Studio Associato di Geologia tecnica & ambientale
Corso Garibaldi 58/5 - 16043 Chiavari (GE)
tel e fax 0185/313910 - E-Mail: geotecam@libero.it
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE - C.F. e P.IVA n° 01046100994

Spett.le
Ditta Individuale Giulio Alloro
Via Frisolino, 34
16040 Ne (GE)

oggetto: variante al programma di coltivazione del polo estrattivo di calcare sito in località Costa dei Sergi, nel Comune di Ne (GE): nota integrativa

La presente nota è stata redatta per conformare la documentazione prodotta a corredo della variante indicata in oggetto allo stato di fatto attuale della porzione superiore del fronte roccioso, e per valutare le difformità emerse dal confronto dei nuovi elaborati con il progetto autorizzato dalla Giunta Regionale della Liguria con deliberazione n. 31 del 23/01/2004.

I rilievi topografici effettuati nel 2011 per dare avvio alla variante stessa sono stati oggetto di un aggiornamento grafico in quanto, nel corso della fase di completamento dei lavori di coltivazione già autorizzati, si sono manifestate alcune difformità rispetto alla configurazione del fronte a suo tempo progettato e autorizzato.

Il presente documento redatto a corredo degli aggiornamenti grafici costituisce, pertanto, una integrazione alle seguenti relazioni presentate in data 25 maggio 2012 al competente ufficio regionale:

- relazione geologica (23 maggio 2012);
- relazione illustrativa dello Studio di Impatto Ambientale (26 aprile 2012);
- programma di coltivazione (26 aprile 2012);
- relazione sullo stato di fatto delle cavità naturali (16 aprile 2012 e revisione 12 ottobre 2012;

Una integrazione specifica, con aggiornamento degli elaborati grafici, è stata predisposta anche per la relazione idraulica (31 gennaio 2012).

Al fine di adeguare gli elaborati allo stato reale del fronte sono state redatte nuove tavole grafiche sulla base di rilievi topografici aggiornati al dicembre 2012 e sono stati integrati i contenuti delle relazioni a suo tempo prodotte attraverso alcune valutazioni puntuali che vengono raccolte nel presente documento.

1. DIFFORMITÀ RISPETTO ALLO STATO AUTORIZZATO

I rilievi topografici aggiornati rispetto al rilevamento effettuato nel 2011 e utilizzati come base di partenza per la redazione della variante presentata nel maggio 2012 mettono in luce alcune variazioni nel profilo del fronte.

La verifica dello stato di fatto attraverso i rilievi e le ricognizioni esperite in sito ha permesso di constatare quanto segue:

A. Configurazione del fronte di cava

Rispetto allo stato autorizzato con deliberazione n. 31 del 23/01/2004 sono emerse le seguenti difformità:

A1) Nella porzione sommitale del fronte, lato sud, un settore non è stato oggetto di coltivazione: la scelta è stata dettata da motivi di sicurezza in fase di coltivazione per non rendere troppo limitato e quindi vulnerabile il diaframma di roccia residuo.

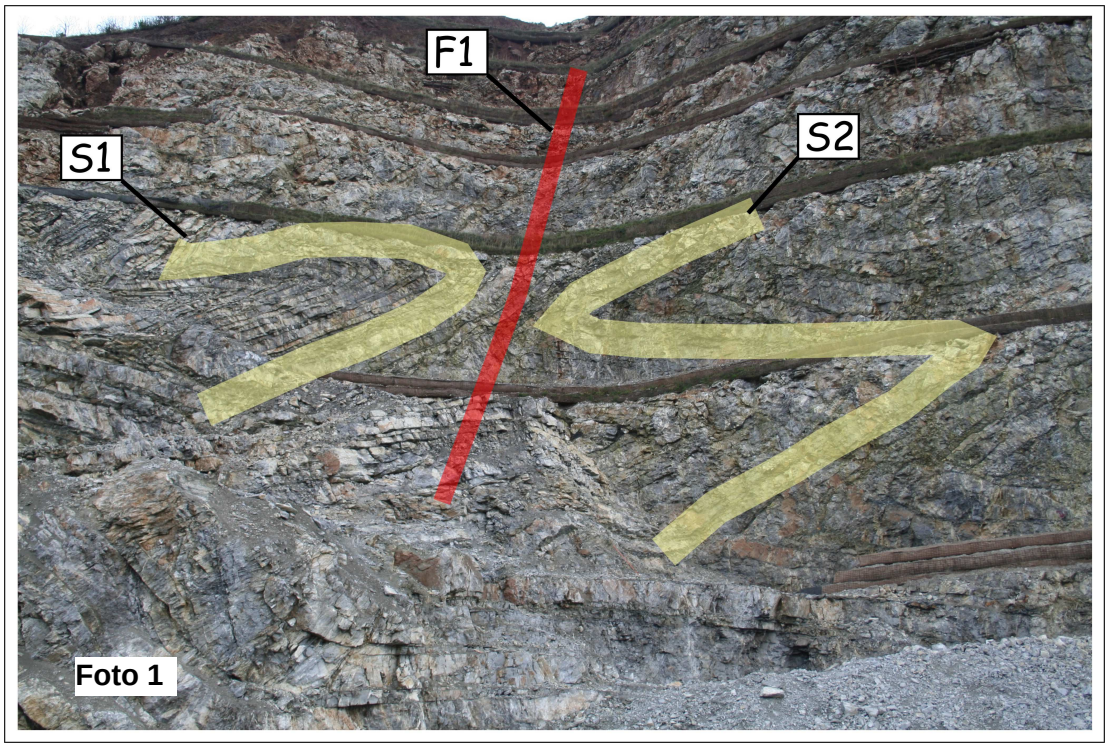


Foto 1

A2) Nel settore centrale è stata accentuata la concavità del fronte per cui i gradoni risultano flessi verso l'interno: tale difformità è stata determinata dalla presenza di un motivo tettonico significativo che si evidenzia attraverso la presenza di due pieghe coricate con vergenza contrapposta (Foto 1-2), i cui nuclei sono separati da una discontinuità tettonica (F1). La piega ubicata più a nord presenta asse con direzione N 100 e vergenza N 190 (S1), mentre la piega ubicata più a sud presenta asse con direzione N 140 e vergenza N 50 (S2).

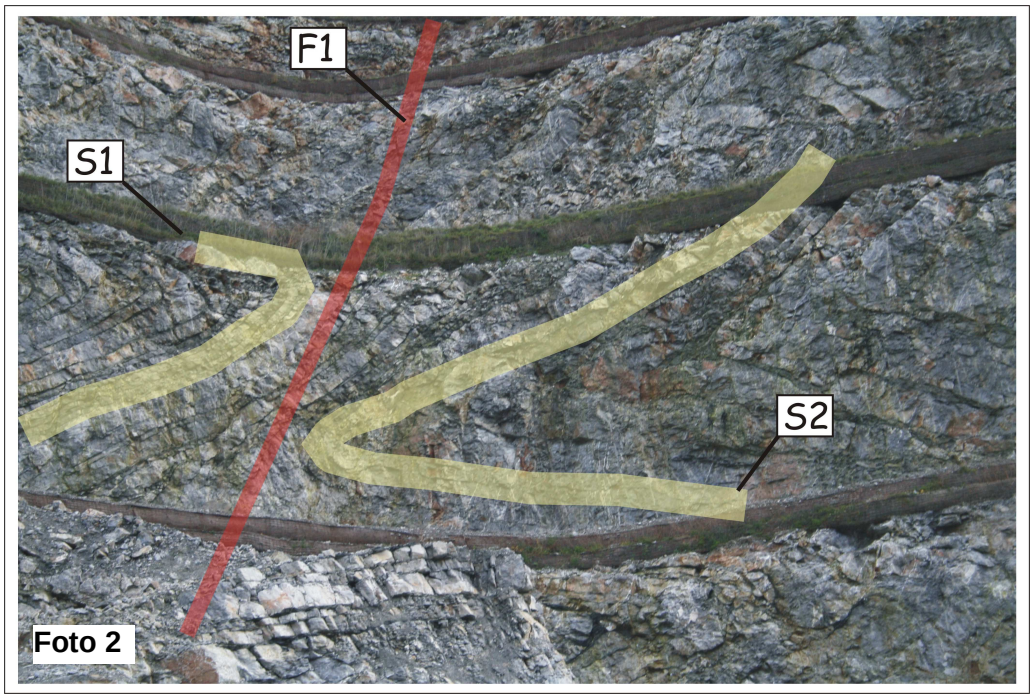


Foto 2

La somma delle deformazioni plastiche e rigide ha determinato un locale peggioramento nelle condizioni di conservazione dell'ammasso roccioso; di conseguenza per consentire l'esecuzione dei piani subverticali in condizioni di sicurezza in corrispondenza della zona di roccia più deformata i lavori di coltivazione hanno portato a un arretramento dei piani di scavo verso monte in tutto il settore centrale.

B. Sconfinamenti

Nella zona ove è ubicato il piazzale di cava attuale si è verificato uno sconfinamento in direzione sud di una porzione del ciglio di cava, con arretramento verso la zona di crinale della Costa dei Sergi (Figura 2a).

L'ampliamento eccede i limiti della zona Ca del P.T.R.A.C. ma rientra ampiamente all'interno dei limiti di proprietà (mapp. 250).

Lo sconfinamento, determinato originariamente da un probabile errore di picchettatura nel tracciamento dei limiti del fronte autorizzato, è stato successivamente accentuato,

durante la fase di coltivazione, dalla presenza di superfici di discontinuità oggi abbastanza evidenti.

Il rilevamento geomeccanico ha messo in evidenza, infatti, la presenza di due deformazioni rigide (Foto 3-4). La principale è orientata N 100 con immersione N 190, inclinazione di circa 80° (K1) ed è coniugata a un secondo piano con identica direzione e immersione N 10, parimenti inclinata (K3).

Il sistema di giunti ha determinato la formazione di un cuneo di scivolamento e l'assunzione della configurazione attuale del fronte a seguito di fenomeni di ribaltamento e crollo di porzioni di roccia successivi alle prime volate prodotte, con un arretramento del ciglio eccedente i limiti previsti a progetto.

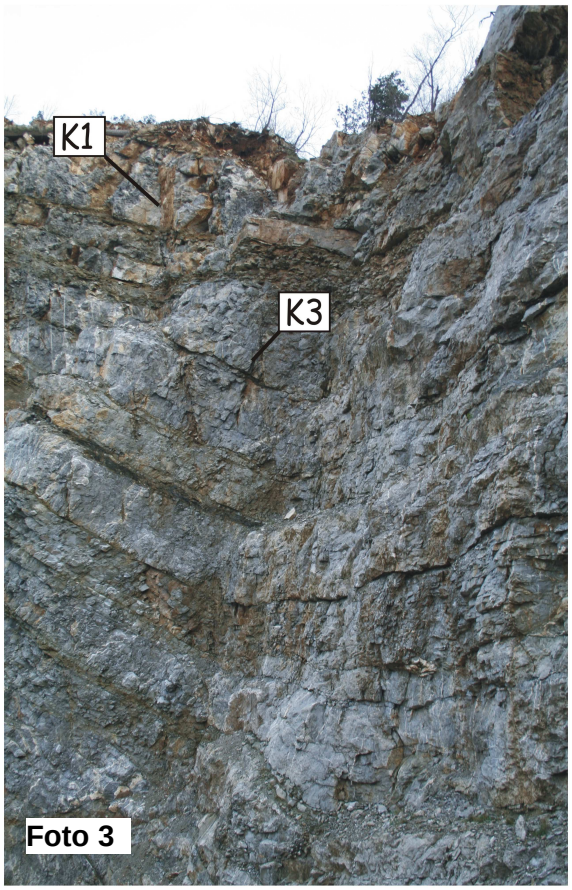


Foto 3



Foto 4

C. Difformità nella zona di accesso al fronte superiore

Tale problematica è stata diffusamente trattata negli elaborati prodotti nei rapporti tecnici precedenti ed è all'origine della presentazione di una precedente variante avente per oggetto la nuova viabilità di accesso alla zona di coltivazione sommitale.

La diversa configurazione delle rampe di acceso nel settore NNE è da mettere in connessione con la presenza di masse rocciose molto deformate a causa di intensi fenomeni di tettonizzazione che hanno indotto la D.L. a seguire un tracciato alternativo (Foto 5-6).



Foto 5



Foto 6

Successivamente, a seguito di diversi indirizzi aziendali, la variante specifica alla strada è stata ritirata (21 marzo 2011) per presentare una variante integrale che contenesse anche il progetto di ampliamento del complesso estrattivo.

Le difformità rispetto allo stato autorizzato nel 2004 assumono di fatto un significato secondario in quanto la variante in corso di approvazione prevede un avanzamento che ingloba la zona ove è stata creata la rampa di accesso alternativa e quindi un'asportazione completa delle masse rocciose di pertinenza del settore, con creazione di un nuovo fronte gradonato in grado di raccordarsi con quello recentemente realizzato.

2. CONSIDERAZIONI SULLE CAVITÀ NATURALI

Il pendio interessato dal progetto di variante al Piano di coltivazione è compreso nelle aree carsiche d'interesse regionale, ai sensi della L.R. n° 14/90; in particolare nella zona di ampliamento del fronte sono presenti n.2 cavità denominate *Inghiottitoio superiore* e *inferiore del Ciasu* (v. allegato).

Per valutare la possibilità di derogare a quanto stabilito dalla legge regionale n. 39/2009 sono state condotte approfondite indagini a carattere speleologico in cui sono descritti sia lo stato di fatto sia i caratteri principali delle cavità interessate, con particolare riguardo agli aspetti carsici e speleologici**.**

In un'area posta a margine del fronte autorizzato, lungo la displuviale che si sviluppa sulla sommità della Costa dei Sergi, è presente una terza grotta che a seguito delle valutazioni espresse nel contesto del piano di coltivazione del 2003 risultava esterna alla zona di coltivazione.

Si allega all'uopo la carta di analisi idrogeologica, parte integrante degli elaborati di carattere geologico autorizzati nel 2004, da cui si evince la posizione della cavità e si riporta nel seguito la descrizione delle caratteristiche morfologiche e speleologiche della stessa: *"presso la Costa dei Sergi si apre la Grotta Ido 2 (Li 852); l'ingresso è ubicato a circa 570 m s.l.m. e la grotta è caratterizzata da uno sviluppo lineare, in direzione prevalente Nord-Est, di 23 m e dislivello contenuto in qualche metro. Sul terreno si osservano quattro entrate, di cui due d'apprezzabili dimensioni, facilmente individuabili in corrispondenza d'alcuni grossi massi calcarei. L'origine della cavità è solo limitatamente di natura carsica, con tipica speleogenesi da dissoluzione carbonatica, in quanto risulta fondamentale il modellamento tettonico subito dall'area, con formazione e spostamento di numerosi massi generati dall'intensa macrofratturazione della roccia. Il pavimento della grotta è coperto da limo argilloso di colore nocciola"* .

Nel mese di dicembre 2012 è stata effettuata un'accurata ricognizione in sito finalizzata a localizzare e riportare sul rilievo topografico la posizione esatta della cavità naturale.

Non è stato, tuttavia, possibile rinvenire con certezza la zona d'imbocco a causa della logistica dell'area, che impedisce di effettuare ricerche in condizioni di sicurezza.

E' stato redatto un verbale di sopralluogo, corredato delle sole notizie di carattere bibliografico che è stato possibile rinvenire, per ricostruire le caratteristiche della grotta.

Il resoconto è trasmesso in allegato e costituisce parte integrante della presente relazione di aggiornamento.

A conclusione di quanto sopra, indipendentemente dalla ricostruzione della posizione esatta della cavità naturale classificata come Grotta Ido 2 (Li 852) e dalla possibilità o meno che la stessa sia stata rimossa durante i lavori di coltivazione, si può affermare che, parimenti a quanto stabilito per le altre due cavità esaminate (ricadenti nella prevista zona di ampliamento), anche questa grotta non rivesta particolare interesse in ambito speleologico, geologico, idrogeologico e/o bionaturalistico.

3. ANALISI DI STABILITÀ DEL PENDIO

Al fine di valutare la conformità della nuova geometria del fronte di coltivazione con i limiti imposti dalle normative vigenti (N.T.C. 2008 e Circ.Appl. n 617/2009) si è provveduto a integrare quanto contenuto nel documento agli atti attraverso nuove verifiche di stabilità considerando i profili derivati dall'aggiornamento topografico condotto in questa fase (Figure 3a e 3b).

Le analisi sono state eseguite sulle tracce di sezione 6-6 e 7-7, ritenute le più rappresentative in rapporto alle difformità rilevate, utilizzando la modellazione geologica del sito e la parametrizzazione fisico-meccanica contenute nel rapporto tecnico prodotto in data 23 maggio 2012 a corredo degli elaborati progettuali di prima stesura.

I parametri introdotti nelle verifiche di calcolo sono riportati per pronto riferimento nel prospetto sottostante:

Materiali	**Valori**	**Ang.attrito (°)**	**Coesione (kPa)**	**Peso di vol. (kN/m^3)**
Riempimento	caratteristici	30,77	0	20,11
	progetto	25,47	0	20,11
Terreni sciolti	caratteristici	29,16	0	20,63
	progetto	24,06	0	20,63
Substrato	caratteristici	41,69	290,15	26,98
	progetto	35,47	232,12	26,98

Le analisi di stabilità sono state condotte con una maglia sufficientemente estesa per verificare tutti i possibili cerchi di scorrimento posti all'interno del versante simulando esclusivamente una superficie di rottura di tipo circolare.

Le verifiche sono state eseguite applicando sia il metodo di Bishop semplificato (Bishop, 1955) sia il metodo di Janbu corretto (Janbu, 1968) e sono state condotte sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche (S.L.V.) ricavando le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica dalle seguenti relazioni:

$F_H = kh \times W$; $F_V = kv \times W$

dove:
Kh = 0,042; kv = 0,021

I risultati ottenuti sono riassunti nel prospetto sottostante, mentre le analisi di stabilità in forma grafica sono riportate nelle Figure 4-5:

Figura	Condizioni di verifica	Bishop sempl	Jambu corretto
4A	Sezione 6-6 statica	1.183	1.191
4B	Sezione 6-6 dinamica	1.112	1.110
5A	Sezione 7-7 statica	1.236	1.246
5B	Sezione 7-7 dinamica	1.162	1.164

Tutte le verifiche condotte dimostrano che le condizioni di stabilità del pendio a livello sia globale sia locale, mostrano coefficienti di sicurezza, intesi come rapporto tra forze resistenti e forze agenti, sempre superiori a 1.1.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La differente configurazione della porzione basale del fronte attuale rispetto allo stato autorizzato con D.G.R. n. 31 del 23/01/2004 e rispetto ai profili di scavo previsti con la prima versione della variante al Piano di Coltivazione, presentata in data 25 maggio 2012, non appare compromissoria ai fini della prosecuzione delle attività di scavo secondo i nuovi profili di progetto in quanto, come si può rilevare dai rilievi topografici aggiornati, è possibile raccordare le gradonature ad oggi realizzate con quelle previste nella fase di avanzamento futuro in direzione nord e in direzione ovest (Figura 2b).

Le sezioni su cui sono state rilevate le difformità più significative sono state oggetto di nuove verifiche di stabilità, utilizzando gli stessi criteri adottati nella versione

precedentemente presentata: le analisi condotte hanno evidenziato che non ci sono sostanziali differenze nei valori relativi ai coefficienti di sicurezza e che l'attività di ampliamento, qualora autorizzata, può proseguire senza compromissione alcuna della stabilità globale dei fronti di scavo definitivi.

Per quanto concerne la cavità naturale classificata come Grotta Ido 2 (Li 852), non è stato possibile stabilire con certezza se la stessa sia stata interessata dalle attività estrattive; tuttavia molti elementi desunti dalla bibliografia concorrono a far ritenere che la cavità sia completamente esente da qualsivoglia interesse di carattere speleologico e naturalistico.

In termini di recupero ambientale della zona oggetto di attività estrattiva si può affermare, come comprovato dalla documentazione fotografica allegata, che gli interventi di ripristino vegetazionale ad oggi effettuati sui piani di scavo (Foto 7-8), siano efficaci e favoriscano un corretto inserimento del polo estrattivo nel contesto ambientale.



Foto 7



Chiavari, 8 gennaio 2013

Dott.Geol.Giacomo Canepa

ELENCO ALLEGATI:

Fig.1: Corografia dell'area
Fig. 2A: Planimetria di raffronto
Fig. 2B: Planimetria stato finale di coltivazione
Fig. 3A: sezione stratigrafica interpretativa 6-6
Fig. 3B: sezione stratigrafica interpretativa 7-7
Fig. 4A-B: Analisi di stabilità in condizioni statiche e dinamiche sezione 6-6
Fig.5A-B: Analisi di stabilità in condizioni statiche e dinamiche sezione 7-7
Verbale di sopralluogo, scheda Catasto Speleologico Ligure e carta idrogeologica