

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 -**



RT11 __ RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE DA SCAVO

RAGGRUPPAMENTO DI PROGETTAZIONE RTP

20/12/2019



SOMMARIO

1	Riferimenti normativi.....	2
1.1	Validità e durata.....	2
2	Inquadramento progettuale	2
3	Volumetria e caratteristiche dei materiali	3
3.1	Analisi chimiche sullo sterile.....	9
4	Programmazione mineraria volumetria.....	12
5	Gestione trasporto in fase di cantiere	15
6	Indicazioni sulle disponibilità territoriali.....	16
6.1	Ubicazione siti di destinazione	16
6.2	Fase operativa	21

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 18 anni dall'apertura della Miniere (compresi i tre anni dei lavori preparatori). Con cadenza programmata, durante tutta l'attività di preparazione e produzione, si prevede di redigere 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 seimila 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
- Calcarea Metallifero Bergamasco (CMB)
- Formazione di Gorno
- Formazione di Valsabbia

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. 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.

Descrizione della Formazione di Breno

Calcarea grigio e grigio-chiaro con dolomia calcarea, in letti da metri a molte decine di metri, con frequenti lamine di alghe, oncoliti, fossili bivalve, gastropodi e alghe. In alto, la mineralizzazione include quarzo, calcite e minerali ferrosi. Massimo spessore: 170m. 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 5352m (789 campioni) della Fm. Di Breno (non mineralizzati) sono stati catalogati, 135m dei quali (17 campioni) contengono pirite (tenore medio della pirite 0,03%

Breno			
range	samples	meters	
	Frequency	length	%
(FeS2)= 0	781	5217.6	97.5%
0 <(FeS2)< 1	8	86.35	1.6%
1 <(FeS2)<5	7	48.4	0.9%
5 <(FeS2)<10	2	0.3	0.0%
(FeS2)>10	0	0	0.0%
totals	798	5352.65	

Figura 1- Contenuto in Pirite nella Formazione di Breno

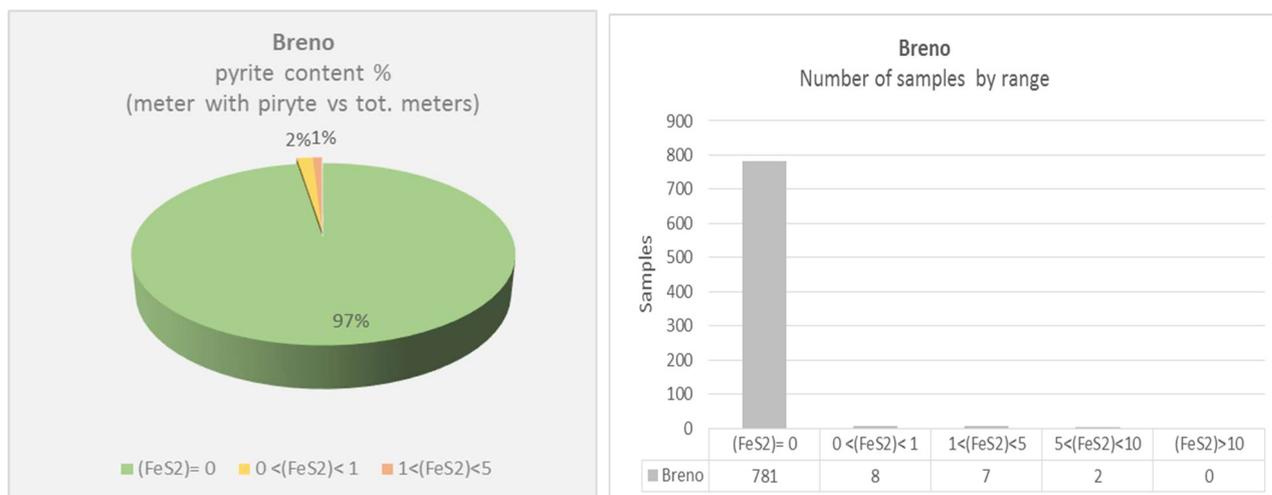


Figura 2- Contenuto in Pirite nella Formazione di Breno e sua distribuzione

Descrizione del Calcare Metallifero Bergamasco

Calcare 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 del Calcere 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 - CaCO₃	5-10%	10-15%	50-70%	96%	99%	1-5%	40-60%	15-30%
SPHALERITE - (Zn,Fe)S₂	60-80%	60-80%	20-30%	-	-	15-30%	1%	-
GALENA - PbS	10-15%	10-15%	5-10%	-	-	5-10%	<1%	-
BOURNONITE - PbCuSb₃S₃	5-10%	5-10%	-	-	-	-	-	-
PYRITE - FeS₂	<1%	1-5%	1-5%	<1%	<1%	1-5%	5-10%	<1%
TETRAHEDRITE - (Cu,Fe)₁₂Sb₄S₁₃	1-5%	<1%	1-2%	-	-	<1%	-	-
CHALCOPYRITE - CuFeS₂	<1%	-	1%	-	-	-	-	-
ARSENOPYRITE - FeAsS	<1%	<1%	-	-	-	-	-	-
MUSCOVITE - KAl₂(Si₃Al)O₁₀(OH,F)₂	1-5%	1-3%	1-2%	0.01	-	10-20%	1%	-
DOLOMITE - Mg,Ca(CO₃)₂	-	-	<1%	<1%	-	-	-	60-80%
QUARTZ - SiO₂	-	-	-	-	<1%	40-50%	1-10%	5-10%
GOETHITE - FeO(OH)	-	-	-	-	<1%	-	-	-

Figura 3- Mineralogia del Calcere Metallifero Bergamasco

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

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

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

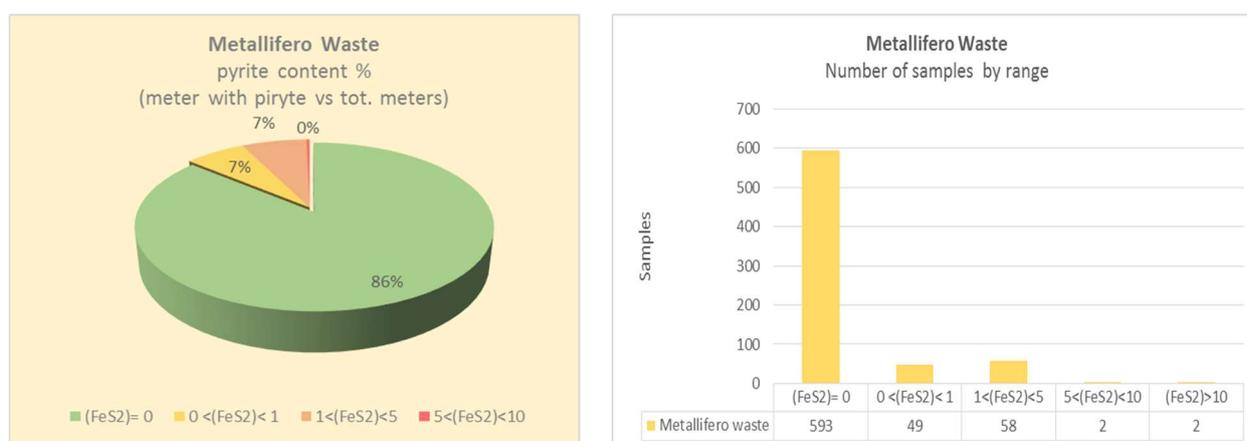


Figura 5- Contenuto in Pirite nella Formazione del Calcarea Metallifero Bergamasco e sua distribuzione

Descrizione della Formazione di Gorno

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.

Descrizione della Formazione di Valsabbia

Siltite ed arenaria vulcano-clastica con scarso cemento calcareo, di colore grigio-verde, in strati spessi a lamine planari e incrociate non sempre evidenti. Litareniti vulcaniche plagioclastiche e scarso quarzo. Al contatto con la Fm. di Gorno, usualmente graduale, sono presenti livelli alternati arenacei e calcareo-marnosi; localmente con concrezioni nodulari di calcite. Ambiente deposizionale fluvio-deltaico. 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 FM. di Gorno è sempre presente (circa 10m di spessore), segue un'alternanza di Gorno-Valsabbia con circa 5m di spessore per ciascun livello (spessore medio 10-20m) ed infine Valsabbia alla base. Per il motivo sopra descritto, la descrizione mineralogica della Fm. di Gorno che segue (n=1) si applica anche alla Fm. di Valsabbia.

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 1594,7m (453 campioni non mineralizzati) sono stati catalogati, dei quali 1025,6m (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

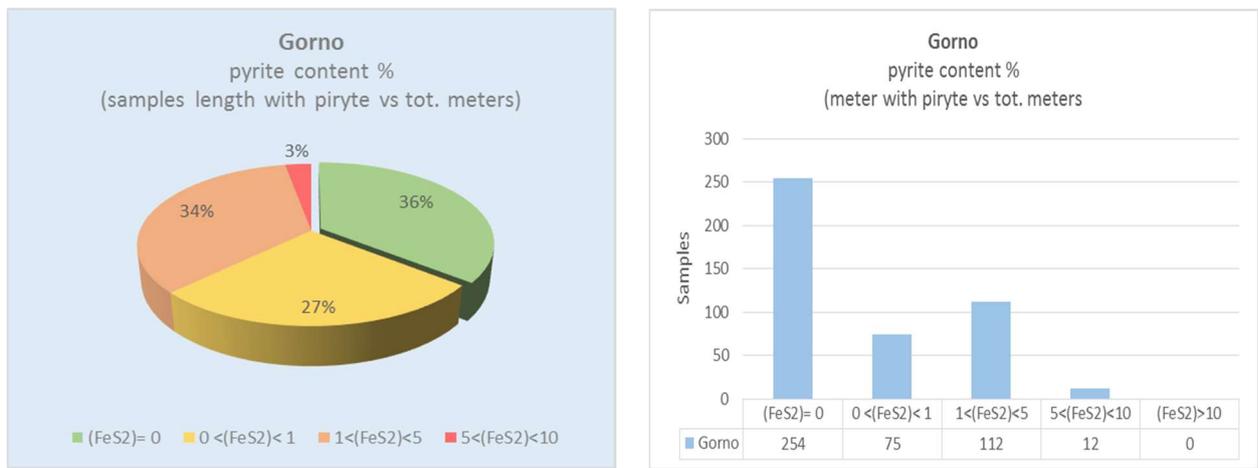


Figura 7- Contenuto di Pirite nella Formazione di Gorno e sua distribuzione

Un totale di 1260,0m (179 campioni non mineralizzati) sono stati catalogati, dei quali 610,6m (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

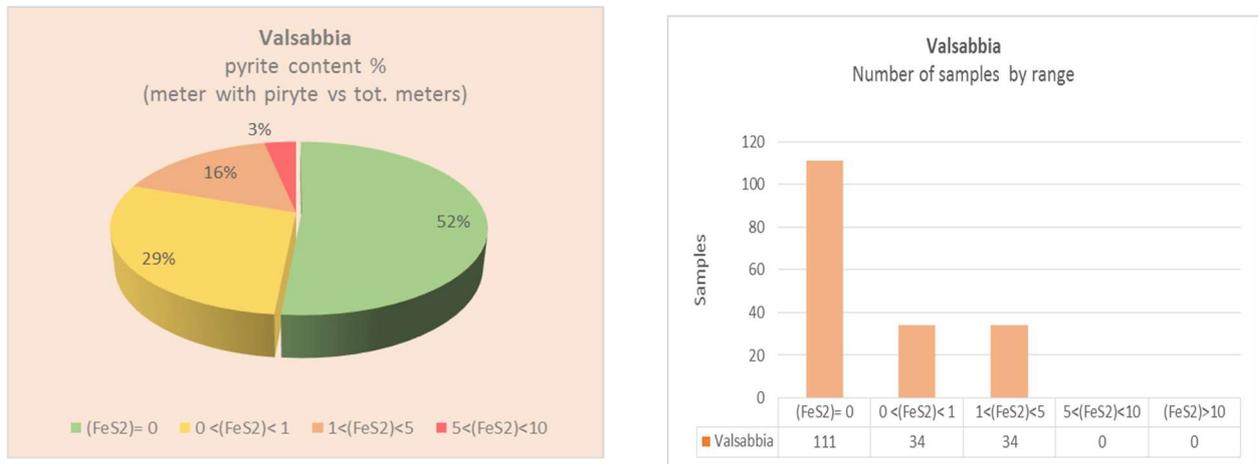


Figura 9- Contenuto di Pirite della Formazione Valsabbia e sua distribuzione

3.1 Analisi chimiche sullo sterile

Nel corso della fase di sviluppo preparatorio per il Progetto Gorno, il materiale estratto (chiamato sterile) è stato riutilizzato 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.

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 Calcere 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	Calcere marnoso grigio scuro/nero	03/09/2015	Fabio BAIO GEOLOGO - tunnel Forcella progressiva 15,00-25,00 m

I risultati analitici (Appendice 1) forniscono un'indicazione circa le proprietà chimiche dello sterile.

Per lo sterile (Metallifero, Valsabbia e Gorno) campionato il 3 Settembre 2015, i risultati (D4146-3/F; D4146-2/F; D4146-1/F) sono risultati conformi a quanto definito dal D.L. 152 del 03/04/2006 Allegato 5, Tabella 2 (qualità delle acque sotterranee).

In data 13/12/2019 sono stati effettuati ulteriori campionamenti secondo il seguente schema:

CODICE 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	Calccare 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

4 Programmazione mineraria volumetrica

La tabulazione dei volumi di tout venant e di sterile in relazione all'andamento della produzione della miniera sono mostrati nella figura seguente (Figura 10).

Il potenziale per il conferimento ai siti di stoccaggio per i complessivi 15 anni della miniera è evidenziato nella tabella seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Si prevede lo stoccaggio in esterno per lo sterile di risulta dei primi tre anni di preparazione della miniera, da destinare ai siti individuati. Per il proseguo della coltivazione si prevede in parte il riutilizzo del materiale per il riempimento dei vuoti in miniera.

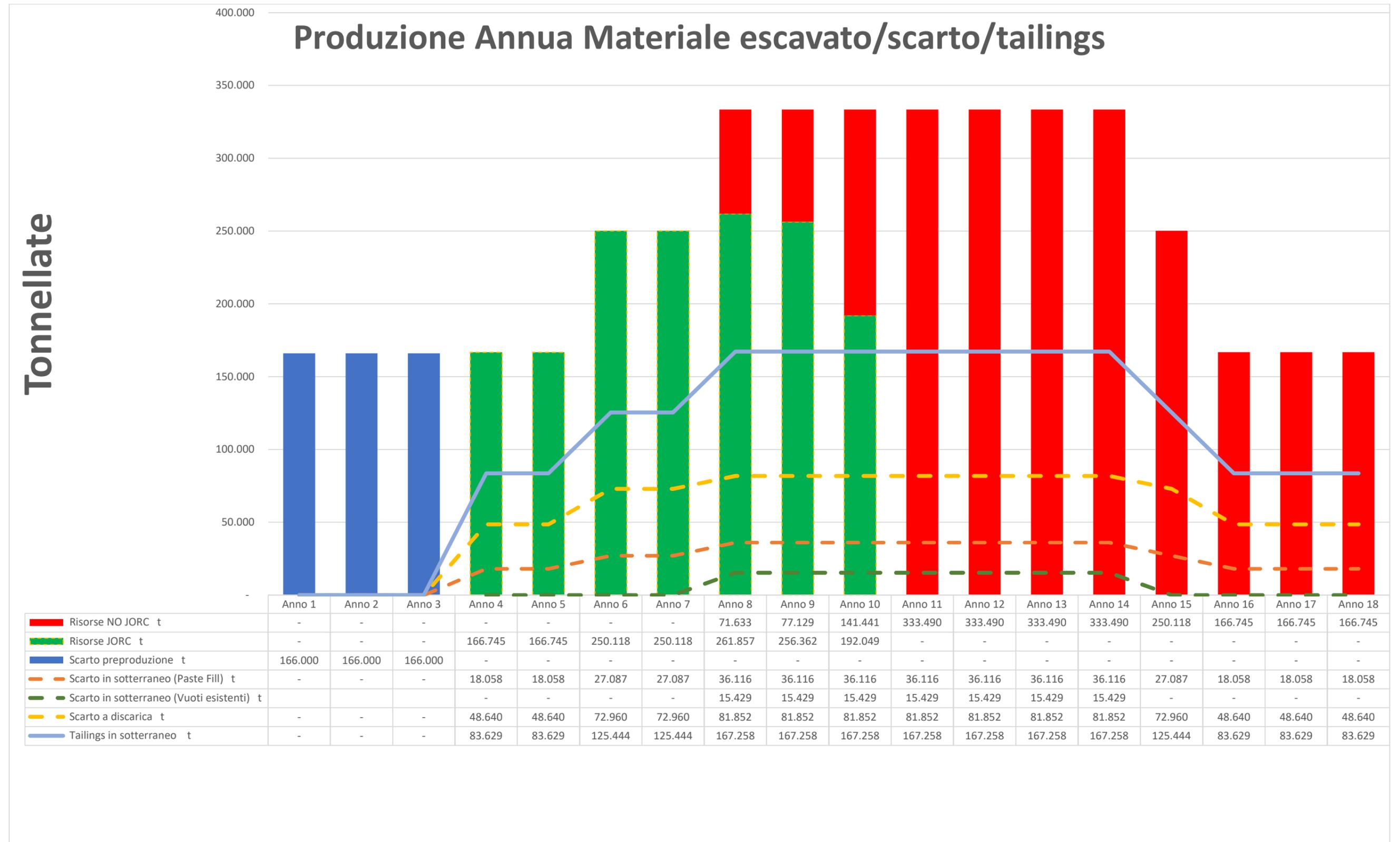


Figura 10 – Istogramma dei volumi di materiale annualmente prodotti dall’attività estrattiva.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	total	
Minerale estratto	t			166.745	166.745	250.118	250.118	333.490	333.490	333.490	333.490	333.490	333.490	333.490	250.118	166.745	166.745	166.745	3.918.510	
		Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Anno 11	Anno 12	Anno 13	Anno 14	Anno 15	Anno 16	Anno 17	Anno 18	total
Scarto preproduzione	t	166.000	166.000	166.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Risorse JORC	t	-	-	-	166.745	166.745	250.118	250.118	261.857	256.362	192.049	-	-	-	-	-	-	-	-	1.543.993
Risorse NO JORC	t	-	-	-	-	-	-	-	71.633	77.129	141.441	333.490	333.490	333.490	333.490	250.118	166.745	166.745	166.745	2.374.517
Scarto in sotterraneo (Paste Fill)	t	-	-	-	18.058	18.058	27.087	27.087	36.116	36.116	36.116	36.116	36.116	36.116	36.116	27.087	18.058	18.058	18.058	424.360
Scarto in sotterraneo (Vuoti esistenti)	t				-	-	-	-	15.429	15.429	15.429	15.429	15.429	15.429	15.429	-	-	-	-	108.000
Scarto a discarica	t	-	-	-	48.640	48.640	72.960	72.960	81.852	81.852	81.852	81.852	81.852	81.852	81.852	72.960	48.640	48.640	48.640	1.035.044
Tailings in sotterraneo	t	-	-	-	83.629	83.629	125.444	125.444	167.258	167.258	167.258	167.258	167.258	167.258	167.258	125.444	83.629	83.629	83.629	1.965.286
Tailings a discarica	t	-	-	-	3	3	5	5	7	7	7	7	7	7	7	5	3	3	3	80
Scarto totale		-	-	-	66.698	66.698	100.047	100.047	133.396	133.396	133.396	133.396	133.396	133.396	133.396	100.047	66.698	66.698	66.698	1.567.404
Tailings totale		-	-	-	83.633	83.633	125.449	125.449	167.265	167.265	167.265	167.265	167.265	167.265	167.265	125.449	83.633	83.633	83.633	1.965.367
																				-
Vuoti creati	m3				49.406	49.406	74.109	74.109	98.812	98.812	98.812	98.812	98.812	98.812	98.812	74.109	49.406	49.406	49.406	1.161.040
Paste fill	ton				106.223	106.223	159.334	159.334	212.446	212.446	212.446	212.446	212.446	212.446	212.446	159.334	106.223	106.223	106.223	2.496.236
																				-
Ore Processed	t				100.047	100.047	150.071	150.071	200.094	200.094	200.094	200.094	200.094	200.094	200.094	150.071	100.047	100.047	100.047	2.351.106
ZnS Concentrate Produced	dm t				14.437	14.437	21.655	21.655	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	21.655	14.437	14.437	14.437	339.260
PbS Concentrate Produced	dm t				1.978	1.978	2.967	2.967	3.956	3.956	3.956	3.956	3.956	3.956	3.956	2.967	1.978	1.978	1.978	46.479

Tabella 3- Tabella riassuntiva di produzione.

5 Gestione trasporto in fase di cantiere

TRASPORTI

Totale camion sterile (20t)	499000
Camion/anno	8316
Camion/mese	693
Camion/giorno	68

Tabella 4- 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 (20t)	1143044
Camion/anno	4092
Camion/mese	341
Camion/giorno	34

Tabella 5- Stima dei mezzi in transito valore di picco) per il conferimento del materiale nei siti di stoccaggio (sterile) per i 15 anni di coltivazione.



Figura 11 – Istogramma del volume di traffico veicolare indotto nel triennio di preparazione.

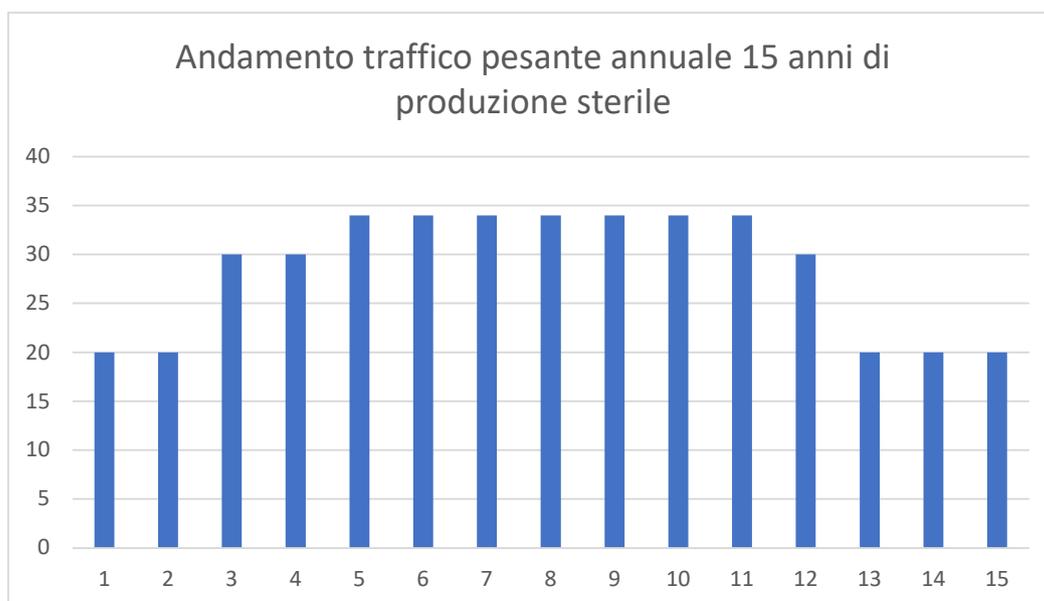


Figura 12 – Istogramma del volume di traffico pesante annuale per 15 anni di produzione di sterile.

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 la gestione dello sterile per cui è previsto il conferimento in esterno, avverrà attraverso il trasporto su gomma mediante camion a due assi, che con cadenza programmata, transiteranno dal sito in esterno di Gorno fino a raggiungere nell'ordine due siti di stoccaggio, 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 Romna, destinata a recupero ambientale, dispone di una capacità complessiva di 80.000 mc, in capo all'Impresa Bergamelli Ecologia e Strade di Albino, la quale ha già stipulato accordi con l'amministrazione Comunale per la gestione del recupero.

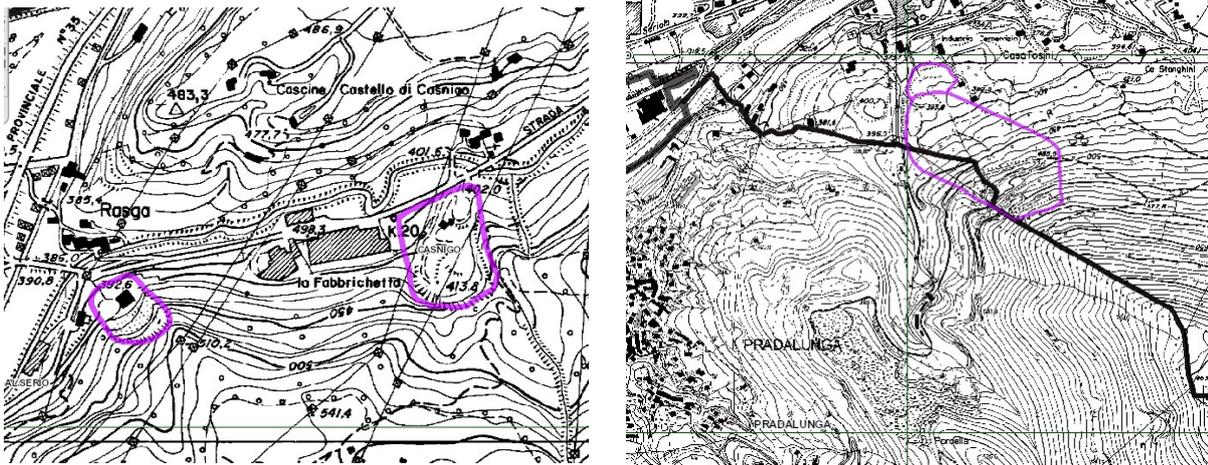


Figura 13- Estratto carta delle Cave cessate La Fabbrichetta (Ex- Dobenca) Ex- Italcementi Albino Pradalunga.

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 14- Sito di stoccaggio 1 "Area Ex-Dobenca".



Figura 15- Sito di Stoccaggio 2 - Ex Cave Italcementi".

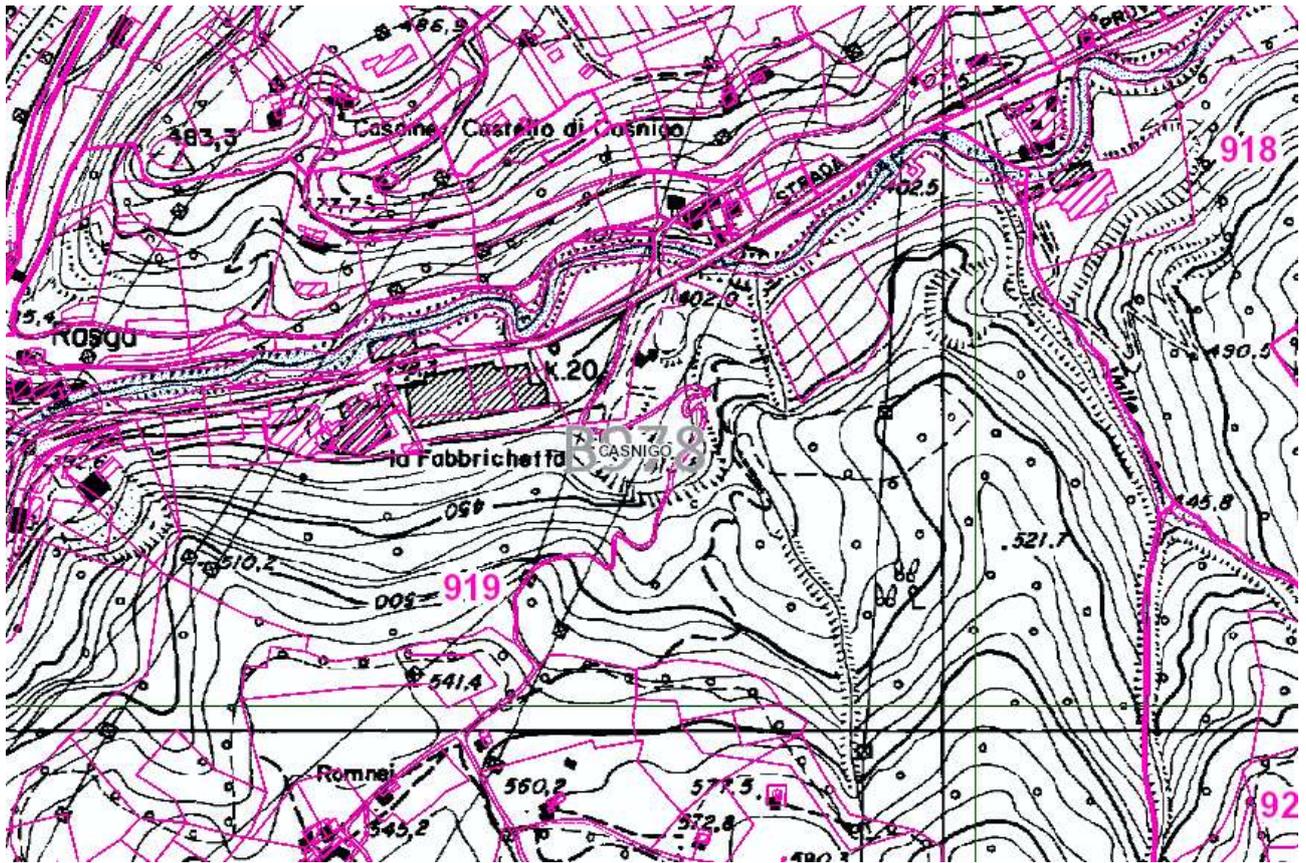


Figura 16- Estratto mappa catastale Sito 1 Scala 1:5.000 (Siter Bergamo).

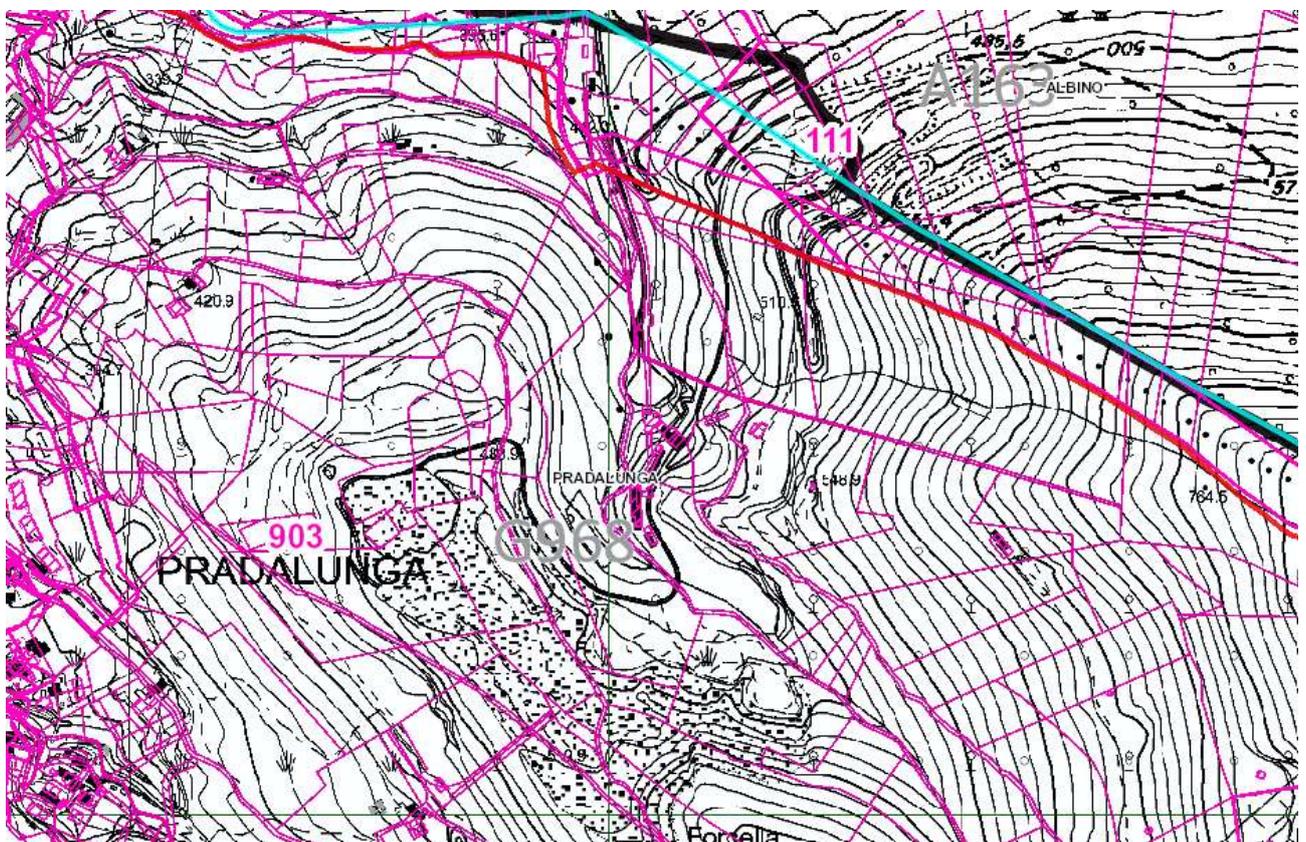


Figura 17- Estratto Mappa Catastala Sito 2 Scala 1:5.000 (Siter Bergamo).

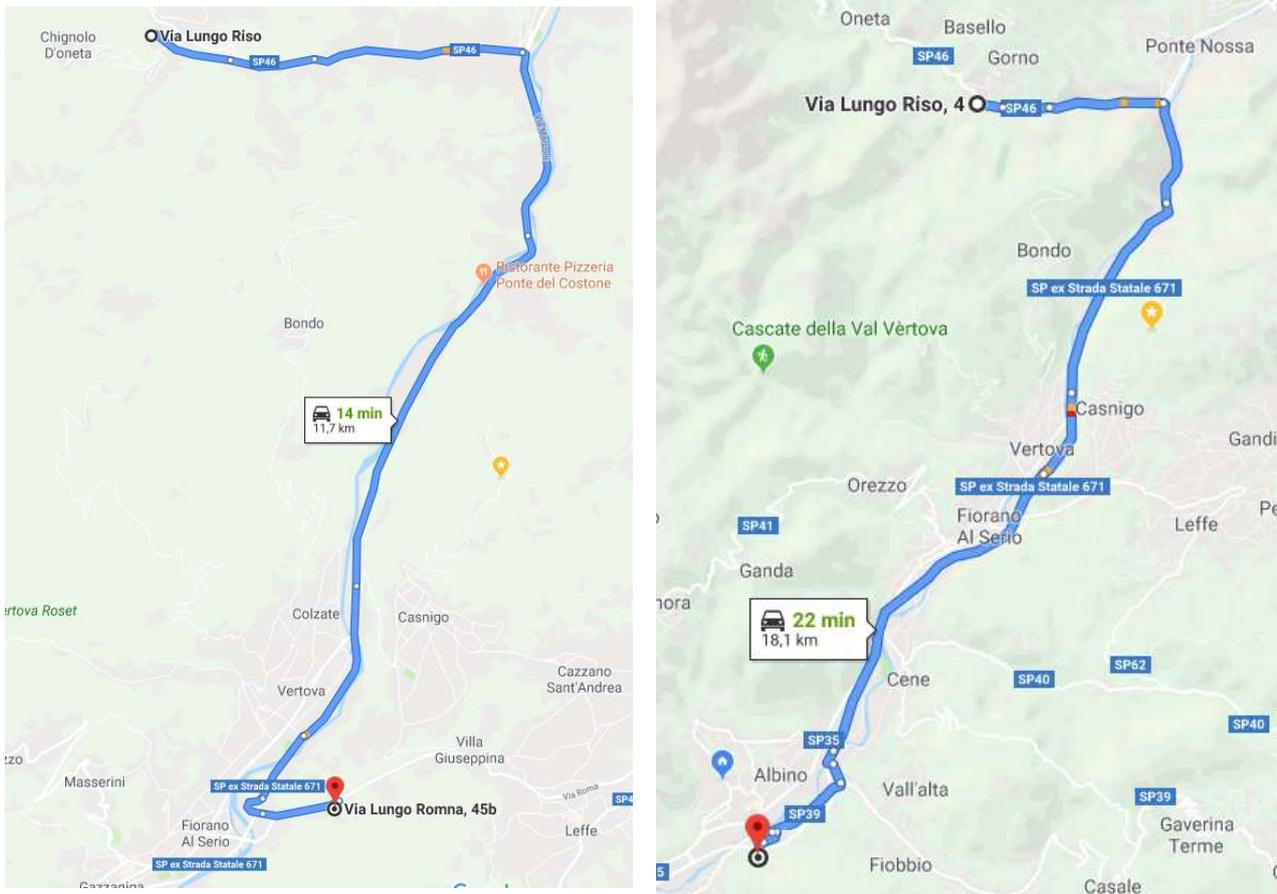


Figura 18- Estratto tratte di percorrenza Siti di stoccaggio 1 e 2

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, continuerà durante lo svolgimento delle operazioni minerarie a cadenza costante.

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) 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



SPECIALCHIMICA s.a.s.
LABORATORIO ANALISI INDUSTRIALI - CONSULENZE



Merate

14/09/2015

Egregio Dottore Geologo
BAIO FABIO

Via Chioso 3/a
24030 VILLA d'ADDA BG

RAPPORTO DI ANALISI N. PROT. D4146-1/F

PRELIEVO eseguito da personale della Cliente
DENOMINAZIONE DEI CAMPIONI n.1 campioni di rocce da scavo (frantumate)
Cantiere: ENERGIA Minerals Italia srl
Miniere di Oltre il Colle (BG)

CONTRASSEGNO CAMPIONE

C1 : Formazione di Gorno

DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 03/09/2015

TEST DI CESSIONE SECONDO UNI EN 12457-2

METODI DI ANALISI APPLICATI Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2003

ANALISI ELUATO Rapporto L/S = .10 l/kg

LIMITI TAB
All.3 DM 186/06

Nitrati	come NO3-	mg/l	0,9	50
Fluoruri	come F-	ugr/l	190	1500 (*)
Solfati	come SO4=	mg/l	5,3	250 (*)
Cloruri	come Cl-	mg/l	5,0	100
Cianuri	come CN-	ug/l	<1	50
Bario	come Ba	mg/l	<0,1	1
Rame	come Cu	ugr/l	20	1000 (*)
Zinco	come Zn	ugr/l	14	3000 (*)
Berillio	come Be	ug/l	<1	4 (*)
Cobalto	come Co	ug/l	<10	50 (*)
Nichel	come Ni	ug/l	<1	20 (*)
Vanadio	come V	ug/l	<10	250 (*)
Arsenico	come As	ug/l	<1	10 (*)
Cadmio	come Cd	ug/l	<1	5 (*)
Cromo totale	come Cr	ug/l	<1	50 (*)
Piombo	come Pb	ug/l	<1	10 (*)
Selenio	come Se	ug/l	<1	10 (*)
Mercurio	come Hg	ug/l	<1	1 (*)
Amianto		mg/l	<1	30
COD		mg/l	3	30

NOTA

- LIMITI TAB. Allegato 3 Decreto Ministero dell'Ambiente 5 aprile 2006, n.486
- (*) Limiti D.L. 152 del 03/04/2006, Parte Terza, Allegato 5, Tabella 2

Direzione Laboratorio
dr. S. Alicja

Via Como, 17 - 23807 MERATE (Lecco) - Telefono 039.9971024 - Fax 039.5987777
Cod. fisc. / Partita IVA 01295130130 - N. Trib. Lecco 6280 - N. R.E.A. 150130



SPECIALCHIMICA s.a.s.
LABORATORIO ANALISI INDUSTRIALI - CONSULENZE



Merate

14/09/2015

Egregio Dottore Geologo
BAIO FABIO

Via Chioso 3/a
24030 VILLA d'ADDA BG

RAPPORTO DI ANALISI N. PROT. D4146-2/F

PRELIEVO eseguito da personale della Cliente
DENOMINAZIONE DEI CAMPIONI n.1 campioni di rocce da scavo (frantumate)
Cantiere: ENERGIA Minerals Italia srl
Miniere di Oltre il Colle (BG)

CONTRASSEGNO CAMPIONE C2 : Formazione delle Arenarie di val Sabbia
DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 03/09/2015

TEST DI CESSIONE SECONDO UNI EN 12457-2
METODI DI ANALISI APPLICATI Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2003

ANALISI ELUATO Rapporto L/S = 10 l/kg

LIMITI TAB
All.3 DM 186/06

Nitrati	come NO3-	mg/l	0,1	50
Fluoruri	come F-	ugr/l	250	1500 (*)
Solfati	come SO4=	mg/l	4,9	250 (*)
Cloruri	come Cl-	mg/l	4,2	100
Cianuri	come CN-	ug/l	<1	50
Bario	come Ba	mg/l	<0,1	1
Rame	come Cu	ugr/l	19	1000 (*)
Zinco	come Zn	ugr/l	15	3000 (*)
Berillio	come Be	ug/l	<1	4 (*)
Cobalto	come Co	ug/l	<10	50 (*)
Nichel	come Ni	ug/l	<1	20 (*)
Vanadio	come V	ug/l	<10	250 (*)
Arsenico	come As	ug/l	<1	10 (*)
Cadmio	come Cd	ug/l	<1	5 (*)
Cromo totale	come Cr	ug/l	<1	50 (*)
Piombo	come Pb	ug/l	<1	10 (*)
Selenio	come Se	ug/l	<1	10 (*)
Mercurio	come Hg	ug/l	<1	1 (*)
Amianto		mg/l	<1	30
COD		mg/l	3	30

NOTA

- LIMITI TAB. Allegato 3 Decreto Ministero dell'Ambiente 5 aprile 2006, n.186

- (*) Limiti D.L. 152 del 03/04/2006, Parte Terza, Allegato 5, Tabella 2

Direzione Laboratorio
dr. S. Alliera

Via Como, 17 - 23807 MERATE (Lecco) - Telefono 039.9901021 - Fax 039.9961747
Cod. fisc. / Partita IVA 01295130130 - N. Trib. Lecco 6280 - N. R.E.M. 1380130



SPECIALCHIMICA s.a.s.
LABORATORIO ANALISI INDUSTRIALI - CONSULENZE



Merate

14/09/2015

Egregio Dottore Geologo
BAIO FABIOVia Chioso 3/a
24030 VILLA d'ADDA BG

RAPPORTO DI ANALISI N. PROT. D4146-3/F

PRELIEVO eseguito da personale della Cliente
DENOMINAZIONE DEI CAMPIONI n.1 campioni di rocce da scavo (frantumate)
Cantiere: ENERGIA Minerals Italia srl
Miniere di Oltre il Colle (BG)

CONTRASSEGNO CAMPIONE
C3 : Formazione del Metallifero

DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 03/09/2015

TEST DI CESSIONE SECONDO UNI EN 12457-2

METODI DI ANALISI APPLICATI Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2003

ANALISI ELUATO Rapporto L/S = 10 l/kg

LIMITI TAB
All.3 DM 186/06

Nitrati	come NO3-	mg/l	0,13	50
Fluoruri	come F-	ugr/l	70	1500 (*)
Solfati	come SO4=	mg/l	20,9	250 (*)
Cloruri	come Cl-	mg/l	6,1	100
Cianuri	come CN-	ug/l	<1	50
Bario	come Ba	mg/l	<0,1	1
Rame	come Cu	ugr/l	16	1000 (*)
Zinco	come Zn	ugr/l	17	3000 (*)
Berillio	come Be	ug/l	<1	4 (*)
Cobalto	come Co	ug/l	<10	50 (*)
Nichel	come Ni	ug/l	<1	20 (*)
Vanadio	come V	ug/l	<10	250 (*)
Arsenico	come As	ug/l	<1	10 (*)
Cadmio	come Cd	ug/l	<1	5 (*)
Cromo totale	come Cr	ug/l	<1	50 (*)
Piombo	come Pb	ug/l	<1	10 (*)
Selenio	come Se	ug/l	<1	10 (*)
Mercurio	come Hg	ug/l	<1	1 (*)
Amianto		mg/l	<1	30
COD		mg/l	4	30

NOTA

- LIMITI TAB. Allegato 3 Decreto Ministero dell'Ambiente 5 aprile 2006, n.186

- (*) Limiti D.L. 152 del 03/04/2006, Parte Terza, Allegato 5, Tabella 2

Direzione Laboratorio
dr. S. AlliettaVia Como, 17 - 23807 MERATE (Lecco) - Telefono 039.9901024 - Fax 039.991747
Cod. fisc. / Partita IVA 01295130130 - N. Trib. Lecco 6280 - N. R.E.A. 180130



SPECIALCHIMICA s.a.s.
LABORATORIO ANALISI INDUSTRIALI - CONSULENZE



Merate

14/09/2015

Egregio Dottore Geologo
BAIO FABIOVia Chioso 3/a
24030 VILLA d'ADDA BG

RAPPORTO DI ANALISI N. PROT. D4146-4/F

PRELIEVO eseguito da personale della Cliente
DENOMINAZIONE DEI CAMPIONI n.1 campioni di rocce da scavo (frantumate)
Cantiere: ENERGIA Minerals Italia srl
Miniere di Oltre il Colle (BG)

CONTRASSEGNO CAMPIONE

C4 : Mineralizzazione a Blenda

DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 03/09/2015

TEST DI CESSIONE SECONDO UNI EN 12457-2

METODI DI ANALISI APPLICATI Metodi analitici APAT Irsa Cnr manuale 29/2003

ANALISI ELUATO Rapporto L/S = 10 l/kg

LIMITI TAB
All.3 DM 186/06

Nitrati	come NO3-	mg/l	0,1	50
Fluoruri	come F-	ugr/l	10	1500 (*)
Solfati	come SO4=	mg/l	50,4	250 (*)
Cloruri	come Cl-	mg/l	4,7	100
Cianuri	come CN-	ug/l	<1	50
Bario	come Ba	mg/l	<0,1	1
Rame	come Cu	ugr/l	22	1000 (*)
Zinco	come Zn	ugr/l	88	3000 (*)
Berillio	come Be	ug/l	<1	4 (*)
Cobalto	come Co	ug/l	<10	50 (*)
Nichel	come Ni	ug/l	<1	20 (*)
Vanadio	come V	ug/l	<10	250 (*)
Arsenico	come As	ug/l	<1	10 (*)
Cadmio	come Cd	ug/l	<1	5 (*)
Cromo totale	come Cr	ug/l	<1	50 (*)
Piombo	come Pb	ug/l	<1	10 (*)
Selenio	come Se	ug/l	<1	10 (*)
Mercurio	come Hg	ug/l	<1	1 (*)
Amianto		mg/l	<1	30
COD		mg/l	5	30

NOTA

- LIMITI TAB. Allegato 3 Decreto Ministero dell'Ambiente 5 aprile 2006, n.186
- (*) Limiti D.L. 152 del 03/04/2006, Parte Terza, Allegato 5, Tabella 2

Direzione Laboratorio

dr. S. Allietta

Via Como, 17 - 23807 MERATE (Lecco) - Telefono 039.9901024 - Fax 039.9351747
Cod. fisc. / Partita IVA 01295130130 - N. Trib. Lecco 6280 - N. R.E.A. 180130



C.R.E.

CENTRO RICERCHE ECOLOGICHE

Laboratorio Analisi Ambientali - Ricerche Industriali

Pagina 1 di 3

Calusco d'Adda, 20/12/2019

Spett.le ditta
ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.
C.so Porta Romana, 6
20122 - Milano

Rapporto di Prova n. 19/1757

Ns. Protocollo: C1793

Campione: "Terre e rocce da scavo".
Denominazione : C 04 – Sfalerite
Origine: Miniera di Zorzone – Comune di Oltre il Colle (BG)
Prelevato da: Incaricato Committente.
Data ricezione: 13/12/2019.
Consegnato da: Incaricato Committente.
Data inizio analisi: 16/12/2019
Data fine analisi: 19/12/2019.

1.01 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Metodo analitico
Stato fisico	-	Solido (frantumato)	Analisi visiva
Residuo secco a 105° C	%	95,88	CNR IRSA Qd. 64 Vol. 3
Scheletro (sopravaglio > 2 mm)	%	> 50%	D.M. 13/09/99

1.02 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
Composti Aromatici				
19 Benzene	< 0,01	0,1	2	EPA 8015 D + EPA 5021
20 Etilbenzene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
21 Stirene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
22 Toluene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
23 Xileni	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
24 Sommatoria Organici Aromatici	< 0,01	1	100	Somma

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 Certificato n. 12-Q-0200621-TIC

Rapporto di Prova n. 19/1757
1.03 Determinazione analitica sul TAL QUALE, sottovaglio < 2 mm

	Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
	Composti inorganici *				
2	<i>Arsenico</i>	< 0,01	20	50	EPA 3051A + EPA 6010B
4	<i>Cadmio</i>	932,40 ●●	2	15	EPA 3051A + EPA 6010B
5	<i>Cobalto</i>	0,62	20	250	EPA 3051A + EPA 6010B
6	<i>Cromo totale</i>	0,51	150	800	EPA 3051A + EPA 6010B
7	<i>Cromo VI</i>	< 0,2	2	15	CNR-IRSA Qd. 64-16
8	<i>Mercurio</i>	0,21	1	5	EPA 3051A + EPA 6010B
9	<i>Nichel</i>	0,53	120	500	EPA 3051A + EPA 6010B
10	<i>Piombo</i>	11133,00●●	100	1000	EPA 3051A + EPA 6010B
11	<i>Rame</i>	324,87●	120	600	EPA 3051A + EPA 6010B
16	<i>Zinco</i>	50985,00●●	150	1500	EPA 3051A + EPA 6010B
	Aromatici Policiclici (IPA) *				
25	<i>Benzo(a)antracene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
26	<i>Benzo(a)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
27	<i>Benzo(b)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
28	<i>Benzo(k)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
29	<i>Benzo(g,h,i)perilene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
30	<i>Crisene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
31	<i>Dibenzo(a,e)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
32	<i>Dibenzo(a,l)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
33	<i>Dibenzo(a,i)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
34	<i>Dibenzo(a,h)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
35	<i>Dibenzo(a,h)antracene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
36	<i>Indenopirene</i>	< 0,01	0,1	5	EPA 3550B + EPA 8310
37	<i>Pirene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da 25 a 34)	< 0,01	10	100	Somma
	Idrocarburi *				
95	<i>Idrocarburi pesanti (C > 12)</i>	< 5	50	750	UNI EN ISO 16703:2011
96	Amianto	< 1000	1000	1000	CNR-IRSA Qd. 64

● Valori superiore al limite per la Colonna A

●● Valori superiori al limite per la Colonna A e Colonna B

* Valori calcolati tenendo in considerazione la percentuale di scheletro riportata al Punto 1.01.

** Valori limite D.P.R. n.120/2017; CSC - Tabella 1 - Allegato 5 - Titolo V - Parte Quarta - D.Lgs. 152/2006.

*** Nessun limite: CSC non assegnata al parametro Stagno ai sensi Legge n. 116/2014.

Rapporto di Prova n. 19/1757

2.00 Analisi sul TEST DI CESSIONE ottenuto secondo norma UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006):

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Valori Limite Allegato 3 D.M. 5-4-2006 n. 186	Metodo analitico
Nitrati	mg/l NO ₃	0,11	50	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Fluoruri	mg/l F	< 0,1	1,5	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Solfati	mg/l SO ₄	78,13	250	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cloruri	mg/l Cl	0,47	100	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cianuri	µg/l CN	< 10	50	APAT/CNR IRSA 2003-4070
Bario	mg/l Ba	0,011	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Rame	mg/l Cu	< 0,001	0,05	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Zinco	mg/l Zn	2,142	3	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Berillio	µg /l Be	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cobalto	µg /l Co	4,2	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Nichel	µg /l Ni	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Vanadio	µg /l V	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Arsenico	µg /l As	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cadmio	µg /l Cd	< 0,5	5	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cromo totale	µg /l Cr	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Piombo	µg /l Pb	45,1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Selenio	µg /l Se	5,9	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Mercurio	µg /l Hg	< 0,1	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Amianto	mg/l	< 0,1	30	CNR-IRSA Qd. 64
COD	mg/l	< 5	30	APAT/CNR IRSA 2003-5130
pH		6,93	5,5 <> 12,0	APAT/CNR IRSA 2003-2060

Il Chimico
Dott. Riccardo Argoni
 Ordine dei Chimici Reg. Lombardia
 Albo Professionale n° 2490

C.R.E.
 Il Direttore Generale
Rag. Cristina Pedretti

- Le analisi sono da intendersi come relative ai campioni prelevati e consegnati dal Committente. Pertanto il Laboratorio C.R.E. non si assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici relativi al solo campione ricevuto con l'intera partita di materiale dal quale lo stesso deriva.
- E' vietata la riproduzione del presente Rapporto di Prova o di sue parti senza l'autorizzazione scritta del firmatario.



C.R.E.

CENTRO RICERCHE ECOLOGICHE

Laboratorio Analisi Ambientali - Ricerche Industriali

Pagina 1 di 3

Calusco d'Adda, 20/12/2019

Spett.le ditta
ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.
C.so Porta Romana, 6
20122 - Milano

Rapporto di Prova n. 19/1756

Ns. Protocollo: C1792

Campione: "Terre e rocce da scavo".
Denominazione : C 03 – Arenarie di Val Sabbia
Origine: Miniera di Zorzone – Comune di Oltre il Colle (BG)
Prelevato da: Incaricato Committente.
Data ricezione: 13/12/2019.
Consegnato da: Incaricato Committente.
Data inizio analisi: 16/12/2019
Data fine analisi: 19/12/2019.

1.01 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Metodo analitico
Stato fisico	-	Solido (frantumato)	Analisi visiva
Residuo secco a 105° C	%	95,14	CNR IRSA Qd. 64 Vol. 3
Scheletro (sopravaglio > 2 mm)	%	> 50%	D.M. 13/09/99

1.02 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
Composti Aromatici				
19 Benzene	< 0,01	0,1	2	EPA 8015 D + EPA 5021
20 Etilbenzene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
21 Stirene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
22 Toluene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
23 Xileni	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
24 Sommatoria Organici Aromatici	< 0,01	1	100	Somma

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 Certificato n. 12-Q-0200621-TIC

Rapporto di Prova n. 19/1756

1.03 Determinazione analitica sul TAL QUALE, sottovaglio < 2 mm

	Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
	Composti inorganici *				
2	<i>Arsenico</i>	< 0,01	20	50	EPA 3051A + EPA 6010B
4	<i>Cadmio</i>	< 0,01	2	15	EPA 3051A + EPA 6010B
5	<i>Cobalto</i>	3,17	20	250	EPA 3051A + EPA 6010B
6	<i>Cromo totale</i>	2,69	150	800	EPA 3051A + EPA 6010B
7	<i>Cromo VI</i>	< 0,2	2	15	CNR-IRSA Qd. 64-16
8	<i>Mercurio</i>	0,25	1	5	EPA 3051A + EPA 6010B
9	<i>Nichel</i>	4,32	120	500	EPA 3051A + EPA 6010B
10	<i>Piombo</i>	36,56	100	1000	EPA 3051A + EPA 6010B
11	<i>Rame</i>	8,88	120	600	EPA 3051A + EPA 6010B
16	<i>Zinco</i>	157,10 ●	150	1500	EPA 3051A + EPA 6010B
	Aromatici Policiclici (IPA) *				
25	<i>Benzo(a)antracene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
26	<i>Benzo(a)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
27	<i>Benzo(b)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
28	<i>Benzo(k)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
29	<i>Benzo(g,h,i)perilene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
30	<i>Crisene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
31	<i>Dibenzo(a,e)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
32	<i>Dibenzo(a,l)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
33	<i>Dibenzo(a,i)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
34	<i>Dibenzo(a,h)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
35	<i>Dibenzo(a,h)antracene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
36	<i>Indenopirene</i>	< 0,01	0,1	5	EPA 3550B + EPA 8310
37	<i>Pirene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da 25 a 34)	< 0,01	10	100	Somma
	Idrocarburi *				
95	<i>Idrocarburi pesanti (C > 12)</i>	< 5	50	750	UNI EN ISO 16703:2011
96	Amianto	< 1000	1000	1000	CNR-IRSA Qd. 64

- Valori superiori al limite per la Colonna A
- * Valori calcolati tenendo in considerazione la percentuale di scheletro riportata al Punto 1.01.
- ** Valori limite D.P.R. n.120/2017: CSC - Tabella 1 - Allegato 5 - Titolo V - Parte Quarta - D.Lgs. 152/2006.
- *** Nessun limite: CSC non assegnata al parametro Stagno ai sensi Legge n. 116/2014.

Rapporto di Prova n. 19/1756

2.00 Analisi sul TEST DI CESSIONE ottenuto secondo norma UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006):

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Valori Limite Allegato 3 D.M. 5-4-2006 n. 186	Metodo analitico
Nitrati	mg/l NO ₃	< 0,1	50	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Fluoruri	mg/l F	0,11	1,5	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Solfati	mg/l SO ₄	2,71	250	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cloruri	mg/l Cl	0,22	100	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cianuri	µg/l CN	< 10	50	APAT/CNR IRSA 2003-4070
Bario	mg/l Ba	< 0,001	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Rame	mg/l Cu	< 0,001	0,05	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Zinco	mg/l Zn	< 0,001	3	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Berillio	µg /l Be	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cobalto	µg /l Co	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Nichel	µg /l Ni	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Vanadio	µg /l V	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Arsenico	µg /l As	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cadmio	µg /l Cd	< 0,5	5	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cromo totale	µg /l Cr	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Piombo	µg /l Pb	3,1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Selenio	µg /l Se	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Mercurio	µg /l Hg	< 0,1	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Amianto	mg/l	< 0,1	30	CNR-IRSA Qd. 64
COD	mg/l	< 5	30	APAT/CNR IRSA 2003-5130
pH		7,22	5,5 <> 12,0	APAT/CNR IRSA 2003-2060

Il Chimico
Dott. Riccardo Arigoni
 Ordine dei Chimici Reg. Lombardia
 Albo Professionale n° 2490

C.R.E.
 Il Direttore Generale
Rag. Cristina Pedretti

- Le analisi sono da intendersi come relative ai campioni prelevati e consegnati dal Committente. Pertanto il Laboratorio C.R.E. non si assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici relativi al solo campione ricevuto con l'intera partita di materiale dal quale lo stesso deriva.
- E' vietata la riproduzione del presente Rapporto di Prova o di sue parti senza l'autorizzazione scritta del firmatario.



C.R.E.

CENTRO RICERCHE ECOLOGICHE

Laboratorio Analisi Ambientali - Ricerche Industriali

Pagina 1 di 3

Calusco d'Adda, 20/12/2019

Spett.le ditta
ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.
C.so Porta Romana, 6
20122 - Milano

Rapporto di Prova n. 19/1755

Ns. Protocollo: C1791

Campione: "Terre e rocce da scavo".
Denominazione: C 02 – Formazione di Gorno
Origine: Miniera di Zorzone – Comune di Oltre il Colle (BG)
Prelevato da: Incaricato Committente.
Data ricezione: 13/12/2019.
Consegnato da: Incaricato Committente.
Data inizio analisi: 16/12/2019
Data fine analisi: 19/12/2019.

1.01 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Metodo analitico
Stato fisico	-	Solido (frantumato)	Analisi visiva
Residuo secco a 105° C	%	96,37	CNR IRSA Qd. 64 Vol. 3
Scheletro (sopravaglio > 2 mm)	%	> 50%	D.M. 13/09/99

1.02 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
Composti Aromatici				
19 Benzene	< 0,01	0,1	2	EPA 8015 D + EPA 5021
20 Etilbenzene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
21 Stirene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
22 Toluene	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
23 Xileni	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
24 Sommatoria Organici Aromatici	< 0,01	1	100	Somma

Laboratorio con Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 Certificato n. 12-Q-0200621-TIC

Rapporto di Prova n. 19/1755

1.03 Determinazione analitica sul TAL QUALE, sottovaglio < 2 mm

	Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
	Composti inorganici *				
2	<i>Arsenico</i>	< 0,01	20	50	EPA 3051A + EPA 6010B
4	<i>Cadmio</i>	1,37	2	15	EPA 3051A + EPA 6010B
5	<i>Cobalto</i>	5,30	20	250	EPA 3051A + EPA 6010B
6	<i>Cromo totale</i>	8,56	150	800	EPA 3051A + EPA 6010B
7	<i>Cromo VI</i>	< 0,2	2	15	CNR-IRSA Qd. 64-16
8	<i>Mercurio</i>	0,30	1	5	EPA 3051A + EPA 6010B
9	<i>Nichel</i>	6,91	120	500	EPA 3051A + EPA 6010B
10	<i>Piombo</i>	89,72	100	1000	EPA 3051A + EPA 6010B
11	<i>Rame</i>	2,87	120	600	EPA 3051A + EPA 6010B
16	<i>Zinco</i>	799,00 ●	150	1500	EPA 3051A + EPA 6010B
	Aromatici Policiclici (IPA) *				
25	<i>Benzo(a)antracene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
26	<i>Benzo(a)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
27	<i>Benzo(b)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
28	<i>Benzo(k)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
29	<i>Benzo(g,h,i)perilene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
30	<i>Crisene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
31	<i>Dibenzo(a,e)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
32	<i>Dibenzo(a,l)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
33	<i>Dibenzo(a,i)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
34	<i>Dibenzo(a,h)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
35	<i>Dibenzo(a,h)antracene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
36	<i>Indenopirene</i>	< 0,01	0,1	5	EPA 3550B + EPA 8310
37	<i>Pirene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da 25 a 34)	< 0,01	10	100	Somma
	Idrocarburi *				
95	<i>Idrocarburi pesanti (C > 12)</i>	< 5	50	750	UNI EN ISO 16703:2011
96	Amianto	< 1000	1000	1000	CNR-IRSA Qd. 64

● Valori superiori al limite per la Colonna A

* Valori calcolati tenendo in considerazione la percentuale di scheletro riportata al Punto 1.01.

** Valori limite D.P.R. n.120/2017: CSC - Tabella 1 - Allegato 5 - Titolo V - Parte Quarta - D.Lgs. 152/2006.

*** Nessun limite: CSC non assegnata al parametro Stagno ai sensi Legge n. 116/2014.

Rapporto di Prova n. 19/1755

2.00 Analisi sul TEST DI CESSIONE ottenuto secondo norma UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006):

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Valori Limite Allegato 3 D.M. 5-4-2006 n. 186	Metodo analitico
Nitrati	mg/l NO ₃	0,42	50	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Fluoruri	mg/l F	< 0,1	1,5	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Solfati	mg/l SO ₄	18,31	250	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cloruri	mg/l Cl	0,32	100	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cianuri	µg/l CN	< 10	50	APAT/CNR IRSA 2003-4070
Bario	mg/l Ba	0,010	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Rame	mg/l Cu	< 0,001	0,05	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Zinco	mg/l Zn	< 0,001	3	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Berillio	µg /l Be	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cobalto	µg /l Co	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Nichel	µg /l Ni	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Vanadio	µg /l V	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Arsenico	µg /l As	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cadmio	µg /l Cd	< 0,5	5	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cromo totale	µg /l Cr	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Piombo	µg /l Pb	3,7	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Selenio	µg /l Se	3,0	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Mercurio	µg /l Hg	< 0,1	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Amianto	mg/l	< 0,1	30	CNR-IRSA Qd. 64
COD	mg/l	< 5	30	APAT/CNR IRSA 2003-5130
pH		7,15	5,5 <> 12,0	APAT/CNR IRSA 2003-2060


 Il Chimico
Dott. Riccardo Arigoni
 Ordine dei Chimici Reg. Lombardia
 Albo Professionale n° 2490

C.R.E.
 Il Direttore Generale
Rag. Cristina Pedretti


- Le analisi sono da intendersi come relative ai campioni prelevati e consegnati dal Committente. Pertanto il Laboratorio C.R.E. non si assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici relativi al solo campione ricevuto con l'intera partita di materiale dal quale lo stesso deriva.
- E' vietata la riproduzione del presente Rapporto di Prova o di sue parti senza l'autorizzazione scritta del firmatario.



Calusco d'Adda, 20/12/2019

Spett.le ditta
ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.
C.so Porta Romana, 6
20122 - Milano

Rapporto di Prova n. 19/1754

Ns. Protocollo: C1790

Campione: "Terre e rocce da scavo".
Denominazione : **C 01 – Calcare di Breno**
Origine: Miniera di Zorzone – Comune di Oltre il Colle (BG)
Prelevato da: Incaricato Committente.
Data ricezione: 13/12/2019.
Consegnato da: Incaricato Committente.
Data inizio analisi: 16/12/2019
Data fine analisi: 19/12/2019.

1.01 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Metodo analitico
Stato fisico	-	Solido (frantumato)	Analisi visiva
Residuo secco a 105° C	%	95,68	CNR IRSA Qd. 64 Vol. 3
Scheletro (sopravaglio > 2 mm)	%	> 50%	D.M. 13/09/99

1.02 Determinazione analitica sul TAL QUALE:

	Parametri	Valori trovati	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz.	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale	Metodi analitici
		mg/kg/ss	mg/kg/ss	mg/kg/ss	
	Composti Aromatici				
19	<i>Benzene</i>	< 0,01	0,1	2	EPA 8015 D + EPA 5021
20	<i>Etilbenzene</i>	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
21	<i>Stirene</i>	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
22	<i>Toluene</i>	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
23	<i>Xileni</i>	< 0,01	0,5	50	EPA 8015 D + EPA 5021
24	Sommatoria Organici Aromatici	< 0,01	1	100	Somma

Rapporto di Prova n. 19/1754

1.03 Determinazione analitica sul TAL QUALE, sottovaglio < 2 mm

	Parametri	Valori trovati mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso verde pubblico, priv., residenz. mg/kg/ss	CSC ** Siti ad uso commerciale, industriale mg/kg/ss	Metodi analitici
	Composti inorganici *				
2	<i>Arsenico</i>	< 0,01	20	50	EPA 3051A + EPA 6010B
4	<i>Cadmio</i>	< 0,01	2	15	EPA 3051A + EPA 6010B
5	<i>Cobalto</i>	< 0,01	20	250	EPA 3051A + EPA 6010B
6	<i>Cromo totale</i>	0,44	150	800	EPA 3051A + EPA 6010B
7	<i>Cromo VI</i>	< 0,2	2	15	CNR-IRSA Qd. 64-16
8	<i>Mercurio</i>	0,23	1	5	EPA 3051A + EPA 6010B
9	<i>Nichel</i>	< 0,01	120	500	EPA 3051A + EPA 6010B
10	<i>Piombo</i>	33,65	100	1000	EPA 3051A + EPA 6010B
11	<i>Rame</i>	0,82	120	600	EPA 3051A + EPA 6010B
16	<i>Zinco</i>	37,38	150	1500	EPA 3051A + EPA 6010B
	Aromatici Policiclici (IPA) *				
25	<i>Benzo(a)antracene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
26	<i>Benzo(a)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
27	<i>Benzo(b)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
28	<i>Benzo(k)fluorantene</i>	< 0,01	0,5	10	EPA 3550B + EPA 8310
29	<i>Benzo(g,h,i)perilene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
30	<i>Crisene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
31	<i>Dibenzo(a,e)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
32	<i>Dibenzo(a,l)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
33	<i>Dibenzo(a,i)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
34	<i>Dibenzo(a,h)pirene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
35	<i>Dibenzo(a,h)antracene</i>	< 0,01	0,1	10	EPA 3550B + EPA 8310
36	<i>Indenopirene</i>	< 0,01	0,1	5	EPA 3550B + EPA 8310
37	<i>Pirene</i>	< 0,01	5	50	EPA 3550B + EPA 8310
38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da 25 a 34)	< 0,01	10	100	Somma
	Idrocarburi *				
95	<i>Idrocarburi pesanti (C > 12)</i>	< 5	50	750	UNI EN ISO 16703:2011
96	Amianto	< 1000	1000	1000	CNR-IRSA Qd. 64

* Valori calcolati tenendo in considerazione la percentuale di scheletro riportata al Punto 1.01.

** Valori limite D.P.R. n.120/2017: CSC - Tabella 1 - Allegato 5 - Titolo V - Parte Quarta - D.Lgs. 152/2006.

*** Nessun limite: CSC non assegnata al parametro Stagno ai sensi Legge n. 116/2014.

Rapporto di Prova n. 19/1754

2.00 Analisi sul TEST DI CESSIONE ottenuto secondo norma UNI EN 12457:2 (All. 3 - D.M. 186 del 05/04/2006):

Parametro	Unità di misura	Valore trovato	Valori Limite Allegato 3 D.M. 5-4-2006 n. 186	Metodo analitico
Nitrati	mg/l NO ₃	0,13	50	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Fluoruri	mg/l F	< 0,1	1,5	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Solfati	mg/l SO ₄	1,23	250	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cloruri	mg/l Cl	0,28	100	APAT/CNR IRSA 2003-4020
Cianuri	µg/l CN	< 10	50	APAT/CNR IRSA 2003-4070
Bario	mg/l Ba	0,014	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Rame	mg/l Cu	< 0,001	0,05	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Zinco	mg/l Zn	< 0,001	3	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Berillio	µg /l Be	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cobalto	µg /l Co	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Nichel	µg /l Ni	< 1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Vanadio	µg /l V	< 1	250	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Arsenico	µg /l As	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cadmio	µg /l Cd	< 0,5	5	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Cromo totale	µg /l Cr	< 1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Piombo	µg /l Pb	2,1	50	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Selenio	µg /l Se	3,1	10	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Mercurio	µg /l Hg	< 0,1	1	APAT/CNR IRSA 2003-3020
Amianto	mg/l	< 0,1	30	CNR-IRSA Qd. 64
COD	mg/l	< 5	30	APAT/CNR IRSA 2003-5130
pH		7,43	5,5 <> 12,0	APAT/CNR IRSA 2003-2060

Il Chimico
Dott. Riccardo Arigoni
 Ordine dei Chimici Reg. Lombardia
 Albo Professionale n° 2490

C.R.E.
 Il Direttore Generale
Rag. Cristina Pedretti

- Le analisi sono da intendersi come relative ai campioni prelevati e consegnati dal Committente. Pertanto il Laboratorio C.R.E. non si assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici relativi al solo campione ricevuto con l'intera partita di materiale dal quale lo stesso deriva.
- E' vietata la riproduzione del presente Rapporto di Prova o di sue parti senza l'autorizzazione scritta del firmatario.