REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

CAVA DI CALCARE "MONTANASCO"

VARIANTE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLA SITUAZIONE ATTUALE E PROGRAMMA DEI LAVORI

DITTA RICHIEDENTE: FRANTOI S.R.L.

Data febbraio 2017

I tecnici incaricati:

Dott. Geol. Guido Carieri
via Untoria, 31r
17100 – Savona



SOMMARIO

1) PREMESSE: ... 4

2) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO: ... 6

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO: ... 7

4) INQUADRAMENTO NATURALISTICO: ... 8

Aspetti faunistici ... 8

Aspetti vegetazionali ... 8

5) VINCOLI ESISTENTI SUL TERRITORIO E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI (P.U.C. - P.T.C.P. – P.T.R.A.C. - PIANO DI BACINO-ALTRI VINCOLI): ... 10

6) PREVISIONI DEL PIANO DI COLTIVAZIONE AUTORIZZATO: ... 13

7) SITUAZIONE ATTUALE DELLA CAVA: ... 14

8) DESCRIZIONE DEL NUOVO PROGETTO DI COLTIVAZIONE ... 16

SETTORE S DEL FRONTE IN COLTIVAZIONE ... 18

8.1 Prima fase di progetto – Riqualificazione geomorfologica parte alta zona SE Fronte di cava ... 18

8.2 Seconda fase di progetto – Fasi di scavo - Riprofilatura a gradoni del settore S del fronte di cava ... 20

8.2.1 – Prima fase di scavo –profilatura pista/gradone piazzale a quota 125 metri ... 20
8.2.2 – Seconda fase di scavo –profilatura pista/gradone piazzale a quota110 metri ... 21
8.2.3 – Terza fase di scavo –profilatura gradone a quota 95 metri ... 23
8.2.4 – Quarta fase di scavo –profilatura gradone a quota 80 metri ... 25
8.2.5 – Quinta fase di scavo –ribassamento per parte sino a quota 66,5 metri del piazzale di cava superiore ... 26
8.2.6 – Prima fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 80 metri ... 28
8.2.7 – Seconda fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 95 metri ... 29
8.2.8 – Terza fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 110,0 metri ... 31

SETTORE SE DEL POLO ESTRATTIVO ... 32

8.3.1 – Sesta fase di scavo - Prima fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 130 metri ... 33
8.3.2 – Settima fase di scavo - seconda fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 115 metri ... 34
8.3.3 –Ottava fase di scavo - terza fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 100 metri ... 35
8.3.4 –Nona fase di scavo - quarta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 85 metri 36
8.3.5 –Decima fase di scavo - quinta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 70 metri ... 37
8.3.6 –Undicesima fase di scavo - sesta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 65 metri ... 38
8.3.7 – Dodicesima fase di scavo – settima fase di scavo SE –profilatura gradone a quota 55 metri ... 38

Quarta fase di abbancamento - Prima fase di abbancamento lato SE– rilevato a quota 60 metri 39
Quinta fase di abbancamento - Seconda fase di abbancamento lato SE– rilevato a quota 75 metri 40
OSSERVAZIONI CONCLUSIVE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE DELLA CAVA 41
9) INTERVENTI PER IL RECUPERO AMBIENTALE 42
10) INTERVENTI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE 42
11) STABILITA' DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DELLA CAVA 43
12) INFORMAZIONI RELATIVE AGLI ASPETTI AMBIENTALI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 43
13) DETERMINAZIONE DEI VOLUMI 43
14) PERSONALE, MACCHINARI, TEMPI DI ESECUZIONE: 44
15) PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI NELL'AMBITO DELLA ATTIVITA' ESTRATTIVA: 44
16) CONCLUSIONI 45
ALLEGATI 46
ALLEGATI GRAFICI 46

1) PREMESSE:

Il presente progetto concerne la richiesta di variante al programma di coltivazione in oggi autorizzato per lo sfruttamento estrattivo e la riqualificazione ambientale della cava di calcare denominata “MONTANASCO” in Comune di Genova (GE), della Ditta FRANTOI S.r.l..

La cava di cui trattasi ha iniziato l’attività estrattiva negli anni ‘50 ed è tesa alla estrazione di calcari marnosi al fine di produrre inerti per usi edili-stradali.

Il complesso estrattivo è composto, oltre che dalla cava vera e propria (costituita dai fronti di coltivazione e dai piazzali di servizio) anche dagli impianti di trattamento del materiale escavato situati nel piazzale principale posto a valle della cava.

La coltivazione della cava avviene con volate di mine al monte costituite da preminaggi, il materiale smosso è ripreso con escavatori e/o pale meccaniche e quindi scaricato, previa bagnatura, a valle sul piazzale principale; da qui viene ripreso e trasportato ai luoghi di utilizzo (scapolame, massi) o all’impianto di lavorazione ad umido ove viene frantumato, macinato, vagliato e classificato in diverse granulometrie commercialmente utilizzabili.

L'accesso alla cava è composta da un accesso carrabile, che diparte dalla viabilità ordinaria costituita dalla Via Adamoli, tramite il quale si raggiunge un primo ampio piazzale di servizio ove sono ubicati gli uffici, l'officina e gli impianti; in prosecuzione, percorrendo una pista interna si raggiunge il piazzale superiore, alla base del fronte di coltivazione, ove sono ubicate le vasche di decantazione ed i cumuli del materiale. La parte del fronte della cava in oggi in coltivazione è raggiungibile tramite una pista di servizio realizzata sul lato sinistro della cava (guardando il fronte), la zona superiore del fronte non è in oggi raggiungibile con piste di arroccamento anche a seguito del verificarsi di un movimento franoso, che ha reso necessario la stesura della presente variante.

In seguito alla entrata in vigore della l.r. n° 12/1979, la cava è stata autorizzata, dapprima alla prosecuzione dell’esercizio estrattivo (DGR n° 5380/1983) e, successivamente, alla variante del programma di coltivazione (DGR n° 530/1989 e n° 183/2003).

In oggi le autorizzazioni vigenti risultano essere:

- D.G.R. N° 183 del 21 febbraio 2003, con la quale è stato rilasciato il rinnovo dell’autorizzazione regionale (validità autorizzazione 10 anni per l.r. N° 12 e vincolo idrogeologico – 5 anni per paesistica, dalla data della deliberazione) con contestuale variante al programma di coltivazione, concernente la riduzione di alcune parti della cava

con una riduzione dell'intervento di escavazione in direzione sud al fine di garantire la sicurezza dei tralicci Enel di A.T. ivi presenti a monte della cava.

- D.G.R. N° 547 del 7 maggio 2008 con la quale è stata rinnovata l'autorizzazione paesaggistica ai sensi del D.Lgvo. n° 42/2004 e s.m.
- D. Dirigenziale n° 1462 del 19 luglio 2004 con il quale è stata scorporata una porzione del complesso estrattivo.

In data 14/08/2012, è stata presentata al competente SUAP, a norma dell'art. 10 della l.r. n° 10/2012, apposita istanza di autorizzazione per l'ottenimento del rinnovo delle autorizzazioni necessarie alla prosecuzione dell'esercizio estrattivo della cava.
L'esame istruttorio della documentazione allegata alla citata istanza ha comportato la richiesta di predisposizione di specifiche integrazioni fra le quali le "*Verifiche di stabilità di cui al D.M. 14.01.2008 sui fronti di coltivazione con particolare riferimento alle zone che devono essere ancora interessate dalla coltivazione*".

A seguito delle analisi e delle verifiche eseguite è emerso che:
"*L'area di cava allo stato attuale presenta condizioni di sicurezza all'interno dei settori attualmente coltivati ed a fine ciclo. Lungo il fronte orientale del sito estrattivo, viceversa, si evidenziano situazioni di dissesto geomorfologico attive, interessanti i terreni detritici eluvio-colluviali di copertura del substrato roccioso in posto, che presuppongono la realizzazione d'interventi di sistemazione e messa in sicurezza del tratto apicale del versante, considerati propedeutici ed indifferibili per garantire il prosieguo delle attività di coltivazione.*"
Da quanto sopra è derivata la impossibilità di eseguire completamente, per questo settore di cava, il progetto di coltivazione in oggi approvato con la DGR n° 183/2003, del quale era stato richiesto il rinnovo, con conseguente necessità di predisposizione di un apposito e specifico progetto di variante che definisca sia le modalità di completamento dell'intervento estrattivo nelle porzioni di cava ancora sfruttabili, che gli interventi di sistemazione dei dissesti idrogeologici censiti nel settore orientale della cava medesima verificatisi a seguito degli eventi alluvionali del novembre 2011.

La presente relazione è tesa ad illustrare la situazione attuale della cava rispetto al progetto a suo tempo autorizzato, nonché il programma dettagliato dei lavori di coltivazione, riqualificazione ambientale e degli investimenti finanziari necessari per la variante al

programma di coltivazione prevista nel nuovo progetto proposto.

2) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO:

Le coordinate del baricentro della cava sono le seguenti N 4.922.194 - E 1.498.788.
Il complesso estrattivo ha una quota altimetrica compresa fra i 60 m. ed i 300 m. sul livello del mare.
La cava “MONTANASCO” è situata a mezza costa nelle pendici nord-orientali del Montanasco di una costola montuosa, a direttrice NNE-SSW, nel versante orografico sinisto del Torrente Bisagno, nel quartiere di Molassana. L'intero complesso estrattivo è prospiciente la strada ad alto scorrimento denominata Via Adamoli.
L’accesso alla cava avviene direttamente da Via Adamoli in fregio alla quale è ubicato il piazzale di servizio inferiore situato a quota 60 m. circa.
La cava è delimitata a Nord dalla Via Adamoli; ad Est dalla pista di arroccamento; a Sud ed a Ovest da versanti non antropizzati.
La morfologia del paesaggio nel quale la cava si inserisce è rappresentata dalla Valle del Torrente Bisagno, ambito territoriale n° 53F/TU Media Valle Bisagno del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico.
Nella porzione interessata dalla cava si evidenzia la presenza di siti industriali legati alle attività estrattive ed alla produzione del calcestruzzo.
Le case di civile abitazione più vicine sono situate sulla sponda opposta del Torrente Bisagno.
E’ da ritenersi, pertanto, che i centri abitati non possano risentire dell’attività di coltivazione della cava, che peraltro è condotta con uso prevalente di mezzi meccanici rispetto agli esplosivi.
La cava risulta visibile dal versante opposto della valle del Torrente Bisagno.
Le strade di collegamento alla viabilità ordinaria sono di adeguata larghezza e pendenza in grado di garantire in sicurezza la percorribilità dei mezzi di trasporto del materiale per gli utilizzi sia nell’ambito territoriale che, data la vicinanza con il casello autostradale di Genova Est, con gli ambiti limitrofi .
Relativamente alla vegetazione la zona contermine alla cava, sulla base della classificazione dei tipi forestali della Liguria, è definibile su larga scala come *BOSCO* in quanto caratterizzato da una copertura di specie arboree (h>3m) superiore al 10% su di una superficie > a 2000 mq. Il territorio ha pendenza notevole a tratti vicina al 100%. La formazione forestale circostante la

cava è costituita da popolamenti costituita da castagno, frassino ed ontano ed in presenza di essenze quali il carpino ed il querciolo.
E' posta sui terreni distinti a catasto del comune di Genova Foglio n. 39 mapp.li: 3, 4, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 68, 69, 176, 213, 229, 247, 305, 409, 441, 659, 670, 671, 672, 673, 756. I suddetti mappali risultano di proprietà della ditta esercente l'attività estrattiva.

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO:

Nell'area in esame sono rilevabili, dal punto di vista geologico, affioramenti appartenenti interamente alla Formazione dei Calcari del Monte Antola, costituiti da calcari marnosi, marne calcaree e marne argillose in sequenze ritmiche ripetute, talora a base calcarenitica, argilloscisti e arenarie straterellate.
La copertura detritico-eluviale presente lungo i versanti non sottoposi a coltivazione, risulta di spessore variabile fra 1 ed alcuni metri; la natura della coltre è terroso-argillosa, inglobante frammenti lapidei di natura calcarea ed a granulometria variabile.
Per quel che riguarda l'idrogeologia, si rileva che l'ammasso roccioso presenta una modesta permeabilità per fatturazione.

Per il completo inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico, si rimanda alla apposita relazione Geomineraria predisposta dallo scrivente.

4) INQUADRAMENTO NATURALISTICO:

Aspetti faunistici

Il contesto fortemente antropizzato all'interno del quale ci si muove (presenza del sito estrattivo e del centro urbano di Molassana), seppure contornato da colline dove vi è un generale abbandono delle attività agricole e selvicolturali di base, propone contrasti faunistici piuttosto netti.
La fauna maggiormente mobile identificabile per lo più nell'avifauna è quella maggiormente rappresentata, rispetto a quella meno mobile legata a spostamenti terrestri per lo più riconducibile a mammiferi e rettili.
Gli aspetti faunistici sono stati studiati piuttosto superficialmente in quanto in linea generale l'attività estrattiva non comporta grossi disturbi tanto più se si considera che tale attività insiste sul territorio da più di 50 anni.
La ricerca bibliografica da fonti ufficiali, sito della Regione Liguria dedicato alla biodiversità, mette in evidenza come non vi siano siti puntuali di diffusione di specie di particolare interesse biogeografico o ricadenti nei vari Allegati della Direttiva 92/43 CEE.

Il quadro faunistico è caratterizzato da specie faunistiche legate alle aree aperte e specie tipicamente boschive, tra esse si inseriscono specie molto adattabili ed inclini alla vicinanza di ambienti fortemente antropizzati dai quali trovano giovamento soprattutto per la ricerca del cibo.

Aspetti vegetazionali

Gli aspetti vegetazionali sono stati studiati in maniera specifica nel contesto della relazione agronomica e mettono in evidenza una situazione tutto sommato piuttosto comune per gli ambienti liguri.
Trattasi per lo più di cenosi vegetali transitorie caratterizzate da una limitata quantità di specie arboree e pertanto piuttosto semplici da descrivere.
La copertura arborea si presenta quasi sempre monoplana e la densità è sempre molto elevata, condizione che determina una consistente filatura dei fusti con conseguente riduzione del potere stabilizzante della componente vegetale arborea.

porzione centrale del versante
lato sinistro del versante

la vegetazione di queste due porzioni funzionali è pressoché identica essendo assimilabile ad una superficie boscata a prevalenza di Ostrya carpinifolia che domina nettamente sulla Castanea sativa, sul Pinus pianster e sulla Quercus pubescens.
Il rilievo fitosociologico porta alla definizione del tipo forestale:

Ostrieto termofilo (OS20X)

All. Laburnum – Ostryon
Ass. Asparago acutifolii – Ostryetum carpinifoliae

Sul lato sinistro del versante, a parziale corona dell'ostrieto termofilo, è presente una importante formazione forestale in quanto considerate il bosco più prossimo al climax . si tratta di una ampia formazione arborea in cui l'essenza dominante è la Quercus pubescens accompagnata da specie accessorie quali Ostrya carpinifolia, Castanea sativa e Fraxinus ornus che per quantità unitaria non raggiungono comunque la percentuale necessaria a fare scattare la variante.
Il rilievo fitosociologico porta alla definizione del tipo forestale:
Querceto neutro calcifilo di roverella (QU30X)

All. Laburnum – Ostryon
Ass. Asparago acutifolii – Ostryetum carpinifoliae

Sul lato destro del versante, a parziale corona dell'ostrieto termofilo, è presente una formazione forestale che poco si discosta dall'Ostrieto termofilo per la abbondante presenza di Quercus pubescens. Presenza talmente consistente da determinare una variante.

Ostrieto termofilo con variante a roverella (OS20D)

All. *Laburnum – Ostryon*
Ass. *Asparago acutifolii – Ostryetum carpinifoliae*

Si tratta pertanto di coperture forestali piuttosto comuni in ambito ligure che posseggono una funzione prettamente protettiva in quanto difficilmente raggiungibili per poter offrire un valido supporto all'economia forestale locale.

Per una completa descrizione delle valutazioni eseguite si rimanda alla apposita "Relazione agronomica e Piano di riqualificazione ambientale" predisposta dal Dott. For. Sobrero Roberto.

5) VINCOLI ESISTENTI SUL TERRITORIO E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI (P.U.C. - P.T.C.P. – P.T.R.A.C. - PIANO DI BACINO-ALTRI VINCOLI):

Piano Urbanistico Comunale di Genova – Media Val Bisagno

Le indicazioni della zonizzazione del P.U.C. Comunale sono quelle di area di cava individuate dal Piano Territoriale delle Attività Estrattive, destinata ad attività estrattive a cielo aperto, per le aree già occupate dalla cava attuale, come "ambito di riqualificazione urbanistica – produttivo industriale (AR-PI)" per l'area d'ubicazione degli impianti a servizio del polo estrattivo ed "Ambito di conservazione del territorio non insediato AC-NI" per le aree contermini a monte dei fronti di cava. Struttura del P.U.C. adottato con D. C.C. n. 92/2011 Tav. 3.4 – Assetto Urbanistico Municipio IV Media Val BIsagno – Struttura del Piano - Livello 3.

Nella zona di cava e su tutto il territorio circostante insiste il "vincolo Idrogeologico", di cui alla Legge 30/12/1939 n. 3267 e s.m. e i – ll.rr. n. 22/1984, n° 39/1985, n° 9/1993, n° 4/99 e n° 63/2009.

Il complesso estrattivo in oggi autorizzato non rientra fra le aree sottoposte alla "tutela delle Bellezze Naturali e Panoramiche" di cui alla L.29/6/39 n. 1497.

L'area è soggetta a "vincolo paesistico ambientale" ai sensi dell'art. 142, lettera c) del D.leg. 22/01/2004 n. 42.

La zona non risulta inserita attualmente in parchi regionali o statali, non è inclusa in siti di interesse comunitario SIC ZPS.

Nelle immediate vicinanze dalla cava non sono individuati manufatti emergenti.

L'areale interessato dalla cava non è compreso nelle aree carsiche d'interesse regionale, ai sensi della l.r. n° 14/90.

Di seguito vengono, comunque, riportati:

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico:

La cava ed i territori contermini rientrano nell'Ambito Territoriale n° 53.f – Bassa Valbisagno del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico.

Dall'analisi delle Tav. 16 del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, si rileva:

*__Assetto geomorfologico__:

la cava è classificata Ca in ambito MO-B. (Modificabilità di tipo B).

*__Assetto vegetazionale__:

l'area di cava ricade prevalentemente in zona COLL-ISS (Insediamenti sparsi serre) ed in parte BAT-CO (Bosco di angiosperme termofile – Consolidamento).

*__Assetto insediativo__:

la zona è classificata come TU (Tessuto Urbano) e per la porzione superiore come ANI-MA (Area non insediata – Mantenimento).

Per il completo inquadramento paesistico-ambientale si rimanda alla apposita relazione di Verifica della compatibilità paesistica e Verifica di compatibilità paesaggistica.

Siti di Interesse Comunitario:

L'area della cava e le aree direttamente contermini, non rientrano in un ambito classificato come "Sito di importanza Comunitaria" né come "Zone a Protezione Speciale".

Piano territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava:

Nel Piano Territoriale Regionale sulle Attività di Cava approvato, l'area di cava è ubicata all'interno dei limiti dell'area individuata come Ca, individuata con la scheda n. 64 - sigla 10GE, del Piano Territoriale approvato dal Consiglio regionale della Liguria con delib. n° 16 del 29 febbraio 2000.

Nelle schede l'area è individuata come "Ca" cava a cielo aperto, con regime normativo "Cava di tipo D".

Si riportano le previsioni del PTRAC per questa tipologia di cave – Art. 6 delle N.A.:

1. Tale regime si applica nei casi in cui le modalità, le forme di coltivazione e la configurazione finale del sito prospettati presentino condizioni di assetto negativo sia sotto il profilo funzionale che paesistico-ambientale, superabili esclusivamente mediante interventi di ampliamento del progetto di coltivazione.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di consentire il superamento delle condizioni di cui al primo comma.
3. Sono pertanto consentiti quegli interventi sia di modificazione, sia di ampliamento della situazione in atto, che, sulla base di un nuovo progetto di coltivazione, comportino un corretto

inserimento nel contesto ambientale e fisico-morfologico; … omissis....

Con il progetto approvato con la DGR n° 183/2003 si ottemperava, pertanto, alle previsioni della pianificazione regionale in materia di cava.

Piano di Bacino del T. Bisagno

(Provincia di Genova DCP n. 62 del 04/12/2001 e successive mod. ed integrazioni – DCP n. 180 del 14/12/2012 – Fascicolo n. 4, "Norme di Attuazione" art. 22 - Allegati al Piano di Bacino Stralcio del T. Bisagno)

L'area d'intervento è censita come area CV a regime normativo speciale vigente sulle aree adibite ad attività estrattiva e le attività previste dal vigente piano rispettano le prescrizioni operative previste dall'art. 22 delle NdA di cui al Fascicolo n. 4.
In particolare, il progetto di variante al Piano di Coltivazione autorizzato assume ed ottempera alle indicazioni prescrittive di cui alle lettere dalla "a" alla "e" del sopracitato art. n. 22 delle NdA.

L'analisi della cartografia allegata al Piano Stralcio di Bacino del T. Bisagno porta alle seguenti delucidazioni:

Carta della "Pericolosità" (Allegato n. 1 – Tav. n. 15): area di cava censita come parte del territorio ad elevata pericolosità

Carta del "Reticolo Idrografico" (Allegato n. 1 – Tav. n. 3): l'area di cava non interferisce con il reticolo idrografico rispettando le distanze minime così come prescritte dal Regolamento n. 3/2011 emanato dalla Regione Liguria.

Carta degli "Strumenti Urbanistici" (Allegato n. 1 – Tav. n. 13a): l'area di cava in s.s. è censita come area adibita ad infrastrutture pubbliche e denominata "F3", mentre l'area d'ubicazione degli impianti a servizio del polo estrattivo viene catalogata come area rientrante nel "tessuto produttivo tipo D".

Carta delle “Fasce Fluviali” (allegato n. 1 – Tav. n. 9) l’area di cava in s.s. è esterna alle fasce fluviali perimetrate, mentre la fascia di tipo C (Tr = 200 anni) lambisce solo parzialmente (area orientale) la zona d’ubicazione degli impianti a servizio del polo estrattivo.

Come visto la presentazione della presente variante progettuale si è resa necessaria a seguito del verificarsi di un dissesto geomorfologico sul fronte orientale della cava in occasione degli eventi alluvionali del 2011, che ha comportato l'impossibilità di eseguire completamente, per questo settore di cava, il progetto di coltivazione in oggi approvato con la DGR n° 183/2003, al fine di definire sia le modalità di completamento dell'intervento estrattivo nelle porzioni di cava ancora sfruttabili, che gli interventi di sistemazione dei sopracitati dissesti idrogeologici censiti nel settore orientale della cava.
Il nuovo progetto non prevede incrementi quantitativi, rispetto al progetto precedentemente approvato, ma un adeguamento alla situazione attuale dei luoghi con una diminuzione significativa dei volumi di materiale ancora estraibili (dai circa 850.000 mc previsti, ai circa 480.500 mc. del nuovo progetto).
La relativa scheda non risulta variata con la successiva D.C.R. n° 7 del 27 febbraio 2008 (Approvazioni di varianti al Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava).

6) PREVISIONI DEL PIANO DI COLTIVAZIONE AUTORIZZATO:

Come già indicato nella relazione di accompagnamento della pratica di rinnovo:
Nel progetto autorizzato, è prevista la coltivazione della cava con estrazione residua rispetto alla situazione attuale di circa 850’000 mc., mediante riprofilatura del vecchio fronte con n° 4 gradoni di altezza contenuta (25 m), aventi una inclinazione della scarpata di 70° ed una larghezza del gradone di 8-10 metri.
Successivamente al rilascio della sopraccitata autorizzazione, con provvedimento del dirigente del Servizio regionale Attività Estrattive n° 183 del 21/02/2003, è stata rilasciata una variante concernente una diversa impostazione del progetto ed in particolare della pista di servizio realizzata e da realizzare per il raggiungimento delle porzioni superiori del fronte di abbattimento.
Per la completa descrizione del progetto e delle modalità di sistemazione ambientale, si

rimanda al contenuto delle relazioni presentate a corredo della istanza di rinnovo e variante, in quanto parti integranti della DGR n° 183 del 21/02/2003 con la quale è stato rilasciato il rinnovo con variante al programma di coltivazione dell'autorizzazione regionale.

7) SITUAZIONE ATTUALE DELLA CAVA:

(Planimetria Tavola 1.p.v. – Stato attuale fronte di cava; sc. 1: 500)

Si riporta quanto già indicato nella documentazione allegata al rinnovo:
Nell'ambito della cava, successivamente al rilascio dell'autorizzazione del 2003 ed alla variante del 1989, sono proseguiti i lavori di coltivazione compatibilmente con le possibilità legate alla disponibilità di spazi per l'abbattimento del materiale coltivato.
Nello specifico, facendo riferimento alla tavola riportante il rilievo dello stato attuale, si evidenzia che:

1. *Nell'ambito della porzione del piazzale sottostante le aree di abbattimento attuali il piano di partenza della cava (quota 70 m) non è stato ancora abbassato completamente alla quota finale allo scopo di realizzare un contenimento avente come funzione principale quella di proteggere le aree ed i manufatti posti a valle del piazzale.*
2. *Rispetto alla situazione riportata nella tavola 3 del progetto di variante approvato nel 1989, risultano eseguiti modesti interventi di coltivazione (tratti di piste e gradoni intermedi) necessari per iniziare la coltivazione dall'alto come previsto nel progetto approvato, al fine di consentire che, il materiale che sarà abbattuto a partire dalle quote superiori, possa scoscendere per gravità fino al piazzale di servizio, senza rimanere depositato lungo il versante in condizioni di possibile pericolo. Tutti questi interventi risultano eseguiti all'interno dell'area autorizzata e non pregiudicano, in alcun modo, l'esecuzione del progetto così come approvato.*

Al momento della predisposizione del progetto presentato nel luglio 2001 risultavano già completati i gradoni tra le quote 265 e 200 tra le sezioni 00 e 5 del progetto approvato, ed era in preparazione il gradone a quota 175 m. Risultavano, inoltre, terminati i gradoni tra le quote 75 e 185, ricompresi tra le sezioni 5 e 9 del progetto approvato.

In oggi la cava si presenta con un fronte ad anfiteatro, parzialmente gradonato fra la quota 70 circa del piazzale di servizio, posto alla base del fronte ed il ciglio superiore di cava posto a circa quota 270,0, servito da una pista di arroccamento che si diparte da quota 70 e con n° 3 tornanti (quote 93, 115 e 147) e permette il raggiungimento dal piazzale di cava del gradone di collegamento fra la pista ed il fronte avente una quota variabile fra i 145 ed i 149 m. s.l.m.
Porzione del versante superiore al gradone di collegamento e del piazzale di servizio della cava è stata inibita, con “Ordine di servizio interno”, al transito dei mezzi e del personale per ragioni di sicurezza per cui, attualmente, il fronte di coltivazione viene raggiunto dalla pista-gradone di quota 135 circa, con specifiche modalità e limitazioni stabilite dalla direzione dei lavori nello stesso “Ordine di servizio interno”.
Circa la situazione attuale dei luoghi, oltre alle planimetrie ed alle sezioni predisposte, si allegano fotografie illustrative.
Per quanto concerne la sovrapposizione dello stato di fatto rispetto al progetto approvato con la DGR n° 183/2003, si rimanda alla specifica cartografia (rif. Tav. 4.p.v. planimetria di “Sovrapposizione tra stato attuale - progetto approvato, sc. 1: 500; Tav. 5.1.p.v “Sezioni di raffronto stato attuale – progetto approvato – sezz. 1-8, sc. 1: 1.000; Tav. 5.2.p.v “Sezioni di raffronto stato attuale – progetto approvato – sezz. 9-20, sc. 1: 1.000; Tav. 5.3.p.v “Sezioni di raffronto stato attuale – progetto approvato – sezz. 21-30, sc. 1: 1.000).
La sovrapposizione del nuovo progetto predisposto rispetto a quello approvato viene esplicitata anch’essa nell’apposita cartografia allegata (rif. Tav. 6.1.p.v. “Sovrapposizione progetto approvato e progetto in variante – fasi di scavo; Tav. 6.2.p.v. “Sovrapposizione progetto approvato e progetto in variante – riqualificazione ambientale, sc. 1: 500; Tav. 7.1.p.v. “Sezioni di raffronto progetto approvato – progetto in variante – sezz. 1-9, sc. 1: 1.000; Tav. 7.2.p.v “Sezioni di raffronto progetto approvato – progetto in variante – sezz. 10-21, sc. 1: 1.000; Tav. 7.3.p.v “Sezioni di raffronto progetto approvato – progetto in variante – sezz. 22-30, sc. 1: 1.000; Tav. 7.4.p.v “Sezioni di raffronto progetto approvato – progetto in variante – sezz. 13-16 e 17 BIS, sc. 1: 1.000).

L’analisi comparativa per sovrapposizione tra il progetto autorizzato e lo stato di fatto, nonché l’osservazione della sovrapposizione tra i profili di sezione, indicano una differenza planoaltimetrica abbastanza netta tra le due basi cartografiche, differenze che aumentano lungo il tratto apicale del settore E dell’anfiteatro di cava.

Quanto sopra trova giustificazione sia in forza dell'evento franoso verificatosi nel novembre 2011, sia a causa di un'evidente differenza di dettaglio tra le basi cartografiche di riferimento dei due rilievi (attuale basato su rilievo topografico strumentale di dettaglio – progetto approvato basato sull'ingrandimento della CTR vettoriale in allora disponibile).
Tale evidenza ha reso ancor più necessaria la predisposizione del nuovo progetto di variante al Piano di Coltivazione del polo estrattivo in questione.

8) DESCRIZIONE DEL NUOVO PROGETTO DI COLTIVAZIONE

Il presente paragrafo prende in esame gli aspetti propri della attività estrattiva sulla base delle previsioni della l.r. n° 12/2012.
Il nuovo progetto è teso a rivedere gli interventi di coltivazione a suo tempo autorizzati alla luce della reale situazione dei luoghi come emersa a seguito del rilievo di dettaglio eseguito in occasione del rinnovo dell'autorizzazione vigente e dell'esito della Relazione Geologica e delle relative verifiche di stabilità eseguite anch'esse per la pratica di rinnovo.
Come detto, il nuovo progetto è stato predisposto in seguito alla presa d'atto dell'impossibilità di portare a completamento il Piano di Coltivazione in oggi approvato con la DGR n° 183/2003 in forza delle problematiche connesse allo sviluppo del dissesto geomorfologico esteso lungo la porzione superiore al gradone di quota 145, settore orientale della cava, innescatosi in seguito agli eventi alluvionali del 2011. Con il presente progetto saranno definite sia le modalità di completamento dell'intervento estrattivo nelle porzioni di cava ancora sfruttabili, che gli interventi di sistemazione dei sopracitati dissesti idrogeologici.
Il presente progetto, sulla base degli studi geologici eseguiti, non prevede più gli interventi di coltivazione nel settore apicale SE del polo estrattivo, interessato dal dissesto gravitativo, già previsti nel progetto in oggi approvato, ma esclusivamente l'esecuzione di interventi mirati alla regimazione delle acque meteoriche e modesti interventi di risagomatura del profilo di superficie del fronte, con rimozione e disgaggio delle porzioni instabili, nonché il taglio della copertura arborea compromessa e/o che potrebbe compromettere la stabilità delle porzioni superiori delle aree dislocate.
Con l'occasione della variante, al fine di migliorare il reinserimento della cava nel territorio al termine dello sfruttamento estrattivo, viene prevista la diminuzione dell'altezza dei gradoni ancora da eseguire al di sotto della quota 130 dai previsti 25 metri del progetto approvato a 15

metri, mantenendo una pendenza delle scarpate intermedie mai superiore a 75° sull'orizzontale, con eventuali eccezioni imposte dall'analisi di stabilità dei fronti di scavo.
Il progetto di variante al Piano di Coltivazione approvato introduce anche elementi progettuali volti al mascheramento, per quanto possibile, del fronte residuo, attraverso la risagomatura delle scarpate e dei gradoni con riporti di materiale sia di provenienza interna (scarti di lavorazione del materiale estratto) che di provenienza esterna (terre e rocce da scavo), mitigando in tal modo l'aspetto e la percezione finale delle lavorazioni di cava dagli ambienti contermini.

I materiali derivanti dallo scotico e quelli non commercializzabili saranno accumulati temporaneamente all'interno del complesso estrattivo per essere poi, successivamente, utilizzati per gli interventi di ricomposizione ambientale previsti in progetto.

Il programma di coltivazione in variante al progetto approvato prevede l'esecuzione del progetto in due fasi operative, illustrate in relazione e nelle planimetrie in successione cronologica tra loro; tale impostazione del progetto consente di schematizzare le fasi semplificando la lettura della relazione e delle tavole progettuali.
La prima fase, suddivisa anch'essa per sottofasi operative, illustra le modalità di sistemazione delle aree interessate dal dissesto geomorfologico e le modalità di realizzazione della coltivazione del settore centrale della cava, a valle degli attuali gradoni in coltivazione, a partire dalla pista gradone ricompresa tra quota 140 e quota 130 m.
La seconda fase (a sua volta suddivisa in sottofasi) illustra le modalità di completamento dei lavori estrattivi nel settore SE dell'area estrattiva, nella porzione di cava posta sotto la quota 140 m., coerentemente con le previsioni di sviluppo del progetto in oggi autorizzato (DGR n° 183/2003).
Pur essendo indicate come in sequenza, le fasi di lavorazione previste potranno, per esigenze produttive e sempre salvaguardando la sicurezza delle maestranze, sovrapporsi tra loro. Si evidenzia infatti che le fasi intermedie di coltivazione di una cava, in linea generale, dovrebbero comunque essere considerate a scopo descrittivo, in quanto per esigenze produttive e per operare in sicurezza le stesse possono e, talvolta, debbono essere modificate durante lo svolgimento della coltivazione (fermo restando il profilo previsto nella fase finale degli scavi).

Di seguito vengono riassunte le varie fasi degli interventi previsti nel nuovo progetto:

SETTORE S DEL FRONTE IN COLTIVAZIONE

8.1 Prima fase di progetto – Riqualificazione geomorfologica parte alta zona SE Fronte di cava

(Planimetria tavola n. 2.p.c. sc. 1: 500; sezioni tavole 20.1-20.2 e 20.3.p.c. sc. 1: 1.000):

inizialmente si provvederà a realizzare una pista di arroccamento alle zone superiori del versante orientale interessate dal dissesto geomorfologico. Il tracciato di tale pista non viene puntualmente indicato nelle planimetrie ove è, invece, indicata una fascia di passaggio, in quanto non si tratterà di una vera e propria pista di arroccamento ma di una area nell'ambito della quale l'operatore del mezzo meccanico tipo “ragno” (escavatore con stabilizzatori) sceglierà il percorso più idoneo, sicuro e di minore impatto possibile, per il raggiungimento delle quote superiori. In questa fase saranno realizzati gli interventi di regimazione idraulica delle acque meteoriche necessari per inibire l'infiltrazione delle medesime nel corpo del dissesto idrogeologico, il taglio della copertura arborea ritenuta pericolosa e gli interventi di risagomatura, disgaggio e contenimento del tratto di versante interessato dagli interventi di riqualificazione geomorfologica, come meglio esplicitato nelle rispettive relazioni illustrative (Relazione Idraulica, Relazione Agronomica e Relazione Geologico-strutturale).

In particolare, sarà realizzato un fosso di scolo in posizione apicale rispetto al tratto di versante centrale dell’anfiteatro di cava, a monte dell’area di ceduazione, che costituisce l’elemento tecnico principale della progettazione idraulica.

Il suddetto canale s’inserisce in un più ampio contesto progettuale d’intervento volto alla riqualificazione ambientale del tratto di versante in dissesto.

L’andamento, le dimensioni e la geometria del canale sono oggetto della relazione e degli elaborati grafici ricompresi nello studio idraulico, allegato al progetto di variante al Piano di Coltivazione approvato.

Le acque che saranno captate e regimate dal canale saranno recapitate al colatore esistente nella zona centrale del fronte di cava, ricompreso tra quota 220 e 150 m. Il compluvio recapita le acque a valle in corrispondenza della rete di regimazione prevista a partire dal sottostante gradone a quota 145 m.

Il progetto dell’opera idraulica e di tutti gli accorgimenti tecnici ad essa connessi sono

puntualmente riassunti ed esplicitati nella relazione di calcolo dello studio idraulico redatto a cura dell'ing. C. Mandraccia, a cui si rimanda interamente per la più corretta e completa trattazione.

La realizzazione del fosso di scolo, di sezione trapezoidale, come già sopra ricordato, presupporrà lo scavo in parte tramite scotico delle coltri eluvio colluviali subsuperficiali ed in parte del substrato roccioso sino a raggiungere la quota di fondo (-0.8 m. da p.c.).

Lo scavo tramite escavatore dotato di stabilizzatori avverrà su un tratto di versante ad elevata pendenza (circa 45%). I volumi di sterro saranno portati in corrispondenza della testa del compluvio naturale di ricezione delle acque regimate dal fosso di scolo in progetto e fatti scoscendere lungo la scarpata di cava ricompresa tra le quote 210,0 e 150,0 m.l.m.m.

Le attività di movimentazione del materiale e di scarico lungo il compluvio naturale dovranno essere svolte previo l'interruzione delle attività di profilatura dei gradoni a valle del gradone a quota 250,0 m. e l'allontanamento delle maestranze non direttamente impegnate nella realizzazione dell'opera di regimazione idraulica. All'uopo sarà necessario un apposito ordine di servizio emesso dalla D.L. Tutte le lavorazioni dovranno essere immediatamente interrotte in presenza di fenomeni di precipitazione meteorica avendo cura di non abbandonare eventuali volumi scavati in corrispondenza delle aree in scarpata lungo il tracciato del fosso di scolo.

Eventuali, detriti temporaneamente movimentati all'esterno del canale, in presenza di forti piogge, dovranno essere temporaneamente riallocati nello scavo.

A partire dall'area di testata della cava, proseguendo verso il basso fino a circa quota 150,0 m., la riprofilatura del tratto di scarpata in frana, presuppone il reimpiego dei tronchi delle piante tagliate, provenienti dagli interventi che verranno svolti a carico della componente vegetale, formando basse palizzate volte a trattenere la componente terrigena di granulometria da piccola a media, presente lungo il declivio.

Le ragguardevoli dimensioni che spesso caratterizzano questi tronchi garantiscono un buon ostacolo alla laminazione superficiale ed una elevata durabilità dell'opera.

I tronchi verranno ancorati al suolo a mezzo di picchetti in ferro del diametro minimo di 15 - 20 mm., che dovranno avere un'altezza fuori terra almeno pari al diametro del tronco che dovranno sostenere, ed una profondità di ancoraggio variabile tra 25 e 40 cm.

Interventi riprofilatura versante in dissesto a monte del gradone esistente di quota 145 m. e sino a quota 240 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
21.000	5.770	2.215

I volumi di sterro non impiegati nella regolarizzazione del tratto di scarpata oggetto dei suddetti interventi e nella riqualificazione ambientale del gradone completato a quota 145 metri, saranno fatti scoscendere lungo il tratto di versante a valle dello stesso gradone.

8.2 Seconda fase di progetto – Fasi di scavo - Riprofilatura a gradoni del settore S del fronte di cava

8.2.1 – Prima fase di scavo –profilatura pista/gradone piazzale a quota 125 metri

(Planimetria tavola n. 3.p.c.; sc. 1: 500):

In questa fase, sarà ripresa effettivamente la coltivazione della cava partendo dalla situazione attuale. In particolare, il nuovo progetto prevede la rinuncia alla escavazione nel settore orientale della cava, al di sopra di quota 140 m. e la riduzione delle altezze dei gradoni ancora da realizzare. Ultimo gradone realizzato alla quota del progetto in oggi approvato sarà il gradone di quota 145 metri; il piazzale del nuovo gradone sarà realizzato a quota 125 metri.
Gli interventi di coltivazione saranno eseguiti procedendo dall'alto verso il basso mediante utilizzo di mezzi meccanici (escavatori, escavatori muniti di martelloni e/o pale meccaniche), con i quali il piano di imposta dei gradoni e dei piazzali esistenti verranno di volta in volta abbassati di livello, fino al raggiungimento delle quote progettuali previste.
Operativamente si procederà ampliando e proseguendo in direzione sud-ovest la strada gradone già esistente di quota media 135 m., mediante escavatore munito di martello demolitore, abbassandone il piano d'imposta fino a realizzare il gradone definitivo come previsto in questa prima fase di scavo.
Il materiale utile sarà, successivamente, fatto scoscendere per gravità (utilizzando pale meccaniche e/o escavatori), fino all'esistente piazzale superiore, ubicato a quota 70 metri.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 125 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
3.650+1.831 = 5.481	62.970	0

La pedata del gradone residuo a quota 145 metri manterrà una larghezza media "B" nell'ordine dei 6,0 metri, una pendenza media "β" pari a 3 – 5% ed uno sviluppo longitudinale "L" =385,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo tra la pista/gradone a quota 145 ed il gradone a quota 125 m. assume un'altezza media "H" = 20 metri ed una pendenza media 70°<β<75°.

Il tratto iniziale della pista d'accesso al gradone a quota 125 metri, partendo dalla zona d'innesto con la pista d'arroccamento principale (quota 140 metri), assume i seguenti caratteri geometrici:

larghezza media B	**11,0 m.**
pendenza media β	**12%**
sviluppo longitudinale L	**166,5 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

Il piazzale del gradone a quota 125 metri assume un'area complessiva "A" pari a 3.650 m^2 ed una contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).

8.2.2 – Seconda fase di scavo –profilatura pista/gradone piazzale a quota110 metri

(Planimetria tavola n. 4.p.c.; sc. 1: 500):

Nel corso della presente fase di coltivazione del fronte, si procederà abbassando di livello porzione del ripiano del gradone già eseguito nella precedente fase a quota 125. In particolare, sarà realizzato, per abbassamenti successivi del piano di imposta, il gradone previsto in questa fase di sviluppo del progetto (quota 110), operando per quanto consentito dalle caratteristiche del substrato lapideo in affioramento lungo il fronte con mezzi meccanici, adeguando di volta in volta il tracciato e le quote di imposta della pista di collegamento con il piazzale di cava.
Operativamente, si procederà aprendo in direzione sud-ovest la nuova pista-gradone a partire dal tornante a quota 115 metri dell'esistente pista di arroccamento. Mediante escavatore

munito di martello demolitore si riprofilerà la scarpata intermedia tra la soprastante pista a quota 130 metri, abbassandone il piano di imposta fino alla quota di progetto prevista per il sedime della pista d'accesso al realizzando piazzale a quota 110 metri (2° gradone).
Il materiale utile sarà, successivamente, fatto scoscendere per gravità (utilizzando pale meccaniche e/o escavatori), fino all'esistente piazzale di circa quota 70 metri.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 110 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
3.962+738 = 4.700	64.340	0

La pedata del gradone residuo a quota 125 metri manterrà una larghezza media "B" nell'ordine dei 9,0 metri, una pendenza media "β" pari a 3 – 5% ed uno sviluppo longitudinale "L" =328,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra la pista/gradone a quota 125 ed gradone a quota 110 m. assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media 67°<β<75°.

Il tratto iniziale della pista d'accesso al gradone a quota 110 metri, partendo dalla zona d'innesto con la pista d'arroccamento principale (quota 1115 metri), assume i seguenti caratteri geometrici:

larghezza media B	**9,0 m.**
pendenza media β	**9%**
sviluppo longitudinale L	**82,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

Il piazzale del gradone a quota 110 metri assume un'area complessiva "A" pari a 3.962 m2 ed una contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).

Al termine delle attività di scavo di cui alla presente fase operativa, e prima di procedere allo scavo dei gradoni successivi, si provvederà ad operare la riqualificazione ambientale del gradone residuo a quota 125 metri, secondo le indicazioni di cui alla relazione Agronomica ed in osservanza delle prescrizioni delle Norme tecniche allegate al Piano Territoriale Regionale Attività di Cava (P.T.R.A.C), edite dalla Regione Liguria.
Le acque di ruscellamento superficiale raccolte lungo i gradoni a partire dal gradone superiore,

a quota 145 metri, saranno canalizzate lungo il margine di monte della pedata e regimate lungo il compluvio presente al centro dell'anfiteatro di cava. L'intervento di captazione e regimazione delle acque meteoriche si integra con la sistemazione ambientale dei singoli gradoni, realizzata operando una berma in terra che diviene funzionale all'attecchimento delle essenze vegetali previste nelle operazioni di bonifica e di riqualificazione ambientale della cava.
L'esaustiva descrizione dei suddetti interventi di rinaturalizzazione dei gradoni viene esplicitata dall'elaborato tecnico di riferimento allegato al programma delle attività di coltivazione.

In particolare, l'intervento di riduzione dell'altezza attuale della scarpata in oggetto, consentirà di garantirne la stabilizzazione nella configurazione di progetto, prevista a partire dalla fase n. 2 della proposta di variante al Piano di Coltivazione approvato (prima fase di scavo del programma di coltivazione – Tav. n. 3.p.c). La configurazione finale prevede l'abbassamento della scarpata in terreno detritico dagli attuali 8-9 m. sino ai 4-5,0 m. previsti a progetto.

8.2.3 – Terza fase di scavo –profilatura gradone a quota 95 metri

(Planimetria tavola n. 5.p.c.; sc. 1: 500):

Come per le fasi precedenti, si procederà abbassando di livello porzione del ripiano del gradone già eseguito nella precedente fase (pista/gradone a quota 110 m.).

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 95 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
2.944+1.079=4.023	40.400	0

La pedata del gradone residuo a quota 110 metri manterrà una larghezza media "B" nell'ordine dei 4,50 metri, una pendenza media "β" pari al 7 – 8% ed uno sviluppo longitudinale "L" =162,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra i gradoni a quota 110 ed a quota 95 m. assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media "β" pari a 65°.

Il gradone a quota 95 sarà collegato al precedente attraverso una pista intermedia (quota di

testa 110, quota di arrivo a 95 metri), avente le seguenti caratteristiche geometriche:

larghezza media B	**4,5<B<5,5 m.**
pendenza media β	**26%**
sviluppo longitudinale L	**70,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

La pista a scendere sarà realizzata al termine delle attività di scavo mediante ribassamento successivo del piazzale di quota 110, sino alla quota prevista per la presente fase di scavo (95 m.).

L'elevata pendenza e le misure contenute della stessa la rendono idonea al solo transito dei mezzi operativi dedicati allo scavo (escavatori e pale meccaniche).

Il tracciolino di collegamento tra i gradoni a quota 110 e 95 metri, rappresenta il primo elemento di una nuova viabilità di arroccamento sviluppantesi lungo il margine SO dell'anfiteatro di cava, che consentirà ai mezzi di poter accedere simultaneamente ai diversi gradoni di progetto sia da E (tracciato attuale della pista di arroccamento esistente), che dal lato O al completamento delle fasi di scavo (fase di scavo relativa alla profilatura del gradone a quota 80 metri)

Il piazzale del gradone a quota 95 metri assume un'area complessiva "A" pari a 2.944 m2 ed una contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).

Al termine delle attività di scavo di cui alla presente fase operativa, e prima di procedere allo scavo dei gradoni successivi, si provvederà ad operare la riqualificazione ambientale del gradone residuo a quota 110 metri.

La rete di captazione e regimazione delle acque di ruscellamento superficiale che sarà realizzata al termine della seconda e della terza fase di scavo, presuppone i seguenti interventi:

1) le acque di ruscellamento superficiale saranno regimate in parte lungo il margine di monte del gradone a quota 110, già precedentemente bonificato ed ambientalmente riqualificato, e conferite in corrispondenza dell'esistente compluvio a valle, inserendo al margine O del gradone un tubo-gronda di scarico;
2) le acque raccolte dalla pista di collegamento tra il gradone a quota 110 e quello a quota 95 metri, defluiranno lungo il margine di monte della stessa (contropendenza a monte), raggiungendo il piazzale a quota 95, anch'esso debitamente profilato in contropendenza a monte, ed infine saranno conferite a valle, lungo il margine NO del gradone stesso.

8.2.4 – Quarta fase di scavo –profilatura gradone a quota 80 metri

(Planimetria tavola n. 6.p.c.; sc. 1: 500):

Nel corso della presente fase di coltivazione del fronte, si procederà abbassando di livello porzione del ripiano del gradone già eseguito nella precedente fase a quota 95. In particolare sarà realizzato, per abbassamenti successivi del piano di imposta, il gradone previsto in questa fase di sviluppo del progetto (quota 80), operando per quanto consentito dalle caratteristiche del substrato roccioso in affioramento lungo il fronte con mezzi meccanici.
Il piano di lavoro finito del gradone si svilupperà da O-SO verso E-NE, adeguando di volta in volta il tracciato e le quote del piano di scavo sino al raggiungimento delle quote di progetto del piazzale di cava.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 80 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
3.950+346=4.296	54.600	0

La pedata del gradone residuo a quota 95 metri manterrà una larghezza media "B" ricompresa tra i 5,50 ed i 7,60 metri, una pendenza media "β" pari al 9% ed uno sviluppo longitudinale "L" =113,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra i gradoni a quota 95 ed a quota 80 m. assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media "β" pari a 72°.

Nel corso della presente fase di scavo viene realizzata una nuova pista di collegamento tra il gradone residuo a quota 95 ed il gradone a quota 80 metri.
Si prosegue, dunque, la realizzazione della nuova viabilità interna all'area di scavo che si sviluppa lungo il lato sinistro dell'anfiteatro di cava.
La pista di servizio intermedia ai due gradoni (quota di testa 95, quota di arrivo a 80 metri), avrà le seguenti caratteristiche geometriche:

larghezza media B	**B = 5,5 m.**
pendenza media β	**20%**
sviluppo longitudinale L	**63,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

La pista a scendere sarà realizzata al termine delle attività di scavo mediante ribassamento successivo del piazzale di quota 95, sino alla quota prevista per la presente fase di scavo (80 m.).
Il piazzale del gradone a quota 80 metri assume un'area complessiva "A" pari a 4.700 m^2 ed una contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).

Al termine delle attività di scavo di cui alla presente fase operativa, e prima di procedere allo scavo della fossa (quota 66,5) ribassando il piazzale esistente (quota 70 m.), si provvederà ad operare la riqualificazione ambientale del gradone residuo a quota 80 metri.
La rete di captazione e regimazione delle acque di ruscellamento superficiale sarà realizzata seguendo lo schema adottato lungo i gradoni residui di cui alle precedenti fasi di scavo

8.2.5 – Quinta fase di scavo –ribassamento per parte sino a quota 66,5 metri del piazzale di cava superiore

(Planimetria tavola n. 7.p.c.; sc. 1: 500):

L'ultima fase di scavo del programma di coltivazione all'interno del settore S-SO prevede la realizzazione di uno scavo a fossa alla quota di progetto di 66,5 metri, che sarà eseguito scavando il piano d'imposta, per porzioni: del gradone di quota 80 e del piazzale di servizio della cava ubicato a quota 70 metri.
Il piano di lavoro finito dello scavo si svilupperà da O-SO verso E-NE, adeguando di volta in volta il tracciato e le quote del fondo scavo sino al raggiungimento delle quote di progetto.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 80 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
5.040+367=5.407	48.800	0

La pedata del gradone residuo a quota 80 metri manterrà una larghezza media "B" ricompresa tra i 6,50 ed gli 8,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 4,5 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 2-3% e lo sviluppo longitudinale "L" =268,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).

la scarpata di raccordo tra il gradone a quota 80 ed il fondo scavo assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media "β" pari a 75°.

L'accesso al gradone residuo a quota 80 metri sarà praticabile sia dal lato destro che da quello sinistro, grazie alla profilatura di n. 2 piste di servizio, le cui caratteristiche geometriche sono come nel seguito riportate:

1) pista lato sinistro anfiteatro di cava (O-SO)

larghezza media B	**B = 5,5 m.**
pendenza media β	**38%**
sviluppo longitudinale L	**23,5 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

2) pista arroccamento lato destro anfiteatro di cava (E-NE)

larghezza media B	**B = 6,5 m.**
pendenza media β	**20%**
sviluppo longitudinale L	**37,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

Al termine delle fasi di scavo si saranno ottenuti 5 nuovi gradoni alle quote di 145, 125, 110, 95 e 80 circa, serviti da un ampio piazzale di servizio alla quota di 70 metri circa, ribassato per una porzione a 66,5 m. s.l.m.

I gradoni di quota 145, 125 e 110 saranno riqualificati - sia dal punto di vista ambientale (con le modalità illustrate nella apposita Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale, a firma del Dott. For. R. Sobrero), che dal punto di vista idraulico (come specificato nell'apposita Relazione Idraulica a firma dell'Ing. C. Mandraccia), non appena raggiunte le quote di progetto e contemporaneamente all'inizio della trancia successiva con la quale sarà, poco per volta, raggiunta la quota di progetto prevista per il successivo gradone definitivo.

Durante il proseguimento della coltivazione saranno, comunque, effettuati controlli sull'attecchimento delle specie vegetali impiantate ed eseguiti, qualora necessario, interventi di reimpianto.

8.2.6 – Prima fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 80 metri

(Planimetria tavola n. 8.p.c.; sc. 1: 500):

Il progetto prevede in questa fase, al termine degli interventi estrattivi, l'inizio degli interventi di abbancamento volti alla riqualificazione ambientale della cava, mediante parziale mascheramento del fronte coltivato.
Completato l'intervento di escavazione quantificato in complessivi 270.000 m^3 (fasi di scalo lato SO del fronte di cava), si darà inizio all'abbancamento del terreno di riporto sul piazzale a quota 66.5 circa, ottenuto nella precedente fase, fino al raggiungimento delle quote di progetto (110 metri), al fine di ripristinare, per quanto possibile, i luoghi interessati dalla coltivazione della cava mitigando, in tal modo, gli effetti sull'ambiente dovuti alle attività di cava.
Il rilevato per il parziale mascheramento del fronte residuo di coltivazione, atto a migliorare la ricomposizione ambientale finale della cava, sarà realizzato con i materiali di scarto dell'attività estrattiva ed, in caso di mancanza del materiale, con terre e rocce da scavo di provenienza esterna.
La natura dei terreni impiegati dovrà essere del tipo incoerente, eterogrannulare, evitando percentuali di terreni fini superiori al 10% del fuso granulometrico.
Il riempimento della "ex" cava avverrà progressivamente partendo dal basso e rialzando di volta in volta le quote del piazzale operativo.
I materiali per il riempimento, terre e rocce da scavo, saranno scaricati con autocarri nell'ambito del piazzale ed a partire dal soprastante gradone a quota 80 metri, miscelati fra loro e successivamente stesi in strati di spessore massimo di 100 cm., compattati e rullati con mezzi d'opera.
Il riporto di mascheramento previsto proseguirà rialzando di volta in volta la quota del piazzale provvisorio, utilizzando sia la viabilità di accesso alle quote superiori, sia la nuova viabilità interna da realizzarsi direttamente sui riporti. Durante le operazioni di riempimento si lascerà a valle già la scarpata definitiva (prevista con una inclinazione media ricompresa tra i 23 ed i 29° circa), che sarà oggetto degli interventi di rivegetazione in progetto, secondo le modalità descritte nella Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale, a firma del Dott. For. R. Sobrero.

La scarpata in riporto sarà interrotta a quota 80 da una berma-gradone sulla quale sarà

realizzata una canalizzazione per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche, che saranno convogliate e regimate lungo la viabilità di servizio ubicata sul lato destro della cava (lato E-NE) e, da questa, nella sottostante vasca di raccolta e sedimentazione situata a quota 70 metri circa; le acque raccolte saranno quindi scaricate in corrispondenza dell'innesto della strada d'accesso al piazzale di servizio della cava.

Interventi abbancamento delle terre e rocce da scavo – piano colmata a quota 80 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riportoin banco (m^3)	Volume reale terre e rocce da scavo (m^3)
6.387	0	200.397	200.397 *1,5 ≈ 300.595

la scarpata di raccordo tra il piazzale a quota 80,0 ed il piazzale a quota 70,0 metri assume un'altezza media "H" = 10 metri ed una pendenza media "β" pari a 27°.

Prima di iniziare i riporti sarà realizzato, nel ribasso di quota 66,5 un canale di drenaggio delle acque di infiltrazione, che sostituirà l'attuale presente nella corrispondente porzione di piazzale di quota 70 circa.
La regimazione delle acque ipogee sarà raccordata all'attuale sistema di drenaggio autorizzato dalla Provincia di Genova con AUA n. 232/2015. Il "drenaggio" sarà costituito da una trincea drenante di dimensioni minime di 1,3 metri di larghezza e 1,5 metri di profondità, riempita con pietrame a pezzatura da piccola a media precedentemente accantonato, a formare un baulotto drenante a protezione dei due tubi drenanti microfessurati aventi diametro di 200 mm. In PVC posati sul fondo scavo. Il "canale drenante" sarà successivamente ricoperto con uno strato di geotessile ad alta permeabilità. Sul fondo del piazzale a quota 66,5 sarà, inoltre, depositato uno strato dello spessore di almeno metri 1 di pietrame di cava precedentemente accantonato, con funzioni di drenaggio delle acque meteoriche.

8.2.7 – Seconda fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 95 metri

(Planimetria tavola n. 9.p.c.; sc. 1: 500):

Nel corso della presente fase di abbancamento le modalità di lavorazione ricalcheranno quelle già sopradescritte per la realizzazione della berma – gradone finita a quota 80 m. (fase

precedente).

Le attività di scarico dovranno essere condotte solo per rialzo del piano di lavoro ed a seguito dell'esecuzione delle attività di compattazione del terreno abbancato.

La morfologia del riempimento realizzato solo in parte mediante i volumi di terreno non riutilizzabili ai fini della produzione (vd. terreni di scotico del soprastante tratto di versante oggetto delle attività di risagomatura in attenuazione della suscettività – scarpata a monte del gradone ricompreso tra quota 145 e 149 m.) e per la maggior parte attraverso l'apporto di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri esterni, si sviluppa in quota mantenendo lungo il margine di valle del piano di lavoro a quota 80,0 m. una banca di larghezza variabile da 5,5 a circa 10 m., che interrompe lo sviluppo trasversale del profilo di superficie della scarpata di valle, a garanzia delle condizioni di stabilità del rilevato.

Contestualmente all'abbancamento sarà realizzata una pista di arroccamento che colleghi tra loro i piani a quota 80,0 e 95,0 m. avente le seguenti caratteristiche geometriche:

larghezza media B	**B = 6,0 m.**
pendenza media β	**6%**
sviluppo longitudinale L	**250,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

A completamento del piano di lavoro ubicato a quota 95 m. seguiranno tutti gli interventi di recupero ambientale e regimazione delle acque di superficie.

Interventi abbancamento delle terre e rocce da scavo – piano colmata a quota 95 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riportoin banco (m^3)	Volume reale terre e rocce da scavo (m^3)
3.092	0	212.969	212.969 *1,5 ≈ 319.453

La scarpata di raccordo tra il piazzale a quota 95,0 e quello a quota 80,0 m. assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media "β" pari a 27°- 29°.

Il piano di lavoro a quota 95 metri manterrà una larghezza media "B" ricompresa tra i 52,0 ed uno sviluppo longitdinale L =238,5 m..

La pendenza media "β" in direzione E-W sarà di circa il 2-3% e la contropendenza a monte "α" pari al 3,5% (α ≈2°).

8.2.8 – Terza fase di abbancamento – Lato SO - Piano di abbancamento a quota 110,0 metri

(Planimetria tavola n. 10.p.c.; sc. 1: 500):

Nel corso della presente fase di abbancamento le modalità di lavorazione ricalcheranno quelle già sopradescritte per la realizzazione della berma – gradone finita a quota 95 m. (fase precedente).

Le attività di scarico dovranno essere condotte solo per rialzo del piano di lavoro ed a seguito dell'esecuzione delle attività di compattazione del terreno abbancato.

La morfologia del riempimento si sviluppa in quota mantenendo lungo il margine di valle del piano di lavoro a quota 95,0 m. una banca di larghezza media B pari a circa 9 m., che interrompe lo sviluppo trasversale del profilo di superficie della scarpata di valle, a garanzia delle condizioni di stabilità del rilevato.

Contestualmente all'abbancamento sarà realizzata una pista di arroccamento che colleghi tra loro i piani a quota 95,0 e 110,0 m. avente le seguenti caratteristiche geometriche:

larghezza media B	**B = 10,0 m.**
pendenza media β	**9%**
sviluppo longitudinale L	**160,0 m.**

contropendenza a monte della pedata "α"	**3,5% (α ≈2°).**

A completamento del piano di lavoro ubicato a quota 110,0 m. seguiranno tutti gli interventi di recupero ambientale e regimazione delle acque di superficie.

Interventi abbancamento delle terre e rocce da scavo – piano colmata a quota 95 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riportoin banco (m^3)	Volume reale terre e rocce da scavo (m^3)
797,70	0	100.317	100.317 *1,5 ≈ 150.475

La scarpata di raccordo tra il piazzale a quota 95,0 e quello a quota 110,0 m. assume un'altezza media "H" = 15 metri ed una pendenza media "β" pari a 28°.

Il piano di lavoro a quota 110,0 metri manterrà una larghezza media "B" ricompresa tra i 42,0 ed

uno sviluppo longitdinale L =108,0 m..
La pendenza media “β” in direzione E-W sarà di circa il 2-3% e la contropendenza a monte “α” pari al 3,5% (α ≈2°).

Pur essendo indicate come in sequenza, le fasi di lavorazione precedentemente illustrate potranno, per esigenze produttive e sempre salvaguardando la sicurezza delle maestranze, sovrapporsi tra loro. Si evidenzia infatti che le fasi intermedie di coltivazione di una cava, in linea generale, dovrebbero comunque essere considerate a scopo descrittivo, in quanto per esigenze produttive e per operare in sicurezza le stesse possono e, talvolta, debbono essere modificate durante lo svolgimento della coltivazione (fermo restando il profilo previsto nella fase finale degli scavi).

Completata quest’ultima fase delle lavorazioni l’intera area a suo tempo interessata dalla attività estrattiva a quote superiori al piazzale di cava (quota 70 circa) sarà così riqualificata e restituita al territorio naturale.

SETTORE SE DEL POLO ESTRATTIVO

La seconda fase attuativa del progetto in variante interesserà la porzione del settore SE della cava nel tratto di versante ricompreso nella fascia altimetrica tra i 140 ed i 55 metri. Anche per tale area il nuovo progetto prevede la diminuzione dell’altezza dei gradoni ancora da eseguire, ed introduce anche elementi progettuali volti al mascheramento, per quanto possibile, del fronte residuo, attraverso la risagomatura delle scarpate e dei gradoni con riporti di materiale sia di provenienza interna (scarti di lavorazione del materiale estratto) che di provenienza esterna (terre e rocce da scavo), mitigando in tal modo l’aspetto e la percezione finale delle lavorazioni di cava dagli ambienti contermini.

I nuovi gradoni saranno profilati con le modalità già descritte nelle fasi precedenti, partendo dall’alto (primo gradone a quota 130 metri), con scarpate intermedie di altezza ricompresa tra i 15 ed i 18 metri, ed inclinazioni sull’orizzontale nell’ordine dei 75°.

La seconda fase attuativa della variante presuppone la ceduazione integrale della copertura

arborea insistente lungo il tratto di versante, a cui seguiranno le attività di scavo vere e proprie.

Prima dell'inizio degli effettivi lavori di scavo previsti in questa fase dovrà essere valutata la possibile interferenza delle attività di sbancamento con le strutture di servizio esistenti presso la cava ed, in particolare, con la palazzina ove sono ubicati gli uffici. Qualora emergesse la necessità si dovrà provvedere a limitare, temporaneamente, l'utilizzo degli Uffici medesimi i quali, per il tempo necessario ad eseguire gli interventi programmati in sicurezza, sarebbero delocalizzati in strutture rimovibili provvisorie (container). L'ubicazione e la tipologia dei container-ufficio sarà preventivamente comunicata e, se ritenuto necessario in base alla normativa vigente, sarà presentata una apposita istanza di variante.
Gli interventi estrattivi procederanno dall'alto verso il baso con l'utilizzo esclusivo di mezzi meccanici ed il materiale escavato nella realizzazione dei singoli gradoni non verrà dislocato a valle ma sarà trasportato, sempre con mezzi meccanici, nella porzione centrale della cava per essere quindi ivi fatto dislocare a valle.

Nel seguito, si descrivono le singole fasi operative di coltivazione del fronte SE, descrivendo dettagliatamente gli elementi di progetto e gli interventi di completamento:

8.3.1 – Sesta fase di scavo - Prima fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 130 metri

(Planimetria tavola n. 11.p.c.; sc. 1: 500):

La prima fase di scavo nel settore SE del polo estrattivo prevede l’apertura di un gradoncino d’attacco del fronte con accesso diretto dalla pista di arroccamento a partire da quota 130 metri.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 130 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
966,0	5.044	0

La pedata del gradone a quota 130 metri manterrà una larghezza media “B” ricompresa tra i 10,0 ed i 20,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 6,0 metri in corrispondenza dell’attacco con la pista di arroccamento a quota 130 metri.
La pendenza media “β” sarà di circa il 2,7% e lo sviluppo longitudinale “L” =80,0 m. La

contropendenza a monte della pedata “α” è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo tra la pista di arroccamento a monte ed il fondo scavo assume un’altezza massima di “H” = 15 metri ed una pendenza media “β” pari a 56°.

8.3.2 – Settima fase di scavo - seconda fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 115 metri

(Planimetria tavola n. 12.p.c.; sc. 1: 500):

Lo scavo del gradone a quota 115 metri presuppone la riduzione superficiaria del gradone a monte, attraverso il parziale ribassamento dello stesso. In particolare, lo scavo sarà realizzato, per abbassamenti successivi del piano di imposta, operando per quanto consentito dalle caratteristiche del substrato roccioso lungo il fronte con mezzi meccanici.
Il piano di lavoro finito del gradone si svilupperà da E-NE verso O-SO, adeguando di volta in volta il tracciato e le quote del piano di scavo sino al raggiungimento delle quote di progetto del piazzale di cava.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 115 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
2.821,0	25.123	0

La pedata del gradone a quota 115 metri manterrà una larghezza “B” media di circa 25,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 5,0 metri in corrispondenza dell’attacco con la pista di arroccamento a quota 112 metri.
La pendenza media “β” sarà di circa il 5% e lo sviluppo longitudinale “L” =56,50 m. La contropendenza a monte della pedata “α” è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 130 ed il fondo scavo assume un’altezza massima di “H” = 15 metri ed una pendenza max “β” pari a 71°.
Al termine delle attività di scavo di cui alla presente fase operativa, e prima di procedere allo scavo dei gradoni successivi, si provvederà ad operare la riqualificazione ambientale del gradone residuo a quota 130 metri.
La rete di captazione e regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, che sarà realizzata al termine della seconda fase di scavo, presuppone i seguenti interventi:

1) le acque di ruscellamento superficiale saranno regimate lungo il margine di monte del gradone a quota 130, già precedentemente bonificato ed ambientalmente riqualificato, e conferite in corrispondenza dell'esistente pista di arroccamento a valle, già dotata della rete di raccolta e regimazione delle acque di ruscellamento superficiale.

8.3.3 –Ottava fase di scavo - terza fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 100 metri

(Planimetria tavola n. 13.p.c.; sc. 1: 500):

La terza fase di scavo presuppone come per le precedenti la riduzione di quota di parte del gradone soprastante, operando sempre mediante l'utilizzo di mezzi operativi per il movimento terra, dotati di martellone demolitore.
Il piano di fondo scavo sarà come già per le prime due fasi di scavo realizzato da E-NE verso S-SO, realizzando un piano inclinato avente pendenza verso valle, e dotato delle seguenti caratteristiche geometriche:

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 100 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
3.510,0	37.808	0

La pedata del gradone a quota 100 metri manterrà una larghezza "B" ricompresa tra i 20,0 ed i 44,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 7,5 metri in corrispondenza dell'attacco con la pista di arroccamento a quota 100 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 3,5% e lo sviluppo longitudinale "L" =95,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 115 metri ed il fondo scavo assume un'altezza massima di "H" = 15 metri, ed una pendenza max "β" pari ad 73° in corrispondenza dell'ingresso al gradone, ed un valore medio pari a 70° lungo l'intera scarpata.

La regimazione delle acque avverrà in corrispondenza del margine di monte del piazzale a quota 100 metri, dotato di apposita canalina di raccolta acque, realizzata mediante scavo e riempimento di una trincea drenante saturata da scampoli di roccia.

In questa fase si provvederà anche a realizzare il sistema di regimazione delle acque di superficie lungo il gradone residuo a quota 115 metri, debitamente bonificato ed ambientalmente riqualificato. Le acque saranno conferite alla rete dei drenaggi che correda il gradone a quota 100 metri, attraverso una schiva trasversale al gradone a quota 115 metri, alle cui estremità saranno realizzati due pozzetti di arrivo e mandata direttamente scavati in seno alla roccia sana.

8.3.4 –Nona fase di scavo - quarta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 85 metri

(Planimetria tavola n. 14.p.c.; sc. 1: 500):

La quarta fase di scavo presuppone come per le precedenti la riduzione di quota di parte del gradone soprastante, operando sempre mediante l'utilizzo di mezzi operativi per il movimento terra, dotati di martellone demolitore.
Il piano di fondo scavo sarà realizzato da E-NE verso S-SO, realizzando un piano inclinato avente contropendenza verso monte, e dotato delle seguenti caratteristiche geometriche:

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 85 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
3.862,0	53.392	0

La pedata del gradone a quota 85 metri manterrà una larghezza media "B" pari a 39,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 5,8 metri in corrispondenza dell'attacco con la pista di arroccamento a quota 83 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 2% e lo sviluppo longitudinale "L" =66,5 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 100 metri ed il fondo scavo assume un'altezza massima di "H" = 16 metri, ed una pendenza max "β" pari ad 78°, ed un valore medio inferiore ai 75° lungo l'intera scarpata.

La doppia pendenza del piano del gradone consente di suddividere la portata delle acque di ruscellamento superficiale secondo due direttrici principali: la prima in direzione NE e la seconda in direzione O. La trincea drenante che intercetta i deflussi provenienti dal gradone

soprastante (gradone a quota 100 metri già bonificato ed ambientalmente riqualificato; vd. Tav. 13.p.c., sc. 1: 500), regimerà le acque sino alla sottostante pista di arroccamento, restituendole alla rete di regimazione dei deflussi esistente lungo la pista, a partire da quota 83 metri.

8.3.5 –Decima fase di scavo - quinta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 70 metri

(Planimetria tavola n. 15.p.c.; sc. 1: 500):

L'accesso al gradone a quota 70 metri avverrà a partire dal piazzale superiore della cava (quota 70 metri), aggirando la fossa di accumulo dei limi, che assumerà la funzione di spartitraffico, definendo i sensi di marcia in entrata ed in uscita dei mezzi operativi per il carico ed il trasporto del materiale lapideo scavato.
Lo sviluppo longitudinale del piano andrà da NE verso O, prevedendo un'unica pendenza per il piano finito del gradone, le cui quote tenderanno a decrescere nella medesima direzione.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 65 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
2.932,0	34.290	0

La pedata del gradone a quota 65 metri manterrà una larghezza "B" ricompresa tra gli 20,0 ed i 37,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 12 metri in corrispondenza dell'attacco con la pista di arroccamento a quota 70 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 3,0% e lo sviluppo longitudinale "L" =67,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 85 metri ed il fondo scavo assume un'altezza massima di "H" = 14,0 metri, ed una pendenza media "β" pari a 72°.

La trincea drenante, realizzata con le medesime caratteristiche già sopra esplicitate a margine del gradone, regimerà le acque scolanti sul piano insieme a quelle provenienti dal gradone residuo superiore (quota 85 metri), che saranno restituite alla vasca di accumulo ubicata a margine dell'accesso al gradone.

8.3.6 –Undicesima fase di scavo - sesta fase di scavo lato SE –profilatura gradone a quota 65 metri

(Planimetria tavola n. 16.p.c.; sc. 1: 500):

La fase di scavo prevede la profilatura di un nuovo gradone a quota 65,0 metri, realizzato scavando il piano d'imposta, per ribasso di una porzione del gradone di quota 70,0 e profilando la scarpata in roccia presente al margine di monte della pista d'accesso che avrà accesso dall'attuale pista di collegamento tra il piazzale a quota 50,0 m. e quello superiore a quota 70,0.
Il piano di lavoro finito dello scavo si svilupperà da E-NE verso O-SO, adeguando di volta in volta il tracciato e le quote del fondo scavo sino al raggiungimento delle quote di progetto.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 65 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
2.959,0	33.437	0

La pedata del gradone a quota 65 metri manterrà una larghezza "B" ricompresa tra i 21,0 ed i 52,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 10,0 metri in corrispondenza della parte terminale del gradone (zona E-NE) a quota 60 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 6,1% e lo sviluppo longitudinale "L" =50,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 70 metri ed il fondo scavo assume un'altezza massima di "H" = 10 metri, ed una pendenza max "β" pari a 56° in corrispondenza della fine del gradone, ed un valore medio inferiore ai 70° lungo la restante scarpata.

8.3.7 – Dodicesima fase di scavo – settima fase di scavo SE –profilatura gradone a quota 55 metri

(Planimetria tavola n. 17.p.c.; sc. 1: 500):

La fase in oggetto rappresenta una sorta di completamento della fase di scavo precedente con ribassamento della quota del piazzale relativo alla fase precedente a partire dalla quota 60,0 m. e sino alla quota di completamento di progetto.
La pendenza del piano di scavo è orientata in direzione OSO-ENE.

Interventi riprofilatura fronte di cava - gradone di progetto a quota 55 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riporto (m^3)
2.207,0	11.330	0

La pedata del gradone a quota 65 metri manterrà una larghezza "B" massima rispetto al sedime della pista pari a 40,0 metri, con restringimenti sino ad un minimo di 16,0 metri in corrispondenza della parte terminale del gradone (zona E-NE) a quota 54 metri.
La pendenza media "β" sarà di circa il 10% e lo sviluppo longitudinale "L" =70,0 m. La contropendenza a monte della pedata "α" è pari al 3,5% (α ≈2°).
la scarpata di raccordo tra il gradone residuo a quota 65 metri ed il fondo scavo assume un'altezza massima di "H" = 13 metri, ed una pendenza max "β" pari a 72° in corrispondenza della fine del gradone, ed un valore medio inferiore ai 70° lungo la restante scarpata.

Quarta fase di abbancamento - Prima fase di abbancamento lato SE– rilevato a quota 60 metri

(Planimetria tavola n. 18.p.c.; sc. 1: 500):

Il progetto prevede in questa fase, al termine degli interventi estrattivi, la prima delle due fas di riqualificazione del fronte SE della cava.
Completato l'intervento di escavazione quantificato in complessivi 209.426 m^3 (fasi di scavo lato SE del fronte di cava), si darà inizio alle attività d'abbancamento delle terre e rocce da scavo sul piazzale a quota 55 circa (settima fase di scavo lato SE), ottenuto nella precedente fase, fino al raggiungimento delle quote di progetto (60 metri). La regolarizzazione del piano di appoggio per la successiva fase di costruzione del rilevato (quota finale 75,0 m.; 5° fase di abbancamento), consente di ottenere un ampio piazzale alla quota della pista di collegamento tra il piazzale inferiore (quota 50,0 m.) e quello superiore a quota 70,0 m. Inoltre, la costipazione del materiale abbancato consente di creare un piano di base idoneo alla realizzazione del rilevato finale.
La natura dei terreni impiegati dovrà essere del tipo incoerente, eterogrannulare, evitando percentuali di terreni fini superiori al 10% del fuso granulometrico.
Il rilevato per il parziale mascheramento del fronte residuo di coltivazione, atto a migliorare la ricomposizione ambientale finale della cava, sarà realizzato con i materiali di scarto dell'attività estrattiva ed, in caso di mancanza del materiale, con terre e rocce da scavo di provenienza

esterna.

Il riempimento della “ex” cava avverrà progressivamente partendo dal basso e rialzando di volta in volta le quote del piano operativo.

Interventi abbancamento delle terre e rocce da scavo - rilevato di progetto a quota 60 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riportoin banco (m^3)	Volume reale terre e rocce da scavo (m^3)
2.604,0	0	8.702	8.702 *1,5 ≈ 13.053

I materiali per il riempimento, terre e rocce da scavo, saranno scaricati con autocarri nell’ambito del piazzale ed a partire dall’esistente pista di collegamento tra i piazzali principali della cava, miscelati fra loro e successivamente stesi in strati di spessore massimo di 100 cm., compattati e rullati con mezzi d’opera.

Quinta fase di abbancamento - Seconda fase di abbancamento lato SE– rilevato a quota 75 metri

(Planimetria tavola n. 19.p.c.; sc. 1: 500):

La fase in oggetto rappresenta la fase conclusiva del progetto di riqualificazione ambientale del polo estrattivo. Come già per le precedenti fasi di costruzione dei rilevati di progetto i materiali abbancati saranno miscelati, stesi e compattati a formare strati di spessore massimo di 100 cm.
Durante le operazioni di riempimento si lascerà a valle già la scarpata definitiva (prevista con una inclinazione media ricompresa tra i 25 ed i 28°), che sarà oggetto degli interventi di rivegetazione in progetto, secondo le modalità descritte nella Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale, a firma del Dott. For. R. Sobrero.
Lungo il margine di monte, ed a valle della scarpata di valle del rilevato in materiali di riporto, sono previsti gli interventi di captazione e regimazione delle acque defluenti sia a monte che a valle del rilevato stesso, aventi come recapito il margine orientale del piazzale inferiore di servizio alla cava, ed il successivo conferimento alla rete di smaltimento in oggi esistente.
La configurazione finale vedrà l’accesso al piano finale del rilevato, a quota 75,0 m., utilizzando il gradone profilato a quota 70 (quinta fase di scavo lato SE).
L’accesso avverrà in corrispondenza della vasca di raccolta e decantazione delle acque ubicata al margine inferiore della pista di arroccamento che dà accesso ai singoli gradoni della cava.

Interventi abbancamento delle terre e rocce da scavo - rilevato di progetto a quota 75 m.

Superfici intervento (m^2)	Volume sterro (m^3)	Volume riportoin banco (m^3)	Volume reale terre e rocce da scavo (m^3)
1.203,0	0	20.324	20.324 *1,5 ≈ 30.486

Il piano di chiusura del rilevato a quota 75 metri manterrà una larghezza “B” pari a circa 20,0 metri, con restringimenti agli estremi.
La pendenza media “β” sarà di circa il 7% e lo sviluppo longitudinale “L” = 44,0 m. La contropendenza a monte della pedata “α” è pari al 3,5% (α ≈2°).
La scarpata di raccordo con la pista di collegamento tra i piazzali principali del sito estrattivo assume una pendenza massima media inferiore ai 30°.

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE IN VARIANTE DELLA CAVA

Al termine delle fasi di scavo il fronte di cava nel settore S risulterà profilato secondo cinque nuovi gradoni alle quote di 145, 125, 110, 95 e 80 circa, serviti da un ampio piazzale di servizio alla quota di 70 metri circa, ribassato per una porzione a 66,5 m. s.l.m.
I gradoni di quota 145, 125 e 110 saranno riqualificati - sia dal punto di vista ambientale (con le modalità illustrate nella apposita Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale, a firma del Dott. For. R. Sobrero), che dal punto di vista idraulico (come specificato nell’apposita Relazione Idraulica a firma dell'Ing. C. Mandraccia), non appena raggiunte le quote di progetto e contemporaneamente all’inizio della trancia successiva, con la quale sarà, poco per volta, raggiunta la quota di progetto prevista per il successivo gradone definitivo.
Durante il proseguimento della coltivazione saranno, comunque, effettuati controlli sull’attecchimento delle specie vegetali impiantate ed eseguiti, qualora necessario, interventi di reimpianto.

Allo stesso modo, a conclusione delle attività di scavo e recupero ambientale del versante sul lato SE della cava il fronte risulterà riprofilato in n. 7 nuovi gradoni alle quote, 130, 115, 100, 85 e 70, 65 e 55 metri circa, serviti dall’esistente piazzale di cava inferiore.
Le attività di recupero e riqualificazione ambientale delle aree interessate dalle attività estrattive ed il sistema di regimazione dei deflussi superficiali saranno realizzati secondo lo schema

previsto nello studio idraulico a firma dell'ing. C. Mandraccia e della relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale a firma del dott. Forestale R. Sobrero.
Salvo la eventuale temporanea delocalizzazione delle strutture presenti al piede del fronte E-SE, in particolare dell'edificio adibito ad uffici, saranno mantenute tutte le infrastrutture e gli impianti esistenti nell'ambito della cava, in quanto necessari per la conduzione delle attività di frantumazione, selezione, commercializzazione e vendita del materiale che sarà estratto presso l'altra cava di proprietà della Ditta Frantoi S.r.l. (cava denominata BAGONI in Comune di Torriglia).
E' importante sottolineare che per il reale recupero ambientale dell'area di cava (intesa sia come zona del fronte superiore profilata a gradoni, sia quella del tratto oggetto dell'abbancamento delle terre e rocce da scavo), oltre all'iniziale piantumazione e inerbimento, è previsto un periodico controllo sull'attecchimento della vegetazione, la sostituzione delle piante eventualmente devegetate e la verifica dell'integrità dello strato di suolo riportato.
E' inoltre previsto, giacché indispensabile all'attecchimento, un'idonea irrigazione delle zone sottoposte alla posa della vegetazione e durante i periodi scarsamente piovosi.
La conformazione della "ex" cava sarà tale da permettere il completo smaltimento delle acque meteoriche, così da evitare ristagni, garantire la stabilità dell'area al termine della coltivazione, ed il totale recupero ambientale delle aree temporaneamente compromesse dalla attività estrattiva.
L'impiego, per la ricomposizione ambientale della cava, anche dei materiali di scarto dell'attività estrattiva, comporterà il completo riutilizzo in sito dei materiali di scarto.

9) INTERVENTI PER IL RECUPERO AMBIENTALE

Circa gli interventi di riqualificazione ambientale si rimanda alla apposita Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale, a firma del Dott. For. R. Sobrero.

10) INTERVENTI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Le acque meteoriche e superficiali saranno regimate nell'ambito dell'area di intervento ed opportunamente decantate prima della loro reimmissione nel T. Bisagno, in osservanza delle disposizioni contenute nell'autorizzazione AUA232/2015.

Per i particolari si rimanda alle tavole progettuali ed all'apposita Relazione Idraulica a firma dell'Ing. Mandraccia Carla.

11) STABILITA' DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DELLA CAVA

Dalle verifiche di stabilità eseguite è emerso che: sia i fronti residui di scavo, che la configurazione finale della cava al termine degli interventi di riqualificazione ambientale, risultano stabili ai sensi delle vigenti normative in materia (ex D.M. 14.01.2008 Testo Unitario Norme tecniche per le costruzioni; Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" Circolare 2 febbraio 2009 – Cap. 6, par.6.3; D.G.R. 19/11/2010 n. 1362 "D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria. BURL N. 50 DEL 15/12/2010 parte II).
Per la completa trattazione dell'argomento si rimanda alla Relazione di sintesi del Modello Geotecnico a firma dello scrivente.

12) INFORMAZIONI RELATIVE AGLI ASPETTI AMBIENTALI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Le matrici ambientali soggette all'attività di cava sono: vegetazione, terreno, aria, acque superficiali, paesaggio, rumori, traffico.
Per quanto concerne questi aspetti si rimanda alla apposita Relazione paesistica-paesaggistica facente parte integrante e sostanziale della documentazione progettuale a firma dello scrivente.

13) DETERMINAZIONE DEI VOLUMI

Il nuovo progetto prevede:
Una volumetria di escavazione, comprensiva del materiale ancora da sfruttare rispetto al progetto in oggi autorizzato, pari a circa 480.000 m^3.

Un quantitativo di materiale di riporto necessario per la riqualificazione ambientale a mascheramento dei fronti di coltivazione - pari a circa 542.711 m^3 in banco, pari ad una volumetria di progetto complessiva di circa 814.067 m^3, da abbancare tenendo conto della riduzione di volume indotta dalle attività di abbancamento, costipazione e sistemazione finale dei terreni messi a dimora.

14) PERSONALE, MACCHINARI, TEMPI DI ESECUZIONE:

Per gli interventi in progetto, si prevede di utilizzare:

- n. 1 escavatore munito di stabilizzatori (tipo ragno)
- n. 2 escavatori di cui 1 munito di martellone
- n. 3+1 pale meccaniche gommate e cingolate
- n. 1 perforatrice
- n. 1 impianto di frantumazione primaria, secondaria, comminuzione e vagliatura
- autocarri per il trasporto all'esterno del materiale utile sia di proprietà che di terzi

Circa l'entità del personale presente sono attualmente impiegati n° 3 addetti presso la cava, a cui si aggiungono: gli autisti per il trasporto del materiale, gli addetti all'impianto di selezione e vagliatura in cui il materiale scavato viene successivamente lavorato, addetti alla manutenzione dei mezzi, uffici etc..

Per l'esecuzione dei lavori di coltivazione si stima siano necessari 10 anni. Un ulteriore periodo non precisamente quantificabile a priori sarà necessario, al termine della fase di coltivazione, per lo svolgimento della riqualificazione ambientale mediante mascheramento del fronte residuo di coltivazione fino alle quote di riempimento previste.
Si richiede, pertanto il rilascio dell'autorizzazione per il periodo massimo in oggi consentito dalla vigente normativa (autorizzazioni a norma della l.r. n° 12/1979 e s.m.i. - l'autorizzazione a norma del D. Leg.vo n. 490/1999), eventualmente rinnovabili e/o prorogabili in conformità alle vigenti disposizioni legislative.

15) PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI NELL'AMBITO DELLA ATTIVITA' ESTRATTIVA:

Circa il "Piano di gestione dei rifiuti della attività estrattiva" si rimanda al documento presentato in data 13/05/2010, ed autorizzato in data 05/04/2011 con Decreto 816 del Registro Affari di Giunta della Regione Liguria.

16) CONCLUSIONI

Il nuovo progetto – come reso necessario dalla situazione nel tempo verificatasi e come consentito dal PTRAC – consentirà di migliorare l'intervento di coltivazione della cava e la riqualificazione ambientale dei luoghi comunque compromessi oltre a trovare soluzione per gli esistenti problemi di stabilità dei versanti e d'equilibrio idrogeologico dell'area contermine ai fronti di cava.

In particolare:

- l'intera area oggetto di sfruttamento estrattivo sarà restituita al territorio contermine sistemata e riqualificata ambientalmente;
- le aree interessate dai dissesti geomorfologici saranno oggetto di interventi di messa in sicurezza;
- gli impianti di lavorazione del materiale esistenti saranno smantellati al termine del loro utilizzo.

Il progetto presentato è stato esaminato e valutato per quanto concerne le implicazioni connesse alla stabilità dei luoghi.

Il programma di riqualificazione ambientale prevede il recupero ambientale dell'intero areale comunque interessato dalla cava.

Le precauzioni e le modalità operative di attuazione dell'intervento progettato escludono la possibilità di provocare inquinamenti ambientali nel territorio contermine.

Sulla base di quanto sopra descritto è da ritenersi, pertanto, assentibile il progetto predisposto su incarico della Ditta Frantoi S.r.l.

Boissano, febbraio 2017



ALLEGATI

Relazione Paesaggistica e Paesistica - ai sensi del D.L. 12/12/2005 e dell'art. 88 delle N.A. del Piano Regionale Territoriale di Coordinamento Paesistico.

Relazione Idraulica ed elaborati grafici di dimensionamento degli interventi di captazione e regimazione idraulica delle acque di ruscellamento superficiale.

Relazione Agronomica e Piano di Riqualificazione Ambientale

Relazione di sintesi del Modello Geologico Strutturale

Relazione di sintesi del Modello Geotecnico e verifiche di stabilità all'equilibrio limite

ALLEGATI GRAFICI

ELENCO TAVOLE

Progetto di Variante al Programma di coltivazione approvato (ex DGR n. 183/2003) – Tavv. grafiche .p.v.

TAV . 1.p.v. – Stato attuale fronte di cava – Inquadramento generale in sc. 1:1000

TAV . 1°..p.v. – Stato attuale fronte di cava – Dettaglio dell'area d'intervento in sc. 1:500

TAV . 2.p.v. – Progetto approvato 2003 DGR n. 183/2003, in sc. 1:500

TAV . 3.p.v. – Inquadramento catastale aree del sito estrattvo in sc. 1:500

TAV . 4.p.v. – Sovrapposizione stato attuale progetto approvato in sc. 1:500

TAV. 5.1.p.v. – Sezioni di raffronto stato attuale - progetto approvato – Sezz. n. 1-8 in sc. 1: 1.000

TAV. 5.2.p.v. – Sezioni di raffronto stato attuale - progetto approvato – Sezz. n. 9-20 in sc. 1: 1.000

TAV. 5.3.p.v. – Sezioni di raffronto stato attuale - progetto approvato – Sezz. n. 21-30 in sc. 1: 1.000

TAV. 6.1.p.v. – Sovrapposizione progetto in variante "fasi di scavo" - progetto approvato in sc. 1: 500

TAV. 6.2.p.v. – Sovrapposizione progetto in variante - progetto approvato in sc. 1: 500

TAV. 7.1.p.v. – Sezioni di raffronto progetto in variante - progetto approvato - Sezz. n. 1-9 in sc. 1: 1.000

TAV. 7.2.p.v. – Sezioni di raffronto progetto in variante - progetto approvato - Sezz. n. 10-21 in sc. 1: 1.000

TAV. 7.3.p.v. – Sezioni di raffronto progetto in variante - progetto approvato - Sezz. n. 22-30 in sc. 1: 1.000

TAV. 7.4.p.v. – Sezioni di raffronto stato attuale - progetto in variante - Sezz. n. 13, 16 e 17 bis in sc. 1: 1.000

Programma di coltivazione in variante – Tavv. grafiche .p.c.

TAV. 1.p.c. – Inquadramento catastale progetto di variante in sc. 1: 1000

TAV. 1.A.p.c. – Inquadramento catastale progetto di variante in sc. 1: 500

TAV . 2.p.c – Riprofilatura e messa in sicurezza del fronte Sud- Est della cava, in sc. 1: 500

TAV . 3.p.c. – Prima fase di scavo - gradone a 125 m., in sc. 1: 500

TAV . 4.p.c. – Seconda fase di scavo – gradone a110 m., in sc. 1: 500

TAV . 5.p.c. – Terza fase di scavo - gradone a 95 m., in sc. 1: 500

TAV . 6.p.c. – Quarta fase di scavo – gradone ad 80 m., in sc. 1: 500

TAV . 7.p.c. – Quinta fase di scavo – ribassamento piazzale cava a 66,5 m., in sc. 1: 1: 500

TAV . 8.p.c. – Sesta fase - abbancamento - rilevato ad 80 m., in sc. 1: 1: 500

TAV . 9.p.c. – Settima fase - abbancamento - rilevato a 95 m., in sc. 1: 1: 500

TAV . 10.p.c. – Ottava fase - abbancamento - rilevato a 110 m., in sc. 1: 1: 500

TAV . 11.p.c. – Nona fase di scavo - Zona SE – gradone a 130 m., in sc. 1: 500

TAV . 12.p.c. – Decima fase di scavo - Zona SE – gradone a 115 m., in sc. 1: 500

TAV . 13.p.c. – Undicesima fase di scavo - Zona SE – gradone a 100 m., in sc. 1: 500

TAV . 14.p.c. – Dodicesima fase di scavo -Zona SE – gradone a 85 m., in sc. 1: 500

TAV . 15.p.c. – Tredicesima fase di scavo - Zona SE – gradone a 70 m., in sc. 1: 500

TAV . 16.p.c. – Quattordicesima fase di scavo - Zona SE – gradone a 65 m., in sc. 1: 500

TAV . 17.p.c. – Quindicesima fase di scavo - Zona SE – gradone a 55 m., in sc. 1: 500

TAV. 18.P.C. –Sedicesima fase – abbancamento- Zona SE – rilevato a 60 m., in sc. 1: 500

TAV. 19.P.C. –Diciassettesima fase – abbancamento- Zona SE – rilevato a 85 m., in sc. 1: 500

TAV. 20.1.p.c. – Sezioni di raffronto stato attuale – variante di progetto – Sezz. n. 1-8 in sc. 1: 1000

TAV. 20.2.p.c. – Sezioni di raffronto stato attuale – variante di progetto – Sezz. n. 9-20 in sc. 1: 1000

TAV. 20.3.p.c. – Sezioni di raffronto stato attuale – variante di progetto – Sezz. n. 21-30 in sc. 1: 1000

TAV. 20.4.p.c. – Sezioni di raffronto stato attuale - progetto in variante - Sezz. n. 13, 16 e 17 bis in sc. 1: 1.000