laminate intercalate con termini carbonatici. La mineralizzazione colonnare è situata nella parte medio-bassa del CMB.

Le descrizioni, qui di seguito, sono basate su dati storici dei sondaggi ed ulteriormente incrementate dal lavoro di ricerca dettagliato e dal programma di definizione delle risorse fatto dalla EMI dal 2015 ad oggi. Durante i lavori di ricerca della EMI, ogni campione dei carotaggi è stato catalogato secondo i canoni internazionali e una descrizione dettagliata del tipo, stile e quantità della mineralizzazione è stata descritta e registrata. In base a questa procedura, il contenuto di pirite è stato valutato visualmente e queste informazioni sono riportate a seguito.

3.1 Descrizione della Formazione del Calcarea di Breno

La litologia prevalente è costituita da un calcarea grigio e grigio-chiaro con dolomia calcarea, in letti da metri a molte decine di metri, con frequenti lamine di alghe, oncoliti, fossili bivalvi, gastropodi e alghe. In alto, la mineralizzazione include quarzo, calcite e minerali ferrosi. Massimo spessore: 170 m. L'analisi mineralogica (n=1) classifica questo materiale come calcite micritica, con piccole sacche di aggregati calcarei (**Tav. 1**).

Minerals	BRENO
	%
CALCITE - CaCO₃	99%
GOETHITE/HEMATITE - FeO₂	<1%
PYRITE - FeS₂	<1%

Tabella 1- Mineralogia della Formazione di Breno

Un totale di 5352 m (789 campioni) della formazione del CB (non mineralizzati) sono stati catalogati, 135 m dei quali (17 campioni) contengono pirite (tenore medio della pirite 0,03%)

Breno			
range	samples	meters	
	Frequency	length	%
(FeS ₂)= 0	781	5217.6	97.5%
0 <(FeS ₂)< 1	8	86.35	1.6%
1 <(FeS ₂)< 5	7	48.4	0.9%
5 <(FeS ₂)< 10	2	0.3	0.0%
(FeS ₂)> 10	0	0	0.0%
totals	798	5352.65	

Figura 1- Contenuto in Pirite nella Formazione di Breno

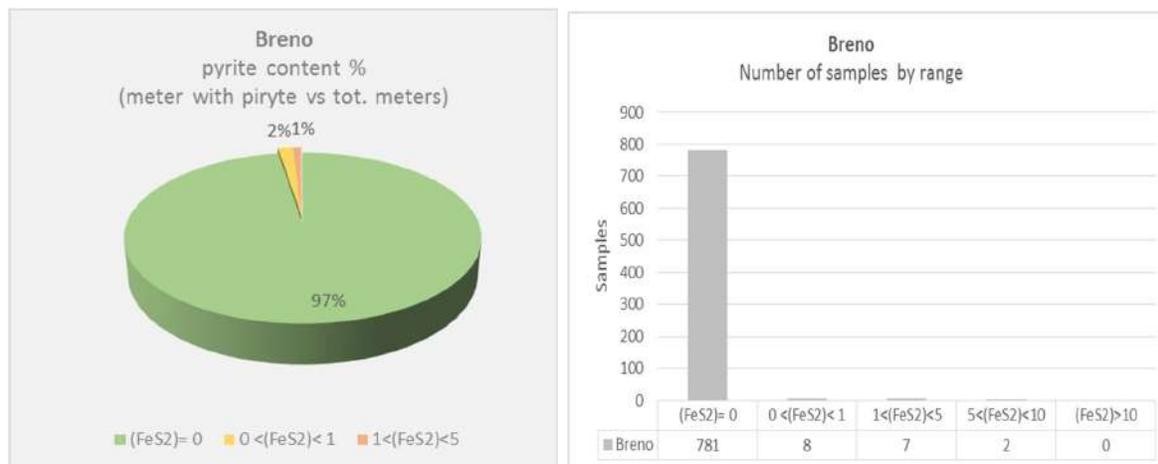


Figura 2- Contenuto in Pirite nella Formazione di Breno e sua distribuzione

3.2 Descrizione della Formazione del Calcarea Metallifero Bergamasco

La litologia prevalente è un calcarea grigio e grigio-chiaro con dolomia calcarea, in strati di spessore da meno di un metro a decine di metri, ben stratificati, ricchi in livelletti stromatolitici planari. Nella parte sommitale dell'unità, sottili intercalazioni marnose sono più frequenti e sono presenti fenomeni di silicizzazione a liste di selce ("argille scagliose nere"). L'ambiente deposizionale della Formazione del Calcarea Metallifero Bergamasco è una piana tidale limitata in ampiezza.

Minerals	METALLIFERO (Limestone-black shales-Cherty limestone)							
	Sample 1 (%)	Sample 2 (%)	Sample 3 (%)	Sample 4 (%)	Sample 5 (%)	Sample 6 (%)	Sample 7 (%)	Sample 8 (%)
CALCITE - CaCO ₃	5-10%	10-15%	50-70%	96%	99%	1-5%	40-60%	15-30%
SPHALERITE - (Zn,Fe)S ₂	60-80%	60-80%	20-30%	-	-	15-30%	1%	-
GALENA - PbS	10-15%	10-15%	5-10%	-	-	5-10%	<1%	-
BOURNONITE - PbCuSb ₃ S ₃	5-10%	5-10%	-	-	-	-	-	-
PYRITE - FeS ₂	<1%	1-5%	1-5%	<1%	<1%	1-5%	5-10%	<1%
TETRAHEDRITE - (Cu,Fe) ₁₂ Sb ₄ S ₁₃	1-5%	<1%	1-2%	-	-	<1%	-	-
CHALCOPYRITE - CuFeS ₂	<1%	-	1%	-	-	-	-	-
ARSENOPYRITE - FeAsS	<1%	<1%	-	-	-	-	-	-
MUSCOVITE - KA ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂	1-5%	1-3%	1-2%	0.01	-	10-20%	1%	-
DOLOMITE - Mg,Ca(CO ₃) ₂	-	-	<1%	<1%	-	-	-	60-80%
QUARTZ - SiO ₂	-	-	-	-	<1%	40-50%	1-10%	5-10%
GOETHITE - FeO(OH)	-	-	-	-	<1%	-	-	-

Figura 3- Mineralogia della Formazione del Calcarea Metallifero Bergamasco

Un totale di 1784,5 m (704 campioni non mineralizzati) sono stati catalogati, dei quali 248,5 m (111 campioni) contengono pirite (tenore medio 0,4%).

Metallifero waste			
samples		meters	
range	Frequency	length	%
(FeS2)= 0	593	1535.95	86.1%
0 <(FeS2)< 1	49	116.5	6.5%
1 <(FeS2)<5	58	124.95	7.0%
5 <(FeS2)<10	2	6.1	0.3%
(FeS2)>10	2	1	0.1%
totals	704	1784.5	

Figura 4- Contenuto in Pirite nella Formazione del Calcare Metallifero Bergamasco

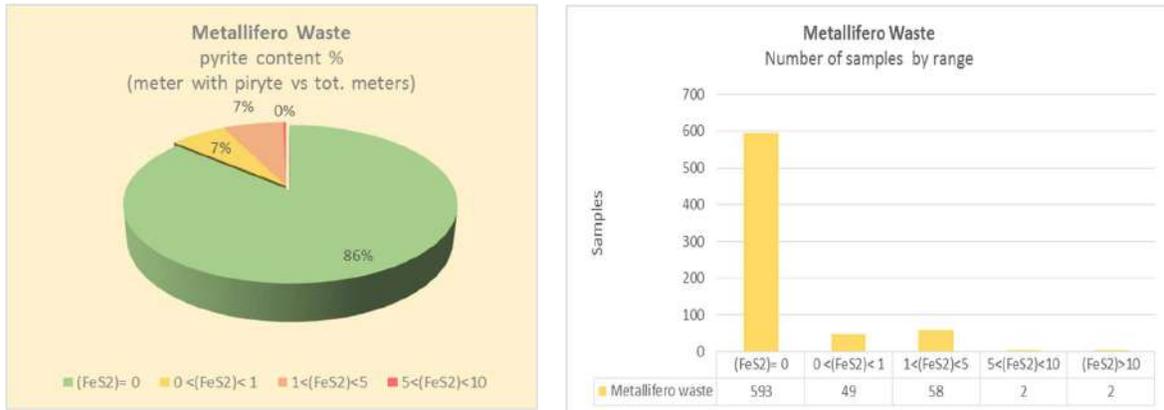


Figura 5- Contenuto in Pirite nella Formazione del Calcare Metallifero Bergamasco e sua distribuzione

3.3 Descrizione della Formazione di Gorno

Si tratta di calcari, calcari marnosi e marne grigio-scure in superficie fresca e grigio-giallognole sulle superfici da alterazione meteorica. Spessori da centimetrico a decine di metri, con livelli alternati di marne e argille scagliose nere; le marne sono ricche in lamellibranchi.

Nella porzione inferiore, si osservano arenarie grigio-chiare o verdastre, con pirite, laminazione parallela e cemento calcareo.

3.4 Descrizione della Formazione delle Arenarie di Valsabbia

La litologia prevalente è costituita da siltite ed arenaria vulcano-clastica con scarso cemento calcareo, di colore grigio-verde, in strati spessi a lamine planari e incrociate non sempre evidenti. Localmente litareniti vulcaniche plagioclastiche e scarso quarzo. Al contatto con la FG, usualmente graduale, sono presenti livelli alternati arenacei e calcareo-marnosi; localmente con concrezioni nodulari di calcite. Ambiente deposizionale fluvio-deltizio. Massimo spessore: 200 m.

Le ultime formazioni (Gorno e Valsabbia), a causa del loro contatto stratigrafico in transizione, sono osservabili come alternanza dei due tipi. Al contatto diretto con il CMB, la FG è sempre presente (circa 10 m di spessore), segue un'alternanza di Gorno-Valsabbia con circa 5 m di spessore per ciascun livello (spessore medio 10-20 m) ed infine Arenarie di Valsabbia alla base. Per il motivo sopra descritto, la descrizione mineralogica della FG che segue (n=1) si applica anche alla FVS.

Minerals	GORNO/VALSABBIA
	%
CALCITE - CaCO₃	50-70%
QUARTZ - SiO₂	10-20%
DOLOMITE - Mg,Ca(CO₃)₂	5-15%
PLAGIOCLASE - NaAlSi₃O₈ – CaAl₂Si₂O₈	5-10%
MICA (muscovite?) - KAl₂(Si₃Al)O₁₀(OH,F)₂	5-10%
PYRITE - FeS₂	1-2%

Tabella 2- Mineralogia di Gorno-Valsabbia.

Un totale di 1594,7 m (453 campioni non mineralizzati) sono stati catalogati, dei quali 1025,6 m (199 campioni) contengono pirite (tenore medio 1,6%).

Gorno			
samples		meters	
range	Frequency	length	%
(FeS2)= 0	254	569.1	35.7%
0 <(FeS2)< 1	75	432	27.1%
1 <(FeS2)<5	112	548	34.4%
5 <(FeS2)<10	12	45.65	2.9%
(FeS2)>10	0	0	0.0%
totals	453	1594.75	

Figura 6- Contenuto in Pirite nella Formazione di Gorno

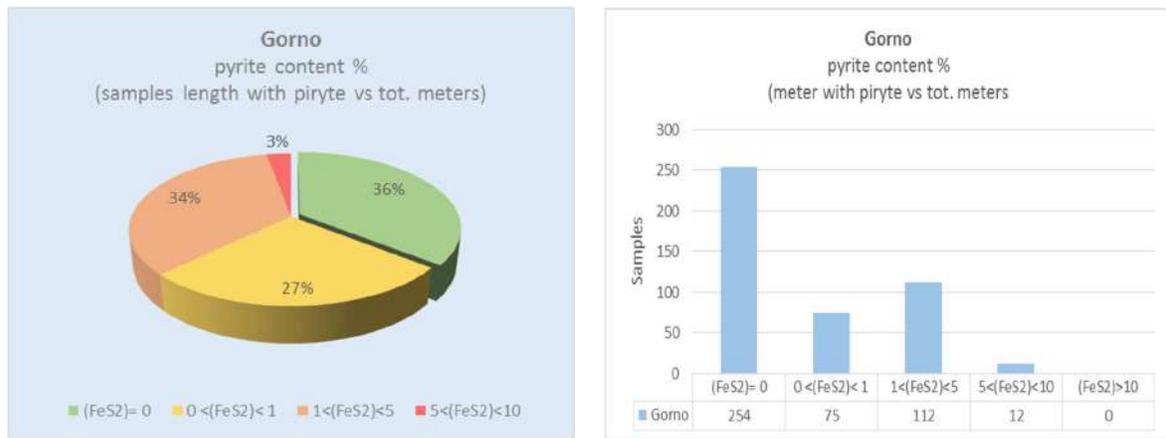


Figura 7- Contenuto di Pirite nella Formazione di Gorno e sua distribuzione

Un totale di 1260,0 m (179 campioni non mineralizzati) sono stati catalogati, dei quali 610,6 m (68 campioni) contengono pirite (tenore medio 1,1%).

Valsabbia			
samples		meters	
range	Frequency	length	%
(FeS2)= 0	111	649.95	51.6%
0 <(FeS2)< 1	34	364.14	28.9%
1 <(FeS2)<5	34	205	16.3%
5 <(FeS2)<10	0	41.5	3.3%
(FeS2)>10	0	0	0.0%
totals	179	1260	

Figura 8- Contenuto di Pirite nella formazione del Valsabbia

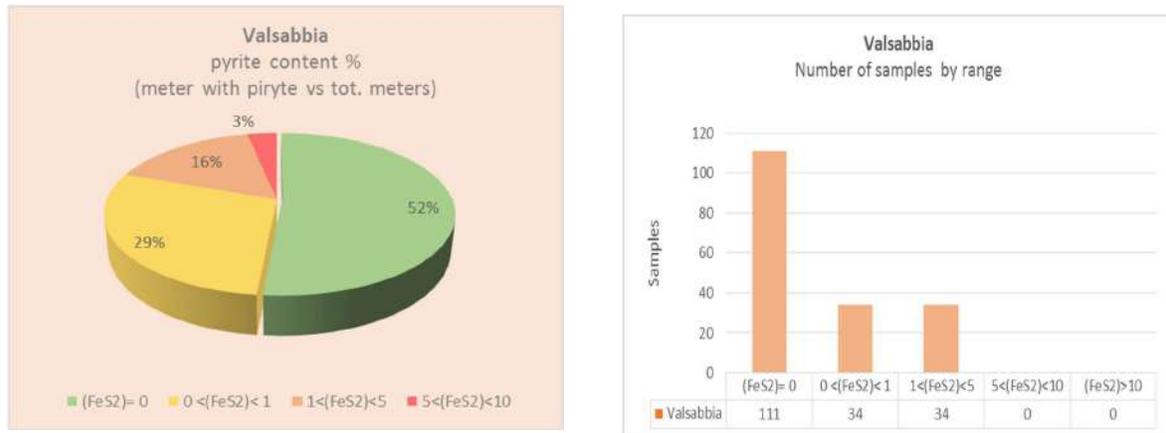


Figura 9- Contenuto di Pirite della Formazione Valsabbia e sua distribuzione

3.5 Analisi chimiche sullo sterile

Nel corso della fase di sviluppo preparatorio per il Progetto Gorno, il materiale estratto (chiamato sterile) è stato riutilizzato nel recente passato come sottoprodotto per riempimenti in conformità all'art. 41-bis del L. 98/2013.

Un lavoro preliminare necessario al riutilizzo riguarda la caratterizzazione del materiale in accordo con la normativa sopra citata e alla circolare del MATTM prot.n. 13338/TRI del 14/05/2014.

I risultati di queste analisi possono anche essere utilizzati per definire la descrizione geologica e, più specificamente, la composizione chimica di alcune porzioni dello sterile che si può incontrare nel corso dell'estrazione mineraria.

Inoltre, è stata effettuata la caratterizzazione propedeutica dei tipi di sterile che si possono attraversare nel corso dell'estrazione.

Denominazione campione	Sample ID	Origine del campione	Peso del campione	Dimensione "granuli" analizzati	Analisi chimica o test di cessione	Data analisi	Laboratorio	Test Batch ID	Sintesi risultati	Note
Campioni di roccia										
Calcare di Breno sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)	20 kg	0-2 cm	Analisi chimica + test di cessione	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1754	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Calcare di Breno sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)							Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Marne di Gorno sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)	10 kg	0-2 cm	Test di cessione	set-15	Specialchimica (FB)		Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Marne di Gorno sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)	20 kg	2mm	Analisi chimica + test di cessione	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1755	Supero delle CSC per lo zinco: non conforme per siti residenziali, ma OK per siti industriali	Risultato accettabile per siti industriali
Marne di Gorno sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)							Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	A curas EMI geologi (tunnel o sondaggio ?)	10 kg	0-2 cm	Test di cessione	set-15	Specialchimica (FB)		Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	A cura FB da mucchio EDILMAC in Cà Pasi	10 kg	0-2 cm	Test di cessione	ott-15	Specialchimica (FB)		Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	A cura FB da mucchio EDILMAC in Cà Pasi	10 kg	0-2 cm	Test di cessione	ott-15	Specialchimica (FB)		Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	Ca' Pasi deposito temporaneo sterile [pick up the rock and analyzed whit XRF]	2 Kg, 2 cm	2 mm	Analisi chimica	23-29/06/2016	Consulenze Ambientali	4622	Nessun supero delle CSC in conformità al D.L. 152/2006 Tab. 1A All.5, part 4. Verde pubblico, privato e aree residenziali.	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)	20 kg	2mm	Analisi chimica + test di cessione	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1756	Piccolissimo supero per lo zinco ma solo sulla tabella A dei siti residenziali	Risultato accettabile per siti industriali
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	A cura EMI geologi/ingegneri (+ AG)	20 kg	2mm		16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1756	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Calcare Metallifero sterile	Metalifero calcare	Affioramento in ribasso forcella	10 kg	30-50 cm	Analisi chimica + test di cessione	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Calcare Metallifero sterile	Metalifero calcare	Affioramento in ribasso forcella	10 kg	30-50 cm		06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Scarto ore sorter										
Black shales Ore Sorter scarto	Black shele RMI	TOMRA 6A campioni	10 kg	5 mm	Analisi chimica + test di cessione	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	Supero CSC per lo zinco e il piombo ma solo per la tab A per siti residenziali	Risultato accettabile per siti industriali
Black shales Ore Sorter scarto	Black shele RMI	TOMRA 6A campioni	10 kg	5 mm		06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Pian Bracca Roccia Incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Mineralizzazione Pian Bracca D13A	Carotaggio PBD13A	10 kg	metà carota	Analisi chimica + test di cessione	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	Supero CSC per lo zinco e il piombo ma solo per la tab A per siti residenziali	Risultato accettabile per siti industriali
Pian Bracca Roccia Incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Mineralizzazione Pian Bracca D13A	Carotaggio PBD13A	10 kg	metà carota		06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Breno Roccia incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Breno mineralizzato	Carotaggio GDD006	10 kg	metà carota	Analisi chimica + test di cessione	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	Supero di Zinco solo per siti residenziali (Tab A)	Risultato accettabile per siti industriali
Breno Roccia incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Breno mineralizzato	Carotaggio GDD006	10 kg	metà carota		06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Campione di minerale										
Minerale sfalerite	Fill-in	A cura EMI/FB geologi tunnel	10 kg	0-2 cm	Test di cessione	set-15	Specialchimica (FB)		Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego
Minerale sfalerite	Fill-in	A cura EMI/FB geologi in tunnel	20 kg	2 mm	Analisi chimica + test di cessione	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1757	Supero CSC per lo zinco, cadmio, rame e il piombo ma solo per la tab A per siti residenziali	Risultato accettabile per siti industriali
Minerale sfalerite	Fill-in								Nessun supero né per siti residenziali e né industriali	Risultato accettabile per qualsiasi impiego

Appendice A-1 – Tabella-quadro riepilogativo delle analisi chimiche di caratterizzazione dello sterile

Denominazione campione	Sample ID	Mass of sample Original size	Particle size	Test on rock/eluate	Date of Test	Lab	Test Batch ID	Modalità-standard analisi - norme
Campioni di roccia								
Calcare di Breno sterile	Fill-in	20 kg	0-2 cm	Rock + Eluate	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1754	Terre e rocce da scavo - D. Lgs. 152/2006 Tab. 1, All. 5, Tit. V, parte 4. Rifiuti - D.P.R. 120/2017: CSC CNR IRSA QD64 Vol.3, DM 13/09/99, EPA 8015 D + EPA 5021, EPA 3015A + EPA 6010B, CNR IRSA Qd. 64-16, EPA 3550B + EPA 8310, UNI EN ISO 16703:2011. Test di cessione. UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006) APAT/CNR IRSA 2003-4020/3020/5130/2060, CNR IRSA Qd. 64
Calcare di Breno sterile	Fill-in							
Marne di Gorno sterile	Fill-in	10 kg	0-2 cm	Eluate	set-15	Specialchimica (FB)		APAT/IRSA CNR manuale 29/2003 terre e rocce da scavo
Marne di Gorno sterile	Fill-in	20 kg	2mm	Rock + Eluate	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1755	Terre e rocce da scavo - D. Lgs. 152/2006 Tab. 1, All. 5, Tit. V, parte 4. Rifiuti - D.P.R. 120/2017: CSC CNR IRSA QD64 Vol.3, DM 13/09/99, EPA 8015 D + EPA 5021, EPA 3015A + EPA 6010B, CNR IRSA Qd. 64-16, EPA 3550B + EPA 8310, UNI EN ISO 16703:2011. Test di cessione. UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006) APAT/CNR IRSA 2003-4020/3020/5130/2060, CNR IRSA Qd. 64
Marne di Gorno sterile	Fill-in							
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	10 kg	0-2 cm	Eluate	set-15	Specialchimica (FB)		APAT/IRSA CNR manuale 29/2003 terre e rocce da scavo
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	10 kg	0-2 cm	Eluate	ott-15	Specialchimica (FB)		APAT/IRSA CNR manuale 29/2003 terre e rocce da scavo
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	10 kg	0-2 cm	Eluate	ott-15	Specialchimica (FB)		APAT/IRSA CNR manuale 29/2003 terre e rocce da scavo
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	2 Kg, 2 cm	2 mm	Rock	23-29/06/2016	Consulenze Ambientali	4622	Terre e rocce da scavo - D. Lgs. 152/2006 SO GU n. 88 del 14/04/2006, Tab. 1A, All. 5, Tit.V, siti ad uso residenziale, SO alla G.U. n. 88 del 14/04/2006. CA PO 8 23 2011 Rev.1, CNR IRSA 2 Q64 Vol.2 1984, UNI EN 13657:2004+APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003, EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992, EPA 7473 2007, UNI EN 14039:2005, ISO 22155:2011
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	20 kg	2mm	Rock + Eluate	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1756	Terre e rocce da scavo - D. Lgs. 152/2006 Tab. 1, All. 5, Tit. V, parte 4. Rifiuti - D.P.R. 120/2017: CSC CNR IRSA QD64 Vol.3, DM 13/09/99, EPA 8015 D + EPA 5021, EPA 3015A + EPA 6010B, CNR IRSA Qd. 64-16, EPA 3550B + EPA 8310, UNI EN ISO 16703:2011. Test di cessione. UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006) APAT/CNR IRSA 2003-4020/3020/5130/2060, CNR IRSA Qd. 64
Arenarie di Valsabbia sterile	Fill-in	20 kg	2mm	Rock + Eluate	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1756	UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006) APAT/CNR IRSA 2003-4020/3020/5130/2060, CNR IRSA Qd. 64
Calcare Metallifero sterile	Metallifero calcare	10 kg	30-50 cm	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	D.L. 152 del 03/04/2006, Parte IV, All. 5, - Tab. 1, privato e residenziale (Tab.A) uso commerciale ed industriale (Tab.B). EPA 3051A / EPA 6010D + APAT 3150C +EPA 7000A (IDRURI) +EPA 8440 / ISO16703 + DM 06/09/1994 G.U SG n.220 + Del 20/09/1994 + EPA 5021A / EPA 8260C +EPA 3550 C / EPA 8270 D
Calcare Metallifero sterile	Metallifero calcare	10 kg	30-50 cm	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	D.M. 05/04/2006 n.186 APPENDICE A DELLA NORMA UNI 10802, METODICA NORMA UNI EN 12457-2 Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2003
Scarto ore sorter								
Black shales Ore Sorter scarto	Black shele RMI	10 kg	5 mm	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	D.L. 152 del 03/04/2006, Parte IV, All. 5, - Tab. 1, privato e residenziale (Tab.A) uso commerciale ed industriale (Tab.B). EPA 3051A / EPA 6010D + APAT 3150C +EPA 7000A (IDRURI) +EPA 8440 / ISO16703 + DM 06/09/1994 G.U SG n.220 + Del 20/09/1994 + EPA 5021A / EPA 8260C +EPA 3550 C / EPA 8270 D
Black shales Ore Sorter scarto	Black shele RMI	10 kg	5 mm	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	D.M. 05/04/2006 n.186 APPENDICE A DELLA NORMA UNI 10802, METODICA NORMA UNI EN 12457-2 Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2008
Pian Bracca Roccia Incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Mineralizzazione Pian Bracca D13A	10 kg	half drillcore	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	D.L. 152 del 03/04/2006, Parte IV, All. 5, - Tab. 1, privato e residenziale (Tab.A) uso commerciale ed industriale (Tab.B). EPA 3051A / EPA 6010D + APAT 3150C +EPA 7000A (IDRURI) +EPA 8440 / ISO16703 + DM 06/09/1994 G.U SG n.220 + Del 20/09/1994 + EPA 5021A / EPA 8260C +EPA 3550 C / EPA 8270 D
Pian Bracca Roccia Incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Mineralizzazione Pian Bracca D13A	10 kg	half drillcore	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	D.M. 05/04/2006 n.186 APPENDICE A DELLA NORMA UNI 10802, METODICA NORMA UNI EN 12457-2 Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2005
Breno Roccia incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Breno mineralizzato	10 kg	Half drillcore	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546/F (Geochem)	D.L. 152 del 03/04/2006, Parte IV, All. 5, - Tab. 1, privato e residenziale (Tab.A) uso commerciale ed industriale (Tab.B). EPA 3051A / EPA 6010D + APAT 3150C +EPA 7000A (IDRURI) +EPA 8440 / ISO16703 + DM 06/09/1994 G.U SG n.220 + Del 20/09/1994 + EPA 5021A / EPA 8260C +EPA 3550 C / EPA 8270 D
Breno Roccia incassante - (simulazione scarto da ore sorter)	Breno mineralizzato	10 kg	Half drillcore	rock - eluate	06/10/2021	Specialchimica (FB)	E5546-1/F (Eluate)	D.M. 05/04/2006 n.186 APPENDICE A DELLA NORMA UNI 10802, METODICA NORMA UNI EN 12457-2 Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2007
Campione di minerale								
Minerale sfalerite	Fill-in	10 kg	0-2 cm	Eluate	set-15	Specialchimica (FB)		APAT IRSA CNR manuale 29/2003 terre e rocce da scavo
Minerale sfalerite	Fill-in	20 kg	2 mm	Rock + eluate	16-19/12/2019	C.R.E. (FB)	19/1757	Terre e rocce da scavo - D. Lgs. 152/2006 Tab. 1, All. 5, Tit. V, parte 4. Rifiuti - D.P.R. 120/2017: CSC CNR IRSA QD64 Vol.3, DM 13/09/99, EPA 8015 D + EPA 5021, EPA 3015A + EPA 6010B, CNR IRSA Qd. 64-16, EPA 3550B + EPA 8310, UNI EN ISO 16703:2011. Test di cessione. UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006) APAT/CNR IRSA 2003-4020/3020/5130/2060, CNR IRSA Qd. 64
Minerale sfalerite	Fill-in							

Appendice A-2 – Tabella-quadro riepilogativo delle modalità e norme utilizzate per le analisi chimiche di caratterizzazione dello sterile

Identificativo Campione	Tipo di campione	Descrizione Generale	Dettagli di prelievo	
			Data prelievo	Responsabile prelievo
C4-mineralizzazione Blenda	ZnS	Blenda (ZnS) da affioramenti in galleria	03/09/2015	Fabio BAIO GEOLOGO - affioramenti galleria
C3-formazione del Metallifero	METALLIFERO	Metallifero Calcare sterile grigio scuro	03/09/2015	Fabio BAIO GEOLOGO - carote 2,00-2,20 m
C2-formazione delle arenarie di Valsabbia	VALSABBIA	Formazione Val Sabbia	03/09/2015	Fabio BAIO GEOLOGO - tunnel Forcella progressiva 40,40-40,60 m
C1 - formazione di Gorno	GORNO	Calcare marnoso grigio scuro/nero	03/09/2015	Fabio BAIO GEOLOGO - tunnel Forcella progressiva 15,00-25,00 m

I risultati analitici (Appendice A1 e A2) forniscono le caratteristiche chimiche e il comportamento di tutti i materiali sottoposti a dilavamento in situazioni di reimpiego, con frequenti analisi con test di cessione.

In data 22/10/2021 sono stati effettuati ulteriori campionamenti secondo il seguente schema:

CO DICE CAMPIONE	FORMAZIONE GEOLOGICA	Analisi Terreni ai sensi D.Lgs. 152/06 e DPR 120/2017	Analisi sul test di Cessione - all.3 Decreto 186
C-01	Calcere di Breno	1	1
C-02	Formazione di Grono	1	1
C-03	Arenarie di Val Sabbia	1	1
C-04	Sfalerite	1	1

DESCRIZIONE/DESCRIPTION
Analisi Terreni ai sensi D.Lgs.152/06 e DPR 120/2017. Parametri analitici minimi previsti DPR 120/17: Scheletro inerte (Valgio 2mm), Residuo a 105°C (secco), 10 Metalli (compreso attacco alla matrice dei metalli), Idrocarburi pesanti (C>12), Amianto, BTEX, IPA, come da Vs. offerta
Analisi sul Test di Cessione - All.3 Decreto 186 del 05/04/2006 per definire il recupero del materiale (lisciviazione secondo la norma UNI EN 12457-2/04, in conformità alla norma UNI10802) come da Vs. offerta

Per lo sterile si è campionato ed analizzato le differenti formazioni rocciose coinvolte (Metallifero, Breno, Valsabbia e Gorno) campionato a più riprese, e in tutte le analisi condotte i campioni sono risultati conformi a quanto definito dal D.L. 152 del 03/04/2006 Parte IV Tabella 1 parte B.

Si è campionato anche materiale mineralizzato (minerale sfalerite) ipotizzando che, nonostante la massima attenzione a non “sciupare” materiale prezioso mineralizzato, non si esclude che localmente, in modo molto limitato e imprevedibile o per occasionali imprecisioni del sistema automatico di selezione in caverna (*ore sorter*) questa circostanza, che porterà frammenti mineralizzati nei materiali

allontanato come “sterile”, questa circostanza non potrà alcun pericolo di cessione di metalli entro il materiale destinato a riutilizzo.

4 PROGRAMMAZIONE MINERARIA E VOLUMETRIA

La tabulazione dei volumi di “tout venant” e di sterile in relazione all’andamento della produzione della miniera sono mostrati nelle figure seguenti (Figura 10 e 11).

Lo sviluppo della produzione di materiali di scavo per i complessivi 29 anni della miniera è evidenziato nella tabella seguente.

Nelle fasi di preparazione, durante l’adeguamento di sezione della Galleria Riso Parina per renderla la principale via di carreggio della miniera attraverso la quale tutti i prodotti raggiungeranno le loro destinazioni, si prevede un minimo stoccaggio in esterno dello sterile (circa 18.000 mc), da destinarsi ai 4 siti di deposito permanenti individuati nelle aree ZIA e Cà Pasi (vedi allegato “Piano di Gestione Rifiuti da Attività Estrattiva”).

In realtà la produzione di sterili nelle attività di scavo fuori dai contesti mineralizzati consentirà di indirizzare la roccia “tout venant”, dopo l’abbattimento e senza alcuna lavorazione aggiuntiva, anche al mercato “genericamente edile” in termini di:

- Opere pubbliche che prevedano riempimenti, rilevati
- Lavori edili prevalentemente industriali (visti i volumi in gioco)
- Imprese edili e stradali, soprattutto se indirizzate ai lavori di sistemazione idrogeologiche (con alcune imprese sono già stati avviate ipotesi di collaborazione) che per localizzazione sono interessate al tout - venant sterile
- Siti già identificati (descritti di seguito nella presente relazione) dove la ricettività, per lavori di recupero ambientali, consente grandi volumi di conferimento.

Lo sterile arriverà al terminal del cantiere di Gorno-Riso allo sbocco dell’estremità sud-est della galleria Riso-Parina e tramite tramogge e nastri verrà accumulato e poi caricato su camion per ora prevedibilmente a 3-4 assi, ma non si esclude dopo idoneo intervento sul ponte sul T. Riso e sulla viabilità di attraversamento della frazione di Chignolo, anche su semirimorchi

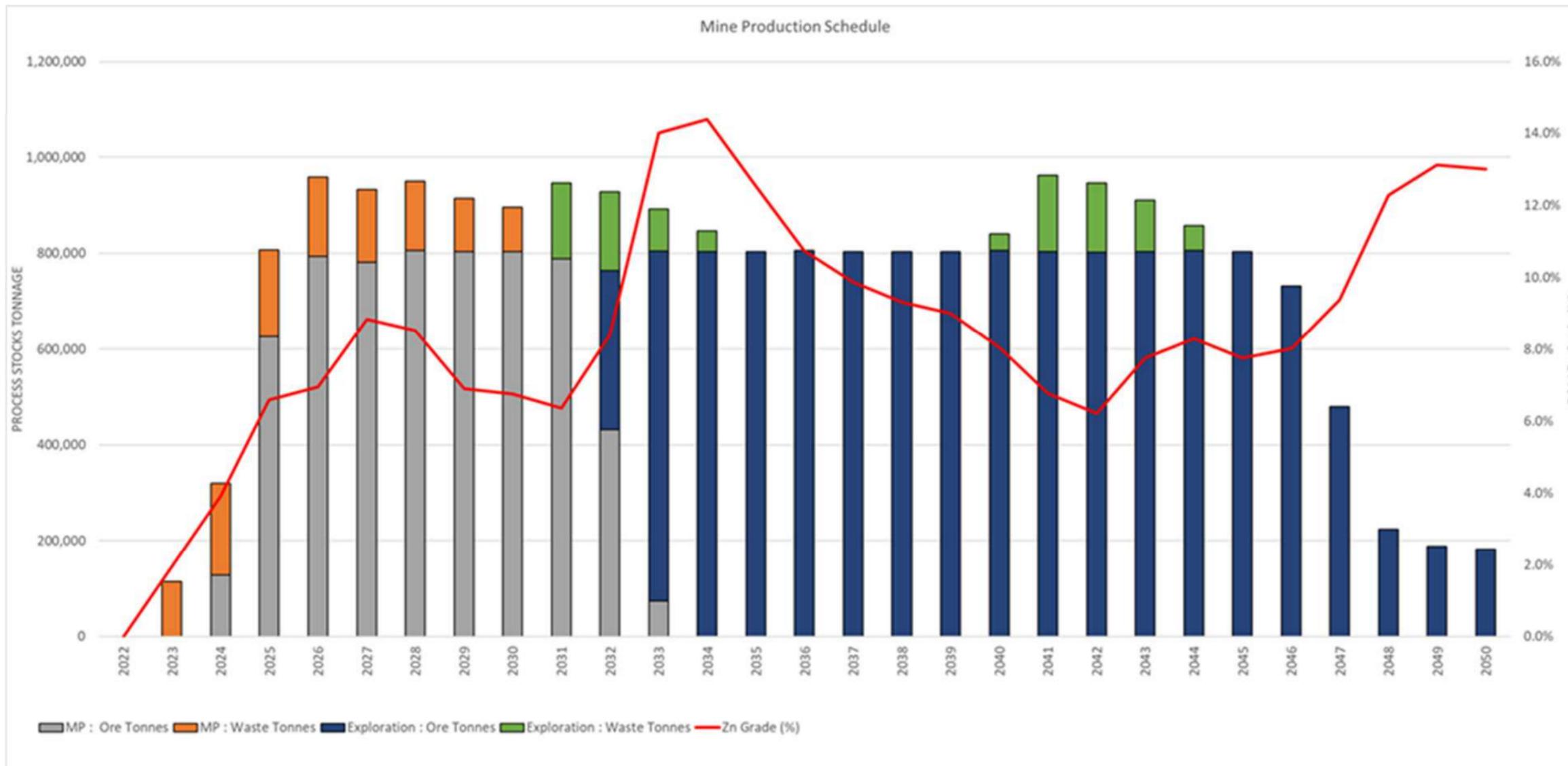


Figura 10 – Istogramma dei volumi di materiale annualmente prodotti dall'attività estrattiva.

		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050											
JORC Mineable Resources:																																									
Ore Development Tonnes (ACO)	922.645	t	-	-	72.262	150.038	114.292	96.537	145.997	200.797	109.745	32.977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stopping Tonnes	5.114.077	t	90,0%	-	56.131	476.185	679.688	685.237	659.444	602.626	693.349	755.549	432.191	73.676	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total JORC Ore Tonnes	6.036.722	t	-	-	128.394	626.223	793.980	781.774	805.441	803.423	803.094	803.447	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	803.445	
Content : ROM Zn	428.951	t	-	-	5.020	41.265	55.142	69.118	68.587	55.452	54.223	50.102	25.941	4.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Content : ROM Pb	112.028	t	-	-	1.265	9.452	14.709	18.529	16.894	15.521	14.552	13.278	6.784	1.043	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Content : ROM Ag	184.798.573	g/t	-	-	2.162.355	15.145.484	25.257.850	26.877.150	26.506.766	26.314.302	30.721.935	18.951.273	11.056.427	1.805.032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Grade : ROM Zn (%)	7,1%	%	0	0	3,9%	6,6%	6,9%	8,8%	8,5%	6,9%	6,8%	6,4%	6,0%	5,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Grade : ROM Pb (%)	1,9%	%	0	0	1,0%	1,5%	1,9%	2,4%	2,1%	1,9%	1,8%	1,7%	1,6%	1,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Grade : ROM Ag (g/t)	30,6	g/t	0	0	16,8	24,2	31,8	34,4	32,9	32,8	38,3	24,0	25,6	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ore Development Tonnes (BCO)	38.949	t	-	-	3.977	7.917	5.324	3.807	11.213	3.415	1.498	1.798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Waste Development Tonnes	1.169.967	t	18.000	114.791	191.472	181.321	164.329	151.306	144.396	111.236	93.114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total JORC Waste Development	1.208.916	t	18.000	114.791	195.449	189.239	169.653	155.113	155.609	114.652	94.613	1.798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Exploration Target Areas:																																									
Total ET Ore Tonnes	12.516.135	t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332.077	731.472	803.221	803.439	805.648	803.447	803.445	803.445	805.360	803.419	802.507	803.447	805.645	803.434	731.700	480.099	223.554	188.871	181.905	-	-	-	-	-	-	-	-			
Content : ROM Zn	1.216.006	t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.215	108.658	115.513	100.618	86.529	79.313	74.795	72.363	64.779	54.356	49.792	62.340	66.871	62.315	58.630	45.050	27.466	24.762	23.639	-	-	-	-	-	-	-	-			
Content : ROM Pb	279.340	t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.056	26.448	27.352	23.726	20.181	18.596	17.054	16.189	14.364	12.113	11.023	14.245	15.390	14.412	13.246	10.044	5.816	5.149	4.937	-	-	-	-	-	-	-	-			
Content : ROM Ag	331.389.950	g/t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.444.209	25.282.178	27.916.925	25.358.341	22.430.664	20.575.922	18.802.641	18.294.373	16.870.290	17.051.534	19.239.415	22.411.294	21.789.812	16.547.583	14.300.026	11.977.499	8.529.537	7.949.388	7.638.320	-	-	-	-	-	-	-	-			
Grade : ROM Zn (%)	6,6%	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,51%	14,85%	14,38%	12,52%	10,74%	9,87%	9,31%	9,01%	8,04%	6,77%	6,20%	7,76%	8,30%	7,76%	8,01%	9,38%	12,29%	13,11%	13,00%	-	-	-	-	-	-					
Grade : ROM Pb (%)	1,5%	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,73%	3,41%	3,41%	2,50%	2,31%	2,12%	2,01%	1,78%	1,51%	1,37%	1,77%	1,81%	1,79%	1,81%	2,09%	2,73%	2,71%	-	-	-	-	-	-	-						
Grade : ROM Ag (g/t)	17,9	g/t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,4	34,5	34,8	31,6	27,8	25,6	23,4	22,8	20,9	21,2	24,0	27,9	27,0	20,6	19,5	24,9	38,2	42,1	42,0	-	-	-	-	-	-					
Total ET Waste Development	947.713	t	-	-	-	-	-	-	-	-	158.087	163.287	86.920	42.750	-	-	-	-	-	-	34.570	159.332	143.805	107.459	51.503	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Exploration 2019 + Exploration:																																									
Total Ore Tonnes	18.552.858	t	-	-	128.394	626.223	793.980	781.774	805.441	803.423	803.094	788.526	764.269	805.148	803.221	803.439	805.648	803.447	803.445	803.445	805.360	803.419	802.507	803.447	805.645	803.434	731.700	480.099	223.554	188.871	181.905	-	-	-	-	-	-				
Content : ROM Zn	1.644.957	t	-	-	5.020	41.265	55.142	69.118	68.587	55.452	54.223	50.102	64.156	112.759	115.513	100.618	86.529	79.313	74.795	72.363	64.779	54.356	49.792	62.340	66.871	62.315	58.630	45.050	27.466	24.762	23.639	-	-	-	-	-	-				
Content : ROM Pb	391.368	t	-	-	1.265	9.452	14.709	18.529	16.894	15.521	14.552	13.278	15.840	27.491	27.352	23.726	20.181	18.596	17.054	16.189	14.364	12.113	11.023	14.245	15.390	14.412	13.246	10.044	5.816	5.149	4.937	-	-	-	-	-	-				
Content : ROM Ag	516.188.523	g/t	-	-	2.162.355	15.145.484	25.257.850	26.877.150	26.506.766	26.314.302	30.721.935	18.951.273	19.500.636	27.067.209	27.916.925	25.358.341	22.430.664	20.575.922	18.802.641	18.294.373	16.870.290	17.051.534	19.239.415	22.411.294	21.789.812	16.547.583	14.300.026	11.977.499	8.529.537	7.949.388	7.638.320	-	-	-	-	-	-				
Grade : ROM Zn (%)	8,9%	%	-	-	3,9%	6,6%	6,9%	8,8%	8,5%	6,9%	6,8%	6,4%	8,4%	14,0%	14,4%	12,5%	10,7%	9,9%	9,3%	9,0%	8,0%	6,8%	6,2%	7,8%	8,3%	8,0%	9,4%	12,3%	13,1%	13,0%	-	-	-	-	-	-					
Grade : ROM Pb (%)	2,1%	%	-	-	1,0%	1,5%	1,9%	2,4%	2,1%	1,9%	1,8%	1,7%	2,1%	3,4%	3,0%	2,5%	2,3%	2,1%	2,0%	1,8%	1,5%	1,4%	1,8%	1,9%	1,8%	1,8%	2,1%	2,6%	2,7%	2,7%	-	-	-	-	-	-					
Grade : ROM Ag (g/t)	27,8	g/t	-	-	16,8	24,2	31,8	34,4	32,9	32,8	38,3	24,0	25,5	33,6	34,8	31,6	27,8	25,6	23,4	22,8	20,9	21,2	24,0	27,9	27,0	20,6	19,5	24,9	38,2	42,1	42,0	-	-	-	-	-	-				
Total Waste Development Tonnes	2.156.630	t	18.000	114.791	195.449	189.239	169.653	155.113	155.609	114.652	94.613	159.885	163.287	86.920	42.750	-	-	-	-	-	34.570	159.332	143.805	107.459	51.503	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Ore Sorter Material Movement:																																									
Ore Sorter : Undersize to Process Plant	4.638.214	t	25%	-	128.394	626.223	793.980	781.774	805.441	803.423	803.094	788.526	764.269	805.148	803.221	803.439	805.648	803.447	803.445	803.445	805.360	803.419	802.507	803.447	805.645	803.434	731.700	480.099	223.554	188.871	181.905	-	-	-	-	-	-				
Ore Sorter : Accepts from Ore Sorter	7.421.050	t	40%	-	32.098	156.556	198.495	195.444	201.360	200.856	200.773	197.131	191.067	201.287	200.805	200.860	201.412	200.862	200.861	200.861	201.340	200.855	200.627	200.862	201.411	200.858	182.925	120.025	55.889	47.218	45.476	-	-	-	-	-	-				
Ore Sorter : Rejects from Ore Sorter	6.493.593	t	35%	-	44.938	219.181	277.897	273.625	281.908	281.202	281.087	275.988	267.498	281.806	281.131	281.208	281.981	281.210	281.210	281.210	281.210	281.210	280.881	281.210	281.980	281.206	256.099	168.037	78.245	66.106	63.668	-	-	-	-	-	-				
Ore Sorter : Pre-concentrated Feed to Process Plant	12.059.265	t	-	-	83.455	407.042	516.083	508.149	523.533	522.221	522.007	512.538	496.771	523.342	522.090	522.232	523.667	522.235	522.235	522.235	523.480	522.218	521.625	522.236	523.665	522.228	475.601	312.062	145.309	122.765	118.237	-	-	-	-	-	-				
Ore to Process Plant:																																									
Ore Sorter Output Grade : Zn (%)	13,1%	%	0,0%	0,0%	5,8%	9,8%	10,3%	13,1%	12,6%	10,2%	10,0%	9,4%																													

5 GESTIONE TRASPORTO IN FASE DI CANTIERE

Dopo una prima fase di preparazione triennale, la produzione mineraria nei 25 anni di vita della miniera sarà associata ad una parallela attività di gestione dei materiali sterili, con conseguente trasporto degli stessi dal sito di stoccaggio Riso Parina alle destinazioni esterne.

Totale camion sterile (20t)	16.445
Camion/anno	5.481
Camion/mese	456
Camion/giorno	23

Tabella 3- Stima dei mezzi in transito per il conferimento del materiale nei siti di stoccaggio (sterile) per i primi 3 anni di preparazione.

Totale camion sterile (20 t)	413.852
Camion/anno	16.554
Camion/mese	1379
Camion/giorno	68

Tabella 4- Stima dei mezzi in transito valore di picco per il conferimento del materiale nei siti di stoccaggio (sterile) per i 25 anni di coltivazione.

6 INDICAZIONI SULLE DISPONIBILITÀ TERRITORIALI

Finalità e metodi del Presente Piano di Utilizzo fanno riferimento ad una valenza di tipo programmatico, al fine di consentire in sede di valutazione ambientale.

6.1 Ubicazione siti di destinazione

Come già descritto nella relazione illustrativa generale di progetto, e nel paragrafo precedente, la gestione dello sterile per cui è previsto il conferimento in esterno, avverrà attraverso il trasporto su gomma mediante camion a tre/quattro assi, che con cadenza programmata, transiteranno dal sito in esterno di Gorno fino a raggiungere destinazioni sul mercato dell'edilizia e delle infrastrutture e nell'ordine due siti di stoccaggio (descritti di seguito), appositamente individuati, soggetti a recupero ambientale.

I siti individuati rispondono al criterio della vicinanza, in quanto distano mediamente 14 km dal punto di uscita dalle gallerie minerarie del materiale oggetto di conferimento.

Nell'individuazione dei siti si è cercato di ottimizzare la gestione complessiva, privilegiando la distanza di percorrenza dei mezzi, l'accessibilità alle aree e la capacità delle stesse.

L'area di stoccaggio 1 "Ex Dobenca" si colloca in Comune di Casnigo sulla Via Lungo Roma, destinata a recupero ambientale, dispone di una capacità complessiva di 80.000 mc, in capo all'Impresa Bergamelli Ecologia e Strade di Albino (BG), la quale ha già stipulato accordi con l'amministrazione Comunale per la gestione del recupero.

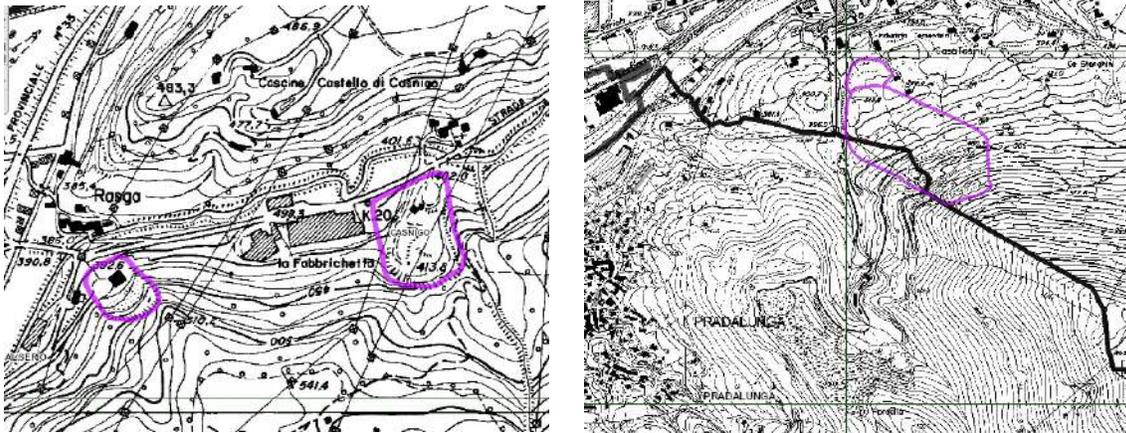


Figura 11- Estratto carta delle Cave cessate La Fabbrichetta (Ex- Dobenca) Ex- Italcementi Albino Pradalunga.

L'area stoccaggio 2 "Ex Cave Italcementi", è compresa tra i comuni di Pradalunga e Albino Località Valle dei Prigionieri, è stata per molti anni oggetto di coltivazione andando poi ad esaurimento. Le "Cave Italcementi", sono un ex- ambito estrattivo sviluppatosi nel corso di circa 60 anni di attività e che solo recentemente sono passate di proprietà. Con l'acquisizione delle aree l'Impresa Bergamelli di Albino, ha acquisito anche il piano di ripristino ambientale. Secondo lo studio preliminare condotto dai tecnici della proprietà, il progetto complessivo di recupero ambientale nell'ambito può raggiungere una capacità complessiva massima in termini di volume pari a circa 1.000.000 di Mc, in grado quindi di sopperire ampiamente alle esigenze di stoccaggio del progetto.



Figura 12- Sito di stoccaggio 1 "Area Ex-Dobenca".



Figura 13- Sito di Stoccaggio 2 - Ex Cave Italcementi".



Figura 14 bis- Sito di Stocaggio 2 - Ex Cave Italcementi”.

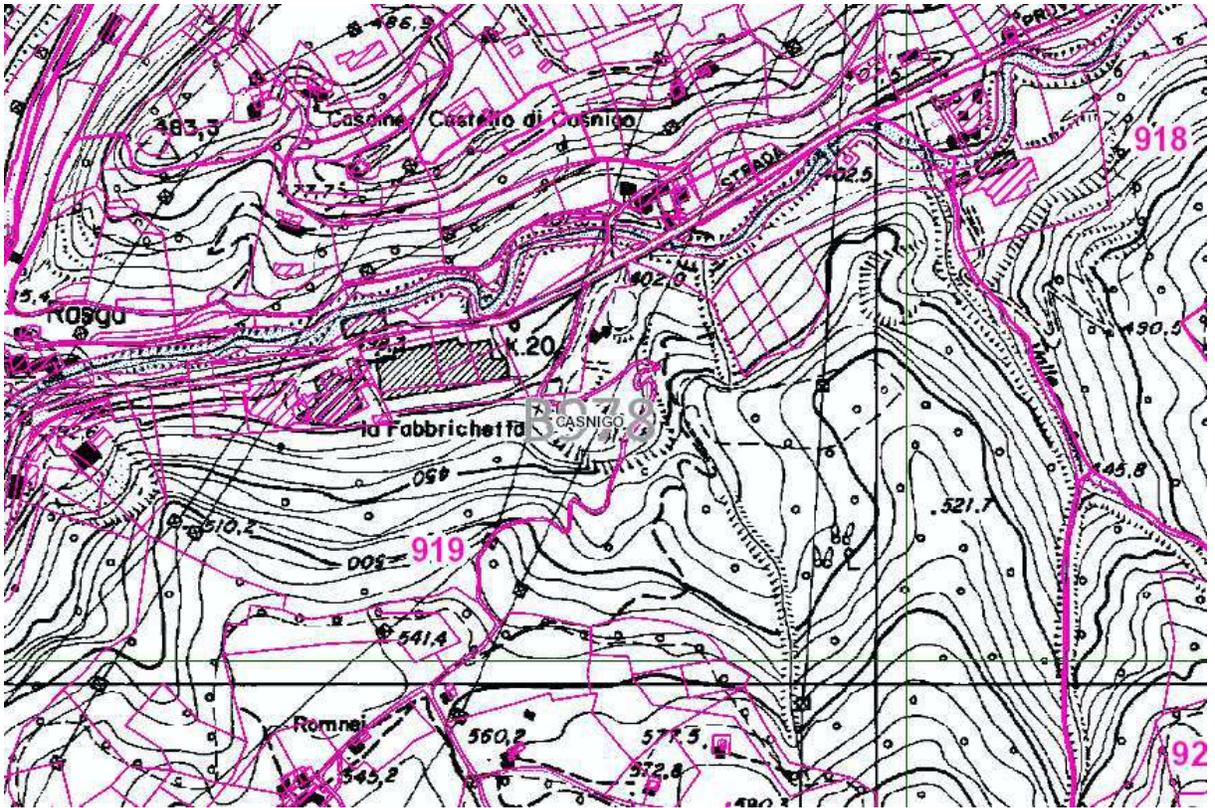


Figura 15- Estratto mappa catastale Sito 1 Scala 1:5.000 (Siter Bergamo).

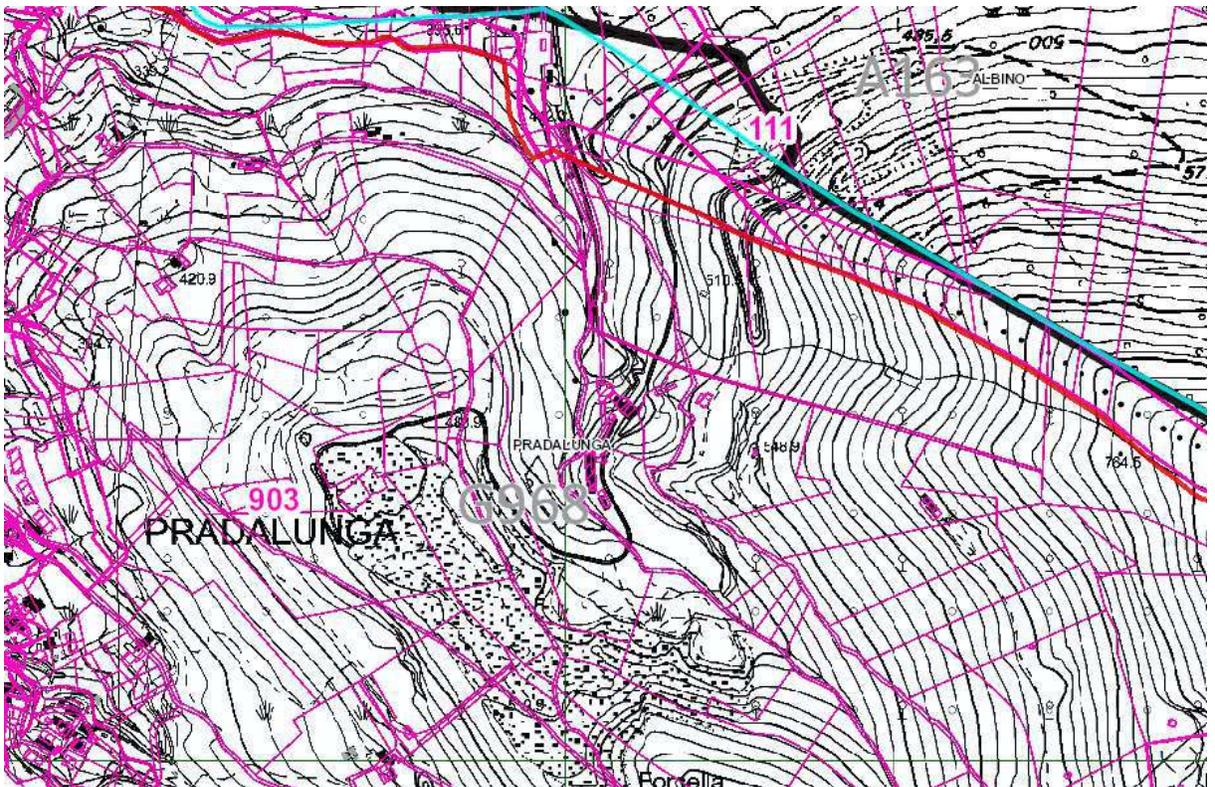


Figura 16- Estratto Mappa Catastala Sito 2 Scala 1:5.000 (Siter Bergamo).

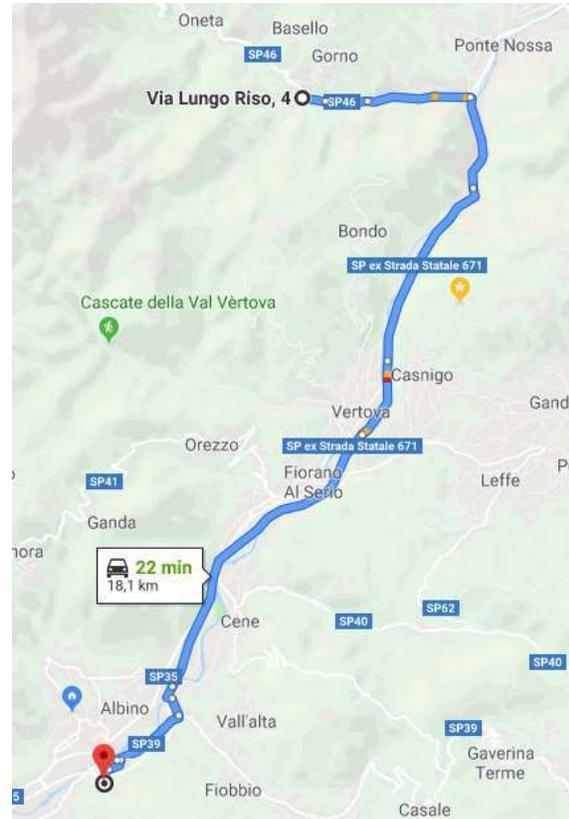
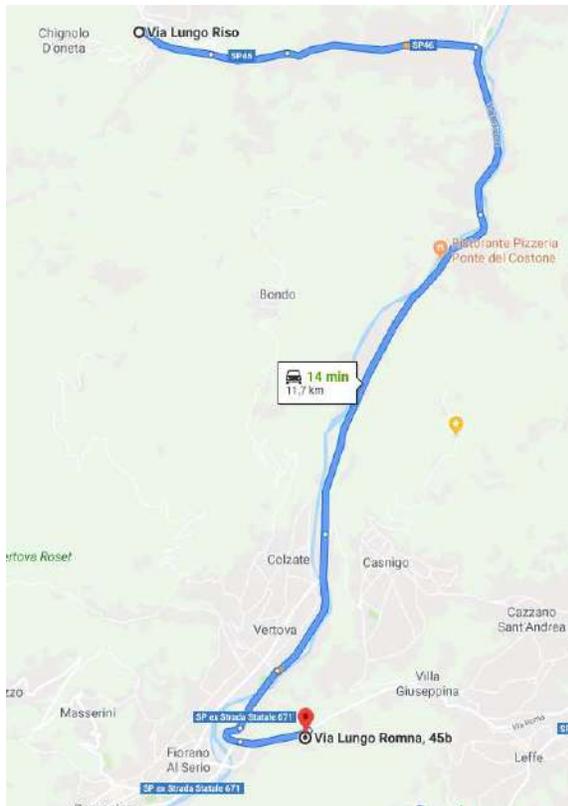


Figura 17- Estratto tratte di percorrenza Siti di stoccaggio 1 e 2

Sito di Stoccaggio 1 “Ex-Dobenca”	
Percorso Km	11.7 km
Strade comunali	Via Fondo Ripa (Gorno), Via Prealpina (Gorno)
Strade provinciali	SP 46 (Gorno) SP 42 (Casnigo)

Sito di Stoccaggio 2 “Ex-Cave Italcementi”	
Percorso Km	19.5 km
Strade comunali	Via Fondo Ripa (Gorno), Via Prealpina (Gorno), Via Provinciale (Albino), Via Pertini (Albino), Via Pradella (Albino), Via Cave (Albino)
Strade provinciali	SP 46 (Gorno), SP 42 (Casnigo), SP Ex statale 671

6.2 *Fase operativa*

La caratterizzazione del materiale estratto, per verificarne la composizione, verrà aggiornato all'inizio delle necessità di conferimento e continuerà durante lo svolgimento delle operazioni minerarie a cadenza periodica e costante, con particolare attenzione alle fasi in cui, per cambiamenti geologici o litologici dei materiali, si abbiano segnali di cambiamenti litologici o di caratteri organolettici.

Lo stesso approccio utilizzato per il controllo della composizione sarà applicato anche al controllo qualità della roccia sterile che si intende stoccare in depositi esterni alle operazioni minerarie, come segue:

- Mappatura giornaliera del fronte minerario (per evidenziare il minerale e la presenza di solfuri);
- Calibrazione settimanale dei fronti mappati e valutazione tramite confronto con quanto determinato tramite lettura XRF;
- Controllo di qualità mensile tramite determinazioni di laboratorio.

Quest'approccio sarà rivisto periodicamente (ad es. ogni 3 mesi) aggiornato e modificato, se necessario.

La scala di riferimento per i test di cessione sull'aggregato di riempimento sarà mantenuta invariata in base ai dati ottenuti. Qualora non vi siano variazioni nei dati raccolti, nominalmente dopo dodici mesi di monitoraggio, la periodicità dei monitoraggi verrà ridotta. La durata dell'esperimento non è definita; i test potranno essere reiterati per tutta la durata del progetto, con cadenza ridotta a periodicità annuale.