



**Regione Piemonte**  
**Provincia del Verbano Cusio Ossola**  
**Comune di Formazza**  
**Cava di serizzo BORT Sopra Foppiano**

**DOMO GRANITI s.r.l.**

Via Leonardo da Vinci, 36 – 28859 Trontano (VB)

**PROGETTO DI VARIANTE DEL PIANO DI COLTIVAZIONE  
PER LA RIPRESA DELL'ATTIVITA' ESTRATTIVA**  
(Autorizzazione D.D. N. 77 del 03.12.2014 proroga  
D.D. N. 1279 del 02/12/2019 scaduta in data 22.06.2022)

*FASE DI VALUTAZIONE DELLA PROCEDURA DI V.I.A.*

*D. Lgs 152/2006 e s.m.i. - Allegato A Cat. A.s2 della L.R.13/2023*

*ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE*

*L.R. 23/2016 – L.R. 45/89 – D. Lgs 42/2004 – D. Lgs 152/2006 e s.m.i.*

**RELAZIONE TECNICO MINERARIA**  
**RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA**  
**INTEGRAZIONI**

**Verbale prima seduta Conferenza di Servizi del 30/01/2025**

*Progettazione ed elaborazione grafica:*

**dott. geol. Claudio GAGLIARDI**

*Domicilio fiscale : Via Attilio Binda, 175 - 28845 Domodossola (VB)*

*Studio: c/o Domo Graniti srl*

*Via Leonardo da Vinci 36 – 28859 Trontano (VB)*

*Tel. 0324.249096 - 334/6219434*

*E-mail: cgagliardi.geologo@gmail.com*



**Agr. dott. Nat. Stefano CROSETTO**

*Via Puccini, 5 - 10036 Settimo Torinese (TO)*

*Tel. 347/0908182*

*E-mail: stefano.crosetto@gmail.com*



**Maggio 2025**

# 1. PROGETTO DI COLTIVAZIONE - INTEGRAZIONI

## 1.1. PREMESSA

Con la presente relazione si producono le integrazioni richieste dalla Conferenza di Servizi di cui al verbale della prima seduta del 30/01/2025 relative al progetto di rinnovo e variante del piano di coltivazione della cava in località Bort del Comune di Formazza.

Per poter ottemperare in modo adeguato alle suddette richieste si propone una revisione parziale del piano di coltivazione e pertanto si sostituiscono tutte le tavole descrittive il piano di coltivazione, compreso il rilievo topografico dello stato attuale della cava che è stato esteso anche all'area di fondovalle ed aggiornato a febbraio 2025 per l'area di cava effettiva.

Con la revisione parziale del piano di coltivazione si tiene conto delle osservazioni e delle richieste di integrazioni confidando di ottemperare in modo esaustivo.

Resta confermato che:

- si tratta di una Variante al precedente piano di coltivazione, autorizzato con D.D. N. 77 del 03.12.2014 e successiva proroga D.D. N. 1279 del 02/12/2019, formalmente scaduto in data 22.06.2022 ma di fatto sospeso da aprile 2022 a causa di un evento di dissesto che ha interessato l'intera parete del fronte Nord di cava ma l'area di coltivazione resta sostanzialmente quella già precedentemente autorizzata ed il perimetro dello scavo in roccia non viene ampliato;
- si modifica la geometria dei fronti principali, in modo particolare della parete Nord che nella parte superiore all'attuale piazzale, oltre q. 1064 m s.l.m. resta coincidente con la superficie di distacco che si è liberata a seguito dell'evento di distacco; la stessa superficie viene estesa nell'ampliamento della coltivazione verso Est;
- invece l'area disponibile e richiesta in autorizzazione viene estesa a monte, oltre il ciglio della parete Nord, comprendendo le zone esterne pertinentziali alla coltivazione s.s., ovvero l'area già oggetto di interventi di scopertura dell'ammasso roccioso per il controllo dell'assetto geostrutturale, del monitoraggio delle fratture principali emergenti e degli altri presidi di sicurezza già descritti nel progetto originario che restano confermati (muro in c.a. e rete paramassi in corrispondenza di una linea di deflusso e canale di scarico del versante superiore.

Il progetto depositato ad agosto 2024 resta pertanto sostanzialmente confermato introducendo alcune modifiche alla geometria di scavo con particolare riguardo

all'ampiezza ed all'estensione del gradone residuo (q. 1064 m circa) presente alla base della parete Nord che viene tracciato anche nell'ampliamento verso Est, alla base della parete stessa; il gradone in pratica separa la porzione superiore dell'ammasso, maggiormente fratturata, rispetto a quella inferiore più compatta e massiva.

Tale accorgimento consente di rispettare l'assetto geostrutturale dell'ammasso roccioso che costituisce il giacimento utile suddividendolo, in due settori (o domini) con diverse caratteristiche strutturali e meccaniche, in corrispondenza dell'esteso "piano di taglio" o faglia, immergente a reggipoggio a basso angolo (giacitura subparallela al piano di scistosità primaria) che separa, dislocando la parte superiore di caratteristiche geologiche mediocri, da quella inferiore di caratteristiche geologiche buone.

Il piano di taglio, già descritto e documentato con riprese fotografiche nella relazione geologica del progetto originario, interrompe le fratture/faglie disposte a franapoggio con giacitura subparallela al fronte Nord che sono responsabili del crollo verificatosi nell'aprile 2022.

In sintesi, si riepilogano i criteri, opportunamente integrati sulla base delle richieste, su cui si costruisce la variante progettuale che prevede:

- l'ampliamento dell'area disponibile e autorizzata per motivi di sicurezza e controllo della stabilità del fronte principale con la predisposizione dei presidi di sicurezza costituiti dal muro in c.a. (già realizzato) e dalla posa della rete paramassi (in progetto) in corrispondenza del canale di deforestazione presente a monte della cava;
- l'adeguamento dell'intero fronte Nord superiore all'andamento della parete di distacco, che viene previsto anche nell'ampliamento verso Est;
- il mantenimento di un ampio gradone a q. 1064,00 m circa di larghezza pari a 12 metri m circa (rispetto alla proposta iniziale 8÷9 m circa) esteso alla base della parete di distacco per evitare di intersecare con l'approfondimento della coltivazione la frattura disposta a franapoggio più profonda, visibile sul fronte Nord stesso;
- l'estensione anche nell'area di ampliamento Est del terrapieno, realizzato con il materiale di crollo e di scopertura, che sarà prolungato alla base della parete Nord superiore; l'accumulo, appoggiato sull'ampio gradone intermedio (q. 1064 m), agisce da ulteriore presidio di sicurezza e separazione tra il versante superiore e l'area di approfondimento principale;
- il ribasso della coltivazione, sia del piazzale di principale (quota attuale 1056 m circa) sia dell'area Est di ampliamento, fino a raggiungere la quota di fondo della cava inferiore (q. 1000 m circa), operando nel settore più esterno e più compatto dell'ammasso roccioso, a valle del gradone suddetto, ovvero

riprendendo la coltivazione delle bancate visibili sul fronte della cava inferiore che agisce da bacino per lo stoccaggio degli sfridi esistenti e di nuova produzione.

In funzione delle richieste di integrazione e dei criteri sopra elencati viene quindi apportata una modifica al progetto di coltivazione che di fatto comporta una riduzione dei volumi di scavo ma risulta senza dubbio maggiormente conservativa rispetto alle potenziali problematiche connesse con l'assetto geostrutturale con particolare riferimento al settore superiore dell'ammasso roccioso, già interessato dal fenomeno di dissesto.

Nel seguente paragrafo, prima di procedere con le risposte puntuali alle richieste dei diversi enti istruttori intervenuti, si descrivono in modo sintetico, facendo riferimento alle tavole progettuali opportunamente integrate, le modifiche apportate ed i relativi accorgimenti progettuali previsti.

Per un più agevole raffronto si aggiorna la tabella riepilogativa delle tavole di progetto evidenziando quelle che restano confermate, quelle che sono integralmente sostituite e quelle di nuova elaborazione redatte per rispondere alle integrazioni richieste.

## 1.2. ASPETTI PROGETTUALI

### 1.2.1. AGGIORNAMENTO ELENCO TAVOLE DI PROGETTO

Si riporta nella tabella seguente l'elenco con l'aggiornamento delle tavole progettuali che sostituiscono integralmente le precedenti ad eccezione delle prima tre che restano confermate.

Tav N.	Data	Titolo	Scala
1	Ago. 2024	Vincoli e Infrastrutture	1:10000
2	Ago. 2024	Carta uso del suolo	1:10000
3	Ago. 2024	Carta della vegetazione	1:5000
4_INT	Mag. 2025	Carta geologica-strutturale area di cava	1:500
4a_INT	Mag. 2025	Sezioni C-C / F-F assetto geostrutturale fronte Nord	1:1000
4b_INT	Mag. 2025	Sezioni 1-1 / 4-4 assetto geostrutturale fronti Est e Ovest	1:1000
4c_INT	Mag. 2025	Carta geomorfologica area cava e conoide Rio Pianezze	1:2000
5_INT	Mag. 2025	Agg. aerofotogrammetrico – ortofoto feb. 2025	1:1000
6_INT	Mag. 2025	Planimetria Catastale	1:1000
7_INT	Mag. 2025	Planimetria stato attuale agg. topografico feb. 2025	1:1000
8a_INT	Apr. 2025	Sistemazione accesso pedonale DPR 128/59	1:500
8b_INT	Mag. 2025	Plan. Sistem. crollo e accesso pedonale DPR 128/59 - Fase 1	1:500
9_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 2	1:1000
10_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 3	1:1000
11_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 4	1:1000
12_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 4_a	1:1000
13_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 4_b	1:1000



14_INT	Mag. 2025	Piano di coltivazione – Planimetria - Fase 5	1:1000
15_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione scavo finale 5 anni	1:1000
16_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione riempimento finale 5 anni	1:1000
17_INT	Mag. 2025	Recupero Ambientale - Planimetria finale 5 anni	1:1000
18_INT	Mag. 2025	Recupero ambientale - Sezioni tipo finale 5 anni	1:1000
19_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione scavo finale 10 anni	1:1000
20_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione intermedia 10 anni	1:1000
21_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione riempimento finale 10 anni	1:1000
22_INT	Mag. 2025	Recupero Ambientale - Planimetria finale 10 anni	1:1000
23_INT	Mag. 2025	Recupero ambientale - Sezioni tipo finale 10 anni	1:1000
24_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione scavo finale 15 anni	1:1000
25_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione intermedia 15 anni	1:1000
26_INT	Mag. 2025	Planimetria Configurazione riempimento finale 15 anni	1:1000
27_INT	Mag. 2025	Recupero ambientale – Planimetria finale 15 anni	1:1000
28_INT	Mag. 2025	Recupero ambientale – Sezioni tipo finale 15 anni	1:1000
29_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto C-C profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
30_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto D-D profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
31_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto E-E profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
32_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto F-f profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
33_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto G-G profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
34_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 1-1 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
35_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 2-2 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
36_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 3-3 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
37_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 4-4 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
38_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 6-6 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
39_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 8-8 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
40_INT	Mag. 2025	Sezioni di progetto 9-9 profilo attuale/5/10/15 anni	1:1000
41_INT	Mag. 2025	Computo volumi scavo finale 5 anni	1:2000
42_INT	Mag. 2025	Computo volumi riempimento finale 5 anni	1:2000
43_INT	Mag. 2025	Computo volumi scavo finale 10 anni	1:2000
44_INT	Mag. 2025	Computo volumi riempimento finale 10 anni	1:2000
45_INT	Mag. 2025	Computo volumi scavo finale 15 anni	1:2000
46_INT	Mag. 2025	Computo volumi riempimento finale 15 anni	1:2000
47_INT	Mag. 2025	Sezioni per verifiche stabilità riporti e coltre di copertura	1:1000
48_INT	Maggio 2025	Planimetrie e particolari opere diffida n. 310	varie
49_INT	Maggio 2025	Planimetrie raffronto limiti areali	1:1000
50_INT	Maggio 2025	Regimazione acque – Scavo finale 5 – 10 -15 anni	1:1000
51_INT	Maggio 2025	Regimazione acque – Riempimento finale 5 – 10 -15 anni	1:1000
52_INT	Maggio 2025	Regimazione acque – Fasi evolutive iniziali	1:1000
53_INT	Maggio 2025	Regimazione idraulica – particolari	varie
54_INT	Maggio 2025	Sistema abbattimento polveri fasi evolutive	1:1000
55_INT	Maggio 2025	Sistema abbattimento polveri configurazioni finali	1:1000

### **1.2.2. PIANO DI COLTIVAZIONE**

Con la tavola n. 7\_INT (aggiornamento fotogrammetrico – febbraio 2025) si produce il rilievo fotogrammetrico per l'aggiornamento dell'area di cava e dei settori pertinentziali, esteso fino al fondovalle (settore occupato dal conoide del Rio Pianezze) per le indagini geomorfologiche richieste.

Seguono due tavole (N. 8a\_INT e 8b\_INT) che aggiornano la configurazione dei lavori in corso nell'ambito dell'intervento, autorizzato ai sensi dell'art. 674 del D.P.R. 128/59, per ottenere prima della ripresa della coltivazione produttiva la sistemazione e messa in sicurezza dell'accumulo di crollo.

La tavola 8b\_INT rappresenta la Fase n. 1 del nuovo progetto per la ripresa della coltivazione ordinaria ai sensi della L.R. 23/2016.

Sotto il profilo progettuale si ribadisce che il criterio più rilevante, sul quale era già impostata la variante al precedente piano di coltivazione, interrotto e poi scaduto a causa dell'evento di crollo della parete del fronte Nord, consiste nella suddivisione in due settori, superiore e inferiore, del giacimento disponibile che sono fisicamente separati da un persistente piano di taglio che attraversa l'intera area di cava con giacitura quasi coincidente con il piano di scistosità primaria, ovvero con immersione a reggipoggio.

Le integrazioni, come descritto in dettaglio nello specifico capitolo, ottemperano alle richieste del Settore Geologico evidenziando, sotto il profilo strutturale e geomeccanico, una diversa caratterizzazione per i due settori suddetti: un dominio superiore di mediocri caratteristiche geomeccaniche ed uno inferiore decisamente più sano e compatto.

La diversa caratterizzazione riguarda in modo specifico il settore Est, sostanzialmente intonso, nel quale è ancora presente la porzione superiore dell'ammasso roccioso attraversato da alcuni giunti principali, disposti a franapoggio. Invece, nel limitrofo settore Ovest questa situazione è ormai superata in quanto l'evento di crollo ha di fatto eliminato la porzione di ammasso più instabile e l'approfondimento del piazzale principale (q. 1056,00 m circa) interessa già la porzione inferiore del giacimento trovandosi a valle del piano di taglio principale.

Per il settore Est, proprio in relazione al peculiare assetto geostrutturale, si ritiene che l'aspetto più importante, per sviluppare in condizioni di sicurezza e di stabilità dei fronti in corso d'opera e nelle configurazioni finali, riguardi l'adozione di procedure operative che prevedono di operare la coltivazione mediante progressivi ribassi dall'alto partendo proprio dalla sommità dell'area, dopo l'iniziale intervento di scopertura dell'ammasso mediante la rimozione della coltre di copertura glaciale e detritica.

Nelle tavole progettuali, dalla Fase N. 2 alla Fase N. 4b, si rappresenta:

- a) l'iniziale ribasso del gradone più esterno presente nel settore centrale cava (da q. 1048 m a q. 1042 m) per riprendere l'attività produttiva e rendere fattibile l'accesso mediante la pista sterrata che si realizza, con il progredire della coltivazione, in modo definitivo sull'accumulo di sfridi depositati nella cava inferiore;

- b) in modo schematico il metodo di coltivazione del settore Est che prevede la scoperta della parte superiore ed il progressivo ribasso operando dall'alto.

In particolare, nel settore Est, una volta eseguita la parziale scoperta, si procede al taglio delle bancate impostando come fronte Nord la parete naturale emergente dal pendio, coincidente ed in continuità laterale con la parete di distacco del crollo del limitrofo settore centrale e Ovest. Eseguendo la scoperta preventiva dell'ammasso ed avendo inoltre la possibilità di controllare visivamente sulla parete Est della cava attuale l'andamento delle principali fratture a franapoggio che attraversano questa porzione di versante. Si adotta pertanto lo stesso criterio anche per il taglio delle bancate più interne, facendo coincidere la superficie di distacco delle bancate con quella dei giunti disposti a franapoggio. Si schematizza una possibile sequenza nell'immagine seguente che rappresenta una sezione tipo del settore Est.

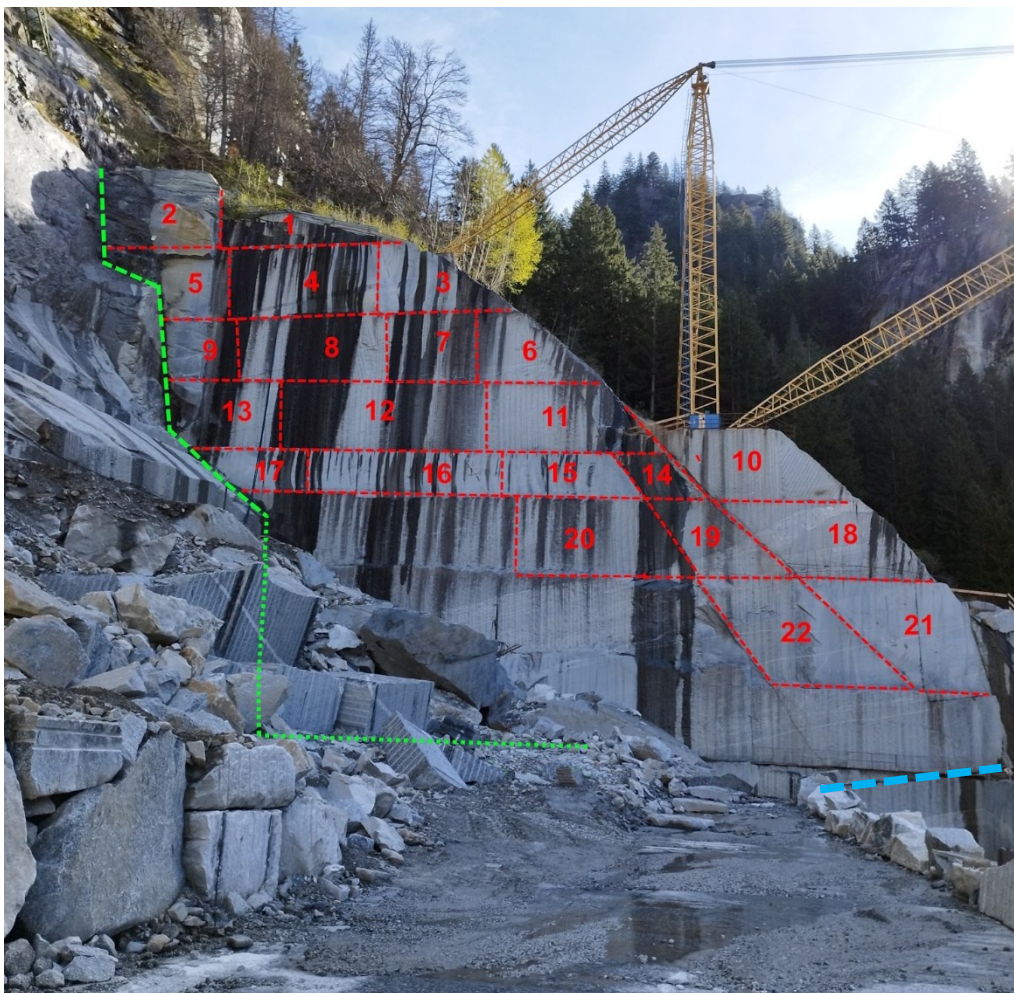


Fig. n. 1 – Si rappresenta sul fronte Est attuale (settore superiore del giacimento a monte del piano di taglio indicato con linea tratteggiata azzurra) la sequenza e l'impostazione dei tagli delle bancate produttive operando dall'alto verso il basso, su superfici piane. Nel caso di giunti disposti a franapoggio (bancate n. 10, 14, 18, 19, 21, 22) il taglio di monte coincide con i giunti stessi, invece in altri casi (bancate n. 6, 11) si elimina il potenziale cinematismo impostando il taglio di monte oltre la frattura. Gli spessori delle bancate sono stati tracciati in corrispondenza dei tagli precedenti visibili in parete. La linea verde indica il fronte Nord finale coincidente con la superficie di distacco che prosegue verso Est e sarà ulteriormente ispezionata e

controllata dopo la scopertura dell'ammasso roccioso per impostare i ribassi secondo il criterio descritto (il tratto finale con tratteggio più fine indica la proiezione della linea oltre l'accumulo di crollo che viene profilato ed esteso, con i nuovi sfridi prodotti, alla base dell'intero fronte Nord).

L'intervento di scopertura consente inoltre di mettere in sicurezza la coltre naturale presente realizzando un rilevato di materiale detritico, contenuto a valle da una adeguata opera muraria, opportunamente ancorata al substrato roccioso (Tavola N. 9\_INT Fase 2). Tale soluzione permette di operare in progressione il ribasso mantenendo sul lato esterno (valle) un piazzale in materiale detritico che amplia la superficie di manovra e deposito temporaneo.

Per quanto riguarda infine l'accesso non si prevedono inizialmente rampe di collegamento con il piazzale principale a causa dell'eccessivo dislivello esistente; si opererà, secondo la prassi adottata in cava, utilizzando la gru-derrick per la movimentazione del materiale e il posizionamento iniziale di un escavatore con il quale si realizza una piazzola sommitale di manovra dalla quale si avvia la scopertura con tutte le opere correlate (muro di contenimento e sistemazione del materiale detritico).

Una volta eseguito un ribasso in roccia (Tavola N. 10\_INT Fase 3) si ottiene un primo piazzale sub-pianeggiante sul quale operare in progressione fino a ragguagliare il settore Est con l'adiacente gradone centrale (q. 1064 m – Tavola N. 12\_INT Fase 4a).

A questo punto con parte del materiale di sfrido prodotto si completa il rilevato alla base della parete Nord (Tavola 13\_INT Fase 4b) e si collega con una breve rampa il piazzale di q. 1056,00 con il piazzale del settore Est impostato a q. 1064,00.

Dalla fase successiva (Fase n. 5 tavola 14\_INT) si livella l'intero piazzale principale alla stessa quota in modo da poter operare su un'unica superficie che viene progressivamente coltivata con ribassi modulari di 7,0 m circa partendo dal lato esterno (valle) con apertura di un canale centrale che viene poi ampliato verso Est e Ovest, secondo la prassi in uso nella parte produttiva della cava Bort.

Ad ogni ribasso si procede anche al raccordo con la pista di accesso che si abbassa di conseguenza.

Nelle tavole di stato finale si introduce una configurazione definita "intermedia" per rappresentare graficamente la possibilità di creare accumuli temporanei di sfridi, parte dei quali si utilizzano per le consuete operazioni di coltivazione (rampe, accumuli per il ribaltamento delle fette etc.) che troveranno posto secondo i quantitativi elencati nell'apposita tabella per il riempimento finale dei vuoti di coltivazione che rappresenta la configurazione di modellamento finale del sito propedeutica ai successivi interventi di recupero ambientale.

### **1.2.3. SISTEMAZIONE IDRAULICA ALVEO RIO PIANEZZE**

Precisando che per le specifiche richieste dei diversi enti istruttori si rimanda ai paragrafi successivi si ritiene utile anticipare alcune considerazioni riguardanti il contesto morfologico e le motivazioni della modifica della parte conclusiva dell'attuale tracciato del Rio Pianezze tenendo conto che le stesse considerazioni valgono anche per la progettazione della rete di canalette prevista per la regimazione idraulica delle acque superficiali, di cava e di provenienza esterna che defluiscono verso la cava.

La variante al progetto di coltivazione non apporta alcun cambiamento rispetto all'attuale configurazione complessiva dell'area estrattiva e pertinenziale per quanto concerne i deflussi e le relative portate; tuttavia, poiché si modifica, oltre alla profondità di scavo in roccia anche la conformazione morfologica del riempimento della cava storica inferiore si adegua il sistema di regimazione idraulica compreso il percorso dell'ultimo tratto del Rio Pianezze.

Sotto il profilo strettamente idraulico l'attuale deflusso dell'intera area di cava e del bacino imbrifero che insiste a monte confluisce già, attraverso la regimazione esistente e il Rio Pianezze stesso, interamente nell'alveo del Rio Crorello (o Rio di Foppiano) immediatamente a valle della cava inferiore.

Si propone ad integrazione un nuovo studio idraulico comprensivo anche del bacino del Rio Crorello (o di Foppiano) per fornire un inquadramento completo sull'attuale deflusso di questo settore di versante.

Come già descritto nella relazione di progetto il Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico della Regione Piemonte con Determinazione N. 873 del 26/03/2010 ha autorizzato sotto il profilo idraulico ai sensi del R.D. 523/1904 (Norme di polizia idraulica) e ai sensi della D.P.G.R. 06/12/2004 n. 14/R:

- mantenimento della deviazione del Rio Pianezze verso il Rio Crorello;
- mantenimento di n. 1 attraversamento dell'alveo deviato del Rio Pianezze con la pista di accesso al piazzale inferiore della cava;
- occupazione dell'alveo del Rio Pianezze all'interno del perimetro di cava richiesto in autorizzazione per complessivi 618,50 m<sup>2</sup> e occupazione dell'alveo dismesso per complessivi 100,00 m<sup>2</sup> esternamente al perimetro di cava.

L'autorizzazione idraulica sostituiva la precedente N. 2929/3878 del 09.06.1987 con la quale era stata autorizzata la deviazione nel Rio Crorello mediante la costruzione di un tunnel a sezione rettangolare realizzato con massi di cava che è stato successivamente modificato, ripristinando un canale a cielo aperto, con il rinnovo dell'autorizzazione ottenuta all'inizio degli anni 2000, quando è stata abbandonata la coltivazione della cava storica e avviato l'ampliamento a monte che costituisce l'attuale area estrattiva.

La prima deviazione era conseguente al progressivo riempimento dell'alveo originario del Rio Pianezze, in gran parte occupato dalla "discarica mineraria" prodotta nei primi decenni di attività (anni '70/'80) della cava Bort.

Questa porzione di versante, compreso tra quota 980 m e q. 944 m circa è stata successivamente interessata da intervento di recupero ambientale e di fatto stralciata dall'area di cava attiva. L'intervento è stato realizzato mediante il terrazzamento con muri di contenimento in blocchi per il consolidamento del pendio e successivamente riporto di terreno agrario con semine e piantumazioni arboree.

L'area estrattiva è stata inoltre parzialmente interessata anche dal passaggio del metanodotto SNAM che transita a valle della cava storica nella fascia di terreni compresi tra q. 1000 m e q. 990 m circa, ovvero a monte della vecchia discarica mineraria di cui sopra, ormai definitivamente recuperata.

Si tratta dell'impianto che dai giacimenti del Mare del Nord, trasporta il gas e raggiunge l'Italia attraverso il Passo Gries in alta Val Formazza, dove si trova il punto di interconnessione con la rete nazionale di Transitgas, gasdotto che trasporta il gas proveniente da Norvegia e Olanda.

Nei terreni suddetti SNAM ha inoltre realizzato con gli interventi di ripristino un cono di materiale prodotto dallo "smarino" della galleria (detriti di perforazione) in roccia che termina proprio all'ingresso dell'area di cava; questo accumulo, realizzato immediatamente a monte della vecchia discarica mineraria ha ulteriormente colmato e sbarrato l'impiuvio inferiore del Rio Pianezze il cui alveo originario è ormai esistente solo a valle presso l'abitato di Foppiano come meglio descritto nel capitolo specifico e nella cartografia geomorfologica appositamente redatta.

Di fatto il Rio Pianezze defluisce ormai da circa 40 anni nel Rio Crorello.

L'intervento proposto prevede soltanto, sulla base della verifica idraulica già depositata, una miglioria delle condizioni di deflusso realizzando un canale rivestito in massi di cava riquadrati (fondo e sponde) di sezione e pendenza adeguata allo smaltimento delle portate di piena calcolate con tempi di ritorno ultrasecolari.

Il Rio attualmente transita proprio alla base del rilevato formato dagli sfridi di coltivazione, scorrendo in un canale in terra e materiale detritico non protetto. La soluzione proposta, con un canale completamente rivestito in blocchi di cava, permette di isolare l'alveo dal piede del deposito, aumenta la sezione e lo scorrimento del deflusso, riduce la propensione attuale all'erosione.

L'alveo non può essere tracciato in roccia in quanto l'ammasso roccioso si trova ad una profondità eccessiva, in parte anche per l'approfondimento prodotto dalla pregressa coltivazione che nella zona di imbocco della cava storica si è spinto fino a q. 990 m circa.

L'andamento planimetrico in progetto è stato definito sulla base della morfologia esistente che permette di mantenere invariato il punto di confluenza nel Rio Crorello,



ormai stabilizzato e naturalmente consolidato, alla base dell'affioramento roccioso (sponda destra).

La curvatura dell'alveo in realtà non rallenta il deflusso e non crea alcun fenomeno di rigurgito in quanto la notevole pendenza (12% circa) e il miglioramento della sezione idraulica favoriscono un regolare deflusso. La traccia dell'alveo segue il margine esterno della conca che si è formata a monte della strada di accesso e al piede della discarica di cava ed in particolare la sponda sinistra, in corrispondenza del tratto finale che scorre verso NNW, è costituita da un dosso di materiale detritico consolidato che agisce da protezione e difesa del versante inferiore, lungo il quale transita anche il gasdotto.

L'intervento evita l'apertura di un nuovo canale di scarico che potrebbe innescare fenomeni di erosione nella fascia spondale del Rio Crorello, non sposta e non altera il punto di confluenza ormai consolidato e stabilizzato anche dalla presenza della parete rocciosa sul lato di monte.

A maggior cautela sono riproposte le verifiche idrauliche in corrispondenza delle sezioni più significative del nuovo alveo tenendo conto delle rispettive pendenze ed infine è stata eseguita una verifica idraulica con il software Hec-Ras dell'intero tratto conclusivo che conferma il corretto regime idraulico anche in presenza di eventi di piena con tempi di ritorno secolari.

Nell'immagine seguente si riporta una sovrapposizione tra la ortofoto di febbraio 2025 e la situazione di progetto.



### **1.3. SERVIZIO CAVE COMPATIBILITÀ AMBIENTALE – PROVINCIA VCO**

Si riportano in allegato le seguenti cartografie:

- planimetria Catastale (Tavola N. 6\_INT) con evidenziati i limiti tra i Fogli Catastali, le strade e i piazzali esistenti e la sovrapposizione tra perimetri autorizzati e quelli richiesti in variante;
- tavola N. 48\_INT con aree/opere oggetto dell'atto di Diffida n. 310/2023 del 10/01/2023;
- aggiornamento delle tavole di recupero ambientale e relativi costi comprendenti le superfici delle scarpate laterali oggetto di diffida.

Nella tavola relativa agli interventi oggetto di diffida si evidenzia anche la scarpata residua (36 mq circa di superficie), presente sul lato Ovest, realizzata nel materiale di copertura naturale (deposito misto detritico/glaciale, vedi foto seguente) a seguito dell'intervento di scopertura dell'ammasso roccioso per le indagini geognostiche.

Dal rilievo fotogrammetrico si ricava inoltre la superficie dell'accumulo asportato pari a circa 420 mq e la superficie di intervento oltre l'area a suo tempo autorizzata, pari a 900 mq circa, che comprende anche il muro in c.a. realizzato a monte allo sbocco del canale di deforestazione per la realizzazione dei previsti presidi di sicurezza (rete paramassi e trasporto solido).

Si evidenzia che la suddetta scarpata (36 mq) oggetto di diffida ed inserita tra gli interventi di recupero ambientale rientra comunque nell'area precedentemente autorizzata.

Viene integrata la documentazione degli interventi di recupero ambientale sia a livello cartografico sia per l'aggiornamento dei costi di recupero, comprese le ulteriori scarpate che si generano dagli interventi di progetto nel settore Est.

Si rimanda per le modalità di intervento e la quantificazione dei costi alla specifica relazione di recupero.

### **1.4. SETTORE TECNICO PIEMONTE NORD – REGIONE PIEMONTE**

Si produce una carta geomorfologica comprensiva dell'intero bacino imbrifero e del conoide del Rio Pianezze.

Si produce inoltre, sulla base dei risultati della precedente caratterizzazione idraulica, una ulteriore verifica idraulica del tratto conclusivo condotta con il software Hec-Ras tenendo conto anche di un ulteriore contributo del 20% della portata calcolata con  $T_r = 200$  anni per l'eventuale trasporto solido.



Si produce soprattutto uno studio di dettaglio del bacino e dei principali elementi morfologici che caratterizzano l'area per evidenziare sia la corretta ubicazione dell'apice del conoide sia la morfologia dello stesso.

Si ribadisce al riguardo quanto già anticipato al paragrafo 1.2.3. in merito alla modificazione dei luoghi prodotta in un periodo superiore a 40 anni sia dall'attività estrattiva sia dal passaggio del metanodotto SNAM.

Tra l'apice del conoide, che si individua in realtà alla base del versante (q. 930 m s.l.m.) e l'attuale canale di scarico del rio, già modificato dalla pregressa attività e dal metanodotto, si rileva un dislivello di circa 50 m ed una distanza di circa 150 m.

Lo sbarramento prodotto dalla pregressa discarica di cava (anni '70/'80) all'interno dell'originario alveo ed il successivo sbarramento prodotto dagli interventi di SNAM escludono potenziali interferenze tra l'attività del corso d'acqua e l'abitato sottostante.

La morfologia descritta devia di fatto lo scarico verso Sud-Ovest, ovvero verso l'impluvio del limitrofo Rio Crorello.

Lo studio geomorfologico di seguito esposto non evidenzia una effettiva propensione al trasporto solido da parte del corso d'acqua, che per altro è caratterizzato da un modesto regime idraulico, tuttavia, si evidenzia che non solo la morfologia prodotta dal suddetto sbarramento agisce da protezione per l'abitato sottostante ma la stessa area di cava agirebbe da cassa di espansione nel caso di eventi di dissesto idraulico con scarico di materiale solido.

Il tratto d'alveo che transita all'interno dell'area estrattiva, con particolare riferimento al settore compreso tra q. 1080 m e q. 1060 m, che scorre lateralmente al piazzale superiore, in caso di trasporto solido in massa scaricherebbe all'interno della sottostante cava inferiore e lungo la stessa viabilità di accesso che di fatto per l'andamento piano altimetrico devierebbe il flusso verso l'alveo del Rio Crorello.

Occorre comunque tenere presente che:

- non sono segnalati fenomeni storici recenti di riattivazione del conoide in epoca antecedente l'apertura della cava;
- nel successivo periodo di oltre 50 anni di attività della stessa non si sono registrati fenomeni interferenti con l'area estrattiva;
- la regimazione idraulica esistente, per la quale si prevede una migliora del tratto finale, è autorizzata dal 1987 ed è stata oggetto di numerosi rinnovi e controlli nel corso degli ultimi 35 anni circa.

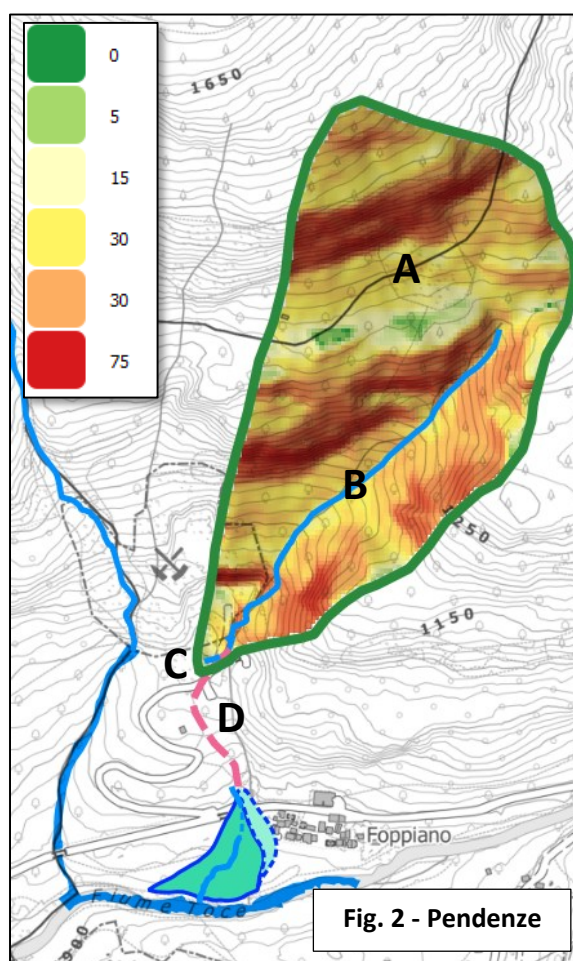
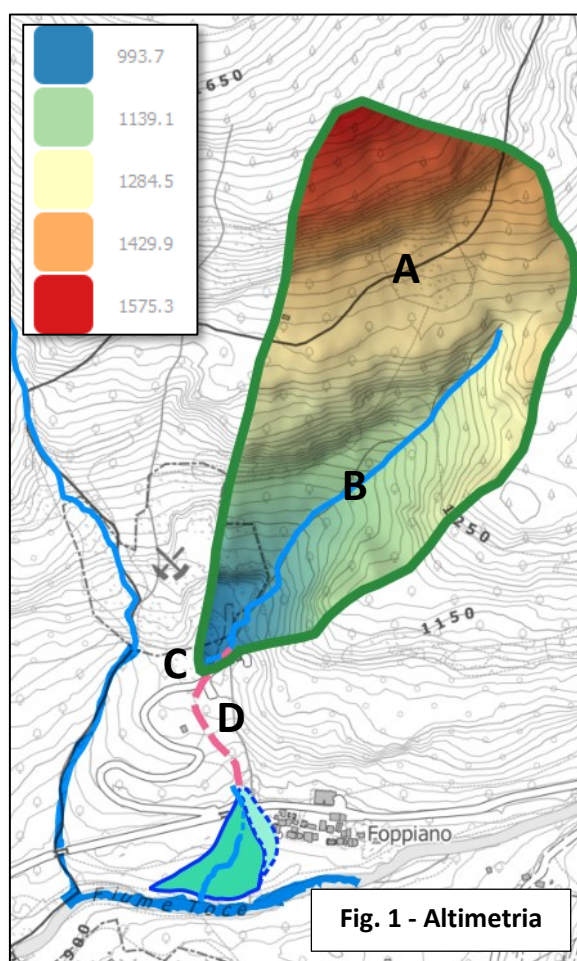
Si riporta di seguito lo studio geomorfologico redatto in collaborazione dallo scrivente con il collega dott. geol. Marco Balestro.

## ALLEGATO N. 1 STUDIO GEOMORFOLOGICO BACINO E CONOIDE RIO PIANEZZE

### Morfometria

Il bacino, considerando come sezione di chiusura la fine del primo tratto che attraversa l'area della cava (993.8 m s.l.m.), ha una superficie planimetrica di 174587 m<sup>2</sup> = 0.175 km<sup>2</sup>, e una quota massima di 1575.3 m s.l.m. La pendenza media calcolata dal DTM ICE della Regione Piemonte è di circa 40°, ma si nota che sono presenti alcune fasce di affioramenti ad elevata acclività alternate a pendii meno ripidi e, in destra idrografica, anche da una zona a bassa acclività (ripiano di origine glaciale).

Il conoide perimetrato ha una superficie di circa 6952 m<sup>2</sup>, cui si aggiungono 1632 m<sup>2</sup> del lembo in sinistra idrografica di dubbia interpretazione in quanto completamente antropizzato.



### Descrizione bacino

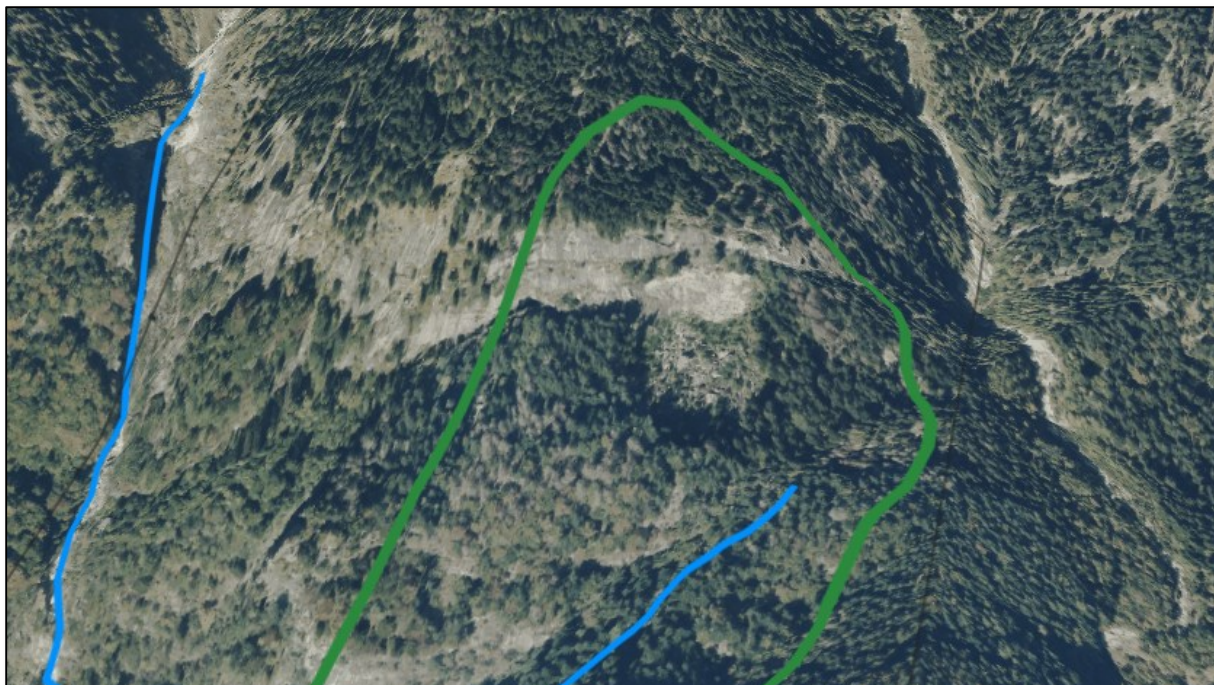
Il bacino e il corso d'acqua possono essere descritti facendo riferimento ai 4 settori individuati dalle lettere da "A" a "D" evidenziate nelle figure precedenti; per ulteriori dettagli vedasi la "Carta geologico geomorfologica".

### SETTORE A

Nella parte medio - alta del bacino è asimmetrico poiché in destra idrografica si estende a comprendere una parte del versante costituito da due evidenti balze rocciose separate da una fascia a bassa acclività con ambiti sub-pianeggianti che sotto il profilo geomorfologico rappresentano una spalla glaciale preservata sul versante destro della valle principale. Lungo la



fascia di affioramenti superiore si osserva una frana di crollo il cui accumulo di grossi blocchi termina sul ripiano glaciale; dall'esame di ortofoto di varia epoca si desume che il dissesto si è verificato poco prima del 2010, e comunque dopo il 2000; dalle immagini più recenti non si osservano riattivazioni significative (l'accumulo è in fase di colonizzazione da parte della vegetazione).

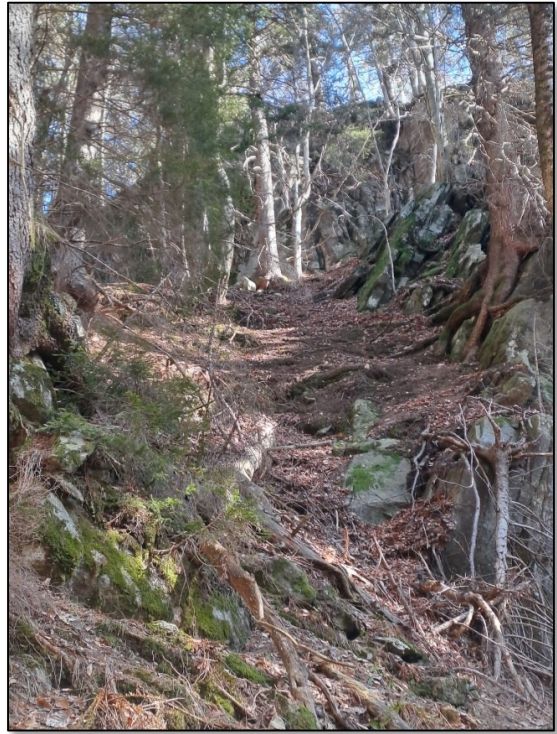


La testata del rio corrisponde ad un colletto, anch'esso di origine glaciale; nel primo tratto l'impiuvio non presenta una linea d'acqua attiva, né evidenze di fenomeni erosivi e/o di trasporto solido.

Un po' più a valle si osserva una linea d'acqua che incide appena la cotica erbosa e scorre localmente fra grossi blocchi della coltre detritica.

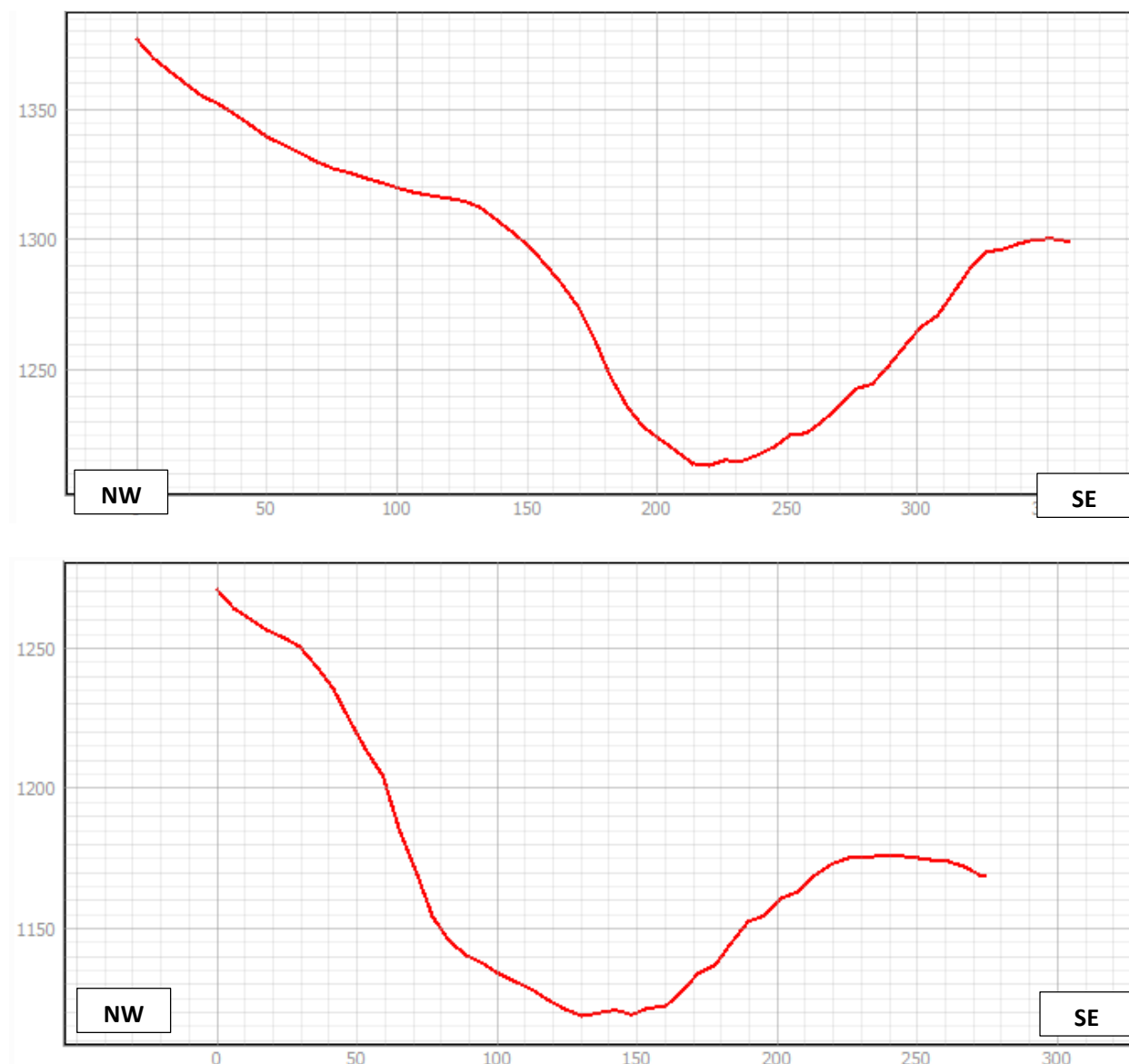
A quanto risulta il rio è normalmente alimentato da uno scarico delle acque provenienti da una galleria di derivazione ENEL.





## SETTORE B

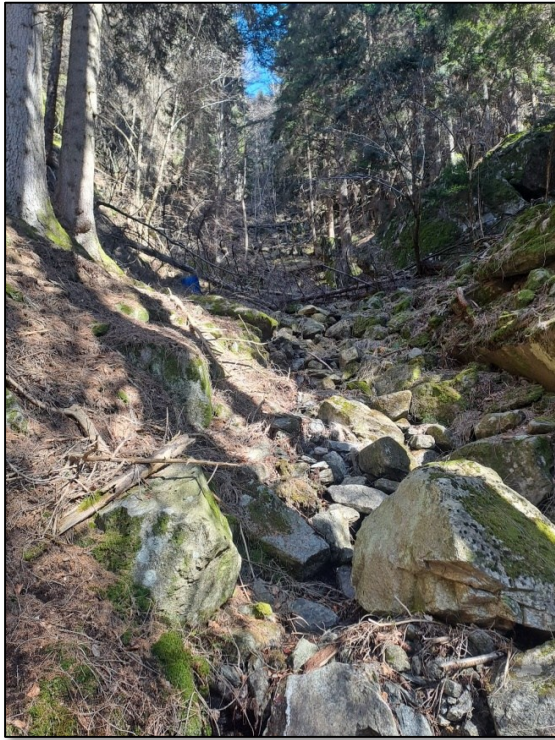
In questo settore il Rio Pianezze è impostato in una vallecchia molto incisa, con il fondo relativamente ampio e ripidi fianchi rocciosi (vedasi le sottostanti sezioni orientate NW-SE e tracciate rispettivamente nella parte medio-alta e in quella medio-bassa della vallecchia).



In questo settore il rio alterna tratti dove scorre in roccia a tratti con depositi detritici di versante costituiti sia da grandi blocchi che da ciottoli spigolosi decimetrici con scarsa matrice ghiaioso – sabbiosa. I blocchi in particolare non mostrano evidenze di trasporto e mobilitazione recente e sono prevalentemente ricoperti da muschio e licheni. Si osservano invece evidenze di trasporto della frazione ghiaiosa e di legname.

In generale non si osservano fenomeni erosivi o deposizionali significativi. Normalmente la portata è estremamente ridotta, e non è in grado di mobilitare sedimenti salvo forse un graduale trasporto della frazione fine; in occasione di eventi di piena, considerate anche le portate calcolate, il corso d'acqua sembra più che altro rimuovere la frazione ghiaiosa con mobilitazione di ciottoli, lasciando in posto uno "scheletro" di blocchi e grandi massi.

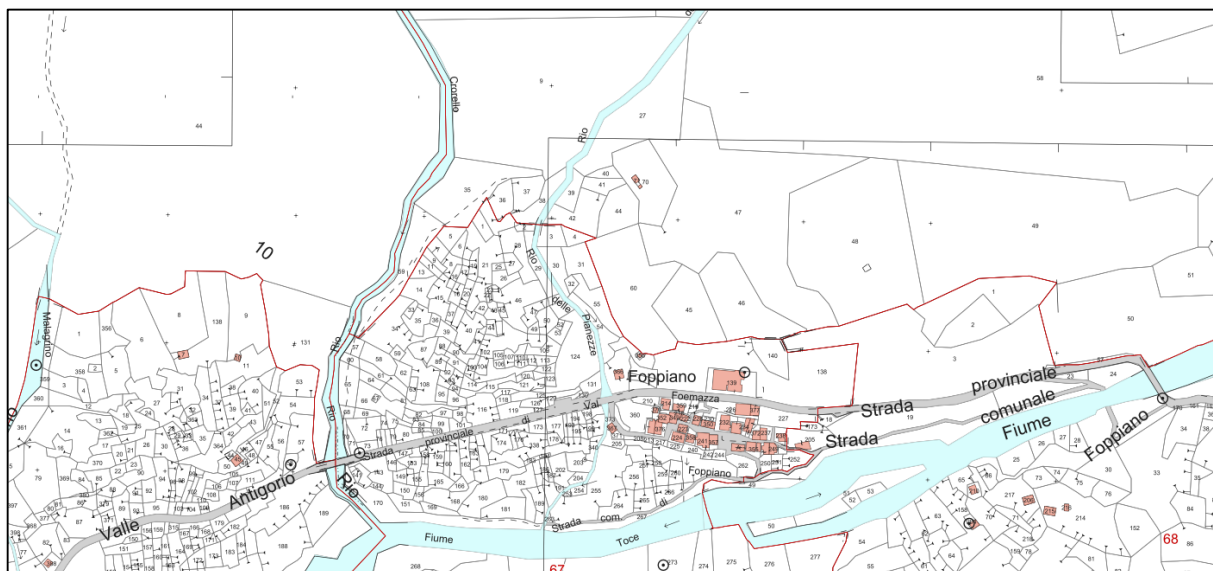






## SETTORE C

L'attività estrattiva in passato ha intercettato la vallecola del Rio Pianezze, pertanto, attualmente è difficile ricostruire la morfologia nella zona di sbocco; come si vede dalla tavoletta IGM, sembra che nella parte terminale vi fosse un salto roccioso, a valle del quale il rio piegava verso Sud in direzione di Foppiano (come risulta dal tracciato catastale, riportato anche nella "Carta geologico – geomorfologica").





Negli anni '70/'80, con il progredire dell'attività estrattiva, il corso d'acqua è stato deviato verso Ovest verso il Rio di Foppiano. Attualmente le scarse portate provenienti dal bacino sono regimate lungo il fianco orientale della cava, e in parte scorrono su detrito a blocchi e salti rocciosi di affioramenti e fronti di scavo.

Le acque raggiungono poi il piazzale inferiore dove sono canalizzate ed indirizzate verso Ovest dove filtrano fra i blocchi della discarica per poi riemergere più in basso, alla base di un affioramento, e di qui confluire nel Rio di Foppiano.



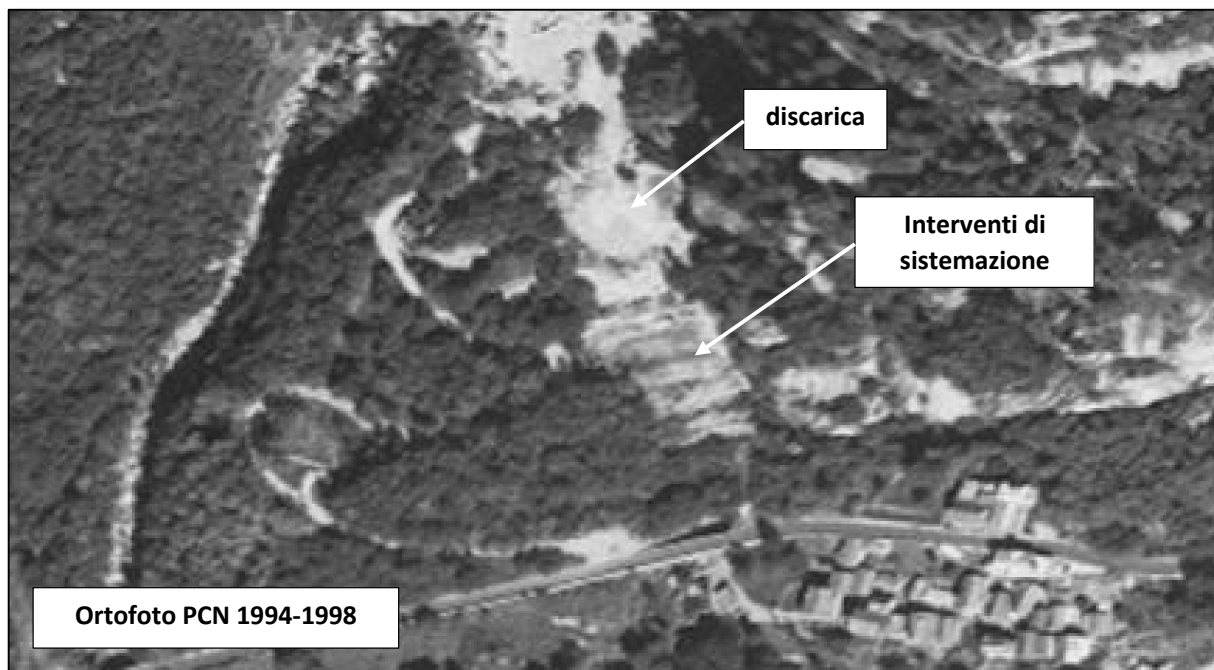






## SETTORE D

In questo settore il corso d'acqua non è più presente e la morfologia originaria è stata oblitterata da vari accumuli di riporto fra i quali il materiale di smarino della galleria SNAM, e la vecchia discarica della cava (con relativi interventi di sistemazione / stabilizzazione, fra i quali terrazzamenti e muri di blocchi).

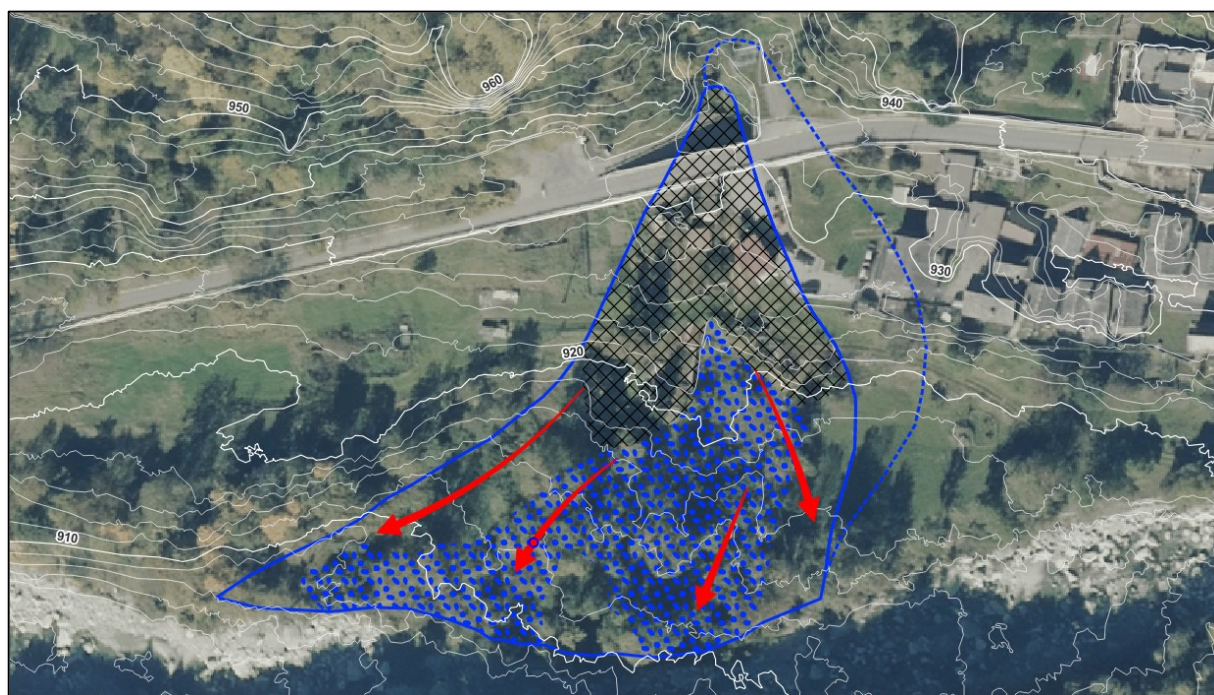






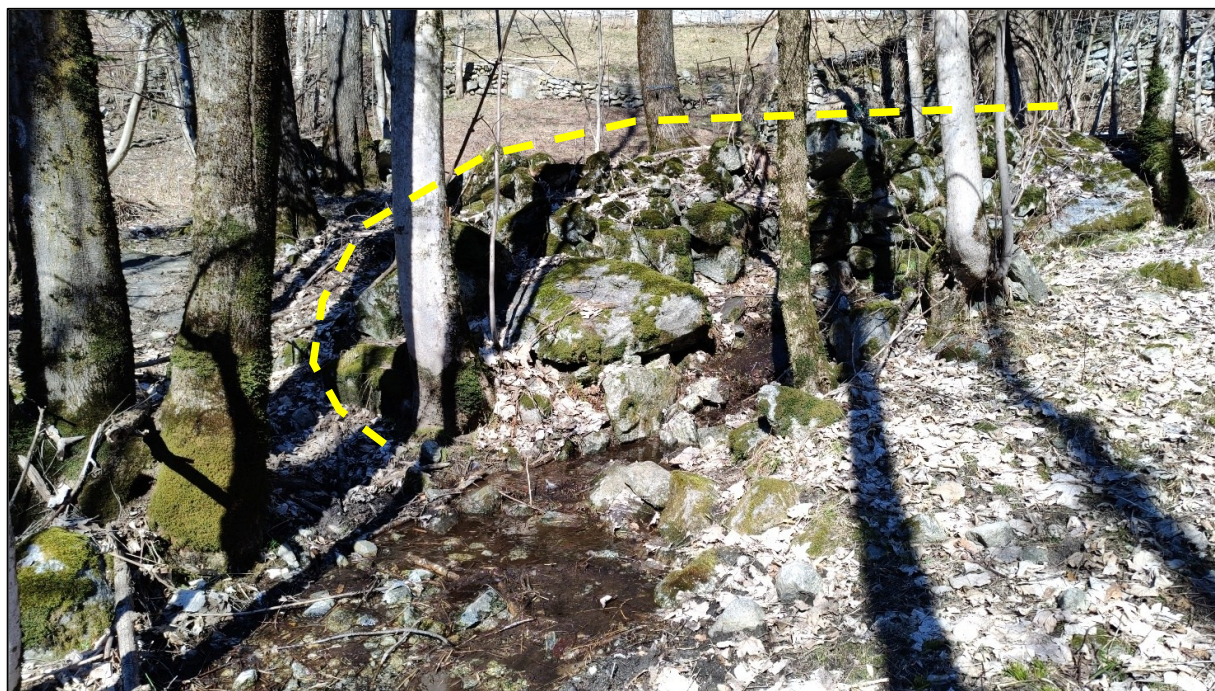
### Conoide

L'apice del conoide è ben identificabile nel settore immediatamente a monte della strada comunale e a valle del muro di blocchi (vedasi l'immagine soprastante); le modeste portate osservabili sono quelle che derivano dallo scarico della galleria SNAM. Più a valle il conoide risulta essere molto antropizzato e la morfologia originaria è quasi completamente obliterata dal rilevato della S.S. (n. 659), dalla strada comunale e dalla presenza di fabbricati e terrazzamenti. In sinistra idrografica in particolare è stato perimetrato un settore la cui attribuzione al conoide originario è di dubbia interpretazione.





Nella porzione mediana e distale parte del conoide è caratterizzato da alcune depressioni allungate (evidenziate in rosso nella figura soprastante), e da accumuli di grossi blocchi che, per morfologia e tessitura, sembrano connessi ad antichi fenomeni di trasporto in massa (debris-flow); i blocchi sono ricoperti da muschi e licheni, non vi sono evidenze di fenomeni recenti. Nella parte più distale alcuni “cordoni di accumulo” sono paralleli al F. Toce, pertanto, potrebbero anche essere connessi alla dinamica torrentizia della valle principale.





Lateralmente il conoide di raccorda con superfici terrazzate e scarpate del fondovalle principale





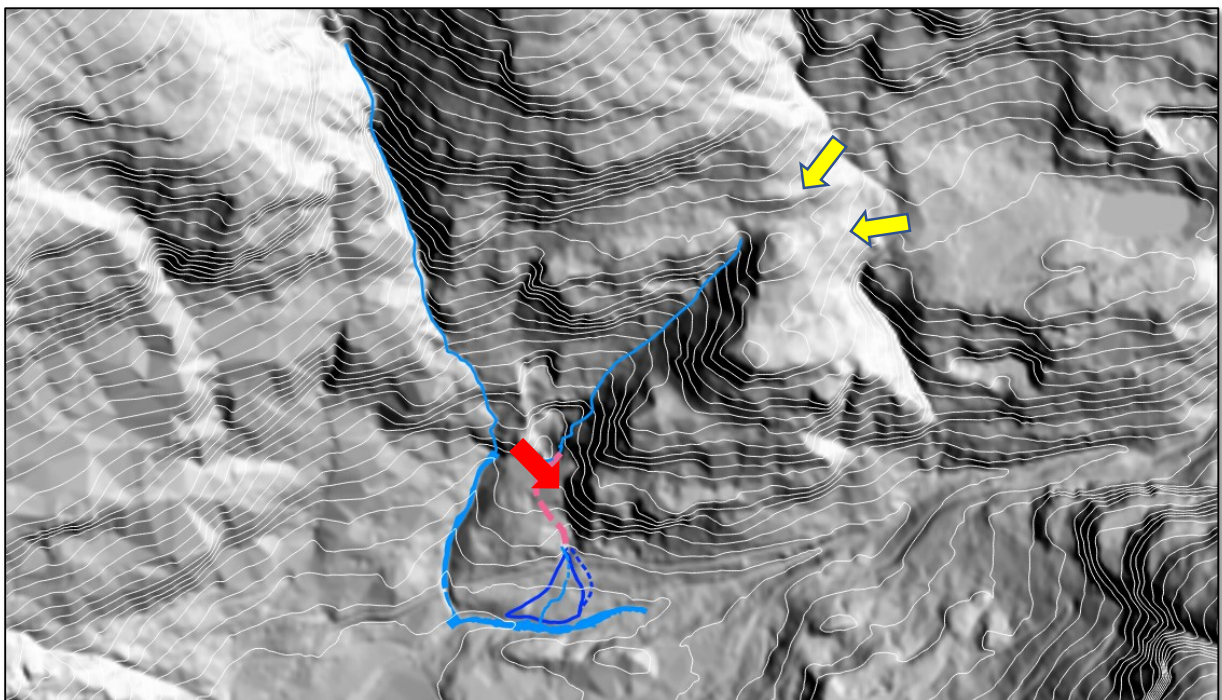
## Considerazioni conclusive

Dall'analisi del bacino e del conoide è possibile effettuare le seguenti considerazioni:

- la vallecola/bacino a monte della cava appare evidentemente sovradimensionata rispetto al corso d'acqua;
- la morfologia stessa della vallecola evidenzia una genesi connessa anche a processi di erosione glaciale, probabilmente con condizionamento strutturale (andamento pseudo-rettilineo del rio e dell'asse della vallecola);
- il conoide sembra anch'esso sovradimensionato rispetto al corso d'acqua, anche per confronto con il vicino Rio di Foppiano (o Crorello) che, pur avendo un bacino molto più grande, non presenta allo sbocco un vero e proprio conoide;
- sul conoide sono comunque presenti depositi connessi a trasporto di massa/debris-flow.

In funzione degli elementi suddetti in prima analisi è possibile anche ipotizzare che il conoide si sia originato durante una fase post-glaciale, quando l'assetto morfologico e l'andamento del reticolo idrografico era significativamente differente da quello attuale.

In particolare, è possibile che vi siano state fasi durante le quali nella vallecola confluivano acque provenienti dal fianco destro della valle principale e/o del Rio Antillone (freccie gialle); oppure che vi sia stata una fase nella quale il Rio di Foppiano proseguiva verso SE rispetto al percorso attuale (freccia rossa).



## 1.4. SETTORE GEOLOGICO – REGIONE PIEMONTE

La modifica progettuale descritta in premessa con l'estensione del gradone di q. 1064 m alla base del fronte Nord principale permette di adeguare il piano di coltivazione all'assetto geostrutturale dell'ammasso roccioso suddividendo, come richiesto dalle integrazioni in oggetto, in due domini contraddistinti da caratteristiche geomeccaniche diverse l'area estrattiva.

Si precisa che non viene modificato l'orientamento del fronte Est, per altro già ampiamente ruotato rispetto all'originaria progettazione autorizzata (2014), per farlo coincidere esattamente con il sistema di giunti K2 (237/78), tuttavia, come per il fronte Nord, si prescrive di adeguare in corso d'opera i tagli delle bancate a tale giunto nel caso in cui si rinvenga. Sotto questo profilo il progetto prevede la completa scopertura preventiva dell'ammasso nel settore Est che pertanto consente di ispezionare la superficie rocciosa prima di impostare i tagli delle bancate.

Analogamente, come anticipato nel paragrafo 1.2.3., non si modifica l'andamento del tratto conclusivo del Rio Pianezze per l'immissione nel Rio Crorello (o di Foppiano), ritenendo che l'attuale assetto morfologico del sito risulti adeguato e conforme all'intervento proposto che migliora la condizione attuale sia sotto il profilo strettamente idraulico sia per quanto riguarda l'interferenza potenziale con la scarpata soprastante.

Rispetto alla situazione esistente il nuovo canale allontana il corso d'acqua dal piede della scarpata, la protegge con un'opera di difesa in blocchi, migliora il deflusso sia come scorrimento sia come pendenza media e non altera l'attuale punto di confluenza con il corso d'acqua principale che resta invariato.

Si ripropone inoltre la precedente caratterizzazione idraulica del rio corredata di sezioni e particolari del tratto di nuova costruzione con le ulteriori verifiche idrauliche sia parziali, ovvero in corrispondenza delle sezioni significative con le rispettive pendenze, sia una verifica idraulica del tratto conclusivo condotta con il software Hec-Ras con incremento della portata per effetto di un potenziale trasporto di materiale solido.

Per quanto riguarda lo studio geomorfologico del bacino del Rio Pianezze si rimanda al paragrafo precedente corredata di apposita carta geomorfologica del bacino e del conoide.

Si allega inoltre l'integrazione dell'indagine geostrutturale con l'aggiornamento della carta geologica, dei test di Markland e delle conseguenti verifiche di stabilità di solidi di roccia. Nell'elaborato si riporta l'ubicazione delle aree di rilievo geostrutturale, invece sulle tavole n. 4°\_INT e 4b\_INT si riportano sulle sezioni di progetto le indicazioni strutturali più significative con i profili di scavo, sia delle fasi evolutive sia degli stati finali previsti. Sulla sezione C si riportano inoltre le indicazioni più rilevanti ottenute dalle indagini eseguite, dopo la scopertura del ciglio di cava, nell'ambito del provvedimento di

sicurezza (art. 674 del D.P.R. 128/59) in merito all'andamento delle principali fratture disposte a franapoggio.

Si producono in allegato a parte le verifiche di stabilità complessive dei fronti Nord ed Est eseguite con *"verifica di stabilità mediante modellazione numerica 3D agli elementi finiti"* a firma del prof. Giovanni Crosta e dell'ing. Gabriele Frigerio della società EG4RISK spin-off del Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT) dell'Università di Milano-Bicocca.

Viene infine eseguita una caratterizzazione degli sfridi di coltivazione costituiti da una miscela di materiali detritici: prevalentemente massi e frammenti spigolosi in pezzatura da submetrica a centimetrica con una subordinata frazione (circa 30%) di matrice fine prodotta dalla perforazione.

Sulla base della caratterizzazione si producono le verifiche di stabilità delle scarpate in progetto lungo le sezioni maggiormente critiche appositamente individuate sulla tavola n. 47\_INT riferite sia alle fasi evolutive sia alle diverse configurazioni finali previste. In particolare, la sezione n. 9 che rappresenta la sistemazione iniziale della scarpata orientale dell'area di ampliamento verso l'alveo del Rio Pianezze riguarda la stabilità della coltre di copertura di origine glaciale e detritica; tutte le altre sezioni riguardano accumuli di sfridi di coltivazione.

Rispetto alla configurazione prevista lungo la sezione 6-6 di progetto che presenta una scarpata di altezza pari a 23 m circa contenuta alla base da un muro in blocchi di 4 m di altezza si esegue una verifica con sovraccarico sulla pista dovuto al passaggio di un mezzo d'opera.

Il lavoro si completa con le verifiche di stabilità dei muri di contenimento/sostegno realizzati in massi di cava riquadrati nelle varie configurazioni previste.

Si riportano in allegato a parte i seguenti contributi che formano parte fondamentale delle integrazioni di carattere geologico tecnico e minerario:

## **ALLEGATO N. 2\_ANALISI DI STABILITÀ DEI FRONTI DI CAVA**

## **ALLEGATO N. 3\_ANALISI DI STABILITÀ DEI PENDII IN MATERIALE DETRITICO**

## **ALLEGATO N. 4\_RELAZIONE IDROLOGICA/IDRAULICA - INTEGRAZIONI**

Si allega inoltre uno stralcio delle ultime due relazioni prodotte in osservanza alle prescrizioni di cui ai provvedimenti art. 674 del D.P.R. 128/59 relativamente al monitoraggio con fessurimetri elettrici installato ed in fase di ulteriore implementazione per l'installazione di accelerometri. Il testo è corredato da un estratto della carta geologico-strutturale (Tav 4\_INT) con l'ubicazione dei fessurimetri installati.

## **STRALCIO RELAZIONI PROVVEDIMENTI N. 15681/2024 – 2010/2024 ART. 674 DPR 128/59**



## **1.5. ENTE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE DELL'OSSOLA – REGIONE PIEMONTE**

A seguito delle richieste di integrazione documentale con la tavola n. 49\_INT si producono alcune planimetrie riportanti:

- il raffronto tra la zonizzazione del PRGC di Formazza vigente al 17/10/2007 e l'attuale perimetrazione richiesta in Variante al PRGC stesso;
- il raffronto tra le perimetrazioni della precedente autorizzazione alla coltivazione (D.D. n. 77 del 03/12/2014) e le nuove perimetrazioni richieste.

Dal confronto tra le perimetrazioni suddette si evince che l'area di cava attualmente richiesta in autorizzazione coincide con quella precedentemente autorizzata.

L'area di effettivo scavo in roccia a seguito degli accertamenti geologici eseguiti e del fenomeno di dissesto verificatosi nell'aprile 2022 è stata ridotta, privilegiando l'approfondimento nella zona inferiore dell'ammasso roccioso, già area di cava.

L'area di ampliamento al monte si configura esclusivamente come area di pertinenza per gli interventi di scopertura, già eseguiti, al fine di proseguire con il monitoraggio e la realizzazione degli altri presidi di sicurezza previsti (rete paramassi).

In merito alla valutazione degli impatti sull'avifauna e alle indicazioni per gli interventi di recupero ambientale si rimanda alle specifiche relazioni specialistiche.

## **1.6. SERVIZIO AMBIENTE SCARICHI RIFIUTI BONIFICHE - PROVINCIA VCO**

Con la revisione progettuale descritta in premessa sono state rielaborate/integrate tutte le tavole di progetto uniformando per le varie fasi il sistema di regimazione delle acque superficiali e di cava.

In particolare, è stata semplificata la regimazione prevedendo una canalizzazione alla base dei fronti Nord e Ovest che raccoglie le acque di laminazione e corrivazione portate dalle pareti di roccia prima che entrino in cava convogliandole direttamente verso l'alveo del Rio Crorello.

Sono inoltre previste canalette lungo le rampe degli accumuli di sfridi che drenano le acque superficiali convogliandole sempre verso il Rio Crorello.

Le acque di lavorazione (taglio con filo diamantato) o di dilavamento delle aree di lavorazione sono invece intercettate dalla apposita rete di canalette interne e convogliate verso la vasca di sedimentazione e chiarificazione da una canalizzazione definita centrale. In questo caso, trattandosi di superfici rocciose le canalette secondarie sono realizzate a

ridosso delle pareti con cordoli di contenimento in detrito fine. Trattandosi comunque di superfici impermeabili l'eventuale dispersione confluisce comunque nella canaletta centrale, realizzata alla base della parte della cava inferiore che raccoglie l'intero contributo proveniente dell'area di lavorazione soprastante.

Le dimensioni della canaletta perimetrale (acque superficiali) e della canaletta centrale (acque di lavorazione) sono uguali e sono riportate nella tavola 53\_INT: canaletta in terra di sezione trapezia, (0,7 m x 0,5 m) di profondità pari a 0,6 m circa.

Per quanto riguarda la separazione delle acque di lavorazione è stata rivista la posizione dei cordoli in detrito fine limitandone l'impiego in quanto in linea di principio la revisione della regimazione prevede la formazione di una canaletta centrale, trasversale all'intera area di cava (diretta circa Est-Ovest), realizzata in corrispondenza del passaggio tra il piazzale in roccia e l'accumulo detritico antistante/sottostante.

Nelle fasi iniziali la canaletta centrale si trova infatti alla base della parete che separa l'area di lavorazione dalla zona inferiore, nelle fasi finali viene invece realizzata sul piazzale stesso in prossimità del passaggio tra roccia e detrito.

Per quanto riguarda la gestione della vasca di sedimentazione si sostituisce la canaletta di scarico della vasca con una tubazione in PVC ( $\varnothing=0,20$  m) per l'immissione delle acque trattate nell'alveo del Rio Pianezze che rappresenta un corso d'acqua minore, tuttavia, caratterizzato da un regime di portata perenne, anche nella stagione estiva.

Per quanto riguarda invece il metodo di abbattimento delle polveri si conferma quanto riportato nella precedente relazione, ovvero l'utilizzo della rete di adduzione e distribuzione dell'acqua per il taglio con filo diamantato ed il borrhaggio dei fori da mina sarà utilizzata per alimentare all'occorrenza gli irrigatori manuali che permettono la regolare bagnatura delle aree di lavorazione. Quanto riportato nelle precedenti tavole n. 48 e n. 49 (sostituite integralmente dalle tavole n. 54\_INT e 55\_INT) costituisce un mero errore di scrittura (idranti anziché irrigatori manuali). Infatti, le indicazioni grafiche intendevano solo evidenziare in planimetria il raggio di azione degli irrigatori manuali e non di un impianto fisso, chiaramente di difficile realizzazione e manutenzione in relazione alla costante modificazione dei luoghi di lavoro, alle condizioni climatiche invernali che ne rendono estremamente difficoltosa l'efficienza e la manutenzione.

## 1.7. ARPA PIEMONTE

### 1.7.1. ASPETTI PROGETTUALI

Con la tavola n. 7\_INT si aggiorna il rilievo dello stato di fatto (febbraio 2025) riportando la posizione dell'attuale vasca di raccolta e chiarificazione delle acque di cava e tutte le gru-derrick attualmente presenti che con l'avanzamento del piano di coltivazione saranno rimosse, ad esclusione di quella centrale che viene riposizionata sul margine orientale del sito, nella piazzola in roccia presenta a q. 1080 m circa.

In merito si precisa che le due gru-derrick presenti ai lati della cava storica non sono più in esercizio e saranno smantellate quando l'avanzamento il riempimento dei vuoti di coltivazione ne consente un accesso agevole ed in sicurezza.

Analogamente la gru sommitale (gradone q. 1118 m) interessata dal crollo sarà smantellata nel corso delle fasi iniziali di scopertura del limitrofo settore Est.

Si riporta inoltre l'attuale vasca di sedimentazione, alla base della parete della cava inferiore che scarica mediante una tubazione nella canaletta lato pista di accesso e da qui nel Rio Pianezze.

Con la revisione delle prime fasi del progetto, descritta al capitolo 1.2. *Aspetti progettuali*, sono state modificate e corrette tutte le tavole di progetto uniformando le campiture e le colorazioni degli accumuli di sfridi utilizzati per il riempimento dei vuoti generati dalla coltivazione, per la formazione della pista di accesso (che si modifica e si adegua allo sviluppo della coltivazione in progressivo ribasso) e per le rampe provvisorie di collegamento interno tra i vari gradoni in lavorazione.

In particolare, nelle fasi evolutive (dalla Fase n. 1 alla Fase n. 5), si adotta una campitura diversa per rappresentare l'accumulo di crollo residuo, che viene sistemato e profilato al piede della parete del fronte Nord rispetto agli sfridi prodotti dall'ordinaria attività estrattiva che sono definiti da due campiture differenti per differenziare le scarpate dalle superfici pianeggianti, sulle quali si stende uno strato di materiale più fine.

Nelle configurazioni finali, di scavo e intermedie, si uniformano i retini grafici, anche per il suddetto accumulo di crollo, differenziando tuttavia le scarpate dalle superfici pianeggianti. Invece nelle tavole che rappresentano le configurazioni finali con il definitivo riempimento e modellamento dei vuoti generati dalla coltivazione (Tavole n. 16\_INT, 21\_INT, 26\_INT) si uniformano, adottando un'unica campitura sia per le scarpate sia per le superfici piane, gli accumuli di materiale detritico (sfridi di coltivazione) che saranno oggetto dei successivi interventi di recupero ambientale differenziandoli dai fronti in roccia

Per quanto riguarda le osservazioni in merito ai volumi di roccia e di sfridi prodotti con la revisione progettuale sono stati ricalcolati i volumi (tavole da n. 41\_INT a n. 46\_INT) ed è stata aggiornata la tabella riepilogativa. In particolare, per quanto riguarda la

movimentazione e l'utilizzo degli sfridi nel riempimento finale o in corso d'opera, dei massi per scogliera e dei quantitativi in esubero che saranno forniti come materiali idonei per utilizzi esterni (riempimenti, rilevati reinterri etc.) si produce una ulteriore tabella riepilogativa divisa per i tre quinquenni. Sulla base dei suddetti computi si ripropone quindi anche la tabella relativi ai trasporti che tiene conto dell'osservazione di raddoppiare i viaggi in relazione ai tragitti andata/ritorno.

In merito all'osservazione sui possibili accumuli di massi per scogliera invenduti si precisa che attualmente la richiesta di questi materiali è maggiore dell'offerta, sia per il mercato italiano sia per quello estero che vista la collocazione geografica riguarda essenzialmente la vicina Svizzera. Si ribadisce tuttavia quanto già precisato nella relazione iniziale, ovvero le stime progettuali superano volutamente l'effettiva potenzialità estrattiva dei singoli quinquenni al fine di garantire uno sfruttamento migliore del giacimento senza dover estendere l'attività a nuove aree circostanti in funzione della possibilità di estrarre roccia di buone caratteristiche commerciali.

In relazione a tale criterio il piano di coltivazione è nettamente sbilanciato tra il primo quinquennio e quelli successivi proprio per evitare limitazioni alla migliore fruizione del giacimento e quindi dell'attività estrattiva all'interno dell'area di cava che sarà autorizzata e riguarda di fatto un settore già attivo di caratteristiche note.

Si tratta pertanto di stime indicative che trovano giustificazione grafica tra le fasi di scavo/riempimento e sono quindi progettualmente corrette e sostenibili; tuttavia, superano il reale fabbisogno produttivo e pertanto rispetto agli impatti sono certamente sovrastimate. Nella seguente tabella si riportano pertanto i computi con le percentuali di recupero basate sui valori medi delle cave della zona:

<b><math>V_T</math> = Volume complessivo movimentato</b>	<b>398.000 mc</b>		
<b><math>V_1</math> = Volume coltre detritica settore NE</b>	21.530 mc circa		
<b><math>V_2</math> = Volume accumulo crollo</b>	12.760 mc circa		
<i>Recupero produttivo crollo (circa 30% <math>V_2</math>)</i>	<i>3.860 mc</i>		
<i>Sfridi e massi crollo (circa 70% <math>V_2</math>)</i>	<i>8.900 mc</i>	<i>6.230 mc sfridi (70%)</i>	<i>2.670 mc scogliera (30%)</i>
<b><math>V_P</math> = volume progetto 15 anni (<math>V_T - V_D</math>)</b>	<b>363.710 mc</b>		
<b>Piano di coltivazione</b>	<b>0 – 5 anni</b>	<b>5 – 10 anni</b>	<b>10 – 15 anni</b>
<b><math>V_E</math> = Volume estraibile</b>	183.906 mc	104.020 mc	75.780 mc
<b><math>V_{EP}</math> = Prodotto utile (75% <math>V_E</math>)</b>	<b>137.930 mc</b>	<b>78.015 mc</b>	<b>56.835 mc</b>
<i>Blocchi da telaio (circa 25% <math>V_{EP}</math>)</i>	<i>34.482 mc</i>	<i>19.504 mc</i>	<i>14.209 mc</i>
<i>Fresa e taglia-blocchi (circa 30% <math>V_{EP}</math>)</i>	<i>41.379 mc</i>	<i>23.405 mc</i>	<i>17.051 mc</i>
<i>Blocchi per cordoli (circa 30% <math>V_{EP}</math>)</i>	<i>41.379 mc</i>	<i>23.405 mc</i>	<i>17.051 mc</i>
<i>Massi per scogliera (circa 15% <math>V_{EP}</math>)</i>	<i>20.689 mc</i>	<i>11.702 mc</i>	<i>8.525 mc</i>
<i>Sfridi di coltivazione – massi (circa 25% <math>V_E</math>)</i>	<i>45.977 mc</i>	<i>26.005 mc</i>	<i>18.945 mc</i>
<b>TABELLA – N. 1</b>			

Il volume dei massi per scogliera tiene conto anche del quantitativo che viene recuperato sia dalla sistemazione del materiale di crollo sia dalla sistemazione degli sfridi presenti nella cava inferiore nella movimentazione che si esegue per la realizzazione della pista di accesso carrabile nel corso del primo quinquennio, ovvero:

0-5 anni - 2.670 mc + 16.920 mc + 20.689 mc = 40.279 mc

5-10 anni – 11.702 mc

10 -15 anni – 8.525 mc

Nella tabella seguente si riportano i viaggi stimati in funzione dei volumi di progetto:

<b>Tabella - N. 2</b>							
<i>Prodotto utile</i>	Configurazione	mc	0,3	n. viaggi	n. viaggi/anno	n. viaggi/d	A/R
	0-5 anni	137929	-----	9195	1839	8,4	17
	5-10 anni	78015	-----	5201	1040	4,7	10
	10-15 anni	56835	-----	3789	758	3,4	7
<i>Massi scogliera</i>	Configurazione	mc	(+30%)	n. viaggi	n. viaggi/anno	n. viaggi/d	
	0-5 anni	40279	52363	4364	873	4,0	8
	5-10 anni	11702	15213	1268	254	1,2	2.4
	10-15 anni	8525	11083	924	185	0,8	1.6
<i>Sfridi coltivazione e massi per scogliera in pezzatura ridotta</i>	Configurazione	mc	0,3	n. viaggi	n. viaggi/anno	n. viaggi/d	
	0-5 anni	9400		783	157	0,7	1.4
	5-10 anni	10985		915	183	0,8	1.6
	10-15 anni	5070		423	85	0,4	0.8

Nei computi dei volumi del piano di movimentazione degli sfridi si considera un incremento pari al 30% del valore iniziale, ottenuto in percentuale dal volume di roccia in posto, che viene misurato per confronto tra i vari elaborati di progetto.

In tutti gli altri passaggi, riepilogati nella tabella N. 3, relativi alla quantificazione dei movimenti terra si mantengono i volumi ottenuti direttamente dalla misura grafica in quanto relativi a cumuli di materiale sciolto e non, come per il dato iniziale, che invece è ricavato in percentuale dal volume di roccia estratta.

Analogamente non si incrementa ulteriormente il volume degli sfridi per il computo dei viaggi (tabella N. 2) essendo già considerato in cumulo, invece, nella tabella stessa, si applica un incremento del 30% al volume dei massi per scogliera ottenuto in misura percentuale dal volume di roccia o dai cumuli esistenti.

	VOLUME SCOPERTURA SETTORE EST	SFRIDI RECUPERO CROLLO PER RILEVATO BASE PARETE NORD		SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE)	RILEVATO BASE PARETE FRONTE NORD	VOLUME SFRIDI ESISTENTI STOCCATI NELLA CAVA INFERIORE AL NETTO DELLA SCOGLIERA (15% = 16.920 mc)
<b>0/5 ANNI</b>	<b>21.530 mc</b>	6.230 mc (70% DELLO SCARTO)	<b>183.906 mc</b>	45.977 mc INCREMENTO DI VOLUME PER RIGONFIAMENTO 30% = <b>59.770 mc</b>	19.830 mc (6.230 + 13.600)	95.880 mc
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) IMPIEGATI PER RILEVATO BASE PARETE NORD = 13.600 mc		VOLUME SFRIDI MISURATO DA ELABORATI GRAFICI AL TERMINE DELLA SISTEMAZIONE DELLA CAVA INFERIORE CON FORMAZIONE PISTA DI ACCESSO PIAZZALE FINALE A Q. 1034 m = 132.290 mc
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) IMPIEGATI PER RIEMPIMENTO PIAZZALE E MODELLAMENTO FINALE = <b>21.950 mc</b>		QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) E MATERIALE SCOPERTURA UTILIZZABILI PER SISTEMAZIONE CAVA INFERIORE CON FORMAZIONE PISTA DI ACCESSO PIAZZALE FINALE A Q. 1034 m
						<b>24.218 mc + 21.350 mc = 45.748 mc</b>
						QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE DA CONFERIRE COME MATERIALI IDONEI PER RIEMPIMENTI, REINTERRI E RILEVATI PER CANTIERI ESTERNI ALLA CAVA 1034 m = <b>9.400 mc circa</b>
<b>5/10 ANNI</b>			<b>104.020 mc</b>	26.005 mc INCREMENTO DI VOLUME PER RIGONFIAMENTO 30% = <b>33.807 mc</b>		95.880 mc
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) 1° E 2° QUINQUENNIO IMPIEGATI PER RIEMPIMENTO PIAZZALE E MODELLAMENTO FINALE		VOLUME SFRIDI MISURATO DA ELABORATI GRAFICI PER LA MOVIMENTAZIONE INTERNA ALLA CAVA INFERIORE PER IL RIBASSO DEL PIAZZALE DI COLTIVAZIONE DA 1034 m A 1014 m = 27.700 mc
				<b>21.950 mc + 33.807 mc = 55.757 mc</b>		
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) E MATERIALE MOVIMENTATO PER COLTIVAZIONE UTILIZZABILI PER MODELLAMENTO FINALE		VOLUME SFRIDI MISURATO DA ELABORATI GRAFICI AL TERMINE DELLA SISTEMAZIONE DELLA CAVA PER SISTEMAZIONE FINALE A Q. 1024 m
				<b>55.757 mc + 27.700 mc = 83.457</b>		<b>72.472 mc</b>
						QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE DA CONFERIRE COME MATERIALI IDONEI PER RIEMPIMENTI, REINTERRI E RILEVATI PER CANTIERI ESTERNI ALLA CAVA 1034 m = <b>10.985 mc circa</b>
<b>10/15 ANNI</b>			<b>75.780 mc</b>	18.945 mc CON INCREMENTO DI VOLUME PER RIGONFIAMENTO 30% <b>24.629 mc</b>		95.880 mc
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) 1°-2°-3° QUINQUENNIO IMPIEGATI PER RIEMPIMENTO PIAZZALE E MODELLAMENTO FINALE		VOLUME SFRIDI MISURATO DA ELABORATI GRAFICI PER LA MOVIMENTAZIONE INTERNA ALLA CAVA INFERIORE PER IL RIBASSO DEL PIAZZALE DI COLTIVAZIONE DA 1014 m A 1000 m = 95.880 mc
				<b>21.950 mc + 33.807 mc + 24.629 = 80.386 mc</b>		
				QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE (25% VOLUME ESTRAIBILE) E MATERIALE MOVIMENTATO PER COLTIVAZIONE UTILIZZABILI PER MODELLAMENTO FINALE		VOLUME SFRIDI MISURATO DA ELABORATI GRAFICI AL TERMINE DELLA SISTEMAZIONE DELLA CAVA PER SISTEMAZIONE FINALE A Q. 1024 m
				<b>80.386 mc + 95.880 mc = 176.266</b>		<b>171.196 mc</b>
						QUOTA PARTE SFRIDI DI COLTIVAZIONE DA CONFERIRE COME MATERIALI IDONEI PER RIEMPIMENTI, REINTERRI E RILEVATI PER CANTIERI ESTERNI ALLA CAVA 1034 m = <b>5.070 mc circa</b>

TABELLA N. 3

Per la gestione delle acque superficiali e di lavorazione si rimanda a quanto riportato al punto precedente (1.6.).

Si conferma che per l'abbattimento delle polveri si utilizza la cisterna con irrigatori trasportata con pala gommata per la viabilità e gli irrigatori manuali collegati alla rete di distribuzione utilizzata anche per le altre lavorazioni.

Nelle tavole n. 48 e n. 49 (sostituite integralmente dalla n. 54\_INT e 55\_INT) sono stati erroneamente indicati con il termine idranti i raggi di copertura degli irrigatori manuali riportati a puro scopo esemplificativo in planimetria.

In merito alla gestione post recupero ambientale si precisa che sarà sostituito il tubo di scarico posizionato a monte del muro di sbarramento dell'impluvio senza nome con una canaletta in metallo per formare una linea di deflusso più naturale e autopulente.

Saranno inoltre praticati alcuni fori di diametro  $\varnothing = 0,20$  m (analogo al diametro della tubazione in PVC esistente) sul lato sud del muro che resta invece a protezione dell'eventuale rotolamento di materiale detritico. I fori realizzati a diverse altezze (da 0,20 a 0,50 m dalla base del muro) avranno funzione di scarichi di troppo pieno nel caso di eventi molto intensi o eccezionali e/o di intasamento della canaletta o dei fori più bassi per presenza di materiale sedimentato.

Il deflusso a valle del muro, lungo il versante roccioso, seguirà quindi l'incisione già presente sul margine Ovest della parete del fronte. Per evitare fenomeni di erosione accelerata sul sottostante gradone in detrito si realizza, con gli interventi di recupero ambientale, un cumulo di blocchi per scogliera con funzione di rompi tratta.

L'acqua che scorre lungo la parete riduce la propria energia attraverso l'accumulo stesso e defluisce nella canaletta perimetrale che viene mantenuta anche con il recupero ambientale.

Per quanto riguarda gli interventi di recupero ambientale si rimanda alla relazione specialistica e alle tavole (n. 17\_INT, 18\_INT, 22\_INT, 23\_INT, 26\_INT e 27\_INT) nelle quali sono recepite le richieste con particolare riguardo alla densità e alla collocazione anche in scarpata degli impianti arborei.

Si allega l'integrazione della relazione previsionale di impatto acustico con una misura a cava attiva (operazioni di recupero massi e messa in sicurezza dell'accumulo di frana di cui al provvedimento art. 674 del D.P.R. 128/59) eseguita presso il recettore dell'abitato di Chioso come richiesto.



## 1.8. A.S.L. - V.C.O.

In merito alle osservazioni di cui alla nota prot. 6310 del 28/01/2025 si precisa che: sono state integrate le misure del rumore rispetto ai recettori sensibili (abitato di Chioso);

per la diffusione delle polveri è prevista la bagnatura periodica delle aree di lavorazione e della viabilità sterrata che è limitata all'area estrattiva in quanto la pista di accesso è asfaltata;

per gli impatti legati al traffico si riporta quanto già precisato nel paragrafo precedente ovvero che le stime del numero di viaggi per i trasporti è sovradimensionata in quanto subordinata alla previsione progettuale di volumi estraibili di gran lunga superiori al reale fabbisogno produttivo (con particolare riguardo al primo quinquennio) al fine di poter gestire lo sfruttamento dell'intero giacimento disponibile in funzione delle richieste di mercato. L'incidenza dei trasporti a pieno regime resterà pertanto simile a quella della pregressa attività,

per quanto riguarda gli aspetti agronomici e forestali si rimanda alla relazione specialistica che è stata appositamente integrata.

In merito alla propagazione dell'onda d'urto e ai rischi di proiezione del materiale abbattuto con esplosivo si precisa che nell'ambito dell'attività della pietra ornamentale l'impiego delle sostanze esplosive è normato del D.P.R. 128/59.

Il personale addetto è munito di apposito patentino da fochino e deve osservare le procedure indicate dall'art. 305 "Ordine di servizio per l'uso degli esplosivi":

*"Le norme di cui al presente titolo sono riportate in ordine di servizio del direttore unitamente alle modalità con le quali sono condotte le singole operazioni. Tale ordine di servizio è sottoposto all'approvazione dell'ingegnere capo.*

Trattandosi di una procedura operativa, intrinseca all'attività estrattiva della pietra ornamentale stessa, è stata standardizzata.

I quantitativi ordinari/giornalieri di esplosivo sono controllati e rilasciati a seguito di apposita licenza d'uso mediante attestazione ai sensi dell'art. 296 del D.P.R. 128/59 in funzione della tipologia di cava e di necessità produttiva.

Domodossola (VB), 4 giugno 2025

  
dott. geol. Claudio Gagliardi



# SOMMARIO

<b>1. PROGETTO DI COLTIVAZIONE - INTEGRAZIONI .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. PREMessa.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. ASPETTI PROGETTUALI .....</b>	<b>4</b>
1.2.1. AGGIORNAMENTO ELENCO TAVOLE DI PROGETTO .....	4
1.2.2. PIANO DI COLTIVAZIONE .....	5
1.2.3. SISTEMAZIONE IDRAULICA ALVEO RIO PIANEZZE .....	9
<b>1.3. SERVIZIO CAVE COMPATIBILITÀ AMBIENTALE – PROVINCIA VCO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. SETTORE TECNICO PIEMONTE NORD – REGIONE PIEMONTE.....</b>	<b>12</b>
<b>ALLEGATO N. 1_STUDIO GEOMORFOLOGICO BACINO E CONOIDE RIO PIANEZZE .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. SETTORE GEOLOGICO – REGIONE PIEMONTE.....</b>	<b>27</b>
<b>ALLEGATO N. 2_ANALISI DI STABILITÀ DEI FRONTI DI CAVA.....</b>	<b>28</b>
<b>ALLEGATO N. 3_ANALISI DI STABILITÀ DEI PENDII IN MATERIALE DETRITICO .....</b>	<b>28</b>
<b>ALLEGATO N. 4_RELAZIONE IDROLOGICA/IDRAULICA - INTEGRAZIONI.....</b>	<b>28</b>
<b>STRALCIO RELAZIONI PROVVEDIMENTI N. 15681/2024 – 2010/2024 ART. 674 DPR 128/59.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5. ENTE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE DELL’OSSOLA – REGIONE PIEMONTE .....</b>	<b>29</b>
<b>1.6. SERVIZIO AMBIENTE SCARICHI RIFIUTI BONIFICHE - PROVINCIA VCO .....</b>	<b>29</b>
<b>1.7. ARPA PIEMONTE.....</b>	<b>31</b>
1.7.1. ASPETTI PROGETTUALI.....	31
<b>1.8. A.S.L. - V.C.O. ....</b>	<b>36</b>