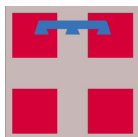


REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI VERBANIA



COMUNE DI VOGOGNA

## PROGETTO DI RINNOVO CON VARIANTE DELLA CAVA DI BEOLA DENOMINATA "I PIOD"

### ADEMPIMENTI:

**Legge regionale 19 luglio 2023, n. 13**

“Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica, valutazione di impatto ambientale e autorizzazione ambientale integrata. Abrogazione della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 (Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione)”

### - RELAZIONE TECNICO MINERARIA - Integrativa

#### Il Tecnico



Per. Ind. MINERARIO

CAD DESIGNER

*Negri Gian Paolo*

Via Ardignaga n.5 28865 Crevoladossola (VB)

☎ mobile 329.7322844

✉ email: negri\_pm@nonsolocave.it

pec: gianpaolo.negri@pec.cppl.it

www.nonsolocave.it



#### Il Committente

Soc. La Beola snc  
di Guglielmi Giovanni e C.

Via Nazionale Dresio n.134  
28805 Vogogna (VB)



Giugno 2025

# INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>1. ELENCO ELABORATI PROGETTUALI INTEGRATIVI .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CENNI STORICI DELL'ATTIVITA' MINERARIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RELAZIONE DI INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>5</b>
2.1 UBICAZIONE ED ACCESSIBILITÀ DELLA CAVA .....	5
2.2 VINCOLI ESISTENTI.....	6
<b>4. PROGETTO DI COLTIVAZIONE .....</b>	<b>13</b>
3.1 DISPONIBILITÀ DELL'AREA .....	13
3.2 STATO ATTUALE DELL'AREA.....	14
3.3 ACCESSIBILITÀ AI FRONTI DI CAVA E PISTA DI ACCESSO.....	16
3.4 SITUAZIONE AL 5° ANNO DI COLTIVAZIONE E REGIMAZIONE DELLE ACQUE .....	16
3.4.1 Volumetrie in gioco nel primo quinquennio .....	19
3.4.2 Stima del traffico veicolare indotto nel primo quinquennio .....	19
3.6 ALLESTIMENTO CANTIERE .....	20
3.5 TECNICA DI COLTIVAZIONE .....	21
3.6 QUANTIFICAZIONE DELLE QUANTITÀ DI ESPLOSIVO .....	32
3.9 PERSONALE, ATTREZZATURE, IMPEGNI FINANZIARI .....	33
<b>5. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....</b>	<b>34</b>
5.1 PREMESSA .....	34
5.2 AMBITO DI APPLICAZIONE.....	34
5.3 DEFINIZIONI.....	35
5.4 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI COMPETENTI AI SENSI DEL D.LGS. 117/08.....	37
5.5 TEMPISTICHE ED EVOLUZIONE DEI LAVORI DI COLTIVAZIONE .....	38
5.6 CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....	39
1.1.1 CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE .....	39
(art. 5 – comma 3 – lettera a).....	39
1.1.2 STIMA DEL QUANTITATIVO TOTALE DI RIFIUTI DI ESTRAZIONE PRODOTTI.....	40
(art. 5 – comma 3 – lettera a).....	40
1.1.3 CONCLUSIONI.....	41
<b>6. EMISSIONI IN ATMOSFERA .....</b>	<b>41</b>
6.1 DEFINIZIONI.....	41
6.2 INTRODUZIONE AL PROBLEMA .....	43
6.3 IL PROBLEMA DELLA SILICE CRISTALLINA NELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA .....	44
6.4 EMISSIONI DI POLVERI DIFFUSE .....	46
6.5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	52
<b>7. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA GENERALI LEGATE ALL'AMBIENTE DI LAVORO .....</b>	<b>52</b>
<b>8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>57</b>

## PREMESSA

Il Sig. Giovanni Guglielmi, in qualità di rappresentante dell'impresa "La Beola snc di Guglielmi Giovanni e C.", con sede in Vogogna (VB) e precisamente in Via Nazionale Dresio n.134, ha incaricato lo scrivente Per. Ind. Minerario Negri Gian Paolo, iscritto all'albo dei Periti Industriali della Provincia di Novara al n.831, il Dott. Agr. Nat. Stefano Crosetto, iscritto al Collegio degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati di Torino-Aosta al n.756, il Dott. Geol. Claudio Gagliardi iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi al n.285 e il Dott. Geol. Riccardo Frenca iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi al n.715, di redigere il progetto che prevede **il rinnovo con variante** della cava di beola denominata "*I Piod*" ubicata nel territorio del Comune di Vogogna (VB).

A questo proposito vengono redatti la presente relazione e i relativi allegati tecnico-cartografici al fine di ottenere le autorizzazioni ai sensi della L.L.R.R. 23/16, 45/89 e del D.Lgs. 42/04 e 152/06.

Il progetto in questione affrontava, inizialmente, un'analisi dettagliata del territorio e degli interventi esistenti nonché proposti sviluppando lo sfruttamento ottimale del giacimento interessando terreni di cui la società istante vanta titolo di disponibilità; si avanza quindi la richiesta di rinnovare l'attività secondo il progetto proposto definito da tre distinte fasi di coltivazione, della durata complessiva di 15 anni (diconsi quindici anni).

**A seguito del deposito dell'istanza nonché del sopralluogo esperito congiuntamente con i rappresentanti dei vari enti preposti al rilascio delle diverse autorizzazioni ed in funzione delle integrazioni richieste il proponente ha considerato di rimodulare il progetto riducendolo ad una unica fase di coltivazione per un lasso di tempo di 05 anni.**

Nella redazione della proposta progettuale in esame sono stati considerati i vari aspetti quali la stabilità dei fronti, la sicurezza delle maestranze/ditte terze nonché la scelta di modalità operative tali da produrre il minor effetto negativo verso l'ambiente circostante sfruttando al meglio il giacimento gneissico.

## 1. ELENCO ELABORATI PROGETTUALI INTEGRATIVI

Tav1 Int. Planimetria catastale	scala 1:1.000
Tav2 Int. Planimetria stato attuale	scala 1:1.000
Tav3 Int. Planimetria stato attuale con ortofoto	scala 1:1.000
Tav4 Int. Planimetria stato al 5 anno	scala 1:1.000
Tav5 Int. Sezioni di progetto (dalla 1 alla 4)	scala 1:1.000
Tav6 Int. Sezioni di progetto (dalla 4 alla 8)	scala 1:1.000
Tav7 Int. Sezioni di progetto (dalla 9 alla 11)	scala 1:1.000
Tav8 Int. Planimetria stato al 5 anno dopo risagomatura morfologica	scala 1:1.000
Tav9 Int. Sezioni al 5 anno dopo risagomatura morfologica (dalla 1 alla 4)	scala 1:1.000
Tav10 Int. Sezioni al 5 anno dopo risagomatura morfologica (dalla 4 alla 8)	scala 1:1.000
Tav11 Int. Sezioni al 5 anno dopo risagomatura morfologica (dalla 9 alla 11)	scala 1:1.000
Tav12 Int. Schema di regimazione delle acque	scala 1:1.000
Tav13 Int. Planimetria punti di bagnatura	scala 1:1.000
Tav14 Int. Planimetria di recupero al 5 anno	scala 1:1.000
Tav15 Int. Sezioni tipo di recupero al 5 anno	scala 1:1.000

## 2. CENNI STORICI DELL'ATTIVITA' MINERARIA

La Cava “*I Piod*” è una cava storica in Vogogna anche denominata “*Corbello*”; cenni storici sull'esistenza dell'attività estrattiva della cava si riscontrano nelle pubblicazioni di Stoppani (1878) in Casalis (1854) in Pinauda (1928).

Importanti studi di architettura hanno apprezzato le qualità della beola tanto da usarla costantemente nei loro lavori più importanti (Arch. Vietti – Ing. Clerici, Arch. Mangiarotti, Arch. Villa).

Di seguito alcuni cantieri significativi che nel passato hanno impiegato il materiale della cava “*I Piod*”:

- Villa Alemagna – S. Siro – Milano
- Caserma dei Vigili del Fuoco - Varese
- Habitation Energie Electrique – Gondo (CH)
- Police Cantonal – Gondo (CH)
- Nuova chiesa e casa Parrocchiale - Gondo (CH)
- Immobiliare Domo – Villa - Buguggiate (VA)
- Villa Bolzacchini - giardino 1.500 m2 – Rivoltella Del Garda
- Cantiere Laffitte – Pillet – Parigi
- Banca Rotschild – Parigi
- Magazzini Le printemps - Parigi
- Giardino Villa Teruzzi – Bordighera
- Fabbrica cioccolato Laica – Arona
- Palazzo Mondadori - Segrate
- Palazzo dei telefoni – rotterdam
- Palais des italien – Bruxelles
- Palais des american – Losanna
- Lungomare Sestri Levante
- La Coulée Verte – Pavimentazione centro storico – Nizza

La rivista “l'architettura” di Bruno Zevi n.126 (aprile 1966) dedica un reportage fotografico sull'impiego della beola coltivata nella cava in parola nell'architettura per la vita all'aperto e nel n.209 (aprile 1973) una documentazione del pavimento a Paternò – Sicilia.

### 3. RELAZIONE DI INQUADRAMENTO GENERALE

#### *2.1 UBICAZIONE ED ACCESSIBILITÀ DELLA CAVA*

L'area oggetto di coltivazione si trova nel Comune di Vogogna, più precisamente in località Ponte della Masone, sul versante orografico sinistro.

L'area di cava allo stato di fatto si estende tra le quote 340 m.s.l.m. e 400 m.s.l.m. circa, quindi in posizione rilevata di soli 110 m circa rispetto al fondovalle, impostandosi sugli affioramenti rocciosi che originano una pronunciata dorsale che con andamento trasversale all'asse vallivo che dal Ponte della Masone risale fino all'Alpe Marona (q. 880 m circa).

La cava è raggiungibile, attraverso una strada di servizio esistente che si stacca dalla Strada Provinciale n. 166 (ex - Strada Statale n. 33 del Sempione) in corrispondenza del sottopassaggio della Ferrovia Domodossola – Milano, e si snoda lungo il versante, a nord delle case di località Colorie, sino a collegarsi al piazzale posto alla quota di 345 metri.

La strada di servizio, il cui fondo è quasi completamente asfaltato, si sviluppa con diversi tornanti; per una lunghezza pari a 740 metri circa, con una larghezza media di 4 metri; supera un dislivello di 122 metri con una pendenza media del 14%.

I dati di terreno e le previsioni di scavo sono rappresentate sul perfezionamento della precedente base cartografica mediante un rilievo Lidar agganciato al sistema plano-altimetrico della rete PAEP della Provincia del Verbano Cusio Ossola, con specifico riferimento ai caposaldi n. 91 e n. 89 ubicati sulla viabilità principale del fondovalle.

I principali riferimenti cartografici sono:

1. Carta Geologica d'Italia F 15 "Domodossola" – scala 1 : 100.000
2. Carta I.G.M. tavoletta F.30 I SO:

baricentro dell'area della cava, in coordinate U.T.M. (1950):

E	444720
N	5096760

3. Carta Tecnica Regionale, Sezione n. 51160 - "Vogogna"

## ***2.2 VINCOLI ESISTENTI***

L'area di cava, come indicato nelle planimetrie allegate, rappresenta l'area in disponibilità comprensiva dell'unità estrattiva (fronti di coltivazione e piazzali), di impianti e pertinenze varie (piste e rampe di arroccamento, discariche di sfridi preesistenti etc.) come definito dalla Legge Mineraria Nazionale (R.D. 1443/27) e dalle Norme di Polizia Mineraria (D.P.R. 128/59).

L'area estrattiva risulta sottoposta ai seguenti vincoli di natura pubblicistica:

- ⇒ vincolo idrogeologico, di cui al R.D. n. 3267 del 1923, quindi soggette alla L.R. 45/89;
- ⇒ vincolo ambientale quindi soggetta ai disposti del D.Lgs 42/2004;

Nel vigente P.R.G.C. di Vogogna l'unità estrattiva denominata I Piod è classificate come:

- ⇒ "Cave (art. 2-3-4- NA)" relativamente alle zone già compromesse dalla precedente attività;

REGIONE PIEMONTE

Provincia del Verbano Cusio Ossola

# COMUNE DI VOGOGNA

## PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

Legge regionale n. 56 del 5.12.1977 e s.m.i.

### VARIANTE PARZIALE **VP2**

(con adeguamento L.R.28/1999)

(art.17, 5°comma L.R. 56/77 e s.m.i.)

ZONIZZAZIONE

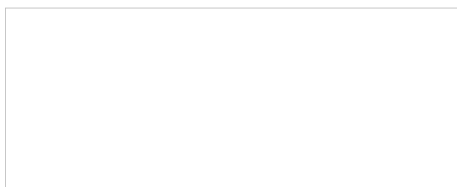
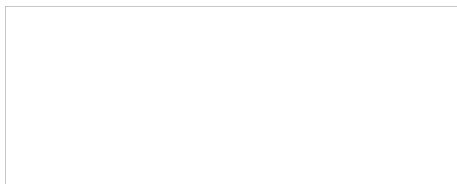
P2a-VP2

SCALA 1:2.000

Aggiornamento cartografico del dicembre 2000

I Progettisti

**ARCHITETTI Luigi Bovio e Milena Gibroni**  
Corso Dissegna n°2, 28845 DOMODOSSOLA (VB)  
Tel.- fax. 0324/242343 Part. I.V.A. n° 01361600032



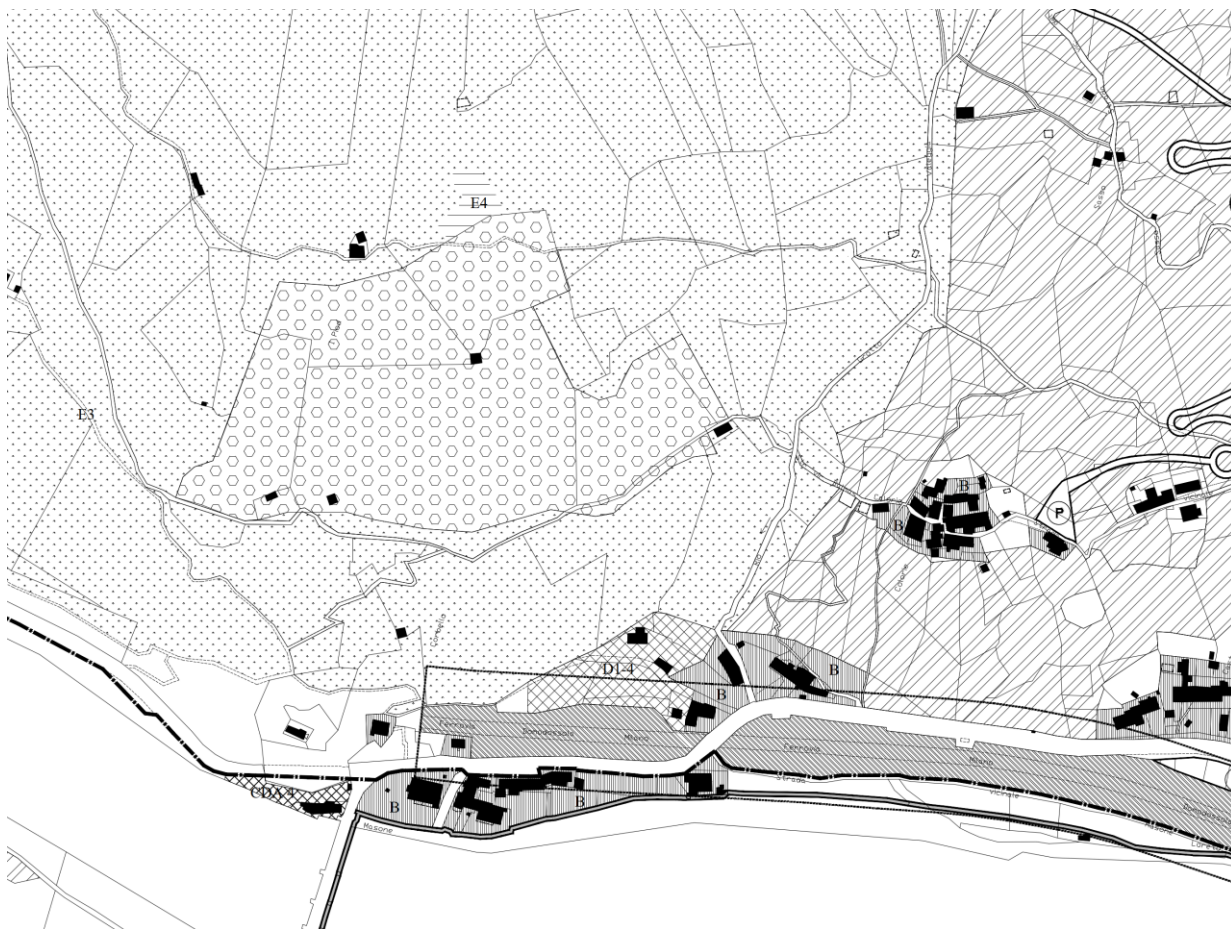
Il Sindaco

Il Segretario

Il responsabile  
del procedimento



USI		ATTREZZATURE PUBBLICHE	
PUBBLICI	AREE	PROG. ESIST.	
	Viabilità e parcheggi esistenti	CENTRO CIVICO AMMINISTRATIVO	
	Viabilità e parcheggi in progetto	EDIFICI PER IL CULTO	
	Interesse comune	SCUOLA MEDIA	
	Istruzione	CENTRO CULTURALE RICREATIVO	
RESIDENZIALI	Verde	SCUOLA MATERNA-ASILO NIDO	
	Centro Storico (art. 3.2.1. NA)	SCUOLA ELEMENTARE	
	Nuclei antichi (art. 3.2.1. bis NA)	CASA DI RIPOSO ANZIANI	
	Tessuti edilizi saturi (art. 3.2.2. NA)	CIMITERO	
	di Completamento (art. 3.2.3. NA)	VERDE, GIOCO, SPORT	
PRODUTTIVI	N.I. - Area di riqualificazione urbanistica, edilizia ed ambientale - P.I. 1 (art. 3.2.4. NA)	PARCHEGGI PUBBLICI E PIAZZE	
	Industriali e Artigianali confermate (art. 3.3.1. NA)	AREA MERCATALE	
	Produttive di nuovo impianto e/o completamento (art. 3.3.2. NA)	Impianti urbani (art. 3.1.2. NA)	
	P.I.P. (art. 3.3.3. NA)	Aree ferroviarie	
	Cave (art. 2.3.4. NA)	VINCOLO CIMITERIALE	
TERZIARI	Commerciali, direzionali, alberghiere esistenti (art. 3.4.1. NA)	FASCIA DI RISPETTO PRESE ACQUEDOTTI	
	Commerciali, direzionali, turistico-ricettive di nuovo impianto (art. 3.4.2. NA)	FASCIA DI RISPETTO DEPURATORE	
	Impianti di interesse generale per i trasporti (art. 3.4.4. NA)	P.R. ATTREZZATURE AL SERVIZIO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE	
AGRICOLI	Ad elevata produttività (art. 3.5.1. NA)	FASCIA RISPETTO FERROVIA	
	Boscate destinazione produttiva (art. 3.5.3. NA)	DELIMITAZIONE CONCESSIONE CONVENZIONATA	
	A bosco ad alto fusto (art. 3.5.4. NA)	DELIMITAZIONE PARCO NAZIONALE VALGRANDE (art. 4.1.10. NA)	
	Prato - prato-pascolo (art. 3.5.2. NA)	DELIMITAZIONE AREA FLUVIALE S.I.C. (art. 4.1.11. NA)	
	Agricole marginali (art. 3.5.5. NA)	INTERVENTI DEL PROGRAMMA INTERCOMUNALE PLURIENNALE PER LE PISTE CICLOPEDONALI IN VALLE OSSOLA	
		SORGENTI	

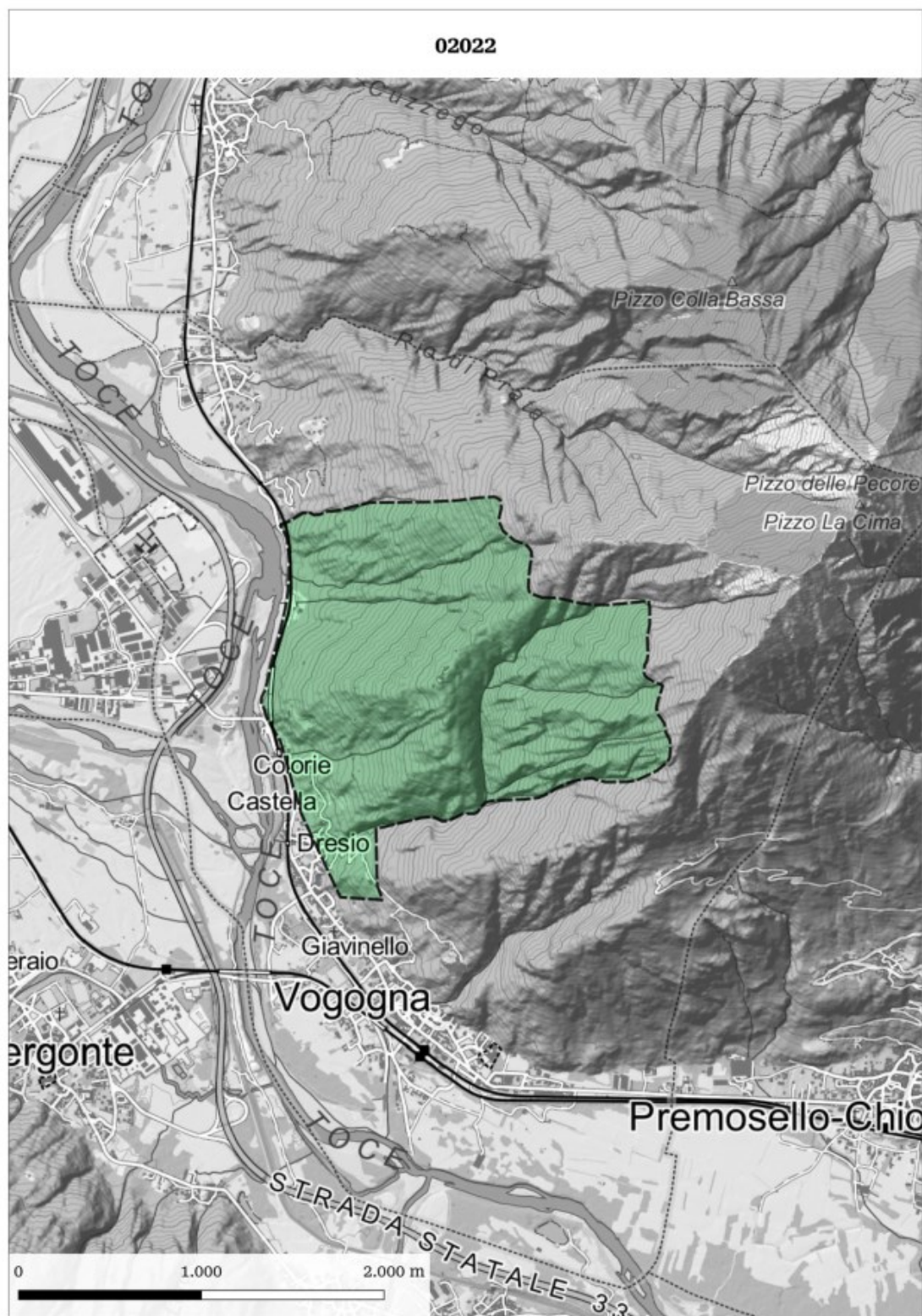


Risulta invece già adeguata la carta di zonizzazione acustica che inserisce l'area di coltivazione in Classe VI (zone industriali) con le relative fasce di transizione come previsto dalla normativa vigente. Maggiori dettagli e indicazioni rispetto al clima acustico della zona e ai livelli sonori emessi dall'attività estrattiva sono oggetto dello specifico studio di previsione redatto da Arch. Chiara Viazzo di Vercelli.

Per quanto concerne la classificazione ai sensi del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) l'area estrattiva risulta estranea a fenomeni di dissesto come si evince dalla specifica cartografia (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici) riportata nel Foglio 051 - Sez. II – Villadossola sul quale per completezza è riportata anche la cartografia della delimitazione delle fasce fluviali che ovviamente non riguarda le aree di versante.

Di seguito si propongono gli stralci del PRAE.

## 14. BACINO “VOGOGNA”





**SCHEDA IDENTIFICAZIONE POLO ESTRATTIVO**

Codice polo	<b>002098</b>	Comparto	II – Pietre ornamentali
Nome polo	Vogogna		
Bacino di riferimento	VOGOGNA		
Provincia	Verbano-Cusio-Ossola		
Comune	Vogogna		
Estensione	84.676 m <sup>2</sup>		
Quota media m s.l.m.	430 m s.l.m.		
Riferimenti catastali	Vogogna - <b>FOGLIO 10 Particelle:</b> 46, 47, 84, 85, 86, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 214, 218, 219, 251		

**DATI RELATIVI ALLE SINGOLE CAVE PRESENTI NEL POLO**

<b>Attività estrattive presenti nel polo</b>			
	Codice/posizione BDAE	Nome località	Comune
1	G00500	I PIODD	Vogogna

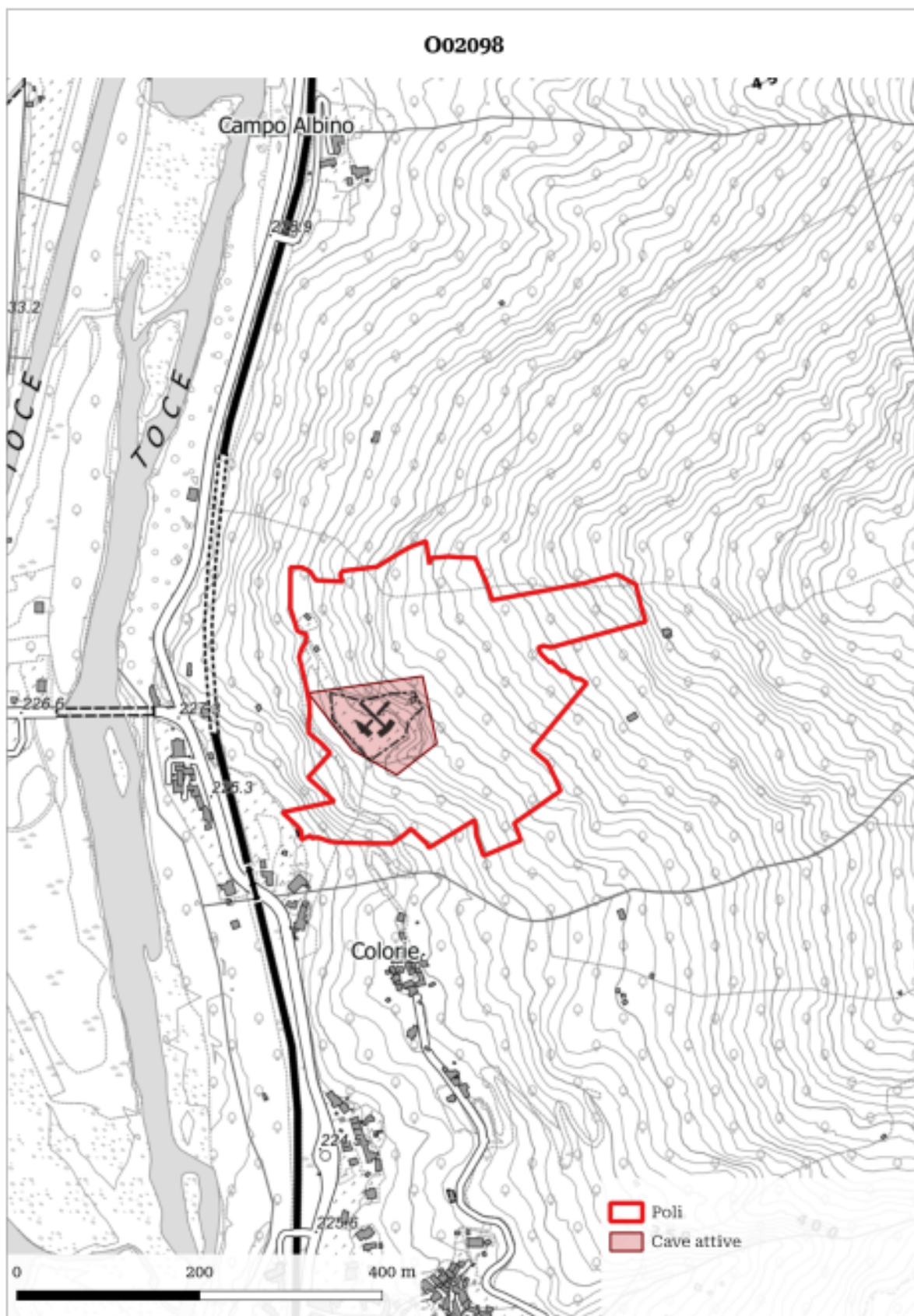
Morfologia di cava	Cava di monte
Litotipo	Gneiss - Beola
Altezza di scavo (m)	115 m
Quota falda m s.l.m.	-
Estensione delle attività già autorizzate (m <sup>2</sup> )	34.879 m <sup>2</sup>
Estensione delle aree di sviluppo del polo (m <sup>2</sup> )	59.616 m <sup>2</sup>
Volume estraibile dalle aree di sviluppo del polo (m <sup>3</sup> )	1.700.000 m <sup>3</sup>
Volume estraibile nel decennio vigenza PRAE (m <sup>3</sup> )	314.130 m <sup>3</sup>
Impianti minerari di trattamento presenti nel polo	NO
Impianti di altra tipologia	NO

**CONTESTO TERRITORIALE**

Vincoli	SI
Specificare il tipo di vincolo e l'area	Vincolo paesaggistico ai sensi del D.lgs 42/2004 Art. 142 comma 1 punto c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna; punto g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018.
	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923

**TIPOLOGIA DI RECUPERO AMBIENTALE E DESTINAZIONE D'USO FINALE DELL'AREA**

Tipologia Recupero: Naturalistico
-----------------------------------



## 4. PROGETTO DI COLTIVAZIONE

### 3.1 DISPONIBILITÀ DELL'AREA

L'area interessata dall'attività richiesta in autorizzazione, si sviluppa terreni censiti al C.T. del Comune di Vogogna, tutti in disponibilità della società istante (cfr. Tav. 1 Int. "Planimetria catastale rif. linea tratteggiata di colore marrone), di seguito elencati:

#### **area in disponibilità**

Foglio 10 mappali: 45 – 46 – 47 – 52 – 84 – 85 – 86 – 87 – 174 – 175 – 176 – 177 – 178 – 179 – 214 – 215 – 216 – 217 – 218 – 219 – 222 – 251

#### **area di cava richiesta in autorizzazione**

Foglio 10 mappali: 46 – 47parte – 84parte – 86parte – 174 – 175– 179parte

#### **area di coltivazione in roccia**

Foglio 10 mappali: 47parte - 84parte - 174parte

<b><u>TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELL'AUTORIZZAZIONE IN ESAME</u></b>			
Area oggetto di coltivazione (m <sup>2</sup> )	Area richiesta in autorizzazione (m <sup>2</sup> )	Quota massima di scavo (m.s.l.m.)	Quota minima di scavo (m.s.l.m.)
9.973	27.392	420	320

### **3.2 STATO ATTUALE DELL'AREA**

La situazione plano-altimetrica dell'area di cava è adeguatamente illustrata nella planimetria a curve di livello riprodotta nella Tav.2 Int. "Planimetria stato attuale" e Tav.3 Int. "Planimetria stato attuale con ortofoto" nonché nei profili topografici rappresentati sulle tavole n. 5, 6 e 7 Int. raffiguranti le sezioni di progetto.

La topografia di progetto ed i relativi allegati affini sono stati redatti sulla base delle quote dettate dalle curve di livello create mediante un rilievo di base, già utilizzato nelle precedenti autorizzazioni, perfezionato da uno specifico rilievo aerofotogrammetrico/lidar finalizzato all'aggiornamento dello stato dei luoghi nonché al perfezionamento della morfologia dei fronti/pareti difficilmente restituibile con i classici metodi di celerimensura; i punti di appoggio alle operazioni di rilievo fanno riferimento sempre al caposaldo PAEP n.47 e n.49.

Suddetti elaborati evidenziano l'attuale morfologia dell'area di cava e del territorio circostante per un intorno significativo, mettendo in evidenza la viabilità di accesso a partire dalle quote minime del versante sede della Strada Provinciale della Val d'Ossola.

Si precisa sin da subito che la traccia dei profili topografici utilizzati per il progetto risultano comprendere gli stessi del progetto autorizzato; i profili sono stati perfezionati secondo i miglioramenti della cartografia di base secondo quanto suddetto.

L'area di cava ad oggi risulta essere ben servita da una pista sufficientemente ampia che si sviluppa per una lunghezza di circa 600 metri e con una pendenza media del 13%. Si prevede tuttavia di intervenire periodicamente con interventi di manutenzione quali la pulizia dei lati della pista, la sistemazione del fondo stradale e la gestione del sistema di allontanamento delle acque meteoriche; opere che, mantenute nel tempo, garantiranno un corretto e sicuro transito ai mezzi di qualsiasi tipo. Al termine del tratto di viabilità citato ci si trova di fronte ad un manufatto in cls, pertinente all'attività in parola, che definisce il limite di autorizzazione vigente e richiesto nel progetto in esame, da qui proseguendo a destra si percorrono altri 110 metri circa per raggiungere il piazzale principale definito dalla quota pari a ca. 340 m.s.l.m. che vanta una superficie di ca. 1600 mq.

Poco prima del piazzale suddetto sul lato sinistro è presente una rampa di arroccamento che permette di raggiungere la sommità dei banchi pronti alla coltivazione.

Ad oggi, in cava, non vi sono specifici accumuli di rifiuto di estrazione e materiale definito "da scogliera".

Come richiesto dalle prescrizioni dell'autorizzazione vigente sono stati posizionati punti di rilievo in e caposaldi che delimitano l'area di coltivazione/autorizzazione.





Manufatto presente all'ingresso nell'area di autorizzazione richiesta



Tratto di pista per raggiungere il piazzale principale





Tratto di pista per raggiungere il piazzale principale; a destra la rampa di accesso al piazzale superiore



Panoramica del piazzale principale e del fronte su cui si intende sviluppare l'attività di cava

### ***3.3 ACCESSIBILITÀ AI FRONTI DI CAVA E PISTA DI ACCESSO***

L'accessibilità alla sommità dei fronti residui ad oggi è garantito da sentieri pedonali che dovranno essere oggetto di manutenzione eliminando la vegetazione infestante nonchè verifiche sulla sicura percorribilità.

La presenza di una rampa di arroccamento permette di raggiungere la sommità dei banchi presenti alle quote inferiori anche ai mezzi d'opera.

### ***3.4 SITUAZIONE AL 5° ANNO DI COLTIVAZIONE E REGIMAZIONE DELLE ACQUE***

La Tav.4 Int. "Planimetria stato al 5 anno" illustra la situazione plano-altimetrica con l'ultimazione degli scavi proposti al termine della prima finale.

La coltivazione avverrà in due aree distinte:

-un cantiere "superiore" interesserà il giacimento nella porzione più a nord, immediatamente alle quote superiori del manufatto in cls esistente in prossimità del bivio che permette di raggiungere il piazzale principale, dove si prevede il disossamento del versante sino ad ottenere un piazzale unico a quota 350 m.s.l.m. L'area è raggiungibile mediante il riassetto di una vecchia rampa interito ormai coperta da vegetazione infestante;

-un cantiere alle quote “inferiori” interesseranno il ribasso del piazzale esistente sino alla quota 320 m.s.l.m.

La presente proposta prevede che vengano lasciati in posto gradoni di pedata di 3,0 metri e alzata di 20 metri.

In posizione mediana allo sviluppo del fronte alle quote superiori è prevista l'installazione di un derrick.

I dislivelli tra i vari gradoni e/o piazzali di servizio oggetto di coltivazione saranno facilmente superati mediante la realizzazione di rampe in blocchi e/o detrito.

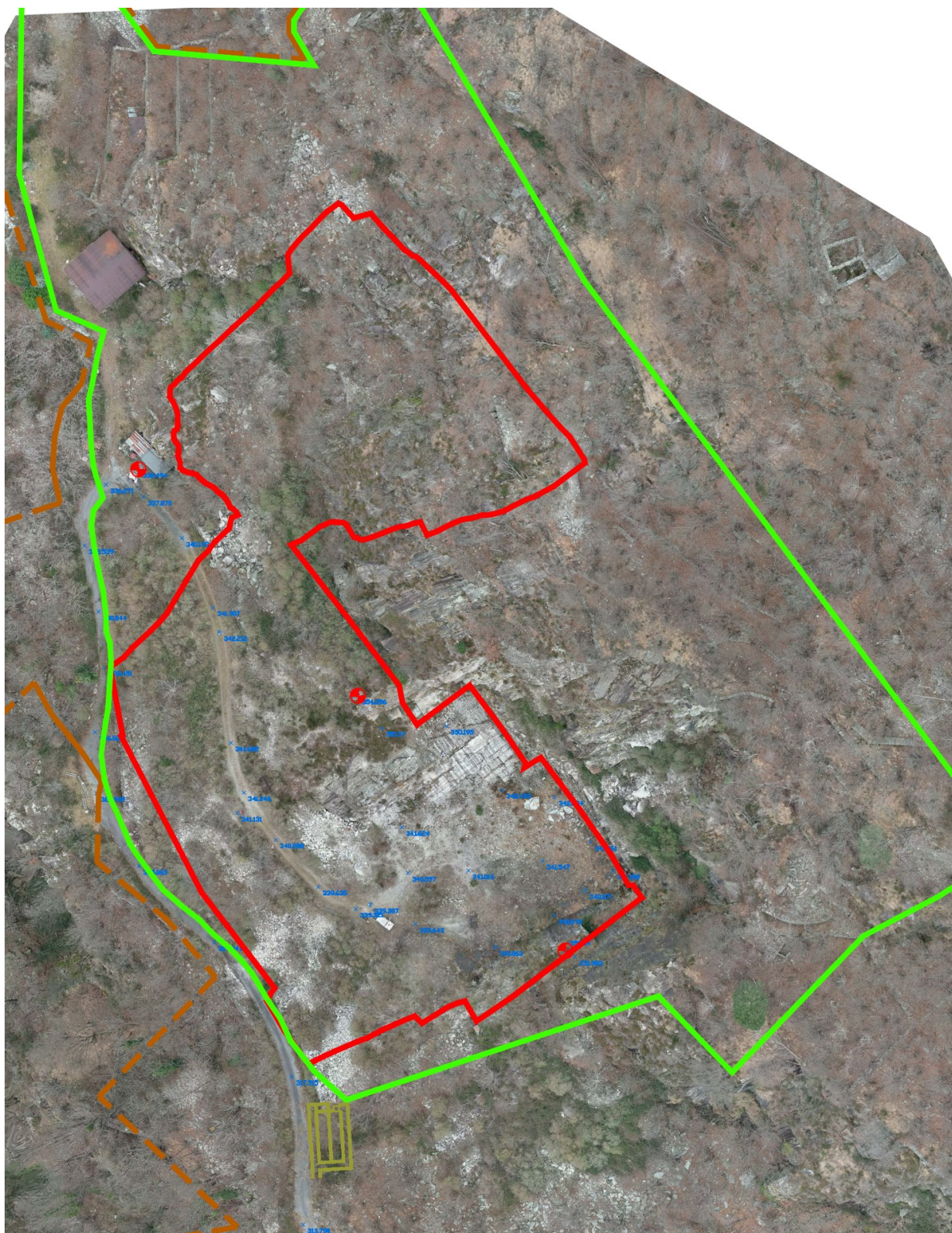
Si prevede di movimentare una volumetria lorda pari a ca. 142.000 m<sup>3</sup> di cui ca. 7.000 m<sup>3</sup> derivanti dalla scopertura del giacimento; l'intervento prevede inoltre di asportare ca. 19.000 m<sup>3</sup> di sfridi delle vecchie coltivazioni.

La risagomatura morfologica prevista al termine, come illustrato nella tavola 8 Int. richiede 3.600 m<sup>3</sup> per il piazzale inferiore e ca. 7.200 m<sup>3</sup> per il piazzale superiore un totale di ca. 10.800 m<sup>3</sup>.

Come di consueto nelle attività del comparto del V.C.O. si lavorerà in modo tale che il piano di fondo scavo vanti, mano a mano, una debole pendenza che garantirà il ruscellamento delle acque di lavorazione verso sud dove è prevista la realizzazione di opportuna vasca di sedimentazione che rilascerà poi le acque chiarificate nella canaletta a bordo pista, lo sviluppo di detta canaletta convoglierà le acque sino al Rio Grotto Valleggia.

Al fine di poter dare inizio ai lavori di coltivazione garantendo una immediata gestione delle acque di lavorazione si ritiene opportuno localizzare le vasche di sedimentazione per il periodo in cui si interverrà con il ribasso del piazzale realizzando l'impianto di chiarificazione a nord con carattere “temporaneo” rispetto al piazzale principale come da ortofoto seguente nonché illustrato nella tavola 25. La canalizzazione delle acque verso l'impianto sarà possibile sempre tramite canalette in seno al detrito che definisce la scarpata limitrofa al piazzale di cava.







### 3.4.1 Volumetrie in gioco nel primo quinquennio

Le sezioni di progetto utilizzate per descrivere l'evoluzione dello scavo proposto, nonché per il calcolo dei volumi da movimentare, sono indicate sulle planimetrie di progetto da cui emerge che il **volume di roccia da asportare risulta pari a ca. 142.000,00 m<sup>3</sup>** di beola dei quali, ad oggi, si stima approssimativamente la seguente suddivisione (i dati riportati non sono vincolanti al fine di una eventuale perizia in quanto bisognerebbe valutare il giacimento secondo le fasce commerciali in cui è diviso il giacimento, divisioni che a volte vengono ritenute nulle a causa della presenza di "difetti" del materiale lapideo):

<b>CAVA "<u>I Piod</u>" località Ponte della Masone – prima fase</b>		
<b>Classificazione merceologica</b>	<b>%</b>	<b>05 anno</b>
blocchi da telaio 1 <sup>a</sup> categoria (telaio)	05	6.750
blocchi da telaio 2 <sup>a</sup> categoria (tagliablocchi)	10	13.500
blocchi informi da fresa	30	40.500
blocchi da scogliera	25	33.750
prodotti associati (materia prima di pezzatura variabile da grossa a fine per produzione di blocchetti da muro, mosaico, piode da tetto, riempimenti ecc.)	30	40.500
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>	<b>135.000</b>

Si deve considerare che di tutta la volumetria di roccia intaccata dalla coltivazione può essere commercializzata per varie tipologie di utilizzo dalle più redditizie a quelle che amministrativamente portano a coprire i soli costi di gestione.

### 3.4.2 Stima del traffico veicolare indotto nel primo quinquennio

La volumetria totale da allontanare dal sito minerario risulta quindi pari a:

135.000 m<sup>3</sup> di roccia +

19.000 m<sup>3</sup> dei vecchi depositi –

3.800 m<sup>3</sup> per risagomatura (totali ca. 10.800 m<sup>3</sup> di cui 7.000 dalla scopertura del giacimento) =

150.200 m<sup>3</sup>

che conducono ad una volumetria annua pari a 30.040 m<sup>3</sup>. Pertanto considerando il numero medio di giorni lavorativi annui pari a 220, si ottiene una movimentazione media giornaliera pari a 137,00 m<sup>3</sup>.

Detto materiale verrà allontanato dal sito con automezzi di portata media dell'ordine dei 18 m<sup>3</sup>, pertanto il flusso veicolare giornaliero massimo nell'area di cava risulta essere, di **07/08 automezzi/giorno** anche in funzione delle richieste del mercato.

### ***3.6 ALLESTIMENTO CANTIERE***

Di seguito si propongono alcuni fotogrammi tipo dei manufatti che si prevede di collocare nell'area in parola in funzione delle necessità operative

I manufatti in questione aventi dimensioni 6,00x2,40 metri (moduli abitativi dei quali si allegano al termine piante e sezioni) e 7,50x2,50 metri (container) sono illustrati nei fotogrammi tipo proposti di seguito:



Come da autorizzazione vigente si prevede inoltre di installare due organi di sollevamento “*derrick*” aventi come portata 40 ton ed un braccio non inferiore a 50 metri al fine di rendere più agevole la movimentazione del materiale ed attrezzature, soprattutto per le operazioni di carico dei blocchi.

La scelta di acquisire ed installare suddette apparecchiature si ripercuote positivamente sul consumo di gasolio nonché sull'emissione di rumore ed ore di impiego dei mezzi d'opera quali pala ed escavatore cingolato.

Al fine di agevolare il rifornimento dei mezzi d'opera (diminuire consumi di carburante e evitare movimenti di mezzi d'opera finalizzati ai soli rifornimenti) si ritiene opportuno impiegare container dedicato al ricovero della cisterna di gasolio da trazione; gli stessi verranno, se necessario, spostati in punti strategici durante la coltivazione; si precisa sin da subito che per ogni cisterna di gasolio saranno sempre presenti sepiolite e panni contenitivi.

Presso dette strutture sarà inoltre presente la sepiolite da impiegarsi nel caso in cui ci siano fuoriuscite accidentali di carburante in corrispondenza della pompa erogatrice e/o del serbatoio dell'automezzo.

La **sepiolite** è un granulare minerale con elevate caratteristiche di assorbimento nei confronti di tutti i liquidi. Viene utilizzato nella sua forma naturale al 100%, senza dover essere miscelato. Dal punto di vista chimico si tratta di silicato idrato di magnesio. E' un prodotto essenziale per le fabbriche, le officine, le autostrade e le aree di lavoro in genere, in cui i liquidi possono provocare pericoli o incidenti.

Non ha bisogno di precauzioni speciali per l'uso; inoltre è un materiale incomburente e incombustibile ed inodore. Risulta essere anche deodorante per la sua capacità di ritenzione degli odori. Nel caso specifico si ritiene che sia più utile impiegare la sepiolite 6/30 che vanta una granulometria

grossa, ideale per qualsiasi tipo di spargimento o fuga di acqua, oli, acidi, ecc. L'uso consigliato è per ambienti interni ed esterni, anche in zone con forte vento, infatti la granulometria grossa ne facilita l'asportazione.

Si vuole precisare che le metodologie di intervento su indicate valgono sia per le operazioni di coltivazione nonché per le successive operazioni di recupero ambientale.

### 3.5 TECNICA DI COLTIVAZIONE

Il termine coltivazione si riferisce all'asportazione di una massa/volume mineralizzata/o dalla sua sede originaria nonché alle tecniche impiegate.

La tipologia di coltivazione è condizionata dalla localizzazione dell'area su cui insisterà la cava e dal contesto morfologico.

Il metodo di coltivazione determina la sequenza di escavazione ed abbattimento che caratterizzerà lo sfruttamento del giacimento.

La tecnica di estrazione è definita dalla specifica modalità utilizzata per rendere utilizzabile la roccia in posto ovvero per produrre il materiale grezzo da sottoporre poi alle lavorazioni di laboratorio.

Le tipologie di coltivazione si suddividono in sotterraneo e a cielo aperto; nel caso in parola si rientra nella seconda che sfocia in tre tipologie principali ovvero di pianura, di collina, di monte.



### 3.5.1. Filo diamantato

Il metodo di taglio che sarà utilizzato per la coltivazione nella cava “*I Piodd*” è quello comunemente in uso nelle cave di beola della zona: coltivazione a cielo aperto, ovviamente condizionata dalla conformazione morfologica dell’area e soprattutto dall’assetto strutturale dello gneiss; prevalentemente si utilizzerà il taglio con il filo diamantato.

In particolare, le bancate saranno coltivate e suddivise in porzioni più esili chiamate “*fette*” utilizzando le superfici di discontinuità naturali esistenti: *piode maestre e, quando esistono, teste* ed eseguendo una serie di fori orizzontali e verticali, ravvicinati e caricati con sola miccia detonante o con polvere nera e miccia detonante.

Principalmente si sfrutteranno:

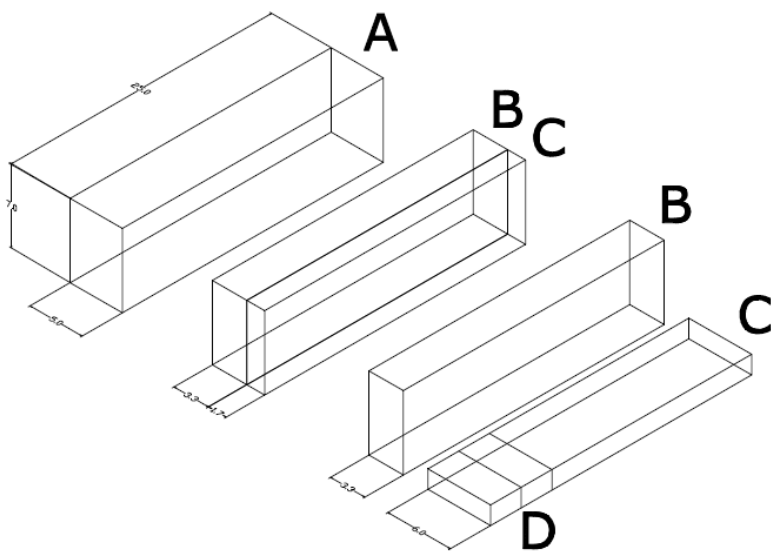
- ✓ K1 (scistosità verticale) che condiziona la direzione della coltivazione;
- ✓ K1 e K2 set di discontinuità che isolano forme parallelepipediche;
- ✓ K3 (famiglia suborizzontale) per il distacco e scivolamento al piede.

Con riferimento all’analisi strutturale delle bancate gneissiche oggetto di coltivazione, per la quale nello specifico si rimanda alla relazione geologica e geomeccanica, ed alle modalità e fasi di coltivazione sopra descritte, si riscontra che il principale sistema di discontinuità coincide con il piano di pioda.

È importante rilevare come il metodo descritto in precedenza, adottato per l’intera evoluzione della coltivazione, evolverà sfruttando superfici piane (piano di pioda dettato dalla Ks) e quindi senza portare alla formazione di fronti in aggetto.

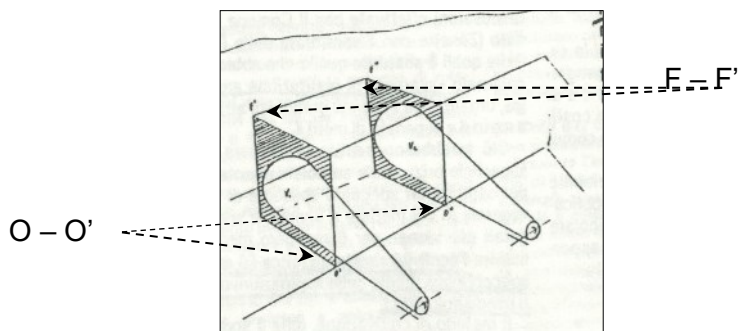
Le operazioni che definiranno la coltivazione in senso generale saranno:

- ✓ distacco dal monte di una bancata (taglio primario) **fig. A**
- ✓ suddivisione della bancata in fette e loro ribaltamento **fig. B-C**
- ✓ taglio e finitura dei blocchi **fig. D** (riquadratura o taglio secondario che riduce la dimensione delle fette in molteplici moliti di misure commerciali e regolarizzate dall’asportazione di difetti).

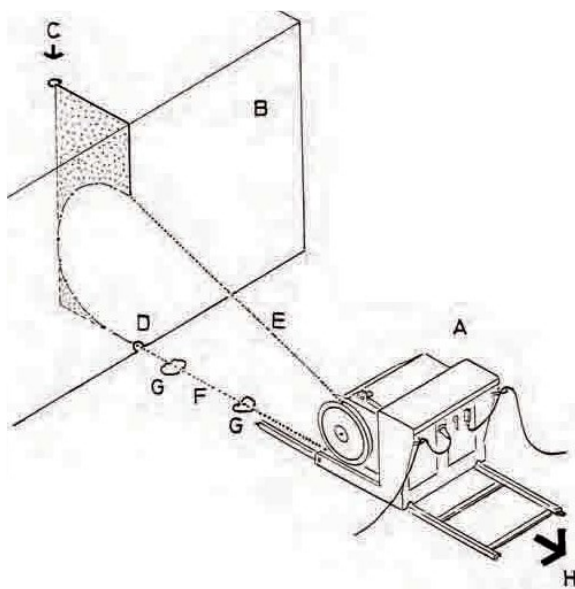


Si prevede di proseguire le operazioni con ripetuti stacchi dal monte, sia per l'ampliamento areale che per ribasso dei piazzali, di bancate aventi dimensioni medie pari ca. 25x5x7m.

La prima operazione consiste nell'esecuzione di due fori verticali F e F' di profondità pari all'altezza della bancata (7m) e di due fori orizzontali O e O' profondi tanto quanto la profondità desiderata del banco (5m). I fori orizzontali devono collimare esattamente con i fori verticali così da permettere al loro interno il passaggio del filo diamantato:



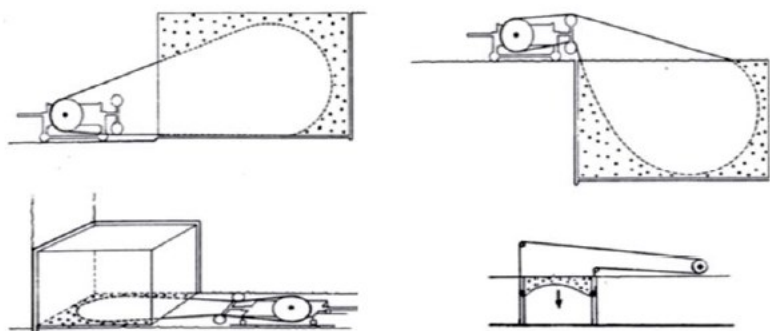
Schema evolutivo dei tagli per l'apertura di un canale lungo un fronte



Schema di una tagliatrice a filo diamantato

A = chassis; B = bancata di roccia da tagliare; C, D = fori convergenti tra loro; E, F = circuito del filo diamantato; G = sassi collocati sulla linea di taglio per evitare urti e sbalzi del filo sul suolo; H = binari per retrocessione della macchina durante l'avanzamento del taglio necessari per mantener il filo in tensione





Metodi di esecuzione dei tagli con filo diamantato



Un accorgimento importante, da sempre usato in questa attività, è quello di differenziare il tipo di miccia detonante in funzione del contenuto in pentrite (6-8-10-12-20 gr e relativi collegamenti doppi) in funzione delle varie operazioni di riduzione volumetrica (comminuzione) al fine di garantire l'integrità del volume staccato, del rumore prodotto con i brillamenti nonché un risparmio economico sull'acquisto del materiale esplodente ovvero si valuta sempre se impiegare miccia con i vari contenuti

Il sistema lavora sia a umido (nostro caso) che a secco ed è adottabile con quasi tutti i lapidei, salvo alcune eccezioni.

Inizialmente sviluppato per il taglio del marmo, e successivamente esteso anche ai materiali più abrasivi (graniti; arenarie; porfidi ecc.), il filo diamantato è presente nelle cave sin dai primi anni '80, ed ha contribuito in maniera determinante agli incrementi di produttività e alla riduzione dell'inquinamento acustico. Nello specifico, coltivazione di beola, si rende necessario l'impiego del filo diamantato in quanto il trattandosi di un materiale decisamente più delicato di quello granitico o simile, risulterà essere deleterio per le sue caratteristiche fisico/meccaniche l'impiego continuo di esplosivo, soprattutto per lo stacco dal monte.

La tecnologia del filo diamantato sfrutta come principio di funzionamento l'incisione progressiva della roccia mediante un agente abrasivo. L'agente abrasivo è rappresentato da utensili particolari - *le perline* - dei cilindretti metallici ricoperti da uno strato di cristallini di diamante industriale, ed infilate, come

in una comune collana, su un cavo di acciaio, le perline rimangono ferme nelle loro posizioni grazie a spessorazione di plastica e/o caucciù.

Il cavo con le perline realizza attorno alla massa rocciosa da tagliare un circuito chiuso, reso possibile da due perforazioni preliminari, intersecantisi. Così disposto, e grazie al moto ricevuto da una macchina, nel nostro caso elettrica (è possibile che ci siano anche macchine diesel) scorrevole su binari, esso mantiene un contatto permanente con la roccia sulla quale approfondisce progressivamente un solco, fino a tagliarla completamente.

E' bene precisare che i tagli non saranno realizzati simultaneamente.

L'utilizzo di un impianto del filo diamantato, in alternativa o in modo complementare all'esplosivo, permetterà una migliore salvaguardia del giacimento gneissico, ottenendo minori costi di estrazione, minore produzione di materiale di basso pregio nonché un notevole abbassamento delle emissioni di rumore nel territorio circostante e, non meno importante, per gli addetti ai lavori.

### 3.5.2. Perforazione, comminuzione

Definito lo stacco della bancata da monte si proseguirà con il successivo sezionamento lungo il suo lato maggiore realizzando fette lunghe 25 metri, alte 7 metri e profonde 1,70 metri ca.

La fetta ottenuta verrà quindi ribaltata (coricata) su un letto di detrito (rifiuto di estrazione); il ribaltamento di queste grosse cubature di materiale litico viene effettuato grazie all'ausilio di cuscini espandibili volumetricamente e di martinetti idraulici che spingono il parallelepipedo fuori dal suo naturale equilibrio statico.



Sequenza tipo di ribaltamento di una fetta

Il ribaltamento costituisce, al tempo stesso, una sorta di verifica della compattezza del materiale estratto. Nel caso in cui la bancata non sviluppa volumetrie molto rilevanti ribaltamento può essere evitato procedendo direttamente con la comminuzione. La fetta, una volta coricata (Foto 1), viene accuratamente ispezionata marcando tutte le caratteristiche di interesse (Foto 2), e predisposta per il taglio dei blocchi finali a misura commerciale.

Quest'ultima fase si avvale ancora del filo diamantato e/o del metodo tradizionale della perforazione + cunei (= splitting statico). Con il primo sistema la fetta, ormai libera da tutti i lati, viene facilmente "avvolta" dal circuito di filo e tagliata; con il secondo, realizzati i fori, si fende la roccia

percuotendo dei cunei metallici (i “punciotti”) in essi inseriti (Foto 3) (una volta battuti manualmente ora battuti mediante percussione meccanica).



Foto 1



Foto 2

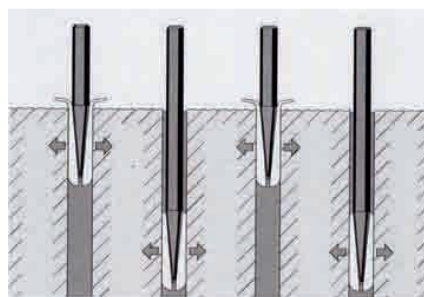


Foto 3

Esempio dei cunei “punciotti” e loro funzionamento

Di seguito alcuni fotogrammi in sequenza che illustrano la” spiodatura” fatta sul materiale lapideo coltivato nella cava in progetto







Cuscino divaricatore inserito



Le perforazioni non vengono mai eseguite in modo casuale; esse, infatti, oltre a consentire il miglior sfruttamento volumetrico della fetta ribaltata, coincide, in alcune facce del blocco, con il piano interno al volume di roccia lungo il quale esso si fende molto più facilmente (il “verso”, o “pioda”).

Si suole dire che una roccia ha un “**verso**”, quando esistono al suo interno delle superfici ben definite, quasi sempre planari, in corrispondenza delle quali la roccia stessa offre minor resistenza meccanica e lungo le quali si suddivide con maggior facilità rispetto ad ogni altra direzione.

Il verso, geologicamente riconosciuto come Ks, è un'orientazione preferenziale dei costituenti una roccia che può manifestarsi, ed essere visibile, a scale di osservazione molto differenti: dalla più grande (un versante, una cava), alla intermedia (una lastra, una piastrella), fino alla più piccola (un campione a mano, preparato per microscopio). Laddove esso è molto evidente, anche un occhio inesperto e non familiarizzato con la pietra può riconoscere il verso, poiché, visivamente, si apprezza una direzionalità, un allineamento.

In alcuni casi, pur rendendosi poco evidente ad ognuna delle scale di osservazione prima citate, il verso esiste comunque all'interno della compagine rocciosa.

A seconda di quanto risulta penetrativo, esso conferisce alle rocce diversi gradi di suddivisibilità:

- superfici molto marcate e fitte = il materiale è facilmente suddivisibile (fissile) per spacco con semplici utensili, talora anche manualmente. La foliazione è non solo netta, ma anche estremamente fitta (fino a sub-millimetrica), e, lungo di essa le superfici sono semi-lisce. È il caso di molte ardesie, pietre scistose, gneiss laminari (es.: Ardesia ligure; Serpentinoscisto Val Malenco; Beole; Quarzite Bargiolina).
- superfici marcate, non sempre fitte = la foliazione è ancora molto netta, e il materiale è ben suddivisibile per spacco, ma non sempre secondo superfici ravvicinate e/o semi-lisce. Ricadono in questo gruppo molte quarziti, i graniti ad evidente bandatura, molti calcari stratificati ed arenarie, alcune serpentiniti (es: alcuni Serizzi; Pietra di Luserna; Porfido Trentino).
- superfici evidenti, ma sfruttabili solo per spessori superiori rispetto ai casi precedenti. L'azione di spacco è ancora efficace, ma lascia sempre una superficie un po' grossolana e con

irregolarità tipiche. È il caso di molti calcari sottilmente stratificati o nodulari, la cui compattezza variabile non permette una suddivisibilità sottile, nonostante essa sia comunque garantita (es.: Pietra di Prun; Rosso Verona).

- superfici ben riconoscibili, con la roccia che evidenzia la sua orientazione, ma per la suddivisione della quale è necessario un taglio meccanico. È probabilmente il caso più frequente, rappresentato da marmi cristallini, calcari originari sedimentari, travertini, onici ecc.

Denominato diversamente da zona a zona (“pioda”, “falda”, “vena” ecc.) il verso ha un’importanza capitale dal momento che ognuna delle fasi della filiera non può non tener conto della sua esistenza. In particolare, esso:

- influenza la geometria, la stabilità e la lavorabilità di una cava (è un elemento imm modificabile e deve spesso essere assecondato);
- condiziona la trasformazione del materiale (orientazioni di taglio, finitura, performances delle macchine, consumi di utensili);
- determina totalmente l'aspetto e il disegno del materiale (in funzione delle orientazioni di taglio);
- influenza sensibilmente le proprietà tecniche della roccia, i cui valori di laboratorio devono sempre essere riferiti a come un materiale è stato tagliato rispetto al verso.

Nel gergo settoriale sono di corrente uso le espressioni “tagliato al verso” o “tagliato al contro”, intendendo con esse una lavorazione effettuata parallelamente alla direzione di più facile suddivisibilità (o a piccolo angolo con essa) o a 90° (o ad alto angolo con essa).

La coltivazione proseguirà allo stesso modo sino al raggiungimento del limite di coltivazione più a sud est; lo stacco delle bancate nel settore più a nord richiederà invece la realizzazione di un solo taglio con filo diamantato in quanto la bancata vanterà già un lato libero definito dalla precedente asportazione di roccia lapidea.

L'ultima operazione suddetta che completa la sarà eseguita mediante l'impiego alternato di esplosivo e malta espansiva (miscela pulverulenta che, addizionata ad acqua e successivamente

introdotta nei fori è capace di sviluppare pressioni elevatissime e produrre la separazione della massa rocciosa) come già sperimentato ed adottato in cave di comuni limitrofi; tale alternanza ridurrà notevolmente l'emissione sonora nell'ambiente circostante.



Introduzione della malta espansiva nelle perforazioni verticali di una bancata. Dopo un po' di attesa, la roccia si fende lungo il piano materializzato dai fori. Alternativa all'esplosivo, questa tecnologia è esente da impatto acustico, fumi e vibrazioni

Nell'esecuzione della perforazione è classica la produzione di polvere di roccia gneissico; nonostante la stessa non sia un prodotto pericoloso ma una costante esposizione da parte degli addetti

alla stessa può provocare malattie professionali dell'apparato respiratorio si interverrà, oltre all'utilizzo del filo diamantato come di seguito elencato, ovvero mediante l'utilizzo di:

- ✓ dispositivi di protezione individuale (mascherine antipolvere in funzione dei fini prodotti);
- ✓ dispositivi di abbattimento della polvere posti direttamente sulle macchine operatrici.

Tali interventi garantiranno uno svolgimento dei lavori nel pieno rispetto di ambiente e salute di addetti, preposti ed eventuali clienti che ispezionano il luogo di produzione del materiale commerciale. Le perforazioni con piastra verranno eseguite esclusivamente ad umido e quindi in totale assenza di polveri diffuse come dimostrato dai seguenti fotogrammi relativi alle metodologie di lavoro nel comparto del VCO:



I fotogrammi proposti sono stati scattati a macchinario acceso e, come si osserva, non vi è alcuna emissione di polvere, i fotogrammi sono a zoom sempre più ravvicinato per meglio evidenziare assenza di polvere ma bensì di fanghiglia. La tubazione di colore giallo è dedicata all'acqua per l'abbattimento delle polveri.

Per la movimentazione dei blocchi all'interno dell'area di cava e per il caricamento degli stessi sui mezzi che provvederanno al loro allontanamento dal sito, saranno utilizzati l'escavatore e successivamente il derrick in progetto nonché una pala gommata provvista di sistema fork-lift in previsione di acquisto.

Il progetto non prevede l'occupazione di alcuna area da destinare a discarica in quanto sia i blocchi riquadrati che i blocchi/infermi da scogliera verranno allontanati dal sito estrattivo con automezzi di Ditte esterne per essere successivamente lavorati in laboratori di segagione o impiegati in cantieri nella realizzazione di scogliere, drenaggi, riempimenti, ecc.

Il cappellaccio invece verrà mantenuto nell'area di cava e man mano rimodellato per creare rampe provvisorie o, se in eccesso alle opere accessorie, accantonato in aree, non momentaneamente interessate dalla coltivazione, per essere successivamente impiegato per le operazioni di ritombamento seguite dalle operazioni di recupero ambientale.

Di seguito alcuni fotogrammi delle operazioni di coltivazione del luglio 2024:





Fetta ribaltata secondo le geometrie residue delle vecchie operazioni di coltivazione; operazione successiva riquadratura con filo diamantato



Ripresa dello stacco dal monte

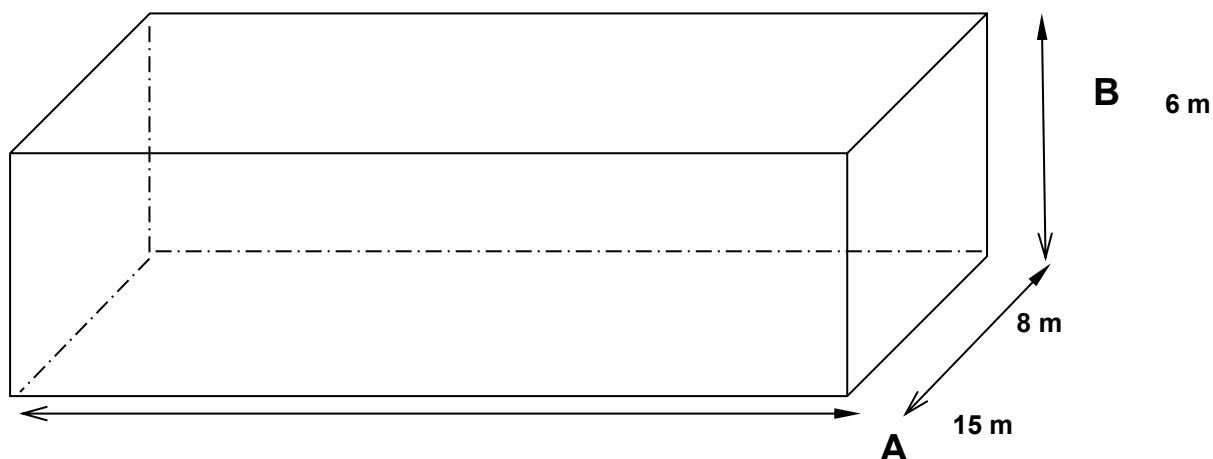


Blocchi pronti per essere trasportati presso i laboratori



### 3.6 QUANTIFICAZIONE DELLE QUANTITA' DI ESPLOSIVO

Nella cava "I Piod" la coltivazione avviene e proseguirà con il distacco dal giacimento di bancate a forma parallelepipedica con metodo evoluzione come descritto nei paragrafi precedenti; le dimensioni medie di una bancata tipo sono schematizzate nella figura sottostante. Si precisa che i piani laterali (di trincante) verranno isolati mediante il taglio con la macchina per il filo diamantato mentre il piano di pioda e di contro verranno isolati mediante l'esecuzione di fori complanari:



- ✓ Volume totale della bancata media: 720 m<sup>3</sup>
- ✓ Dimensione superficie di distacco **A**: 90 m<sup>2</sup>
- ✓ Dimensione superficie di distacco **B**: 48 m<sup>2</sup>

Pertanto si ritiene che per eseguire le operazioni di riquadratura sopra descritte si possano utilizzare i quantitativi di esplosivo ad oggi autorizzati:

- ⇒ **Kg 25 di esplosivo di I categoria (polvere nera)**
- ⇒ **Kg 10 di esplosivo di II categoria (gelatina)**
- ⇒ **MI 1.500 di miccia detonante**
- ⇒ **N. 10 detonatori**

### ***3.9 PERSONALE, ATTREZZATURE, IMPEGNI FINANZIARI***

Per la coltivazione della cava si prevede di impiegare tre squadre costituite da n.02 cavatori ciascuna e l'ausilio dei seguenti macchinari:

- ✓ n.02 escavatore cingolato a benna rovescia
- ✓ n.01 pala gommata dotata di forche
- ✓ n.02 macchina a filo mobile
- ✓ n.03 tagliablocchi
- ✓ n.03 perforatori manuali
- ✓ n.01/02 cisterna per gasolio da trazione
- ✓ n.02 cisterna per gasolio defiscalizzato
- ✓ n.04 container per deposito attrezzature, ecc.
- ✓ n.02 derrick (nuova installazione come da autorizzazione vigente)
- ✓ attrezzatura usuale di perforazione e/o manutenzione (ad esempio chiavi fisse, badili, mazze, affilafioretti, porta aste, barella per sollevamento, imbrachi, saldatrici, generatori portatili, ecc.).

## 5. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

### 5.1 *PREMESSA*

Sulla G.U. n. 157 del 07.07.2008 è stato pubblicato il D.Lgs. n. 117 datato 30.05.2008, entrato in vigore il 22.07.2008, concernente la gestione dei rifiuti delle industrie estrattive in attuazione della direttiva 2006/21/CE in materia di rifiuti industriali.

Tale Decreto dispone misure, procedure ed azioni volte alla prevenzione ed alla minimizzazione degli effetti nocivi all'ambiente ed alla salute umana, derivanti dalla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive, ovvero *“tutti gli stabilimenti e le imprese impegnati nell'estrazione, superficiale o sotterranea, di risorse minerali a fini commerciali, compresa l'estrazione per trivellazione o il trattamento del materiale estratto”*, la cui gestione è svolta all'interno del sito e nelle strutture di deposito, come rispettivamente definiti alle lettere r) e hh) del comma 1, art. 3 del medesimo decreto.

### 5.2 *AMBITO DI APPLICAZIONE*

Il D.Lgs. 117/08 si applica ai rifiuti di estrazione, ossia *“derivanti dalle attività di prospezione o di ricerca, di estrazione, di trattamento e di ammasso di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave”*.

Di contro sono esclusi dall'ambito di applicazione della norma, e restano di conseguenza assoggettati alla disciplina settoriale vigente:

- i rifiuti che non derivano direttamente da operazioni di prospezione o di ricerca, di estrazione e di trattamento di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave, quali rifiuti alimentari, oli usati, veicoli fuori uso, batterie ed accumulatori usati;
- i rifiuti derivanti dalle attività di prospezione o di ricerca, di estrazione e di trattamento in offshore delle risorse minerali;
- l'inserimento di acque e il reinserimento di acque sotterranee quali definiti all'art. 104, commi 2-4, del D.Lgs. 152/2006 (Codice Ambiente), nei limiti autorizzati da tale articolo;
- i rifiuti radioattivi ai sensi del D.Lgs. 230/1995.

L'art. 5 dispone che l'operatore, ossia il soggetto preposto alla gestione dei rifiuti di estrazione, elabori un piano di gestione dei rifiuti di estrazione volto alla minimizzazione, al trattamento, al recupero mediante riciclaggio, riutilizzo o bonifica e lo smaltimento sicuro dei rifiuti stessi, nel rispetto del principio dello sviluppo sostenibile. Tale piano è presentato come sezione del piano globale dell'attività estrattiva, predisposto per l'ottenimento dell'autorizzazione all'attività medesima da parte dell'autorità competente, ed è **riesaminato ogni 5 anni o comunque modificato qualora subentrino modifiche sostanziali nel funzionamento della struttura di deposito dei rifiuti di estrazione o nel tipo di rifiuti di estrazione depositati.**

### 5.3 DEFINIZIONI

Si riportano di seguito le definizioni dei termini ritenuti più significativi riportate nell'art. 3 del D.Lgs. 117/08.

- **Rifiuto inerte:** i rifiuti che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa. I rifiuti inerti non si dissolvono, non bruciano e non sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana. La tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l'ecotossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque superficiali e sotterranee.
- **Rifiuti di estrazione:** rifiuti derivanti dalle attività di prospezione o di ricerca, di estrazione, di trattamento e di ammasso di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave.
- **Terra non inquinata:** terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006.
- **Industrie estrattive:** tutti gli stabilimenti e le imprese impegnati nell'estrazione, superficiale o sotterranea, di risorse minerali a fini commerciali, compresa l'estrazione per trivellazione o il trattamento del materiale estratto.
- **Trattamento:** il processo o la combinazione di processi meccanici, fisici, biologici, termici o chimici svolti sulle risorse minerali, compreso lo sfruttamento delle cave, al fine di estrarre il minerale, compresa la modifica delle dimensioni, la classificazione, la separazione e la lisciviazione, e il ritrattamento di rifiuti di estrazione precedentemente scartati; sono esclusi la fusione, i processi di lavorazione termici (diversi dalla calcinazione della pietra calcarea) e le operazioni metallurgiche.
- **Cumulo:** una struttura attrezzata per il deposito dei rifiuti di estrazione solidi in superficie.
- **Struttura di deposito dei rifiuti di estrazione:** qualsiasi area adibita all'accumulo o al deposito di rifiuti di estrazione, allo stato solido o liquido, in soluzione o in sospensione. Tali strutture comprendono una diga o un'altra struttura destinata a contenere, racchiudere, confinare i rifiuti di estrazione o svolgere altre funzioni per la struttura, inclusi, in particolare, i cumuli e i bacini di decantazione; sono esclusi i vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva dove vengono risistemati i rifiuti di estrazione, dopo l'estrazione del minerale, a fini di ripristino e ricostruzione. In particolare, ricadono nella definizione:
  - le strutture di deposito dei rifiuti di estrazione di categoria A e le strutture per i rifiuti di estrazione caratterizzati come pericolosi nel piano di gestione dei rifiuti di estrazione;
  - le strutture per i rifiuti di estrazione pericolosi generati in modo imprevisto, dopo un periodo di accumulo o di deposito di rifiuti di estrazione superiore a sei mesi;

- le strutture per i rifiuti di estrazione non inerti non pericolosi, dopo un periodo di accumulo o di deposito di rifiuti di estrazione superiore a un anno;
- **le strutture per la terra non inquinata, i rifiuti di estrazione non pericolosi derivanti dalla prospezione o dalla ricerca, i rifiuti derivanti dalle operazioni di estrazione, di trattamento e di stoccaggio della torba nonchè i rifiuti di estrazione inerti, dopo un periodo di accumulo o di deposito di rifiuti di estrazione superiore a tre anni.**
- **Ripristino:** il trattamento del terreno che abbia subito un impatto dalla struttura di deposito dei rifiuti di estrazione, al fine di ripristinare uno stato soddisfacente del terreno, in particolare riguardo alla qualità del suolo, alla flora e alla fauna selvatiche, agli habitat naturali, ai sistemi delle acque dolci, al paesaggio e agli opportuni utilizzi benefici;
- **Operatore:** il titolare di cui all'articolo 2 del decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 624, e successive modificazioni, di seguito denominato: «decreto legislativo n. 624 del 1996», o la diversa persona fisica o giuridica incaricata della gestione dei rifiuti di estrazione, compresi il deposito temporaneo dei rifiuti di estrazione e le fasi operative e quelle successive alla chiusura.
- **Detentore dei rifiuti:** chi produce i rifiuti di estrazione o la persona fisica o giuridica che ne è in possesso.
- **Persona competente:** il direttore responsabile di cui all'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, come modificato dall'articolo 20 del decreto legislativo n. 624 del 1996, o altra persona fisica che dispone delle conoscenze tecniche e della necessaria esperienza incaricata dal direttore responsabile.
- **Autorità competente:** l'autorità definita dal regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, e dagli articoli 4 e 5 del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, e secondo il conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali di cui al decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616, e al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, nonchè dalle singole leggi regionali sulle attività estrattive.
- **Sito:** l'area del cantiere o dei cantieri estrattivi come individuata e perimetrata nell'atto autorizzativo e gestita da un operatore. Nel caso di miniere, il sito comprende le relative pertinenze di cui all'articolo 23 del regio decreto n. 1443 del 1927, all'articolo 1 del decreto del Presidente della Repubblica n. 128 del 1959 e all'articolo 1 del decreto legislativo n. 624 del 1996.

#### 5.4 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI COMPETENTI AI SENSI DEL D.LGS. 117/08

SOGGETTO	SPECIFICHE COMPETENZE
Operatore	<p>a) Pianificare l'attività di gestione dei rifiuti di estrazione (art. 4 comma 3).</p> <p>b) Elaborazione del Piano di gestione dei rifiuti di estrazione (art. 5 comma 1).</p> <p>c) Individua, <u>per le strutture di deposito di tipo A</u>, i rischi di incidenti rilevanti ed adotta le misure necessarie per prevenire tali incidenti e limitarne le conseguenze negative per la salute umana e l'ambiente (art. 6 comma 2).</p> <p>d) In caso di <u>strutture di deposito di tipo A</u> nomina un Responsabile per la sicurezza incaricato dell'attuazione e della sorveglianza periodica della politica di prevenzione degli incidenti rilevanti (art. 6 comma 5).</p> <p>e) In caso di <u>strutture di deposito di tipo A</u> deve predisporre il piano di emergenza interno da adottare nello stabilimento (art. 6 comma6).</p> <p>f) Deve fornire all'autorità competente le informazioni necessarie per preparare il piano di emergenza esterno (redatto dall'A.C.) contestualmente alla presentazione della domanda di autorizzazione della <u>struttura di deposito dei rifiuti di estrazione di tipo A</u> (art. 6 comma 8).</p> <p>g) Nell'ambito della gestione delle <u>strutture di deposito di tipo A</u>, in caso di <u>incidente</u> rilevante è tenuto a (art. 6 comma 15) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adottare le misure previste dal piano di emergenza interno;</li> <li>• comunicare all'autorità competente, non appena ne venga a conoscenza: <ul style="list-style-type: none"> <li>– le circostanze dell'incidente;</li> <li>– le sostanze pericolose presenti;</li> <li>– i dati disponibili per valutare le conseguenze dell'incidente sulla salute umana e sull'ambiente;</li> <li>– le misure di emergenza adottate;</li> <li>– le informazioni sulle misure previste per limitare gli effetti dell'incidente a medio e lungo termine ed evitare che esso si riproduca;</li> </ul> </li> <li>• aggiornare le informazioni fornite, qualora da indagini più approfondite emergessero nuovi elementi che modificano le precedenti informazioni o le conclusioni tratte.</li> </ul> <p>h) Tiene un registro delle operazioni di gestione dei rifiuti di estrazione nella struttura di deposito, con fogli numerati, nel quale annota, entro due giorni dalla presa in carico nella struttura, le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei predetti rifiuti a (art. 11 comma 4).</p> <p>i) Notifica con tempestività, e in ogni caso non oltre le 48 ore, all'autorità competente tutti gli eventi che possano incidere sulla stabilità della struttura di deposito dei rifiuti di estrazione e qualsiasi effetto negativo rilevante per l'ambiente che emerga dalle procedure di controllo e di monitoraggio della struttura di deposito dei rifiuti di estrazione (art. 11 comma 6).</p> <p>j) E' responsabile della manutenzione, del monitoraggio, del controllo e delle misure correttive nella fase successiva alla chiusura per tutto il tempo ritenuto necessario dall'autorità competente in base alla natura e alla durata del rischio e sino all'esito positivo di un'ispezione finale da effettuarsi da parte dell'autorità competente (art. 12 comma 3).</p> <p>k) Qualora utilizzi i rifiuti di estrazione e altri residui di produzione per la ripiena di vuoti e di volumetrie prodotte dall'attività estrattiva superficiale o sotterranea, che potranno essere inondati dopo la chiusura, adotta le misure necessarie per evitare o ridurre al minimo il deterioramento dello stato delle acque e l'inquinamento del suolo (art. 13 comma 4).</p>
Persona competente = Direttore Responsabile dei Lavori	<p>a) E' responsabile anche della gestione della struttura di deposito dei rifiuti di estrazione e garantisce, in conformità all'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, relativamente agli specifici aspetti, l'aggiornamento tecnico e la formazione del personale (art. 11 comma 1).</p>
Autorità competente	<p>a) Approva il piano di gestione dei rifiuti di estrazione e le sue eventuali modifiche (art. 5 comma 6).</p> <p>b) Nell'ambito della gestione delle strutture di deposito dei rifiuti di estrazione di categoria A, d'intesa con gli enti locali interessati, prepara un piano di emergenza esterno, precisando le misure da adottare al di fuori del sito in caso di incidente. Il piano e' comunicato al Prefetto competente per territorio che può disporre eventuali modifiche (art. 6 comma 8).</p> <p>c) Espletamento dei controlli di cui all'art. 17 comma 1.</p>

## 5.5 TEMPISTICHE ED EVOLUZIONE DEI LAVORI DI COLTIVAZIONE

Il **progetto revisionato** in esame consiste nella coltivazione del giacimento gneissico mediante il distacco dal monte delle bancate rocciose e nella loro successiva riquadratura in “fette” di minori dimensioni e successiva riquadratura nell’arco temporale **di 05 anni**.

Il **volume totale di rifiuto di estrazione** ammonta, per ogni metro cubo di roccia scavata, stimando 20 ml di foro con perforatore avente diametro medio del fioretto di 22 mm - il volume totale scavato e la relativa produzione di polveri stimata è di 0,0076 m<sup>3</sup> per ogni metro cubo cavato.

La tabella successiva riassume il volume di rifiuto di estrazione per ogni singola fase:

	Volume roccia	Volume vecchi sfridi	Scopertura giacimento	Rifiuto di estrazione
I fase	135.000 m <sup>3</sup>	19.000 m <sup>3</sup>	7.000 m <sup>3</sup>	1.026,00 m <sup>3</sup>

In merito allo scopo per il quale viene redatto il presente documento si precisa che a seguito della riquadratura si otterranno dei blocchi di minori dimensioni destinati a diverse lavorazioni in funzione del loro valore commerciale quali:

- blocchi di forma parallelepipedica, catalogati commercialmente come prodotti di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> categoria, destinati ai telai;
- blocchi informi destinati alle frese o alla tagliablocchi o impiegati per realizzazione di cordoli, mosaico, sassi da muro, ecc.;

che verranno prelevati direttamente in cava da aziende terze, attraverso automezzi di proprietà o a servizio delle stesse.

La commercializzazione vera e propria del materiale destina lo stesso a impieghi principale quali:

- edilizia civile e industriale: pavimenti e rivestimenti per interni ed esterni - pedate - alzate - zoccolini - soglie - davanzali - contorni per finestre - portali - cornici - copertine – balconi - mensole – colonne- muri-rivestimenti di edifici rurali-ecc.;
- arredo urbano: cordoli - pavimentazioni stradali - panchine - fontane – fioriere;
- arredamento: caminetti - tavoli - piani per cucine e bagni;
- arte funeraria: monumenti – cappelle.

## 5.6 CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

Nei paragrafi che seguono verranno presi in considerazione tutti gli elementi indicati nel D.Lgs. 117/08 all'art. 5, comma 3 e tutte le procedure che verranno adottate nell'ambito della gestione dei rifiuti di estrazioni prodotti nella cava "I Piod" sita in località Ponte Masone nel Comune di Vogogna.

### 1.1.1 CARATTERIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

#### (art. 5 – comma 3 – lettera a)

Nella cava in esame la roccia coltivata è denominata commercialmente Beola bianca.

Si riportano nella scheda che segue il riassunto delle caratteristiche fisico – meccaniche – chimiche della roccia in esame.



#### BEOLA BIANCA

Ortogneiss aplitico a grana molto fine omogenea, di colore bianco (è la varietà più chiara); foliazione evidente e moderata lineazione mineralogica. Composizione mineralogica: quarzo, K-feldspato, plagioclasio, scarse miche (muscovite prevalente). Un minerale accessorio importante è la tormalina, in cristalli di lunghezza millimetrica disposti parallelamente alla lineazione.

#### PRINCIPALI IMPIEGHI

**Edilizia civile e industriale:**  
pavimenti e rivestimenti per interni ed esterni - pedate - alzate - zoccolini - soglie - davanzali - contorni per finestre - portali - cornici - copertine - balconi - mensole - colonne.

**Arredo urbano:**  
cordoli - pavimentazioni stradali - panchine - fontane - fioriere.

**Arredamento:**  
caminetti - tavoli - piani per cucine e bagni.

**Arte funeraria:**  
monumenti - cappelle.

#### CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE

1	Carico di rottura a compressione semplice (Mpa) Druckfestigkeit bei einfachem Druck - Charge de rupture par compression Compression breaking load	192
2	Carico di rottura a compressione semplice dopo trattamento di gelività (Mpa) Druckfestigkeit bei einfachem Druck nach Frosteinwirkung - Charge de rupture par compression après gelivité - Compression breaking load after freezing	190
3	Coefficiente di imbibizione (%) Wasseraufnahme (in % des Gewichts) - Coefficient d'imbibition (en poids) - Imbibition coefficient (by weight)	2,90
4	Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione (MPa) Biegezugfestigkeit - Résistance à la traction indirecte par flexion Ultimate tensile strength	21
5	Resistenza all'urto: altezza minima di caduta (cm) Aufschlagprobe; Mindestfallhöhe - Résistance aux chocs: hauteur min. de chute Impaci test; min. fall height	100
6	Usura per attrito radente Abnutzung durch Gleitreibung - Essai d'usure par frottement de glissement Frictional wear test: relative	0,81
7	Peso dell'unità di volume (kN/m3) Raumgewicht - Poids par volume - Weight per unit of volume	25,5
8	Microdurezza Knoop (Mpa) Mikrohärte Knoop - Microdureté Knoop - Knoop microhardness	4156
9	Velocità onde ultrasoniche (m/s) Geschwindigkeit wellen ultrashall - Vitesse ondes ultra-soniques - Speed waves ultrasonic	2321

#### ANALISI CHIMICA

Composizione chimica % in peso degli ox degli elementi chimici costituenti la roccia.

SiO <sub>2</sub>	=	73,8
TiO <sub>2</sub>	=	0,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	14,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	0,7
FeO	=	1,0
MgO	=	0,5
CaO	=	1,0
Na <sub>2</sub> O	=	3,4
K <sub>2</sub> O	=	5,0

#### ANALISI MODALE

Composizione mineralogica % in volume dei minerali componenti la roccia.

Quarzo	=	30
Plagioclasio	=	15
Feldspati alcalini	=	34
Biotite	=	5
Muscovite	=	14
Accessori: Tormalina, Zircone, Apatite	=	2



### ***1.1.2 STIMA DEL QUANTITATIVO TOTALE DI RIFIUTI DI ESTRAZIONE PRODOTTI***

***(art. 5 – comma 3 – lettera a)***

**Nel corso dei 5 anni di attività di coltivazione richiesti in autorizzazione non è prevista la produzione di rifiuto di estrazione, come già non ne è presente allo stato di fatto (tutto quanto verrà coltivato risulta commercializzabile) se non il volume definito dal risultato della decantazione nelle vasche di sedimentazione e dalla polvere di perforazione/limo da taglio con il filo diamantato.**

Nell'attività in esame si impiegherà la tecnica di coltivazione detta "*mista*", caratterizzata dall'utilizzo del filo diamantato e dalla perforazione con macchine a roto/percussione (affiancate da impiego di esplosivo): in entrambi i casi avviene l'abbattimento delle polveri con acqua. Risultano poche le operazioni in cui si interviene con perforazione a secco: fori di sottomano e/o in pioda ed alcune perforazioni puntuali su informi per il successivo impiego di "*americane*" o a servizio del passaggio del filo diamantato in angoli dei banchi da isolare. Possiamo dire a grandi linee che 85% della perforazione avviene con abbattimento ad acqua.

La polvere generata dalla perforazione a secco viene comunque captata ed abbattuta con specifici abbattitori ad aria/acqua che convogliano le polveri prodotte in appositi sacchi a direttamente a terra sottoforma di fanghiglia.

Identificare l'area di stoccaggio delle polveri risulta difficile anche per il fatto che l'area di coltivazione è sempre soggetta a modifiche sia per la coltivazione stessa che per la realizzazione di rampe e piazzali nonché stoccaggio di materiale lapideo destinato al carico su automezzi gommati; inoltre la polvere stessa risulta e risulterà essere definita da quantità minime.

**L'idea di stoccarla in un unico punto richiede la creazione di un perimetro definito da informi che richiederebbe periodicamente una bagnatura, da eseguirsi soprattutto nei mesi più caldi; in questo modo le polveri, in parte verrebbero dilavate riducendone il volume poiché disperso nei piazzali limitrofi insieme all'acqua.**

Partendo dalla considerazione che la destinazione finale delle polveri è quella di essere un volume da impiegarsi, al termine della coltivazione, nei vuoti per poi intervenire con il recupero ambientale si ritiene che la soluzione ottimale è quella di stoccare le polveri captate in un angolo immediatamente vicino all'area di captazione, bagnarle e poi miscelarle con il detrito medio fine che definisce il tappeto di movimento dei mezzi cingolati. Quanto proposto garantisce una facile e sicura movimentazione di sacchi contenti la polvere senza dover impiegare mezzi o comunque senza svolgere sforzi fisici inusuali ed evitare rotture degli stessi che porterebbero ad una volatilizzazione delle polveri stesse: si ricondurrebbe la polvere generata dalla perforazione a quella che si ottiene durante il taglio con il filo diamantato.

### 1.1.3 CONCLUSIONI

Il presente Piano di gestione dei rifiuti di estrazione, relativo alla cava denominata “*I Piod*” nel Comune di Vogogna, secondo quanto indicato all’art. 5 comma 4 del D.Lgs. 117/08 verrà modificato qualora subentrino particolarità che definiranno la produzione di detto rifiuto.

## 6. EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il presente ed i successivi paragrafi sono redatti a corredo della “**Domanda di autorizzazione in via ordinaria ex art. 269 (commi 2 e 8) del D.Lgs. 152/06 in materia di inquinamento atmosferico**” relativamente alla cava in esame.

### 6.1 DEFINIZIONI

La Parte quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 detta le norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera. Ai sensi dell'art. 269 del medesimo Decreto si applicano le seguenti definizioni:

- ✓ **inquinamento atmosferico:** ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente;
- ✓ **emissione: qualsiasi** sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico e, per le attività di cui all'articolo 275, qualsiasi scarico di COV nell'ambiente;
- ✓ **emissione convogliata:** emissione di un effluente gassoso effettuata attraverso uno o più appositi punti;
- ✓ **emissione diffusa:** emissione diversa da quella ricadente nella lettera c); per le lavorazioni di cui all'articolo 275 le emissioni diffuse includono anche i COV contenuti negli scarichi idrici, nei rifiuti e nei prodotti, fatte salve le diverse indicazioni contenute nella parte III dell'Allegato III alla parte quinta del presente decreto;
- ✓ **emissione tecnicamente convogliabile:** emissione diffusa che deve essere convogliata sulla base delle migliori tecniche disponibili o in presenza di situazioni o di zone che richiedono una particolare tutela;
- ✓ **emissioni totali:** la somma delle emissioni diffuse e delle emissioni convogliate;
- ✓ **stabilimento:** il complesso unitario e stabile, che si configura come un complessivo ciclo produttivo, sottoposto al potere decisionale di un unico gestore, in cui sono presenti uno o più impianti o sono effettuate una o più attività che producono emissioni attraverso, per esempio, dispositivi mobili,

operazioni manuali, deposizioni e movimentazioni. Si considera stabilimento anche il luogo adibito in modo stabile all'esercizio di una o più attività;

- ✓ **impianto:** il dispositivo o il sistema o l'insieme di dispositivi o sistemi fisso e destinato a svolgere in modo autonomo una specifica attività, anche nell'ambito di un ciclo più ampio;
- ✓ **gestore:** la persona fisica o giuridica che ha potere decisionale circa l'installazione o l'esercizio dello stabilimento e che è responsabile dell'applicazione dei limiti e delle prescrizioni disciplinate nel presente decreto;
- ✓ **autorità competente:** la regione o la provincia autonoma o la diversa autorità indicata dalla legge regionale quale autorità competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni e all'adozione degli altri provvedimenti previsti dal presente titolo; per le piattaforme off-shore, l'autorità competente è il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; per gli stabilimenti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale e per gli adempimenti a questa connessi, l'autorità competente è quella che rilascia tale autorizzazione;
- ✓ **migliori tecniche disponibili:** la più efficiente ed avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche ad evitare ovvero, se ciò risulti impossibile, a ridurre le emissioni; a tal fine, si intende per:
  1. *tecniche:* sia le tecniche impiegate, sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura degli impianti e delle attività;
  2. *disponibili:* le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;
  3. *migliori:* le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

L'art. 269, comma 1, stabilisce altresì che per tutti gli stabilimenti che producono emissioni deve essere richiesta una autorizzazione ai sensi della parte quinta del D.Lgs. 152/06. L'autorizzazione è rilasciata con riferimento allo stabilimento. I singoli impianti e le singole attività presenti nello stabilimento non sono oggetto di distinte autorizzazioni.

## 6.2 INTRODUZIONE AL PROBLEMA

L'attività di lavorazione che viene svolta nell'area oggetto di escavazione, adeguatamente descritta nei paragrafi precedenti, comporta, inevitabilmente, la produzione, la manipolazione e lo stoccaggio di materiali polverulenti.

Le lavorazioni che saranno effettuate nell'area estrattiva si svolgono durante tutto il corso dell'anno solare, per una durata complessiva stimata compresa tra 200 e 250 giorni al massimo, con alcune interruzioni che potranno avvenire nei periodi di maggiori precipitazioni meteoriche e nevicate; l'area della cava è sottoposta pertanto a tutti i possibili agenti atmosferici che si possono verificare quali la pioggia, la neve, la grandine, il vento e l'irraggiamento solare.

L'allegato V, Parte I, della Parte quinta del D.Lgs. 152/2006 prevede che nei casi in cui si producono, manipolano, trasportano, immagazzinano, caricano e scaricano materiali polverulenti, devono essere assunte apposite misure per il contenimento delle emissioni di polveri. Si riportano di seguito le disposizioni impartite:

### *Produzione e manipolazione di materiali polverulenti.*

I macchinari e i sistemi usati per la produzione di materiali polverulenti devono essere incapsulati.

Se l'incapsulamento non può assicurare il contenimento ermetico delle polveri, le emissioni, con particolare riferimento ai punti di introduzione, estrazione e trasferimento dei materiali polverulenti, devono essere convogliate ad un idoneo impianto di abbattimento.

### *Trasporto, carico e scarico dei materiali polverulenti.*

Per il trasporto di materiali polverulenti devono essere utilizzati dispositivi chiusi.

Se l'utilizzo di dispositivi chiusi non è, in tutto o in parte, possibile, le emissioni polverulenti devono essere convogliate ad un idoneo impianto di abbattimento.

Per il carico e lo scarico dei materiali polverulenti devono essere installati impianti di aspirazione e di abbattimento nei seguenti punti:

- punti fissi, nei quali avviene il prelievo, il trasferimento, lo sgancio con benne, pale cariatrici, attrezzature di trasporto;
- sbocchi di tubazione di caduta delle attrezzature di caricamento; attrezzature di ventilazione, operanti come parte integrante di impianti di scarico pneumatici o meccanici;
- canali di scarico per veicoli su strada o rotaie;
- convogliatori aspiranti.

Se nella movimentazione dei materiali polverulenti non è possibile assicurare il convogliamento delle emissioni di polveri, si deve mantenere, possibilmente in modo automatico, una adeguata altezza di caduta e deve essere assicurata, nei tubi di scarico, la più bassa velocità che è tecnicamente possibile conseguire per l'uscita del materiale trasportato, ad esempio mediante l'utilizzo di deflettori oscillanti.



Nel caricamento di materiali polverulenti in contenitori da trasporto chiusi, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di abbattimento.

La copertura delle strade, percorse da mezzi di trasporto, deve essere tale da non dar luogo ad emissioni di polveri.

*Stoccaggio di materiali polverulenti.*

L'autorità competente stabilisce le prescrizioni per lo stoccaggio dei materiali polverulenti tenendo conto, in particolare, dei seguenti elementi:

- possibilità di stoccaggio in silos;
- possibilità di realizzare una copertura della sommità e di tutti i lati del cumulo di materiali sfusi, incluse tutte le attrezzature ausiliarie;
- possibilità di realizzare una copertura della superficie, per esempio utilizzando stuoie;
- possibilità di stoccaggio su manti erbosi;
- possibilità di costruire terrapieni coperti di verde, piantagioni e barriere frangivento;
- umidificazione costante e sufficiente della superficie del suolo.

### ***6.3 IL PROBLEMA DELLA SILICE CRISTALLINA NELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA***

Si tratta del rischio, per la salute e la sicurezza degli addetti, derivante dall'esposizione a polveri (silice cristallina e silicati) per spostamento delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto, per spostamento e movimentazione di materiali inerti e blocchi, per le lavorazioni mediante perforazione o taglio ed utilizzo degli esplosivi.

La silice cristallina respirabile entra nell'organismo quando viene inalata polvere contenente una percentuale di silice cristallina. Qualora la gamma relativa alle dimensioni delle particelle sia sufficientemente ristretta (come le particelle che cadono all'interno della frazione respirabile), la polvere potrebbe arrivare fino ai polmoni. È proprio a questo livello che la silice cristallina respirabile può causare effetti nocivi alla salute. L'esposizione del personale alla silice cristallina respirabile sul posto di lavoro può verificarsi in qualsivoglia situazione in cui venga generata polvere contenente una quantità di silice cristallina respirabile.

La seguente tabella, sull'Industria mineraria/estrattiva, è un esempio e può essere utile nel valutare se i processi nel proprio ambiente di lavoro specifico possano provocare la formazione di particelle che, se aerotrasportate, potrebbero portare all'esposizione individuale alla silice cristallina respirabile.

Per quanto concerne la caratterizzazione del materiale coltivato si rimanda a pagina 41 della presente relazione tecnica.

**Processi che generano particelle fini, a loro volta possibile causa dell'esposizione alla silice cristallina respirabile:**

<b>PROCESSO MINERARIO/ESTRATTIVO</b>	<b>DOVE VENGONO GENERATE LE PARTICELLE FINI? (Elenco non esaustivo)</b>
<b>ESTRAZIONE</b> (Mineraria ed estrattiva)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Polvere trasportata dal vento</b></li> <li>• <b>Abbattimento con esplosivo</b></li> <li>• Ripping / movimentazione con il buldozzer</li> <li>• <b>Movimenti veicolari</b></li> <li>• <b>Trasporto con convogliatore</b></li> <li>• <b>Carico e scarico</b></li> <li>• <b>Perforatura</b></li> </ul>
FRANTUMAZIONE e MACINAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutti i processi a secco</li> <li>• Basso rischio nel processo di macinazione a umido</li> </ul>
LAVAGGIO TRATTAMENTO CHIMICO SEPARAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basso rischio di formazione di polvere aeroportata</li> </ul>
LAVAGGIO TRATTAMENTO CHIMICO SEPARAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutti i processi di essiccazione e calcinazione</li> </ul>
VAGLIATURA A SECCO MACINAZIONE A SECCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutti i processi di vagliatura a secco</li> <li>• Tutti i processi di macinazione a secco</li> </ul>
IMBALLAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insacchettamento</li> <li>• Palettizzazione</li> <li>• Movimenti veicolari</li> </ul>
<b>STOCCAGGIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Polvere sollevata dal vento, proveniente dai materiali stoccati</b></li> <li>• <b>Movimenti veicolari intorno ai materiali stoccati</b></li> </ul>
<b>CARICO e TRASPORTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carico dei veicoli (caduta libera dei materiali)</b></li> <li>• <b>Movimenti veicolari</b></li> <li>• Trasporto con convogliatore</li> </ul>
MANUTENZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività che richiedono smontaggio – apertura - accesso agli equipaggiamenti, o ingresso nelle polverose aree di processo elencate sopra.</li> </ul>
PULIZIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le attività di pulizia che prevedono l'ingresso nelle polverose aree di processo elencate sopra e/o effettuate utilizzando una pulitrice a spazzole o aria compressa.</li> </ul>

*NB: nella tabella sono evidenziate in grassetto solo le voci ricadenti nell'attività in esame*

Ovviamente la coltivazione della cava, per la tipologia di materiale estratto (contenente silicio), produce silice cristallina aerodispersa sotto forma di polveri.

#### ***6.4 EMISSIONI DI POLVERI DIFFUSE***

Il primo passo per il raggiungimento dell'obiettivo dell'abbattimento della polverosità in cava ai livelli più bassi possibili è comunque rappresentato dall'adozione sistematica, da parte delle aziende, del complesso di interventi di bagnatura/umidificazione delle aree che danno origine alla polverosità.

Si precisa sin da subito che dette apparecchiature non avranno una collocazione fissa ma verranno posizionate in funzione delle condizioni climatiche nonché di sviluppo della stessa attività estrattiva.

Detta attrezzature sono caratterizzate da una testina irrigatore a battente per irrigazione a settori da 0° a 360° oppure a rotazione continua con un raggio da 25 a 30 metri.

Considerando di utilizzare degli irrigatori a battente, in metallo, su treppiede che vantano caratteristiche tipo quelle illustrate di seguito:

- Superficie innaffiata fino a 500 m2 (diametro 25 m)
- Settore regolabile da 0 a 360°
- Getto regolabile
- Adattatore rapido per entrata acqua



Si prevede inoltre di poter utilizzare specifiche macchine per abbattimento polveri con gittate da 50 a 65 metri tipo quella illustrata nella seguente immagine.



Le opzioni per abbattere le polveri saranno quindi date dall'impiego alternato o simultaneo di:

- cisterne mobili
- irrigatori
- cannoni

Piste e piazzali saranno oggetto di bagnatura anche con cisterne trasportabili per cui non si prevede il posizionamento di irrigatori sulle viabilità di servizio; le cisterne al termine del loro impiego verranno lasciate in opportune aree non oggetto transito dei mezzi d'opera (punti che cambieranno mano a mano che evolveranno i lavori di coltivazione).

Di seguito alcuni fotogrammi di repertorio dell'impianto mobile per la bagnatura delle piste e piazzali: trattasi di cisterne piene di acqua movimentabili tramite pala gommata munite di ugelli e/o tubazione forata per il rilascio a terra dell'acqua:



Primo esempio



Secondo esempio



L'approvvigionamento idrico per la periodica bagnatura avverrà come da seguente elenco:

- dall'acqua piovana e di ruscellamento che si concentrerà in apposite depressioni che si potranno creare nei piazzali oggetto di coltivazione;
- dall'acqua in uscita dall'impianto di chiarificazione;
- dalle cisterne appositamente riempite presso la sede della società poco distante dal sito minerario

#### Misure organizzative per la salvaguardia degli addetti

Riduzione dei tempi di esposizione attraverso:

- rotazione delle attività causa di esposizione a polveri con altre in cui tale esposizione non si verifica o è limitata;
- limitazione delle lavorazioni contigue comportanti produzione e diffusione di polveri (esempio in prossimità di tagliablocchi).

#### Misure tecniche

Adozione di misure che limitano il sollevamento di polveri dovuto allo spostamento delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto, oppure allo spostamento e movimentazione dei materiali inerti ed in blocchi in cava:

- frequente bagnatura dei percorsi effettuata con impianti di irrigazione fissi o mobili in grado di erogare quantità sufficiente d'acqua;
- bagnatura di viabilità e piazzali di servizio mediante ausilio di cisterne trasportabili dotate di appositi ugelli

Si precisa subito che dette apparecchiature non avranno una collocazione fissa ma verranno posizionati in funzione delle condizioni climatiche nonché di sviluppo della stessa attività estrattiva. Dette attrezzature sono caratterizzate da una testina irrigatore a battente per irrigazione a settori da 0° a 360° oppure a rotazione continua. L'approvvigionamento idrico per la periodica bagnatura avverrà dalle vasche di sedimentazione nonché dall'acqua piovana raccolta all'interno della cava definita dalla tecnica di coltivazione a fossa

- rivestimento, ove possibile, delle vie di transito interne alla cava con fondo in massicciata di stabilizzato/cemento;
- taglio dei blocchi limitando al minimo indispensabile l'uso di esplosivo utilizzando malte espansive.

#### Dispositivi di protezione collettiva

- Uso di tecniche di perforazione ad umido che inibiscano completamente la produzione di polveri



- Uso di impianto di aspirazione localizzata in corrispondenza delle perforatrici, comprese quelle manuali o, in alternativa utilizzo dell'acqua nell'approvvigionamento di aria compressa. Possono essere inoltre utilizzate delle apparecchiature di perforazione con una cabina di controllo integrale o con comando a distanza con porte e finestre chiuse per isolare il personale dalle fonti di polvere.

- Impiego di macchine operatrici dotate di cabina di guida chiusa e climatizzata.

Aspetto di fondamentale importanza è certamente la manutenzione e l'ispezione dei dispositivi impiegati nonché la pulizia dell'ambiente di lavoro. A tal proposito si prescrive quanto segue:

- verificare che il dispositivo di aspirazione/abbattimento polveri utilizzato nell'operazione si mantenga come fornito dal fornitore/installatore, in condizioni di lavoro efficienti e ottimali;
- controllare sul dispositivo la presenza di eventuali segni di danneggiamento con cadenza almeno settimanale o, in condizioni di uso costante, con una maggiore frequenza. Se utilizzati raramente, verificare prima dell'uso;
- sostituire i materiali di consumo (filtri, ecc.) in conformità alle indicazioni del produttore;
- richiedere al fornitore tutte le informazioni relative alla prestazione del dispositivo di soppressione e/o estrazione della polvere;
- pulire l'ambiente di lavoro con cadenza regolare;
- non usare pulitrici a spazzole o aria compressa per pulire, utilizzare metodi di pulizia ad umido o ad aspirazione.

Per quanto concerne le emissioni diffuse di polveri in atmosfera si propone la Tav. 25 nella quale sono riportati gli stralci delle tre fasi proposte, che rappresenta la configurazione di riferimento per ogni singola fase richiesta, sui quali si evidenziano le aree di lavorazione e la viabilità interna.

Le superfici evidenziate rappresentano le potenziali aree interessate da emissioni diffuse in atmosfera. Naturalmente in relazione alla tipologia di lavorazione che prevede in prevalenza l'utilizzo della tecnica del taglio con filo diamantato si riscontra una ridotta polverosità delle aree di estrazione rispetto a cave in cui prevale la perforazione con fori ravvicinati e complanari.

L'effettiva polverosità riguarderà quindi in modo specifico la viabilità interna con particolare riguardo alla pista di arroccamento al ciglio di cava.

Invece la pista di accesso esterna risulta quasi completamente asfaltata e pertanto non viene considerata.

Non sono per altro previsti impianti fissi per l'abbattimento delle polveri che viene invece previsto mediante la periodica bagnatura delle piste e all'occorrenza delle piazzole di lavorazione.

La bagnatura sarà eseguita con autocisterna e l'approvvigionamento idrico verrà effettuato presso il vicino stabilimento di lavorazione lapidea della società stessa.



## **6.5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Da quanto descritto nei paragrafi precedenti si ritiene che nell'attività di cava in parola con l'impiego dei mezzi d'opera esistenti nonché la messa in opera di quanto suddetto si possa ridurre considerevolmente l'emissione di polveri in atmosfera.

## **7. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA GENERALI LEGATE ALL'AMBIENTE DI LAVORO**

Si ritiene necessario affrontare il discorso "sicurezza e salute" fin dalla fase di progettazione, così come avviene in altri campi come quello, ad esempio, dell'edilizia.

Si riportano pertanto di seguito alcune prescrizioni di sicurezza, relative soprattutto ai lavori eseguiti sui piazzali di cava (in quanto luogo di lavoro principale) certi comunque che detti aspetti sono stati già affrontati e illustrati nei Documenti di Sicurezza e Salute redatti nonché nei vari corsi di formazione ed addestramento seguiti dalle maestranze.

Le cause più frequenti di infortunio nell'estrazione mineraria considerata risultano essere le seguenti:

- caduta di gravi, carichi sospesi, cigli franosi
- scivolamento/caduta di persone in relazione al fondo dei piazzali, da scale, gradoni, cigli di cava, macchinari
- schiacciamento e ferite di varie parti del corpo per contrasto con gli organi di presa e/o oscillazioni del carico
- sforzo fisico per movimentazione manuale di carichi pesanti.

Alcuni di questi infortuni, anche gravi, hanno origine da carenze strutturali negli ambienti di lavoro.

L'industria lapidea necessita di ampi piazzali esterni per il deposito e la movimentazione dei blocchi con i mezzi meccanici di movimentazione interna ed automezzi pesanti.

Superfici del piazzale con buche, pendenze ed ingombri possono essere causa di ribaltamento dei mezzi od oscillazioni dei blocchi imbracati. In considerazione di questi rischi infortunistici e del rischio di inquinamento esterno da polveri, è necessario prevedere una adeguata pavimentazione del piazzale, con eventuale interrimento o altra protezione delle linee elettriche.

Uno stivaggio dei blocchi scorretto o in spazi insufficienti nel magazzino, può comportare il rischio di schiacciamento per caduta dall'alto o per schiacciamento tra blocchi e mezzi moventi.

Le aree di stoccaggio devono essere accessibili a tutti i mezzi di movimentazione assicurando la non sovrapposizione delle vie di transito di uomini, materiali e mezzi.

Gli incroci devono essere limitati al necessario.

Le misure preventive per questi rischi sono quindi:

- corretta coltivazione della cava
- buona manutenzione del piazzale (pulizia da informi di media e piccola pezzatura, scolo delle acque, ecc.)
- eliminazione delle pendenze
- corretto stivaggio dei blocchi
- rispetto degli spazi minimi di legge
- utilizzo dei mezzi per la movimentazione dei carichi
- organizzazione appropriata del lavoro.

Le prescrizioni seguenti riguardano la sistemazione degli spazi destinati al deposito di materiali lapidei, sia quelli di solo deposito, sia quelli a servizio dei laboratori, sia i piazzali attinenti alle cave.

#### *Suddivisione degli spazi destinati al deposito*

Gli spazi devono essere ordinati in modo tale che siano suddivise le zone destinate al deposito dei vari tipi di materiali lapidei (blocchi squadriati, blocchi informi, ecc.) così da definire, anche nel miglior modo possibile, il campo di azione degli apparecchi di sollevamento e da limitare al massimo il pericolo di interferenza tra gli stessi.

#### *Condizioni generali delle superfici di deposito*

Le superfici destinate a deposito dei materiali lapidei devono essere almeno in terra perfettamente assestata e battuta, livellata in modo tale da permettere il facile scolo o drenaggio delle acque di pioggia e di altra provenienza ma senza consentire il dilavamento della terra.

Tali superfici non devono presentare buche o sporgenze e devono essere di facile pedonabilità; la pendenza deve essere limitata al minimo indispensabile da consentire lo scolo delle acque di pioggia ma non deve assolutamente compromettere la stabilità degli apparecchi di sollevamento, in particolare delle autogrù e carrelli semoventi, i quali devono comunque essere scelti e dimensionati per operare in sicurezza tenuto conto, oltre che dei carichi massimi da essi provocati sul terreno e dei carichi sollevabili, anche dello sfavore delle pendenze.

#### *Deposito dei blocchi squadriati*

##### **a) Disposizione in verticale (*pile*)**

I blocchi squadriati, qualsiasi dimensione essi abbiano, devono essere appoggiati solo sul terreno o su un altro blocco squadriato, sempre di faccia mai di testa, in modo che la faccia inferiore del blocco soprastante sia sempre contenuta entro la faccia superiore del blocco sottostante (*in altri termini i blocchi superiori devono avere dimensioni minori di quelli inferiori e non devono sporgere in senso orizzontale rispetto a questi*); solo sul blocco di base possono essere appoggiati più blocchi piccoli comunque non sporgenti in senso orizzontale rispetto alla faccia superiore di quello e sopra questi non deve essere appoggiato alcunché.

Le pile dei blocchi squadrati non possono superare, qualunque sia la loro dimensione, i due blocchi sovrapposti. Qualora sia conveniente appoggiare i blocchi di costa (per esempio perché già provenienti con i mezzi di trasporto in quella posizione), questi possono essere sovrapposti inderogabilmente in pile costituite al massimo da un blocco di base (sia questo appoggiato di faccia o di costa) e da un blocco sovrapposto (sia questo appoggiato di faccia o di costa), purché sia assicurata la perfetta stabilità dei blocchi e la sagoma di quello soprastante non sporga in senso orizzontale rispetto a quello sottostante.

Il primo blocco (base della pila) deve sempre essere appoggiato perfettamente in piano orizzontale su due o più traverse di legno interposte a regola d'arte tra blocco e superficie di appoggio, disposte sempre con l'asse maggiore parallelo alle teste del blocco.

Le traverse devono avere lunghezza pari alla larghezza del blocco ed in particolare costituite in legni resistenti. Possono essere adoperati anche altri materiali diversi dal legno purché ne siano dimostrati l'equivalente coefficiente di attrito col materiale lapideo e resistenza anche all'urto; è in ogni caso escluso l'impiego di materiali lapidei. Le traverse devono avere una superficie orizzontale di appoggio sufficiente in rapporto al prevedibile carico della pila ed alla resistenza del terreno, tale che non si possano provocare pericolosi sprofondamenti nel terreno stesso; pertanto devono essere note le caratteristiche meccaniche del terreno di appoggio e deve essere eseguito un computo che attesti l'idoneità delle traversine stesse.

Il blocco di base, se non perfettamente appoggiante sulle traverse o se non possa assumere una posizione perfettamente orizzontale a causa dell'inclinazione del piazzale, deve poi essere calzato a regola d'arte sulle traverse con cunei o spessori anch'essi di legno o materiale resistente come quello delle traverse, aventi superfici almeno grezze di sega anche se non lisce di pialla (comunque non ottenute da rottura), ciascuna con faccia di appoggio avente superficie di almeno 300 cmq e con larghezza almeno 10 cm, disposte in modo da fare assumere al blocco una perfetta stabilità in piano orizzontale.

I blocchi degli strati superiori a quello di base devono sempre essere appoggiati e calzati su quelli inferiori tramite cunei o spessori uguali a quelli eventualmente usati per calzare il blocco di base sulle traverse o aventi dimensioni minori ma comunque rapportati al carico da sostenere e con larghezza minima della faccia di appoggio di 10 cm.

Sia le traversine che gli spessori e le zeppe devono essere tenute in ottimo stato di conservazione e sostituite prontamente quando mostrino cenni di deterioramento; quando siano esposti agli agenti atmosferici è consigliabile che tali legni siano sottoposti a trattamenti preservanti.

#### **b) Disposizione sul piano orizzontale (file)**

I blocchi devono essere collocati in file ordinate; tra le file dei blocchi, qualunque sia la loro dimensione, deve essere lasciato uno spazio libero orizzontale di almeno 70 cm, tale che gli addetti al sollevamento possano eseguire agevolmente la manovra delle brache intorno ad esso e poi seguire visivamente gli spostamenti del blocco stesso tenendosi a distanza di sicurezza.

#### *Deposito dei blocchi informi*

#### **a) Disposizione in verticale (pile)**

I blocchi informi devono essere appoggiati solo su terreno o al massimo sopra un blocco squadrato di base, calzati comunque a regola d'arte con cunei o spessori anch'essi di legno o altri materiali resistenti come quello delle traverse (è in ogni caso escluso l'impiego di materiali lapidei), in modo che ne sia assicurata la stabilità. I blocchi informi disposti sopra un blocco squadrato di base devono essere appoggiati su questo squadrato sottostante. Sopra un blocco squadrato di base può essere costituito uno strato di più blocchi piccoli informi rispondenti alle condizioni di cui al precedente paragrafo ma sopra questi non deve essere collocato alcunché.

Valgono inoltre le disposizioni generali in materia di tipo, dimensioni e manutenzione degli spessori e cunei per calzare i blocchi già espresse nel paragrafo precedente.

#### **b) Disposizione in orizzontale (file)**

I blocchi informi, come quelli squadrati, devono essere collocati in file ordinate; tra le file dei blocchi, qualunque sia la loro dimensione, deve essere lasciato uno spazio libero orizzontale di almeno 70 cm, tale che gli addetti al sollevamento possano eseguire agevolmente la manovra delle brache intorno ad esso e poi seguire visivamente gli spostamenti del blocco stesso tenendosi a distanza di sicurezza.

### **9) Avvertenze generali**

Gli apparecchi di sollevamento, indipendentemente dalle verifiche annuali, devono essere tenuti dalla Società proprietaria in perfetto stato di funzionamento e manutenzione controllando ed ispezionando periodicamente:

- meccanismi, equipaggiamento elettrico, dispositivi di sicurezza e fine corsa, freni, comandi, sistemi di segnalazione ottici e acustici;
- strutture metalliche dell'apparecchio di sollevamento e loro collegamenti, perni ed altri elementi di collegamento, scale, mezzi di accesso, cabine, piattaforme;
- ganci e loro accessori per la movimentazione del carico e loro collegamenti;
- verifica trimestrale delle funi e loro attacchi, il cui esito deve essere annotato sul libretto matricolare dell'apparecchio di sollevamento.

Gli accessori di sollevamento (brache ecc.) devono essere conformi al D.P.R. 459/96 e pertanto devono riportare la marcatura CE ed essere accompagnati dalla Dichiarazione di Conformità e dalle istruzioni per l'uso e la manutenzione definite dal costruttore.

La scelta degli accessori di sollevamento deve essere effettuata con la massima accuratezza nel pieno rispetto delle indicazioni d'uso fornite dal costruttore.

A tale riguardo si richiama l'attenzione sulle problematiche relative all'angolo al vertice tra i due tratti di brache diagonalmente contrapposti nonchè sulle problematiche relative agli spigoli inferiori dei carichi sui quali vanno a lavorare le brache.

Il carico deve essere tenuto sollevato, durante la sua traslazione, alla minima altezza da terra compatibile con la corretta manovra.



La guida manuale dei carichi, per sollevamento, movimento e deposito, deve essere fatta non direttamente bensì tramite funi e puntoni eventualmente muniti di gaffa o comunque in modo che gli operatori non siano mai sottostanti o aderenti al carico con qualche parte del corpo ed in particolare quando vengono spostati i carichi con traiettoria poco definita.

Non si devono sollevare carichi sovrapposti (blocchi, lastre, ecc.) contemporaneamente, a meno che non siano saldamente bloccati tra loro e comunque nei limiti della portata e delle condizioni di uso del mezzo di sollevamento.

Prima di iniziare qualsiasi operazione di movimentazione di materiali occorre accertarsi che sopra il carico non vi siano elementi sfusi che possano scivolare o cadere durante il movimento.

## 8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto descritto nei paragrafi precedenti si ritiene che lo sviluppo dell'attività chiamata "*I Piod*" se eseguita secondo i criteri tecnici e le modalità esecutive contenute nella presente relazione, nonché in quella geologica, di recupero ambientale e di valutazione di impatto acustico risultino fattibili, nonché compatibili, con le normative di sicurezza, salute e benessere vigenti relative sia alle maestranze nonché ad eventuali terzi.

Il progetto così revisionato e ridotto in tempi e volumetrie, a seguito di sopralluogo ed integrazioni richieste, è ritenuto razionale e funzionale ad un corretto sfruttamento del giacimento gneissico evitando di intervenire in aree di difficile gestione sia tecnico/organizzativa che economicamente penalizzante.

E' inoltre da tener presente che in un periodo come quello che sta decisamente penalizzando il territorio nazionale e non meno quello del V.C.O. l'iniziativa, la voglia di investire, la fiducia riposta in una possibile, anche se lontana, ripresa generale, per prolungare un'attività lapidea, nella fattispecie la "cava", ovvero lo start della filiera di produzione è lodevole e da invogliare se non addirittura sarebbe, in qualche modo, da premiare sia che si tratti di una società giovane, come quella istante, sia per altre più datate e con maggiore presenza nel mercato, in quanto il materiale locale sta vivendo un periodo che si può definire di abbandono poiché, il mercato, per non ovvie ragioni commerciali, ha deviato su materiali esteri lasciando a semplici e ormai quasi remoti ricordi la pietra Ossolana e, di conseguenza, facendo scomparire la tradizione dell'impiego nonché la stessa manualità nella lavorazione.

Nel caso specifico della beola trattasi di un materiale che tutti i giorni calpestiamo sui marciapiedi dei centri storici e non, e in molti casi passa inosservato il fatto che abbia largo impiego in particolari costruttivi datati ma sempre presenti.

E' anche giusto ricordare che la beola si presta alle lavorazioni a spacco classiche che valorizzano i siti, i borghi antichi mantenendo gli stili passati: belli da vedere e calpestare ma spesso, in molti, non sanno che alla base di quello che hanno sotto i piedi c'è il lavoro del cavatore che spesso se non sempre viene disprezzato senza considerare che le attività minerarie locali hanno alla base non solo un semplice mestiere ma una tradizione che ha dato vita a tutti i centri abitati che contraddistinguono la bellezza del nostro territorio che, in assenza di tali attività ben poco avrebbe da offrire dal punto di vista lavorativo e conoscitivo.