

**Cava di pietra ornamentale
sita in località “Case Bisdonio”
dei Comuni di Alpette (TO) e Pont Canavese (TO)**



Studio di Impatto Ambientale

Quadro Progettuale

- ex L.R. n. 13/2023 -

Proponente:

TIBOLDO GRANITI S.r.l.


INDICE

INDICE.....	1
1. PREMESSA	3
2. ALTERNATIVE PROGETTUALI	4
2.1. DESCRIZIONE DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE OPERATIVE E/O LOCALIZZATIVE, INCLUSA L'IPOTESI DI NON REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	4
2.1.1. <i>Alternative localizzative</i>	4
2.1.1.1. Aspetti giacimentologici	4
2.1.1.2. Aspetti normativi legati all'autorizzazione di cava	6
2.1.2. <i>Alternative progettuali: tecniche di scavo e di coltivazione</i>	8
3. CARATTERISTICHE DELL'OPERA	10
3.1. COLTIVAZIONE MINERARIA	10
3.1.1. <i>Impostazione giacimentologica dell'intervento estrattivo</i>	10
3.1.2. <i>Stato attuale dell'area</i>	12
3.1.3. <i>Primo quinquennio</i>	13
3.1.4. <i>Secondo quinquennio</i>	14
3.1.5. <i>Impostazione topografica della coltivazione mineraria</i>	15
3.1.6. <i>stabilizzazione versante montano sud-est della cava</i>	16
3.1.7. <i>Caratteristiche dimensionali dell'intervento estrattivo</i>	18
3.1.7.1. Superfici interessate e volumetrie estraibili	18
3.1.7.2. Volumetrie e tempi di attuazione	19
3.2. ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO E DELLE ALTRE RISORSE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	21
3.3. DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI	22
3.4. RECUPERO AMBIENTALE	23
3.4.1. <i>Obiettivi e criteri degli interventi di recupero ambientale</i>	23
3.4.2. <i>Indirizzi di progetto</i>	25
3.4.3. <i>Specifiche tecniche</i>	26
3.4.3.1. Riporti di terreno	26
3.4.3.2. Inerbimento mediante idrosemina	26
COMPOSIZIONE INDICATIVA DEL MISCUGLIO DI IDROSEMINA	28
QUANTITÀ DI SEMI: 30 G/M²	28
3.4.3.3. Rimboschimenti/arbustamenti di specie arboree ed arbustive	29
3.4.3.4. Arbustamenti secondo la tecnica a "siepe cespuglio"	32
3.4.3.5. Opere di ingegneria naturalistica: palizzate	33

4. SOLUZIONI TECNICHE PRESCELTE, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE POSSIBILI, PER REALIZZARE L'OPERA, RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE, L'EMISSIONE DI INQUINANTI E MINIMIZZARE LE FONTI D'IMPATTO	35
4.1. ANALISI DELLA TEMATICA	35
5. VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE RISULTANTI DALLA REALIZZAZIONE, DALL'ATTIVITÀ E DALL'EVENTUALE DISMISSIONE E/O BONIFICA DEL SITO.....	37
5.1. FASE DI ALLESTIMENTO	37
5.2. FASE DI ATTIVITÀ.....	38
5.2.1. <i>Livello sonoro emesso dalle attività di scavo e dal frantoio mobile</i>	38
5.2.2. <i>Emissioni di polveri</i>	39
5.2.3. <i>Scarti di produzione e residui</i>	40
5.2.4. <i>Scarichi liquidi</i>	41
5.2.5. <i>Oli esausti</i>	42
5.3. FASE DI DISMISSIONE	43
6. ANALISI INCIDENTALE E QUADRO DELLE EVENTUALI CONDIZIONI DI RISCHIO.....	44
6.1. PREMESSA.....	44
6.2. QUADRO ILLUSTRATIVO DEGLI ELEMENTI DI RISCHIO	45
6.2.1. <i>Fasi di esercizio</i>	45
6.2.2. <i>Fasi di dismissione</i>	46
6.3. AZIONI VOLTE A ELIMINARE O LIMITARE I RISCHI.....	47
6.4. RISCHIO INCENDIO	49

1. PREMESSA

In ottemperanza alle disposizioni della L.R. 19.07.2023 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)”*, è stato predisposto il presente “Quadro progettuale”, nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo all’Istanza di pronuncia di compatibilità ambientale, a corredo del progetto di coltivazione mineraria e recupero ambientale nella cava di gneiss cloitico situata in loc. “Bisdonio” nel territorio dei Comuni di Pont Canavese e Alpette (TO).

Gli interventi previsti nel progetto in parola, riferibili alla coltivazione di gneiss cloritico da condurre nell’ambito dell’apposita autorizzazione estrattiva, ricadono tra quelli da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale di cui all’Allegato III alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

In particolare, essi sono sottoposti alla fase di valutazione ai sensi dell’Allegato A della L.R. 13/23 *“Progetti sottoposti alla VIA [...]”*: cat. A.ag) *“Ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato, ove la modifica o l’estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti stabiliti nel presente allegato del suddetto Allegato.*

(Cat. U di cui all’Allegato III alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006), per la quale l’autorità competente è individuata nella stessa autorità competente allo svolgimento della procedura di VIA della tipologia progettuale originaria.

L’istanza è presentata dalla Tiboldo Graniti S.r.l. con sede legale in [REDACTED] - [REDACTED]

2. ALTERNATIVE PROGETTUALI

2.1. Descrizione delle possibili alternative operative e/o localizzative, inclusa l'ipotesi di non realizzazione del progetto

2.1.1. Alternative localizzative

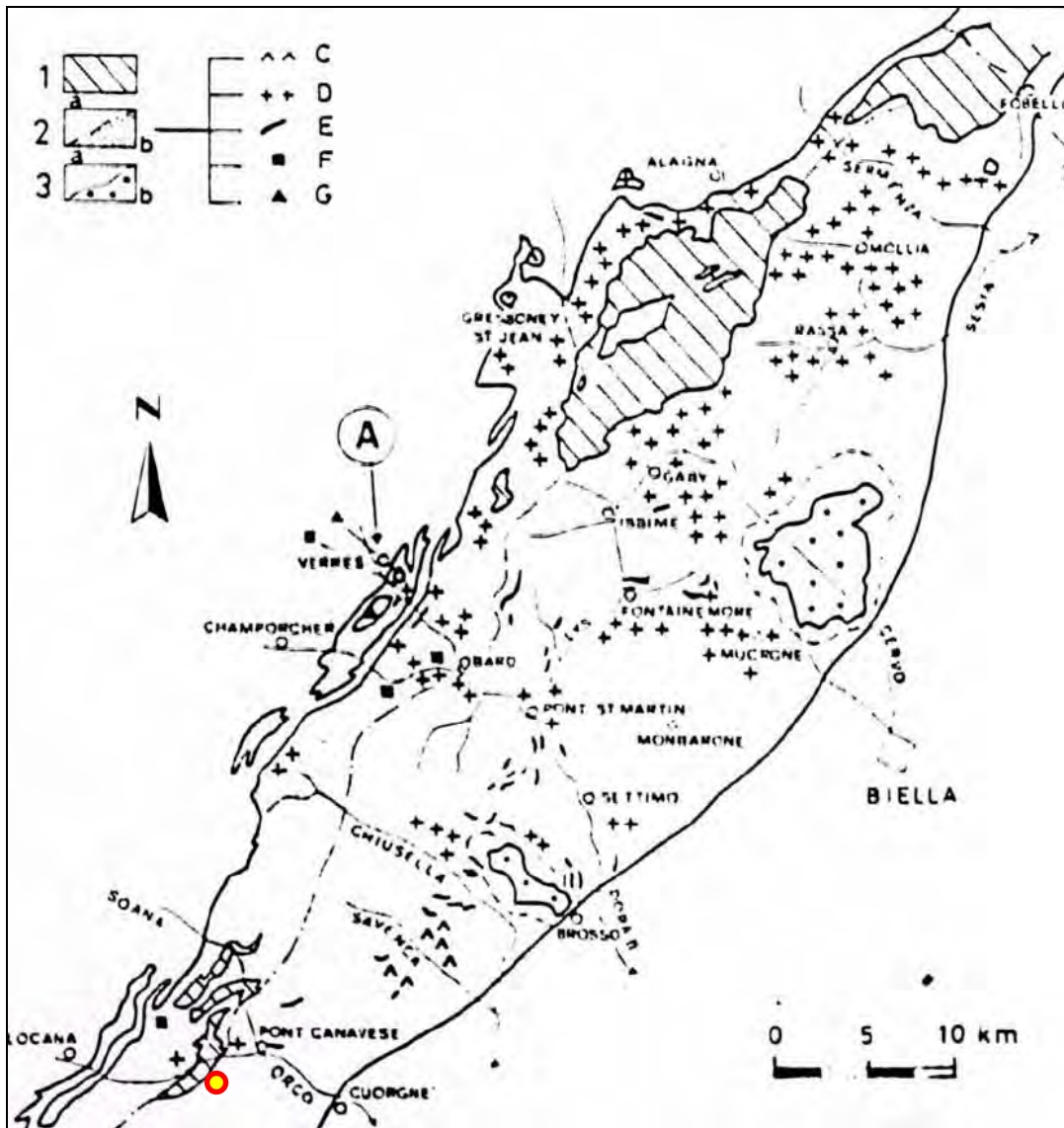
2.1.1.1. Aspetti giacimentologici

Nell'ottica di una corretta gestione del sistema socio – economico, è necessario considerare la necessità dell'estrazione di risorse minerali, ma anche fare in modo che questa si realizzi secondo il principio dell'ottimizzazione dell'uso delle risorse sul territorio.

Com'è noto, una delle caratteristiche peculiari di questo settore è rappresentata dalla localizzazione dei giacimenti, che possono essere definiti tali solo quando il luogo in cui esiste la formazione geologicamente utile coincide con quello in cui è possibile, dal punto di vista tecnico - economico e giuridico, realizzare l'attività di estrazione.

Il tratto inferiore della Valle Orco, oggetto dell'ampliamento estrattivo in progetto, ricade nella fascia di rocce metamorfiche di età pretriassica nota come "Serie Sesia - Lanzo". Si tratta di un insieme di gneiss minuti, gneiss occhiadini e micascisti, con frequenti intercalazioni di micascisti eclogitici e talora di vere e proprie eclogiti, ed occasionali lenti di calcari cristallini o calcefiri, costituenti la più interna delle unità delle Alpi occidentali. Essa è un corpo di circa 90 per 25 km allungato in direzione NE-SW che si estende dalla Stura di Lanzo all'Ossola-Ticino.

Da un punto di vista geologico - giacimentologico, l'area oggetto della coltivazione ricade all'interno dei micascisti eclogitici, nella parte più esterna della stessa, in prossimità del passaggio alle altre due formazioni. Più che un micascisto, tuttavia, la roccia in questione è classificabile come uno gneiss cloritico, a causa dell'abbondante presenza di quarzo, in lenticelle dello spessore di alcuni millimetri e dell'ampiezza di alcuni centimetri. Dal punto di vista petrografico, quindi, essa può essere considerata il prodotto della parziale "retrocezione in facies scisti verdi" che caratterizza la parte più esterna del complesso dei micascisti eclogitici.



La Zona Sesia-Lanzo (Spalla et al. 1991).

- *Elemento superiore: 1) 2a Zona dioritico-kinzigitica;*
- *Elemento inferiore: 2) complessi dei micascisti eclogitici (a) e degli gneiss minuti (b) con metagabbri (C), metagranitoidi (D), marmi (E), relitti granulitici prealpini (F), relitti eclogitici eoalpini (G) negli gneiss minuti; 3) plutoni oligocenici di Biella e Traversella (b) e aureola metamorfica di contatto.*

2.1.1.2. Aspetti normativi legati all'autorizzazione di cava

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli intendimenti progettuali per la prosecuzione – senza variazioni rispetto al progetto già autorizzato – dell'attività estrattiva presso la cava di pietra ornamentale (gneiss cloritico) in località Bisdonio, nei Comuni di Alpette (TO) e Pont Canavese (TO), gestita dalla società Tiboldo Graniti S.r.l.

In ottemperanza alle disposizioni della L.R. n. 23 del 17 novembre 2016 “*Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave*” (B.U. 21 novembre 2016, 1° suppl. al n. 46), che ha sostituito la precedente L.R. 22.11.1978 n. 69 “*Coltivazione di cave e torbiere*”, è stata redatta la presente relazione illustrativa, a corredo dell'Istanza presentata dalla TIBOLDO GRANITI s.r.l., , per il rinnovo con ampliamento dell'autorizzazione per la coltivazione mineraria ed il recupero ambientale nella cava di gneiss sita in località “Case Bisdonio” dei Comuni di Alpette (TO) e Pont Canavese (TO).

La cava è attiva da più di 25 anni, in virtù delle autorizzazioni accordate ai sensi della L.R. 69/78. In particolare nel 2014, con provvedimento unico del SUAP di Pont Canavese (prot. 4739 del 01/08/2014) la cava venne autorizzata per 10 anni (e dunque fino al 01/07/2024), suddivisi in due fasi quinquennali, di cui la seconda subordinata alla verifica delle condizioni di stabilità dei fronti ed all'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica.

Successivamente, con Determina Dirigenziale n. 4662 del 29/07/2024, la validità dell'autorizzazione venne prorogata fino al 30/05/2026.

In vista della scadenza di tale proroga, e non essendo ancora stata conclusa la volumetria autorizzata, è stata già presentata istanza di rinnovo autorizzativo, al fine di ottenere una nuova autorizzazione, senza alcuna modifica alle modalità di coltivazione e recupero ambientale o alla configurazione finale di progetto già autorizzata.

Contestualmente, tuttavia, è stato predisposto un progetto di ampliamento, che, a seguito della fase di verifica della procedura di VIA, è stato assoggettato alla fase di valutazione. La presente documentazione costituisce dunque l'allegato tecnico alla fase di valutazione della procedura di VIA per il progetto di ampliamento della cava.

Poiché tuttavia, la cava ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 45/89, l'istanza di rinnovo è subordinata al rinnovo autorizzativo ai sensi della suddetta legge. La relazione è pertanto predisposta anche secondo lo schema previsto dalla D.D n° 368 del 07/02/2018, che disciplina la documentazione a corredo delle istanze autorizzative ex L.R. 45/89. In particolare, per quanto riguarda le condizioni geologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito, si riportano le

risultanze delle verifiche aggiornate eseguite in sito, al fine di confermare la validità delle verifiche di stabilità e delle scelte progettuali riportate sul progetto autorizzato.

Per tutto quanto non descritto nella presente relazione, si fa esplicito riferimento a quanto riportato negli elaborati allegati al progetto di coltivazione, come pure nelle relazioni di aggiornamento annuale periodicamente presentate, con relativi allegati, nel periodo intercorso.

2.1.2. Alternative progettuali: tecniche di scavo e di coltivazione

Il presente progetto riguarda la prosecuzione e l'ampliamento dell'attività estrattiva in oggetto, per la durata complessiva di anni 10, oltre all'anno 2025, in corso al momento della stesura del presente progetto. La produzione di materiale prevista dal presente progetto (metri cubi annui di materiale in posto), suddivisa nelle singole fasi, è riportata nella tabella che segue:

<i>Fase di coltivazione (durata)</i>	<i>Durata (anni)</i>	<i>Materiale estratto (m³)</i>	<i>Produzione annua (m³)</i>
Primo quinquennio	5	57 500	11 500
Secondo quinquennio	5	57 500	11 500
<i>Totale materiale estratto durante la realizzazione del progetto di ampliamento.</i>	<i>10</i>	<i>115 000</i>	<i>11 500</i>

La produzione media annua prevista per la cava si attesta dunque intorno a circa 11.500 m³/anno di materiale in posto.

Il materiale roccioso cavato nella suddetta cava è costituito per circa un 1/3 da blocchi per segagione di dimensioni standard e pertanto lavorati come pietra ornamentale. I restanti 2/3 dell'abbattuto sono destinati a blocchi da scogliera, informi, ecc..

Pertanto, basandosi sulla tipologia di materiale cavato negli anni passati, si ipotizza che nella realizzazione del presente progetto di coltivazione si possano ottenere i seguenti volumi di coltivazione:

	<i>Primo quinquennio</i>	<i>Secondo quinquennio</i>	<i>Totale</i>
Scopertura	7 960	0	7 960
Blocchi standard	16 515	19 200	35 715
Blocchi sottomisura	11 010	12 800	23 810
Informi	22 015	25 500	47 515
TOTALE	<i>57 500</i>	<i>57 500</i>	<i>115 000</i>

Per quanto riguarda le metodologie di coltivazione adottate, Le operazioni di taglio al monte avverranno mediante impiego di filo diamantato, sia per i tagli laterali verticali che per il taglio orizzontale al piede, che, infine, per il successivo distacco sul lato di monte (mediante un sistema di pulegge e rinvii).

La roccia in questo settore appare molto compatta; in tali condizioni (con la zona eccezione della zona più esterna e fratturata, vicino alla strada di accesso) diventa difficile utilizzare le discontinuità naturali come piani di distacco dei blocchi. È preferibile dunque adottare una coltivazione "fuori pioda", con gradoni orizzontali e pareti di taglio al monte verticali (85°-90°).

La movimentazione dei blocchi verrà effettuata, analogamente a quanto avvenuto finora, sia mediante pale ed escavatori, sia mediante il derrick presente nella parte orientale dell'area di cava, in prossimità del capannone.

La posizione del derrick rimarrà quella attuale fino all'ultimazione delle operazioni di coltivazione mineraria.

I blocchi in attesa di essere caricati sui mezzi e trasportati all'esterno, verranno depositati temporaneamente presso in zone marginali del piazzale inferiore di cava.

I rifiuti di estrazione, in attesa di essere riutilizzati durante la fase di recupero ambientale della cava, verranno stoccati in zone marginali del piazzale inferiore della cava, in modo da non intralciare la normale viabilità.

3. CARATTERISTICHE DELL'OPERA

3.1. Coltivazione mineraria

3.1.1. Impostazione giacimentologica dell'intervento estrattivo

La coltivazione mineraria interessata dal presente progetto è relativa ad un giacimento di gneiss cloritico situato in località “Bisdonio” nei comuni di Pont Canavese e Alpette (TO), in sponda orografica destra del T. Orco, tra gli abitati di Pont canavese a Est e Sparone ad Ovest.

L'area in oggetto è posta sul versante idrografico destro del t. Orco, e si estende dai piedi del versante, lungo la succitata S.S. n. 460, a partire da una quota di circa 480 m s.l.m., risalendo sin quasi ad una quota di 520 m s.l.m., in corrispondenza del limite superiore dell'area estrattiva di cui si richiede autorizzazione.

In merito alla delimitazione dell'area estrattiva, si è fatto riferimento alla documentazione di progetto di ampliamento dell'attività estrattiva della cava.

Le potenzialità minerarie dell'area in esame sono conseguenti a quelle geologiche e morfologiche locali: l'area in parola sorge al piede del versante destro idrografico della Valle Orco, nel tratto immediatamente a monte dell'abitato di Pont Canavese; in questo settore dell'incisione valliva, nell'ambito del versante si possono distinguere le porzioni altimetriche superiori, occupate dalla roccia affiorante o subaffiorante, rispetto ai settori posti nelle fasce altimetriche inferiori, ricoperti invece dalle falde detritiche.

L'attività estrattiva in esame è sviluppata su un terrazzo naturale dell'altezza di $20 \div 25$ m al piede del versante, pressoché pianeggiante alla sommità e delimitato da scarpate in roccia subverticali o comunque superiori a 45° .

Al piede del suddetto terrazzo era già presente un'area subpianeggiante, ricadente in parte nel Comune di Alpette ed in parte in quello di Pont Canavese, che, dopo opportuni adeguamenti, è stato adibito a piazzale di manovra, lavorazione e caricamento dei blocchi.

A NNO del piazzale, nel territorio comunale di Pont Canavese, è infine presente un dosso roccioso, che si eleva di circa 25 m dal livello della pianura alluvionale, che, nei precedenti progetti, è stato parzialmente interessato dalla coltivazione nel settore sud-ovest; mantenendo intatto il lato N dello sperone, non venendo interessato dalla coltivazione, esso assolve all'importante funzione di

“mascheramento”, allo scopo di impedire la vista dell'area di cava a chi si trova sul fondovalle della Valle Orco.

Attualmente, nell'area di cava sono presenti quattro piazzali; il piazzale più basso, posto circa a quota 481-482 m s.l.m., uno intermedio, sito a quota 485-486,5 m s.l.m. e due superiori, uno ubicato sotto rilievo roccioso isolato a nord a quota 489-490 m s.l.m. e uno posto sotto il versante roccioso a sud a quota 490-491 m s.l.m..

All'interno dell'area di cava è presente una pista sterrata che corre nella zona nord del piazzale principale, quindi costeggia il piede del rilievo roccioso isolato, conduce fino al piazzale intermedio, da qui diparte una rampa che conduce al piazzale superiore di cava, ubicato sotto il versante roccioso nord.

La roccia in esame è classificabile come un termine intermedio fra gli gneiss ed i micascisti eclogitici. Essa è caratterizzata da una tessitura marcatamente scistosa, dovuta alla presenza di minerali lamellari ed alla forma lenticolare dei cristalli di quarzo; a tale tessitura non fa tuttavia riscontro una particolare fissilità della pietra, che, anzi, appare assai compatta, al punto che anche le poche discontinuità strutturali giacenti lungo i piani di scistosità mostrano andamento irregolare e superficie assai corrugata. In conseguenza di ciò, oltre che più in generale della scarsità di discontinuità naturali aventi giacitura obliqua, la coltivazione è stata organizzata su piani orizzontali e verticali, non essendo individuabile una vera e propria “pioda” utilizzabile come piano di distacco delle bancate.

Dal punto di vista del comportamento meccanico il materiale è classificabile fra le rocce dure (“graniti” nell'accezione commerciale del termine) a causa della presenza delle lenti di quarzo. Ne risulta una maggior usura degli utensili di taglio (ivi compreso il filo diamantato in cava) cui fa peraltro riscontro una maggior durezza e resistenza agli agenti atmosferici ed all'abrasione.

La pietra appare, dunque, utilizzabile per una vasta gamma di applicazioni, ivi compresi i rivestimenti esterni e le aree soggette ad intenso calpestio (p. es. atri di stazioni o simili); essa, peraltro, soprattutto per il suo pregevole estetico, appare molto indicata anche per applicazioni di pregio quali piani di cucina, banconi di bar ecc..

3.1.2. Stato attuale dell'area

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di più fronti di cava derivanti dagli scavi condotti nell'ambito delle autorizzazioni precedentemente concesse per l'attività estrattiva.

Come documentato in tav. 3 del progetto di rinnovo dell'attività estrattiva, la coltivazione avviene su più gradoni sovrapposti, ciascuno dell'altezza di circa 4,5 metri, intervallati da ampi piazzali che consentono un'agevole manovra dei mezzi ed un posizionamento sicuro degli strumenti di perforazione e di taglio al monte.

Il gradone principale attualmente in coltivazione è quello fra le quote 486,5 e 491 metri circa, che si sviluppa, con andamento a zigzag, in tutta la parte centrale della coltivazione, e prosegue poi, nella parte nordoccidentale della cava, alla base dello sperone roccioso che cinge da nord l'area estrattiva. Sopra di esso è ancora presente il fronte residuo fra le quote 491 e 495 ÷ 496 m circa, anch'esso con andamento a zig-zag, di cui si prevede un futuro arretramento a seguito dell'ampliamento in progetto. Nella zona nord – est, in prossimità dell'ingresso della cava, è infine già stato avviato il ribasso fino alla quota 481,5 ÷ 482 m circa, corrispondente alla quota finale della coltivazione.

Si rileva, infine, che nel piazzale di base a quota 481,5 - 482 m s.l.m., continuano ad essere installate le infrastrutture di servizio della cava e trovano ancora posto i blocchi di materiale cavato e le lastre lavorate ottenute mediante la tagliatrice.

3.1.3. Primo quinquennio

La coltivazione proseguirà, dunque, conformemente alle metodologie e ai criteri attualmente in uso presso la cava in oggetto, ovvero procedendo per ampi gradoni sovrapposti di regola dall'alto verso il basso.

I lavori di scavo previsti nel primo quinquennio di coltivazione comportano l'arretramento dei due gradoni che si sviluppano in direzione Ovest – Est nel settore Ovest dell'area di cava. Questo al fine di ottenere il massimo ampliamento del piazzale intermedio in direzione Ovest.

Inoltre, il piazzale intermedio raggiungerà la sua massima estensione in direzione Nord grazie al ribasso del piazzale superiore a quota 489,5-490 m s.l.m. e alla realizzazione di un altro gradone posto dal di sopra, compreso tra i 490 m s.l.m. e i 501 m s.l.m..

Durante il primo quinquennio di coltivazione verrà inoltre avviato l'ampliamento della coltivazione in direzione SSE dell'area di cava che porterà alla formazione di tre gradoni dell'altezza di circa 6 m ciascuno che permetteranno l'ampliamento del piazzale superiore a quota 491-491,5 m s.l.m.. Infine, verrà iniziato l'arretramento del fronte compreso tra i 486,5 e i 491 m s.l.m. per l'ampliamento del piazzale intermedio in direzione SSE.

I gradoni di coltivazione già esistenti manterranno l'altezza odierna di 4,5 m, mentre i nuovi gradoni di coltivazione che si andranno a realizzare durante il periodo in oggetto avranno un'altezza di 6 m. Questa variazione dell'altezza dei fronti di coltivazione permetterà il massimo sfruttamento delle potenzialità del giacimento in oggetto.

Le operazioni di sbancamento, previa scopertura, verranno effettuate in base ad un ribasso medio di circa 2,5 m e interesseranno il versante Sud-Est della cava tra le quote 495-511 m s.l.m., mentre, la scarpata Nord verrà coltivata tra le quote 489 e 501 m s.l.m, come illustrato nella Tav. 4 - Planimetria stato finale – I° quinquennio.

La situazione appena delineata è prevista all'incirca per l'anno 2031.

In tale configurazione risultano asportati 57 500 m³ di materiale in posto di cui, presumibilmente, circa 7 960 m³ di materiale di scopertura da accantonare per le opere di recupero ambientale, 16 515 m³ di blocchi per la segagione a telaio, 11 010 m³ di blocchi sottomisura (ancora utilizzabili per lastre di piccole dimensioni, oppure per cordoli, piastrelle "bolognini" e simili) ed infine un'elevata frazione, pari a 22 015 m³, di blocchi informi eventualmente commercializzabili come materiale per muretti o scogliere, ma che in sede di progetto si è cautelativamente ipotizzato di considerare sterili.

3.1.4. Secondo quinquennio

Nel secondo quinquennio la coltivazione si svilupperà in modo da assumere la configurazione finale di progetto prevista per il termine dei dieci anni di rinnovo, rappresentata in Tav. 05. Planimetria stato finale – II° quinquennio.

In questa fase si prevede di completare l'arretramento del piazzale superiore sito a 491 m s.l.m. al fine di raggiungere la massima estensione possibile del piazzale intermedio di quota 486,5 m s.l.m. in direzione Sud-Est.

Successivamente si prevede l'arretramento del piazzale intermedio sito a 486,5 m s.l.m. al fine di ampliare il piazzale inferiore di quota di circa 481,5-482 m s.l.m., in modo da conferire all'area di scavo un aspetto gradonato che, in seguito agli interventi di risagomatura e recupero ambientale in progetto, favorirà l'inserimento nel contesto paesaggistico limitrofo della cava in oggetto.

La situazione appena delineata è prevista per il termine della coltivazione decennale, pertanto all'incirca nell'anno 2036.

In tale configurazione risultano asportati 57 500 m³ di materiale in posto di cui, presumibilmente, circa 19 200 m³ di blocchi per la segagione a telaio, 12 800 m³ di blocchi sottomisura (ancora utilizzabili per lastre di piccole dimensioni, oppure per cordoli, piastrelle "bolognini" e simili) ed infine un'elevata frazione, pari a 25 500 m³, di blocchi informi eventualmente commercializzabili come materiale per muretti o scogliere, ma che in sede di progetto si è cautelativamente ipotizzato di considerare sterili.

3.1.5. Impostazione topografica della coltivazione mineraria

Il progetto di rinnovo e ampliamento per la cava in oggetto consiste nell'ordinaria continuazione dell'attività attualmente in corso, pertanto non differisce dalle linee guida individuate nel progetto precedentemente autorizzato, del quale si riprendono i criteri e le modalità operative.

L'intervento decennale previsto, così come i precedenti progetti autorizzati, si sviluppa in relazione alle esigenze produttive dei titolari della "Tiboldo Graniti S.r.l.". Difatti, oltre a proseguire l'opera di ampliamento e successivo ribasso del piazzale intermedio posto a quota 485-486,5 m s.l.m. e dei due piazzali superiori siti rispettivamente alla quota di circa 489,5 m s.l.m. e 491 m s.l.m., l'attività estrattiva verrà ampliata in direzione sud-est, lungo il versante sud posto al di sopra del piazzale di cava superiore posto alla quota di 491 m s.l.m..

Come peraltro avviene tuttora, le opere preparatorie quali le rampe di accesso e le infrastrutture di servizio, procederanno contemporaneamente agli scavi nei diversi fronti presenti in cava, permettendo di mantenere costanti le produzioni annue che si stabilizzeranno sui 11.500 m³/anno di soli blocchi regolari; i volumi di materiale terroso, che verranno movimentati conseguentemente ai lavori di scopertura, verranno successivamente riutilizzati per gli interventi di ricostituzione morfologica delle scarpate residue di coltivazione, in sede di recupero ambientale.

3.1.6. stabilizzazione versante montano sud-est della cava

Lo studio del versante montano, ubicato nella zona sud dell'attività estrattiva, è stato effettuato esaminando la stabilità del versante in due differenti punti corrispondenti alle sezioni F-F e H-H. Ciò è stato effettuato al fine di verificare la stabilità della coltre detritica presente a monte della zona in ampliamento.

Al fine di impedire il franamento dello strato di coltre detritica presente sul pendio all'interno dell'area in coltivazione, si prevede la realizzazione di una scogliera in blocchi ciclopici, reperibili all'interno dell'area di cava stessa, a monte del gradone a quota maggiore presente in progetto.

La scogliera verrà realizzata a una distanza di almeno 0,5 m dal limite del gradone in modo da garantire un franco di sicurezza durante le successive fasi di coltivazione. Il materiale detritico immediatamente a monte dell'intervento in progetto verrà risagomato in modo da garantire una pendenza massima di 32-35°, corrispondenti ad un'acclività media di $\tan 33^\circ = 2:3$.

Per effettuare la verifica di stabilità della coltre detritica, una volta realizzata la scogliera, si sono svolte due verifiche in corrispondenza delle due sezioni citate precedentemente mediante l'ausilio del software specializzato IS GeoPendii di CDM Dolmen. Tale software, infatti, risulta conforme a quanto previsto dalla normativa attualmente in vigore (NTC 2018); inoltre ha permesso l'applicazione dei parametri sismici, ponendosi pertanto in condizioni maggiormente sfavorevoli.

Come si evince dagli elaborati di calcolo riportati rispettivamente nell'Allegato 2 e nell'Allegato 3, benché siano stati utilizzati i parametri geotecnici ridotti e siano stati introdotti anche i parametri sismici, la condizione di stabilità della scarpata in materiale morenico rimaneggiato e risagomato è confermata, con un fattore di sicurezza minimo pari ad 1,27 in corrispondenza della sezione H-H, superiore alla soglia di 1,2.

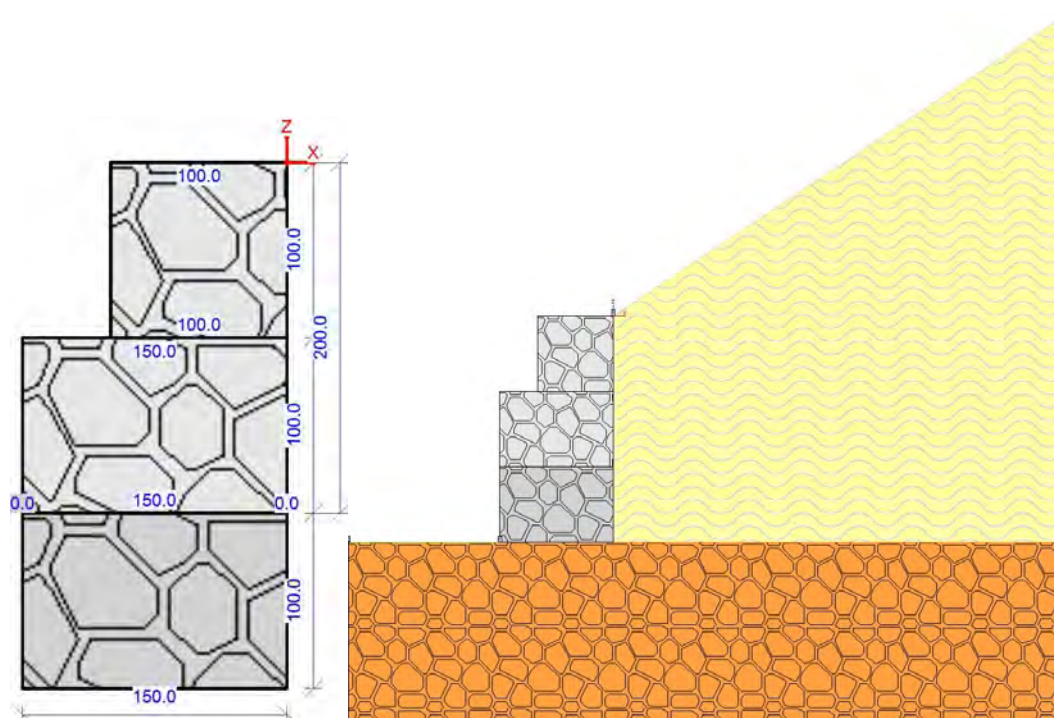
Per effettuare la verifica di stabilità della scogliera in massi ciclopici non cementati si è invece svolta la verifica mediante l'ausilio del software specializzato IS Muri di CDM Dolmen. Tale software, infatti, risulta conforme a quanto previsto dalla normativa attualmente in vigore (NTC 2018); inoltre ha permesso l'applicazione dei parametri sismici, ponendosi pertanto in condizioni maggiormente sfavorevoli.

Come suggerito dal manuale per gli utenti del programma di calcolo succitato; la scogliera è stata assimilata, avendo un'altezza complessiva di 3 m, a un muro costituito da tre conci distinti appoggiati gli uni sugli altri, ognuno avente un'altezza pari a 1 m. A ogni concio sono quindi state

assegnate le caratteristiche del singolo masso ciclopico che andrà a costituire la scogliera definitiva. Fatti tali accorgimenti è stata poi eseguita una verifica circa la tenuta di tale manufatto. Il calcolo strutturale è stato effettuato applicando i metodi agli Stati Limite Ultimi con l'ausilio dell'apposito software succitato

Da tale verifica, di cui si riporta nell'Allegato 4 il report dettagliato, è emersa l'idoneità e la validità della scogliera in progetto, visti i risultati dei fattori di sicurezza ottenuti, superiori rispetto ai valori soglia previsti dalla normativa.

Di seguito viene riportato lo schema grafico dell'intervento implementato nel programma di calcolo.



Schema progettuale scogliera in blocchi ciclopici.

3.1.7. Caratteristiche dimensionali dell'intervento estrattivo

3.1.7.1. Superfici interessate e volumetrie estraibili

In termini di superfici interessate dalla coltivazione mineraria, quest'ultima sarà limitata ad aree ricomprese all'interno del limite dell'autorizzazione di cava della quale viene richiesto il rilascio, e che riprende la perimetrazione dell'area oggetto del bando regionale a rilevanza pubblica aggiudicato alla Tiboldo graniti S.r.l..

I lavori di scavo previsti nella fase intermedia del 1° quinquennio di coltivazione comportano l'arretramento dei due gradoni che si sviluppano in direzione Ovest – Est nel settore Ovest dell'area di cava. Questo al fine di ottenere il massimo ampliamento del piazzale posto a quota 486,5 m s.l.m. in direzione Ovest. Inoltre, il piazzale intermedio raggiungerà la sua massima estensione in direzione Nord grazie al ribasso del piazzale superiore a quota 489,5-490 m s.l.m. e alla realizzazione di un altro gradone posto dal di sopra, compreso tra i 490 m s.l.m. e i 501 m s.l.m..

Durante il primo quinquennio di coltivazione verrà inoltre avviato l'ampliamento della coltivazione in direzione SSE dell'area di cava che porterà alla formazione di tre gradoni dell'altezza di circa 6 m ciascuno che permetteranno l'ampliamento del piazzale superiore a quota 491-491,5 m s.l.m..

Infine, verrà iniziato l'arretramento del fronte compreso tra i 486,5 e i 491 m s.l.m. per l'ampliamento del piazzale intermedio in direzione SSE.

Nella fase conclusiva del 1° quinquennio la coltivazione si svilupperà in modo da assumere la configurazione finale di progetto prevista per il termine dei primi cinque anni di rinnovo, rappresentata in Tav. 04. Planimetria stato finale – I° quinquennio.

Ultimato il primo quinquennio risulteranno pertanto asportati 57 500 m³ in posto, di cui, presumibilmente, circa 7 960 m³ di materiale di scopertura da accantonare per le opere di recupero ambientale, circa 16 515 m³ di blocchi per la segagione a telaio, 11 010 m³ di blocchi sottomisura, 22 015 m³ di informi.

Nel secondo quinquennio di coltivazione si prevede di completare l'arretramento del piazzale superiore sito a 491 m s.l.m. al fine di raggiungere la massima estensione possibile del piazzale intermedio di quota 486,5 m s.l.m. in direzione Sud-Est. Seguirà l'arretramento del piazzale intermedio sito a 486,5 m s.l.m. al fine di ampliare il piazzale inferiore di quota di circa 481,5-482 m s.l.m., in modo da conferire all'area di scavo un aspetto gradonato che, in seguito agli

interventi di risagomatura e recupero ambientale in progetto, favorirà l’inserimento nel contesto paesaggistico limitrofo della cava in oggetto.

Nella fase conclusiva del 2° quinquennio la coltivazione si svilupperà in modo da assumere la configurazione finale di progetto prevista per il termine dei dieci anni di rinnovo, rappresentata in Tav. 05. Planimetria stato finale – II° quinquennio. In questa ultima fase di coltivazione si prevede l’arretramento del piazzale intermedio sito a 486,5 m s.l.m. al fine di ampliare il piazzale inferiore posto a circa 482 m s.l.m., in modo da conferire all’area di scavo un aspetto gradonato che, in seguito agli interventi di risagomatura e recupero ambientale in progetto, favorirà l’inserimento nel contesto paesaggistico limitrofo della cava in oggetto.

La situazione appena delineata è prevista per il termine della coltivazione decennale, pertanto all’incirca nell’anno 2036.

Nella configurazione finale risulteranno pertanto ulteriormente asportati, rispetto alla fase precedente, 57 500 m³ in posto, di cui, presumibilmente, circa 19 200 m³ di blocchi per la segagione a telaio, 12 800 m³ di blocchi sottomisura, 25 500 m³ di informi.

3.1.7.2. Volumetrie e tempi di attuazione

Il presente progetto riguarda la prosecuzione e l’ampliamento dell’attività estrattiva in oggetto, per la durata complessiva di anni 10, oltre all’anno 2025, in corso al momento della stesura del presente progetto.

La produzione di materiale prevista dal presente progetto (metri cubi annui di materiale in posto), suddivisa nelle singole fasi, è riportata nella tabella che segue:

<i>Fase di coltivazione (durata)</i>	<i>Durata (anni)</i>	<i>Materiale estratto (m³)</i>	<i>Produzione annua (m³)</i>
Primo quinquennio	5	57 500	11 500
Secondo quinquennio	5	57 500	11 500
<i>Totale materiale estratto durante la realizzazione del progetto di ampliamento.</i>	<i>10</i>	<i>115 000</i>	<i>11 500</i>

La produzione media annua prevista per la cava si attesta dunque intorno a circa 6.840 m³/anno di materiale in posto.

Il materiale roccioso cavato nella suddetta cava è costituito per circa un 1/3 da blocchi per segagione di dimensioni standard e pertanto lavorati come pietra ornamentale.

I restanti 2/3 dell'abbattuto sono destinati a blocchi da scogliera, informi, ecc..

3.2. Esigenze di utilizzazione del suolo e delle altre risorse durante la fase di esercizio

Il consumo di risorse connesso con il processo produttivo, ad eccezione della roccia in posto e della copertura detritica che costituiscono il giacimento oggetto di coltivazione, è limitato all'usura del filo diamantato utilizzato per la segagione dei blocchi e che comporterebbe esclusivamente il rilascio di carbonio, materiale innocuo e già naturalmente presente nell'ambiente, ed una minima percentuale di cobalto, utilizzato nella sinterizzazione delle perline.

Tale materiale sarà completamente raccolto nelle vasche di decantazione, e, subordinatamente ai risultati dell'analisi chimica, sarà utilizzato unitamente ai materiali detritici e morenici ed al terreno di scotico, nell'ambito dei lavori di risagomatura e recupero ambientale. Inoltre, si fa riferimento anche al combustibile utilizzato dai mezzi (sotto forma delle comuni macchine movimento terra) che verranno utilizzati per la movimentazione ed il trasporto del materiale estratto e/o abbattuto dai fronti di coltivazione all'impianto mobile di lavorazione (anch'esso funzionante con motore diesel).

3.3. Descrizione dei processi produttivi

Le attività estrattive, di per sé, non sono identificabili con un particolare processo produttivo, in quanto si limitano al semplice “prelevamento” di un qualcosa che in realtà è già stato “prodotto” da parte dei processi geologici e geomorfologici naturali: esse costituiscono piuttosto la prima fase del processo di produzione di materiali, destinati alla commercializzazione o alla lavorazione, in quanto consentono di estrarre volumi di materiali, da destinare agli impianti di trattamento che provvedono alla trasformazione del materiale grezzo; nell'ambito dell'attività estrattiva di gneiss cloritici, si può quindi parlare di "processi produttivi" relativamente alla successiva fase di lavorazione della roccia abbattuta.

Lo schema delle operazioni effettuate in cava può essere così brevemente riassunto:

- rimozione della coltre vegetazionale e pedologica (ove presente);
- perforazione dei gradoni e taglio dei gradoni mediante filo diamantato;
- disgaggio dei fronti di scavo in roccia mediante pulegge e rinvii
- movimentazione dei blocchi mediante pale, escavatori e derrick;
- smarino e carico sui mezzi di trasporto del materiale estratto;

3.4. Recupero ambientale

3.4.1. Obiettivi e criteri degli interventi di recupero ambientale

Nel presente capitolo sono illustrati i criteri per il recupero ambientale della cava, che seguono le stesse modalità già riportate sul progetto autorizzato, limitatamente a quanto concerne gli interventi non ancora realizzati, ed escludendo la descrizione delle opere già realizzate negli anni scorsi, per la quale si rimanda alle fotografie esplicative riportate nel capitolo successivo.

Le linee guida del presente progetto verteranno pertanto al conseguimento dei seguenti risultati:

- concorso all'ottenimento della stabilità del sito dal punto di vista idrogeologico, geotecnico ed erosivo;
- limitazione dell'impatto paesaggistico;
- riaffermazione degli ecosistemi presenti nell'area nell'ambito di un più specifico riequilibrio ecologico - naturalistico.

Nell'ambito della stesura del progetto autorizzato, la scelta delle specie erbacee, arbustive ed arboree da utilizzare è stata effettuata sulla base delle seguenti caratteristiche:

- contesto ecologico;
- inserimento nella dinamica vegetazionale potenziale;
- capacità germinativa e di crescita della specie;
- sviluppo dell'apparato radicale;
- rusticità.

Il contesto geomorfologico sui cui poggia il progetto di ripristino è quello descritto nel relativo progetto di coltivazione, al quale si rimanda per informazioni più particolareggiate.

A monte della definizione di dettaglio delle modalità di intervento, si è provveduto ad individuare gli obiettivi cui tendere ed i criteri da utilizzare nella scelta delle specie vegetali e della loro distribuzione d'impianto.

Con il recupero ambientale del sito si intendono perseguire due obiettivi: da un lato la protezione idrogeologica dei versanti interessati dalla coltivazione mineraria, dall'altro la

normalizzazione, dal punto di vista paesistico, di un'area che altrimenti si presenterebbe con criticità d'impatto.

Si cercherà, pertanto e per quanto possibile, di porre le basi per l'evoluzione di una biocenosi stabile, che si integri con l'ambiente circostante.

Tale stato potrà essere ottenuto solo in tempi medio - lunghi; l'intervento dell'uomo costituisce infatti il punto di partenza di un processo di rinaturazione, coincidente con l'evoluzione naturale della vegetazione. Per contro, il corretto recupero ambientale del sito potrà accelerare i tempi di tali processi che, se esclusivamente spontanei, non potranno che essere considerevolmente lenti.

Riguardo i criteri-guida del recupero, si prevede l'utilizzo di sole specie autoctone, evitando di introdurre elementi di disturbo dal punto di vista ecologico e paesaggistico: saranno privilegiate le specie a grande amplitudine ecologica e quelle dotate di elevato potere edificatore, cioè capaci di avviare una successione naturale preparando la strada a specie più esigenti.

In particolare, si sceglieranno specie che, in virtù delle caratteristiche dell'apparato radicale, ne possano anche assicurare il consolidamento della coltre superficiale.

Il recupero avverrà in tre distinte fasi: riporto del substrato, inerbimento e impianto di specie arboree (quasi esclusivamente nelle aree a piazzale e sulle pedate dei gradoni), arbustive (sulle scarpate caratterizzate da modesta acclività) e realizzazione di opere di ingegneria naturalistica quali sistemazioni a siepe-cespuglio e palizzate di contenimento (sulle scarpate in riporto caratterizzate da acclività moderata).

Di tali interventi, quelli inerenti la rivegetazione del sito (soprattutto le opere di ingegneria naturalistica) hanno la funzione di consolidare gli strati superficiali di terreno, provvedendo ad una rapida copertura dello stesso; tramite il rimboschimento, invece, si vuole integrare l'azione consolidante cominciata con l'inerbimento e porre le basi per la ricostituzione naturale di un'area boschiva.

3.4.2. Indirizzi di progetto

L'area estrattiva risulterà azzonata in unità d'intervento omogenee per vincoli progettuali, cioè:

- superfici pressoché pianeggianti, ovvero i piazzali (a quota 482, 486, e 491 m s.l.m.);
- le scarpate in riporto caratterizzate da una modesta acclività (pendenza $< 20^\circ$);
- le scarpate in riporto caratterizzate da acclività moderata (pendenza $> 20^\circ$).

Il recupero ambientale, che risulterà differenziato a seconda che ci si trovi su una scarpata o su un'area di pianeggiante, si svolgerà in generale attraverso le seguenti fasi:

- distribuzione di sfridi e materiale inerte di cava;
- posa di uno strato di terreno fertile, ivi compreso il terreno di scotico accantonato durante le operazioni di asportazione del cappellaccio, di adeguato spessore;
- arbustamento con sistemazione di siepe-cespuglio sulle scarpate caratterizzate da moderate acclività;
- realizzazione di palizzate di contenimento sulle scarpate caratterizzate da moderata acclività;
- inerbimento;
- impianto di alberi ed arbusti.

Si prevede, a carico del primo ambito d'intervento (a), l'inerbimento e, successivamente, l'impianto di specie arboree ed arbustive, nel secondo caso (b) si prevede l'impianto di sole specie arbustive associato ad un inerbimento tecnico di fondo, ed infine nel terzo caso (c) la messa in opera di opere di ingegneria naturalistica, quali sistemazioni a siepe-cespuglio e palizzate di contenimento, associate ad un inerbimento tecnico di fondo.

3.4.3. Specifiche tecniche

3.4.3.1. Riporti di terreno

Le aree di recupero ambientale saranno preliminarmente interessate, per diversi spessori, da riporti di terreno di coltivo che deriverà, fino ad esaurimento, dal terreno derivante dalle operazioni di scotico integrato, successivamente da terreno esterno di idonea qualità agronomica.

Le potenze di riferimento, attribuibili ad ogni “unità di intervento”, sono le seguenti.

Unità progettuale	Spessori di terreno di coltivo
a) Piazzali (a quota 486, 490 e 491 m s.l.m.)	50 cm
a) Pedata del gradone a quota 491 m. slm.	30 cm
b) Scarpata a monte del capannone (a quota 484 m s.l.m.) b) scarpata in riporto a monte del piazzale posto (a quota 486) b) scarpata in riporto a quota 500 (porzione sud-est) b) scarpata in riporto a quota 500 (porzione sud-ovest)	30 cm
c) scarpata in riporto a monte del piazzale posto a quota 491 (porzione sud-est) c) scarpata in riporto a sud ovest del piazzale posto a quota 491	20 cm

Si specifica che il terreno di scotico, in attesa del successivo utilizzo, sarà stoccato in cantiere in appositi cumuli (non superiori ai 3 m) protetti da inerbimenti a perdere costituiti da specie foraggere ad elevata produzione di biomassa.

3.4.3.2. Inerbimento mediante idrosemina

Le superfici oggetto di recupero dovranno essere interessate da interventi di idrosemina, realizzando una copertura vegetale erbacea in grado di mitigare gli effetti di erosione superficiale del suolo.

Il cotico erbaceo costituisce infatti una protezione fisica; attraverso l'aumento della scabrosità superficiale provoca la diminuzione della velocità delle acque di ruscellamento, migliora

inoltre la resistenza al taglio degli strati superficiali del terreno attraverso l'azione di armatura dovuta alle radici, nonché mediante l'azione di drenaggio e pompaggio dell'acqua nel suolo attraverso l'evapotraspirazione. Da alcune prove effettuate in Svizzera ⁽¹⁾ si è osservato un aumento fino al 55% della resistenza al taglio degli strati superficiali del terreno, in presenza di prato polifita rispetto ad un terreno avente le stesse caratteristiche pedologiche, ma privo di radici, a parità di condizioni ambientali.

Il miscuglio di semina sarà composto da specie erbacee rustiche, caratterizzate cioè da insediamento rapido, perennità o moltiplicazione naturale sufficiente, copertura adeguata, sistema radicale profondo e colonizzatore, nonché adatte alle locali condizioni climatiche.

Tra le specie erbacee, le graminacee concorreranno ad assicurare la formazione del cotico, assolvendo prevalentemente la funzioni di specie stabilizzatrici del substrato terroso e limitando l'erosione idrica dello stesso, mentre le leguminose hanno il compito di migliorare il suolo con il loro apporto in azoto; le altre specie di cui si prevede l'utilizzo assolveranno il compito di indirizzare l'intervento verso la successione vegetazionale potenziale dell'area.

Sulla base di tali considerazioni, si propone l'utilizzo di un miscuglio caratterizzato dalla composizione riportata nella relativa tabella.

Oltre che alle sementi il miscuglio di idrosemina sarà così costituito:

- acqua (20.000 lt/ha)
- concime organico (2.000 Kg/ha)
- concime minerale (600 Kg/ha)
- leganti (o collanti) (80-100 g/mq)
- fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi (1-5-g/mq)

Le modalità di esecuzione dell'idrosemina prevedono l'irrorazione con cannone idraulico; il diametro degli ugelli dovrà essere tale da non lesionare i semi e garantire l'irrorazione a distanza.

L'intervento dovrà essere effettuato durante la stagione umida (marzo-aprile, settembre-ottobre), eventualmente frazionando la semina su due periodi.

A titolo esemplificativo, si riporta, di seguito, la composizione del miscuglio di sementi.

¹ TOBIAS; 1991. - *Bautechnisch nutzbare Verbundfestigketh von Boden und Wurzelp* - Diss. ETH Zurich.

Composizione indicativa del miscuglio di idrosemina

Specie	Composizione in %
<i>Festuca ovina</i>	5%
<i>Festuca rubra (rubina, scho)</i>	20%
<i>Festuca rubra (barnica)</i>	15%
<i>Festuca duriuscula</i>	10%
<i>Festuca pratensis</i>	3%
<i>Bromus inermis</i>	2%
<i>Lolium perenne</i>	5%
<i>Poa compressa</i>	7%
<i>Poa pratensis (baron, erte)</i>	2%
<i>Trifolium pratense</i>	1%
<i>Trifolium repens</i>	6%
<i>Lotus corniculatus</i>	4%
<i>Medicago lupulina</i>	1%
<i>Medicago sativa</i>	1%
<i>Onobrychis sativa</i>	3%
<i>Vicia sativa</i>	1%
<i>Coronilla varia</i>	2%
<i>Achillea millefolium</i>	2%
<i>Lathyrus pratensis</i>	1%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1%
<i>Sanguisorba minor</i>	2,8%
<i>Matricaria chamomilla</i>	0,1%
<i>Papaver rhoeas</i>	0,1%
<i>Salvia pratensis</i>	1%
<i>Plantago media</i>	1%
<i>Echium vulgare</i>	1%
<i>Calluna vulgaris</i>	1%

Quantità di semi: 30 g/m²

In linea di massima, si tratta di specie pioniere adatte a terreni grezzi e sciolti, idonee per inerbimenti su scarpate aride. Le leguminose sono fondamentali in quanto, grazie all'azione di batteri radicali azotofissatori, sono in grado di migliorare sostanzialmente il terreno in termini di azoto.

La scelta, in generale, è stata fatta anche in modo da conglobare piante con apparati radicali differenti tra loro, e quindi in modo da ridurre la concorrenza radicale e di sfruttare al meglio il suolo in tutta la sua profondità.

3.4.3.3. Rimboschimenti/arbustamenti di specie arboree ed arbustive

Il presente ambito d'intervento interessa esclusivamente le superfici piane o sub pianeggianti (piazze e pedate dei gradoni) e le scarpate in riporto caratterizzate da una modesta acclività (pendenza < 20°), ovvero i morfotipi “a” e “b”.

Nel dettaglio, le superfici dei piazzali e le pedate dei gradoni (morfotipo a) verranno interessate dalla messa a dimora di specie sia arboree che arbustive, mentre per le scarpate (morfotipo b) si prevede il solo impiego di specie arbustive, come verrà meglio dettagliato nel seguito.

Nel complesso si prevede di realizzare dei "corridoi" e dei "nuclei" arborei su una matrice prativa, in modo da ricostituire un paesaggio amalgamabile con l'assetto paesaggistico circostante.

L'intento è quello di realizzare le basi per una successiva ricolonizzazione naturale, creando delle macchie e dei corridoi arboreo - arbustivi in grado di fungere sia da punti di partenza per successivi processi spontanei di ricolonizzazione, sia da elementi di connessione tra i soprassuoli contigui all'area di riassetto. Si ricostruirà direttamente un soprassuolo forestale sovrapponendo i vari stadi dinamico-evolutivi, procedendo cioè alla messa a dimora contemporanea di specie appartenenti al bosco naturale, secondarie e pioniere in modo da realizzare una copertura boscata il più possibile simile, per struttura e composizione floristica, a quelle naturali, abbreviando nel contempo i tempi di recupero.

Le caratteristiche morfologiche delle superfici di intervento non sono tali, in quanto ad acclività, da limitare o impedire l'impianto; tuttavia si ritiene opportuno consigliare la messa a dimora delle specie più esigenti solo dove l'acclività sia molto contenuta.

Il concetto alla base delle succitate scelte progettuali si basa sull'assioma che, soprattutto operando in stazioni difficili, il modo migliore per assicurare un certo grado di successo dell'intervento è quello di copiare la natura, cercando di accelerarne i processi⁽²⁾; ne consegue che, poiché il processo di colonizzazione spontaneo di un bosco avviene per nuclei di differente struttura⁽³⁾, la soluzione migliore è quella di adottare uno schema d'impianto del tipo di quello all'oggetto.

² PIUSSI P., "Selvicoltura generale"; Ed. UTET-Torino, 1994

³ OZENDA P., "Les végétaux dans la biosphère; Doin-Paris, 1982

Per quanto concerne il morfotipo “a”, le piantine dovranno essere messe a dimora esclusivamente nelle parcelle come da progetto, e dovranno essere disposte con sesto d'impianto di 3x3, in modo che le piantine si riuniscano in un collettivo nel giro di 5-10 anni; si formeranno pertanto dei nuclei grosso modo raffrontabili con quelli che s'instaurano a seguito di un processo di ricolonizzazione spontanea.

Il distanziamento tra le piante tiene conto di possibili fallanze che, d'altra parte, non dovrebbero essere particolarmente incisive, tenuto conto delle caratteristiche di rusticità delle specie per le quali si prevede la messa a dimora e delle caratteristiche climatiche della zona e del particolare schema d'impianto; gli esemplari esterni dovranno distare un metro dal bordo della parcella.

La scelta di una simile tipologia d'impianto nasce dall'esigenza di ottenere da un lato una disposizione irregolare e naturaliforme delle piantine, dall'altro di facilitare le operazioni d'impianto e le successive cure colturali.

E' importante che la disposizione delle piantine sia relativamente irregolare (compatibilmente con l'esigenza d'impianto), in modo da evitare un'antiestetica ed artificiosa monotonia degli impianti; per lo stesso motivo, le diverse specie arboree messe a dimora non dovranno costituire aggruppamenti monospecifici bensì misti, ponendo in gruppi specie tra loro compatibili.

A tal proposito, per ciò che concerne la composizione specifica dell'impianto, al fine di aumentare il livello di naturalità si metteranno a dimora specie scelte in base alle caratteristiche ecologiche e dinamico - vegetazionali dell'area.

Le specie costituenti il rimboschimento arboreo sono le seguenti:

<i>Betula pendula</i>	40 %
<i>Fraxinus excelsior</i>	15 %
<i>Acer pseudoplatanus</i>	15 %
<i>Salix caprea</i>	10 %
<i>Populus tremula</i>	5 %
<i>Alnus incana</i>	10 %
<i>Tilia cordata</i>	5 %

Le specie scelte sono esclusivamente autoctone, come già accennato, e per lo più con caratteristiche pioniere. In particolare, per la maggior parte si tratta di specie caratterizzanti gli stadi preparatori delle dinamiche vegetazionali caratterizzanti l'ambito in cui si inserisce l'intorno dell'area in progetto, e quindi in grado di offrire alte garanzie di riuscita dell'intervento.

Volutamente non si propone l'impiego di specie caratterizzanti lo stadio climax (faggio e rovere), benché se ne auspichi la comparsa a seguito di processi naturali. Alle condizioni di progetto, l'introduzione di tali specie, più esigenti rispetto a quelle proposte, avrebbe basse probabilità di riuscita; occorrerà pertanto attendere che le specie pioniere modifichino le condizioni stazionarie dell'area.

Il materiale da rimboschimento dovrà consistere in postime da vivaio di due anni (1+1) allevato in pane di terra e commercializzato in contenitore, in modo da limitare lo stress da trapianto e di favorire le possibilità di riuscita dell'intervento.

L'impianto dovrà avvenire per buche realizzate manualmente, le quali dovranno avere dimensioni leggermente maggiori a quelle del contenitore; quest'ultimo, se non biodegradabile dovrà essere allontanato prima della messa a dimora della piantina.

Quest'ultima, una volta posta nella buca, dovrà successivamente essere interrata fino al colletto, avendo cura di ricoprire completamente il pane di terra onde evitarne l'essiccamento.

Per le specie arboree, può risultare opportuno l'utilizzo di pacciamanti biodegradabili individuali (quadretti individuali di stuoie o tavolette rigide) in fibre di cellulosa o altro materiale organico da inserire dopo l'impianto.

Si consiglia inoltre di prendere in considerazione la posa di protezioni contro danni da selvaggina, lagomorfi (lepre, coniglio selvatico, etc.) in particolare, ricorrendo a manicotti in materiale biodegradabile semitrasparenti (es. tipo Sylvitub) che, oltre a proteggere le piantine, accelera lo sviluppo delle stesse grazie ad un moderato effetto serra. Le protezioni interesseranno 50% delle piantine messe a dimora, proteggendo esclusivamente le specie arboree costruttrici.

Per ciò che concerne le cure colturali successive all'impianto, anche e soprattutto in questo caso l'obiettivo progettuale verterà non tanto sulla cura delle singole piante, ma piuttosto sull'ottenimento di un consorzio arboreo stabile; gli interventi non concerneranno quindi potature di allevamento, ma si limiteranno al risarcimento di eventuali fallanze entro tre anni dall'impianto: quest'ultimo dovrà essere effettuato in periodo autunnale o comunque nell'arco del periodo di riposo vegetativo.

A riguardo delle macchie arbustive, queste dovranno essere realizzate prevalentemente sulle scarpate caratterizzate da modesta pendenza (morfotipo b) ed a corredo delle specie arboree di cui sopra (morfotipo a), a costituire il cosiddetto mantello arbustivo.

Si prevede pertanto di realizzare delle cenosi utilizzando esclusivamente specie basso arbustive pioniere, in modo offrire una copertura e, conseguentemente, una protezione idrogeologica, più efficace del suolo innescando, nel contempo, processi spontanei di evoluzione vegetazionale.

Gli arbusti dovranno essere messi a dimora con tecniche analoghe a quelle previste per le specie arboree, mantenendo tuttavia un sesto d'impianto più fitto (2-3 piantine/m²) in modo da realizzare una copertura orizzontale continua.

Le specie arbustive che dovranno essere messe a dimora sono le seguenti:

<i>Salix purpurea</i>	5 %
<i>Corylus avellana</i>	20 %
<i>Cytisus scoparius</i>	25 %
<i>Laburnum alpinum</i>	30 %
<i>Crataegus monogyna</i>	10 %
<i>Juniperus communis</i>	10 %

3.4.3.4. Arbustamenti secondo la tecnica a “siepe cespuglio”

Sulla scarpata in riporto a monte del piazzale posto a quota 491 (porzione sud-est) , caratterizzata da pendenza di ca. 30°, si prevede l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica atte ad integrare e potenziare gli effetti anti - erosivi dello stesso cotico erboso.

Si tratta di interventi trasversali di bioingegneria forestale, finalizzati sia alla mitigazione dell'erosione idrica del manto terroso, sia al contenimento dell'azione di trascinamento dei semi verso valle per ruscellamento.

Nel dettaglio, verranno effettuate sistemazioni a siepe-cespuglio, realizzate coniugando la tecnica delle cordunate secondo Coturier con quella delle sistemazioni a siepe-cespuglio secondo il metodo Schiechl⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾ SCHIECHTL H.M. *Bioingegneria forestale*. Ed. Castaldi Feltre. 1988.

Si prevede di operare mediante lo scavo, lungo le curve di livello, di brevi tratti di banchine o di trincee ("tasche") aventi larghezze prossime a 0,2-0,3 m, in funzione della pendenza e della profondità del substrato, iniziando dal piede del pendio.

Sulle banchine scavate devono essere collocate, in piccole buche, delle piantine di 1-2 anni di nocciolo (*Corylus avellana*), salicone (*Salix caprea*), pioppo tremulo (*Populus tremula*), *Rosa canina*, ginepro (*Juniperus communis*), lantana (*Viburnum lantana*) e di *Prunus spinosa* per una densità di 2 piantine al metro lineare, in modo che esse risultino perfettamente verticali.

Ad integrazione, possono essere disposte orizzontalmente sul piano delle banchine delle talee di salice rosso (*Salix purpurea*) o salice di ripa (*Salix eleagnos*) lunghe 30-40 cm per una densità di 3-4 talee al metro lineare, in modo che esse fuoriescano per circa 1/3 all'esterno della banchina stessa: il ricoprimento di talee e piantine avverrà con il materiale proveniente dallo scavo della trincea superiore.

Benché tali opere, di consuetudine, siano realizzate in tratti continui, si consiglia di disporre tali sistemazioni "a scacchiera" con distanze irregolari, in modo da ottimizzare sia l'effetto consolidante che quello paesaggistico, evitando linee continue troppo artificiali.

Tali barriere costituiranno delle linee di sostegno formando così, nel terreno da sistemare, dei microterrazzamenti; questi ultimi, diminuendo la pendenza del terreno, ridurranno sia l'azione erosiva delle acque di ruscellamento (la cui potenza è funzione anche della lunghezza del pendio), sia la facilità del materiale terroso ad essere smosso.

3.4.3.5. Opere di ingegneria naturalistica: palizzate

Al fine di garantire una maggiore stabilità alla scarpata in riporto sita a sud-ovest del piazzale posto a quota 491 m s.l.m., caratterizzata da pendenze in alcuni casi superiori ai 30°, si prevede la realizzazione di una serie di opere di contenimento, quali nello specifico palizzate semplici in legname con talee.

Per la costruzione di tali elementi dovrà essere utilizzato tondame (1 o 2 ordini), reperito in loco o di provenienza esterna, del diametro di almeno 20 cm e lunghezza di almeno 1 m, fermato a valle da piloti in acciaio, in numero di 3/ml, conficcati direttamente sul piano in roccia per una profondità di 1 m circa.

Immediatamente a tergo della palizzata, una volta effettuato il ricarico di terreno, dovranno essere messe a dimora piantine di specie arbustive pioniere, quali il ginepro (*Juniperus communis*) ed il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) e della ramaglia viva (talee) di *Salix purpurea* e

Salix eleagnos, disponendo queste a pettine in elementi aventi lunghezza pari a 2 m circa, per un numero di 6-7 talee al metro lineare, e ricoprendo la stessa ramaglia con il terreno di riporto per circa 3/4 della loro lunghezza, avendo cura che le gemme apicali fuoriescano dal terreno.

Tali opere di sostegno non risultano, invece, necessarie nell'ambito degli interventi di recupero posti sulla scarpata in riporto a monte del piazzale a quota 491 (porzione sud-est) , dal momento che in tal caso i riporti necessari per la risagomatura poggiano direttamente sul piazzale di base e le pendenze risultano meno critiche.

4. SOLUZIONI TECNICHE PRESCELTE, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE POSSIBILI, PER REALIZZARE L'OPERA, RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE, L'EMISSIONE DI INQUINANTI E MINIMIZZARE LE FONTI D'IMPATTO

4.1. Analisi della tematica

Le attività di estrazione di materie prime causano inevitabilmente delle modificazioni ambientali in seguito a rilasci nell'ambiente (emissioni e/o reflui) e al consumo di risorse da esse provocati.

Dallo studio degli effetti che l'attività antropica genera sull'ambiente, è possibile valutare l'entità delle fonti di impatto, intendendo con impatto il risultato fisico immediato di un'attività associato a determinati effetti ambientali. L'obiettivo che ci si prefigge è quello di minimizzare i consumi e le emissioni, agendo direttamente sulle cause.

Le tecnologie utilizzate nelle fasi di coltivazione saranno tali da consentire l'ottimizzazione dei processi produttivi e, conseguentemente, di minimizzare le emissioni di inquinanti; l'utilizzo di risorse in fase di coltivazione è, di per sé, limitato.

Va detto, infatti, che il metodo di coltivazione adottato (taglio tramite utilizzo prevalente di filo diamantato), viste le caratteristiche geomeccaniche e l'elevata durezza dell'ammasso roccioso, ed alla luce di considerazioni di carattere tecnico, economico e morfologico, risulta essere una metodologia a basso impatto.

Anche per quanto riguarda le operazioni di sbancamento e scopertura, da un punto di vista tecnico la scelta delle macchine di scavo non presenta sostanzialmente alternative rispetto all'utilizzo delle comuni macchine movimento terra: si tratta, d'altra parte, di macchine di comprovata efficienza tecnica, e che risultano peraltro già in disponibilità alla Società Istante.

In merito a questa scelta tecnica, si deve osservare che le tecnologie utilizzate dalle principali case costruttrici di macchine movimento terra hanno consentito, negli ultimi anni, di ridurre sostanzialmente i consumi energetici e, di conseguenza, le emissioni nell'atmosfera; nel contempo, la sempre maggiore attenzione alla tutela dell'ambiente di lavoro ha portato ad una corrispondente riduzione della rumorosità e delle vibrazioni.

Relativamente all'obiettivo della scelta delle migliori tecnologie disponibili, si deve pertanto osservare che l'utilizzo di comuni macchine movimento terra rende possibile una più agevole sostituzione dei singoli mezzi, o il loro adeguamento e miglioramento (*"retrofit"*), man mano che le

case costruttrici ne rendono disponibili sul mercato nuovi modelli e/o componenti con migliori caratteristiche.

Le materie prime minerarie rientrano nella categoria delle risorse non rinnovabili e, nel caso in esame, vista la loro disponibilità fisica e le condizioni di fattibilità economica dell'estrazione, in quella delle riserve.

Da questo punto di vista, si deve ricordare che con il R.D. 29.07.1927 n. 1443, lo gneiss cloritico (ossia il materiale di cui si prevede l'estrazione nella cava in esame) è stata inserita tra i minerali di "2^a categoria" (da estrarre quindi in regime di cava): si tratta di quei minerali che, per il minor pregio, di grande volume e di uso solitamente locale e facilmente rinnovabili richiedono minor impianti e minori spese e difficoltà rispetto ai minerali inerenti la classe 1.

Il recupero morfologico ed ambientale del sito, previsti in progetto, contribuisce a mitigare e contenere gli effetti dell'attività estrattiva sull'ambiente, mediante un corretto reinserimento dell'area nel contesto paesaggistico e vegetazionale esistente.

5. VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE RISULTANTI DALLA REALIZZAZIONE, DALL'ATTIVITÀ E DALL'EVENTUALE DISMISSIONE E/O BONIFICA DEL SITO

5.1. Fase di allestimento

Viste le caratteristiche degli interventi presentati in progetto, non si può parlare di una vera e propria fase di allestimento, propedeutica alla realizzazione della coltivazione, poiché si tratta, di fatto, della prosecuzione di un'attività estrattiva già presente.

L'interessamento di nuove aree richiederà, eventualmente, rispetto allo stato attuale, la prosecuzione della pista di accesso esistente sino alle quote altimetriche interessate dalle varie fasi di coltivazione, ed eventualmente l'asportazione, laddove presente, della coltre pedologica.

5.2. Fase di attività

5.2.1. Livello sonoro emesso dalle attività di scavo e dal frantoio mobile

Lo studio dei livelli sonori raggiunti durante le attività di coltivazione mineraria si rende necessario al fine di valutare la necessità di protezione dei lavoratori contro i rischi legati all'esposizione al rumore.

Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n.447, del 26/10/95, entrata in vigore il 30/12/1995, e dai successivi decreti attuativi, in particolare il D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". I principi ispiratori della Legge Quadro ricalcano quelli alla base del D.P.C.M. 1/3/91, emanato quale provvedimento urgente per far fronte alla "emergenza rumore" nelle aree urbane.

Si segnala come le azioni di progetto:

- Macchinari presenti;
- Impianti a servizio dell'attività estrattiva;
- Impianto di segagione del materiale;
- trasporti esterni.

generino impatti sull'ambiente temporanei e mitigabili, legati ad attività di cantiere prolungate.

Relativamente alle emissioni sonore, per la loro trattazione di dettaglio si rimanda a quanto discusso nell'ambito dell'apposita relazione specialistica redatta a corredo del Quadro Ambientale.

5.2.2. Emissioni di polveri

La maggior incidenza sulla produzione di polveri, è determinata dal processo di segagione tramite tagliatrice a filo e dal movimento dei mezzi d'opera sui piazzali e sulla viabilità interna alla miniera.

Si evidenzia, perciò, come l'impatto potenziale individuato sia caratterizzato da perfetta reversibilità e durata limitata ai tempi di attuazione dell'intervento in progetto; trattasi, inoltre, di un'interferenza rilevabile alla scala locale e comunque di bassa intensità.

5.2.3. Scarti di produzione e residui

L'unica tipologia di “residui” individuabile in relazione all'attività estrattiva in progetto è identificabile con il materiale sterile (copertura pedologica ed eluviale) di scopertura del giacimento.

Si tratta, tuttavia, non di un “residuo” inteso nel comune senso di un qualcosa di “indesiderato” che deriva da un determinato processo produttivo, bensì, semplicemente, di un livello “stratigrafico” presente per natura a ricoprire il giacimento minerario oggetto di coltivazione, e che quindi deve essere necessariamente e preventivamente rimosso ed asportato per accedere a quest'ultimo.

Nell'ambito del progetto di coltivazione mineraria, a corredo del quale è stato redatto l'elaborato “Piano di gestione”, si è provveduto a quantificare le volumetrie di materiale previste da accantonare preventivamente derivanti dalle operazioni di scotico dell'area in ampliamento, che è stato stimato in circa 7.960 m³; questo materiale verrà poi utilizzato, in sede di ripristino ambientale, per il recupero dell'area coltivata oppure, nel caso di materiale a piccola pezzatura verrà eventualmente utilizzato per la realizzazione di piste di arroccamento.

Gli eventuali livelli sterili, scarti e/o rifiuti di coltivazione derivante dal taglio dei blocchi verranno anch'essi utilizzati, essendo costituiti da materiale inerte di piccola pezzatura, per il recupero dell'area coltivata e per la realizzazione di piste di arroccamento.

Inoltre, si specifica che durante l'attività di coltivazione i blocchi sono cavati tramite taglio con filo diamantato: l'utensile di taglio è costituito da diamante, la cui usura è estremamente limitata e potrebbe rilasciare solo carbonio nell'ambiente, elemento innocuo e già presente in natura, oltre a modestissime quantità di cobalto, utilizzato nella sinterizzazione delle perline. Tale materiale sarà completamente raccolto nelle vasche di decantazione, e, subordinatamente ai risultati dell'analisi chimica, sarà utilizzato unitamente ai materiali detritici e morenici ed al terreno di scotico, nell'ambito dei lavori di risagomatura e recupero ambientale. Solo nell'improbabile caso che dall'analisi emerga l'impossibilità, ai sensi della normativa vigente, di riutilizzare tale materiale nelle operazioni di recupero ambientale, esso sarà smaltito come rifiuto, conferendolo ad appositi smaltitori autorizzati, e registrando i quantitativi su un apposito registro di carico e scarico. Si sottolinea che, ad oggi, come attestato dall'analisi chimica riportata in allegato alla relazione tecnica del progetto di coltivazione mineraria in oggetto, tale residuo non contiene sostanze inquinanti ed è assimilabile di fatto ad un terreno naturale.

5.2.4. Scarichi liquidi

Dato l'utilizzo del filo diamantato si prevede il totale riciclo delle acque necessarie per i fini produttivi dell'attività estrattiva in oggetto.

Date le modeste produzioni della cava, si è verificato che, negli ultimi anni, la vasca di decantazione delle acque derivanti dal taglio con il filo diamantato è stata svuotata mediamente meno di 1 volta l'anno.

Si ritiene pertanto corretto prevedere, come già previsto nei progetti oggetto delle precedenti autorizzazioni, che prima di ogni svuotamento della vasca si provveda al prelievo di un campione di fanghi, da sottoporre ad analisi chimica per verificarne la possibilità di riutilizzo in loco. Solo dopo l'ottenimento dei risultati analitici si provvederà allo svuotamento, destinando il materiale al riutilizzo in loco se idoneo, o conferendolo come rifiuto a smaltitori autorizzati se inidoneo.

Le analisi chimiche (sia quelle idonee che quelle inidonee) saranno mantenute in un apposito registro presso gli impianti di lavorazione della ditta, e saranno allegate alle relazioni annuali sull'attività della cava, unitamente ad un breve commento sulle di svuotamento delle vasche e sulla destinazione finale adottata per i fanghi.

Con riferimento, infine, ai parametri analitici da ricercare, si ritiene di poter mantenere lo stesso elenco di parametri compresi nell'analisi già effettuata, non individuando altri parametri significativi oltre ai metalli (in primo luogo il Co, utilizzato nella sinterizzazione delle perline diamantate) ed agli idrocarburi (potenzialmente connessi con le attività dei mezzi semoventi operanti in cava). Si utilizzerà, pertanto, il seguente set di parametri:

1) **Metalli:**

- As
- Be
- Cd
- Co
- Cr (tot)
- Hg
- Ni
- Pb
- Cu
- Se
- Zn

2) **Idrocarburi:**

- Idrocarburi Leggeri $C \leq 12$
- Idrocarburi $C > 12$

5.2.5. Oli esausti

Per la manutenzione dei mezzi di scavo si prevede l'utilizzo di officine debitamente autorizzate, in cui si provvederà anche al cambio degli oli esausti per le macchine impiegate nelle differenti attività connesse con il processo produttivo.

Le operazioni di manutenzione saranno eseguite adottando le misure necessarie per evitare qualunque contaminazione del suolo o rischio igienico – sanitario per gli addetti. Le modalità di gestione saranno conformi a quanto prescritto dai D.L. n. 95/92 e D.L. n. 22/97.

5.3. Fase di dismissione

La fase di dismissione del sito coincide con la conclusione dell'attività estrattiva, il completamento dei lavori di recupero ambientale e rimodellamento morfologico, previa rimozione degli impianti presenti.

Tali attività non determineranno produzione di residui.

In generale si avranno emissioni di gas di scarico conseguenti l'attività dei mezzi meccanici, e polveri derivanti dal movimento terra. L'entità delle suddette emissioni è, tuttavia, trascurabile.

6. ANALISI INCIDENTALE E QUADRO DELLE EVENTUALI CONDIZIONI DI RISCHIO

6.1. Premessa

L'analisi incidentale sviluppata si basa, da un lato, sull'esame di quelle che saranno, secondo il progetto esecutivo, le caratteristiche dell'ambiente di lavoro, dall'altro sulla considerazione degli aspetti organizzativi e della situazione infortunistica e di incidenza delle malattie professionali per attività analoghe.

La normativa di riferimento coincide con i seguenti Decreti Legislativi:

- **D.P.R. 09/04/59 n. 128**, con i relativi decreti e leggi di aggiornamento ed integrazione, tra cui il **D.L. 246/84**;
- **D.L. 09/04/08 n. 81**;
- **D.L. 25/11/96 n. 624**.

La valutazione dei rischi è stata condotta in modo qualitativo, utilizzando una tecnica di analisi funzionale in modo da poter individuare, per ciascuna fase del processo o dell'attività lavorativa, i potenziali fattori di rischio, e tenendo presente che:

- una situazione mantenuta costantemente coerente con il progresso delle norme tecniche in materia di sicurezza dà luogo automaticamente a condizioni di minima probabilità di accadimento di eventi dannosi oggi raggiungibile;
- in una situazione nel suo insieme sicuramente a norma non possono aver luogo aggravamenti nelle conseguenze di eventi dannosi dovuti ad altre carenze (ad esempio dei soccorsi).

Non sono state prese in considerazione condizioni operative anomale.

6.2. Quadro illustrativo degli elementi di rischio

6.2.1. Fasi di esercizio

Si premette che, in generale, la metodologia di scavo prevista, operando dall'alto verso il basso, per ampi gradoni sovrapposti è in grado di minimizzare i rischi.

La giacitura dei fronti di scavo è stata definita in sede di progetto sulla base di apposite verifiche geostrutturali in merito alla stabilità (Cfr.: Relazione tecnica di progetto).

In seguito vengono riportati i rischi collegati all'attività di scavo e alle fasi di trattamento.

- *Problemi connessi con inadeguata struttura del luogo di lavoro:* nella fase di coltivazione della cava si devono tenere in considerazione pericoli quali caduta, inciampo, scivolamento, eventuali interferenze dovute all'utilizzo promiscuo, da parte di uomini e macchine, di alcune vie di passaggio; la stabilità dei fronti sarà garantita dalle modalità operative secondo progetto.
- *Problemi connessi con l'utilizzo di macchine/attrezzature:* i principali pericoli potenzialmente individuabili sono:
 1. di natura meccanica;
 2. di natura elettrica;
 3. di natura termica;
 4. generati da rumore;
 5. polveri;
 6. derivanti dall'inosservanza dei principi ergonomici.
- *Problemi connessi con esposizione ad agenti fisici:* in particolare si fa riferimento al rumore.
- *Problemi di tipo ergonomico e di movimentazione manuale dei carichi (posture e carico di lavoro e danni al rachide ed alle principali articolazioni):* la tipologia delle mansioni e la meccanizzazione nella movimentazione del materiale rendono nullo il rischio.

6.2.2. Fasi di dismissione

La fase di dismissione del sito coincide con la conclusione dell'attività estrattiva prevista e il completamento dei lavori di recupero ambientale e rimodellamento morfologico. Si avranno emissioni di gas di scarico conseguenti l'attività dei mezzi meccanici, e di polveri derivanti dal movimento terra.

L'entità delle suddette emissioni è, tuttavia, trascurabile.

Per una valutazione dei possibili rischi individuabili in questa fase si può fare riferimento a quanto detto a proposito della coltivazione mineraria.

6.3. Azioni volte a eliminare o limitare i rischi

Si deve precisare che essendo stati disposti non solo il costante adeguamento dei macchinari e delle metodologie di scavo con il progresso tecnico, ma anche idonee misure di organizzazione del lavoro, e l'informazione e formazione dei lavoratori, si tratta di gestire un rischio "residuo".

Gli interventi previsti sono, innanzitutto, di tipo tecnico, da privilegiare in quanto consentono di intervenire a monte del problema. Quando la soluzione tecnica ottimale non consente l'eliminazione completa del rischio, o risulta difficilmente attuabile in termini tecnici correnti, sono previsti interventi procedurali che hanno come caratteristica quella di garantire un livello di sicurezza comunque adeguato e soddisfacente.

Le soluzioni previste, inoltre, sono sia di tipo diretto rispetto al pericolo individuato, sia in termini di servizi generali d'appoggio.

I servizi essenziali di appoggio sono:

1. Pronto soccorso;
2. Emergenza infortuni ed incendio: barelle, mezzi di trasporto, squadra di pronto soccorso.

A tali considerazioni si deve aggiungere che il livello di sicurezza previsto dovrà essere:

- mantenuto;
- verificato rispetto al progresso tecnico.

In relazione al rischio di interferenze individuabile in fase di sviluppo del progetto, la soluzione tecnica prevede la predisposizione di segnaletica adeguata sul luogo d'intervento (per esempio: apposizione di cartelli, delimitazione con bande di colorazione di sicurezza, ecc...); parallelamente si può adottare una soluzione procedurale che consiste in un'adeguata pianificazione e coordinamento dei lavori.

In relazione alla coltivazione mineraria, le misure di sicurezza da adottare consisteranno in:

1. aspetti procedurali: pianificazione degli interventi, definizione di procedure di lavoro sicure;
2. aspetti organizzativi: organizzazione del lavoro, gestione accorta delle risorse umane e tecniche a disposizione, costante aggiornamento della formazione professionale del personale;
3. aspetti tecnologici: ammodernamento costante della dotazione di mezzi, macchine ed attrezzature, ricorso a tecnologie sicure ed innovative; nell'acquisto eventuale di nuove macchine si tenderà, perciò, a privilegiare la scelta di mezzi che offrono il maggior grado di sicurezza ed il minor impatto negativo sull'ambiente di lavoro.

Saranno messi a disposizione degli addetti ai lavori idonei dispositivi di protezione individuale, tutti marchiati CE e corredati di istruzioni d'uso e manutenzione in italiano; saranno, inoltre, mantenuti costantemente efficienti. Oltre ai DPI menzionati sarà fornito idoneo vestiario.

La segnaletica da adottare si limiterà alla cartellonistica e, in alcuni casi, a segnalazioni acustiche che equipaggeranno i mezzi d'opera.

Saranno previsti interventi di formazione ed aggiornamento del personale, programmati nel breve – medio periodo.

La formazione del personale, prevista dalla normativa di riferimento, si svilupperà nei seguenti modi:

1. corsi di formazione organizzati sia da organismi esterni, sia all'interno dell'azienda; tali corsi possono riguardare l'utilizzo di macchine, l'addestramento del personale per le emergenze, le modalità di manutenzione di macchine ed impianti;
2. documentazione tecnica – procedurale, tipo manuali d'uso e manutenzione, istruzioni interne per procedure specifiche, documentazione audiovisiva;
3. addestramento ed esercitazioni di sicurezza del personale: riguardano soprattutto i servizi di primo soccorso e per le emergenze.

Alla formazione, si deve affiancare l'informazione, per la quale le vigenti normative in materia dispongono che il datore di lavoro, a mezzo del servizio di protezione e prevenzione, informi i lavoratori in merito:

1. ai rischi per la sicurezza e la salute connessi con l'attività;
2. alle misure di prevenzione e protezione adottate;
3. ai rischi specifici cui sono esposti, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
4. ai pericoli connessi con l'uso di sostanze pericolose sulla base delle schede sulla sicurezza;
5. al responsabile del servizio di prevenzione ed il medico competente;
6. ai lavoratori incaricati della gestione delle emergenze.

6.4. Rischio incendio

Le attività di segagione dei blocchi non comportano rischi significativi d'incendio.

Per quanto riguarda gli impianti di servizio presenti all'interno dell'area di cava saranno rispondenti alla normativa vigente in materia.

Torino, 9 febbraio 2026

