COMUNE DI FINALE LIGURE

Provincia di Savona



Riformulazione del progetto di P.U.O. del sub distretto di trasformazione DT1A - aree ex Cava Ghigliazza a seguito del parere del Comitato VIA n.° 269/11

integrazione - giugno 2013

committente

CAVA ARENE CANDIDE SRL

Sede legale: Via Ferruccio Ferrari 4 - 42100 Reggio Emilia *Sede operativa:* Via Clementi 16 - 42100 Reggio Emilia
Tel. 0522.306086 Fax. 0522.935164 E.mail: melioli@intertechsrl.com
Presidente e legale rappresentante Giovanni MELIOLI

responsabile progettazione:

ARCHeT SERVIZI PER ARCHITETTURA • TERRITORIO

arch. PierGiorgio CASTELLARI
Piazza del Popolo 3/8, 17100 Savona
tel 019 804597 - fax 019 8486939
e-mail archet@archet.it

arch. Valter CATTANEO
via Garibaldi 17, 17027 Pietra Ligure (SV)
tel - fax 019 625320
e-mail info@architettocattaneo.it

consulenza per le tematiche geologico-geotecniche

prof.geol. Pietro MAIFREDI
Via dei Giustiniani 26/1, 16123 Genova
tel 010 2471157 - fax 0239 195539
e-mail maifredigeo@mclink.it

geol. Giorgio CONTI
Via Ruffini 7/7, 18038 Sanremo (IM)
tel 0184 541130 - fax 0184 541130
e-mail gio_conti@libero.it

oggetto

Sintesi delle varianti sotto l'aspetto geologico

elaborato

B

data

giugno 2013

scala

cod.	003003	percorso file server/archet/clienti/003003ghigliazza/PUO 2012/consegne/integrazione giugno 2013/B		redatto	corretto	approvato
rev1	giugno 2013	motivo	Integrazioni	Conti-Maifredi	Conti-Maifredi	Conti-Maifredi
rev2		motivo				
rev3		motivo				
rev4		motivo				
rev5		motivo				

Dott. Giorgio Conti **prof. Pietro Maifredi**

Riformulazione del progetto di P.U.O del sub distretto di trasformazione DT1A - aree ex cava Ghigliazza a seguito del parere del comitato VIA n° 269/11

BREVE SINTESI DELLE VARIANTI INTEGRATIVE SOTTO L'ASPETTO GEOLOGICO PER LA SISTEMAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA A SEGUITO DEGLI INCONTRI CON I SERVIZI GEOLOGICI DEL COMUNE DI FINALE LIGURE

Sono state studiate varianti alla disposizione della parte superiore dell'intervento e approfondite le verifiche di stabilità della zona centrale, migliorando ancora i margini di sicurezza di tutta l'area sino al raggiungimento di soluzioni che possano migliorare il grado di sicurezza passiva del sito.

Le planimetrie e le sezioni sono state riviste dai Progettisti secondo il seguente schema.

Valli di sicurezza

Il progetto presentato aveva già sensibilmente ridotto tutti gli interventi in parete, privilegiando, ove possibile, la messa in sicurezza passiva con valli distribuiti, ai piedi del versante, la cui efficienza era stata verificati con programmi di simulazione di caduta massi, tarati con prove dal vero materiali analoghi a quelli della cava.

Ovviamente questo tipo di difesa è tanto più efficace quanto maggiori sono le dimensioni del vallo. Si è esplorata, positivamente, la possibilità di ampliare detti valli, pur senza stravolgere il progetto, giungendo ad un nuovo disegno che in molti punti ne raddoppia l'ampiezza.

Questo ha comportato l'accorpamento di alcuni manufatti e lo spostamento verso valle di altri.

Il risultato è comunque sempre congruente con il progetto presentato, certamente ancora più sicuro.

Palazzetto dello sport

Al fine di migliorare la sicurezza e ridurre l'onere di manutenzione delle opere previste sulla parete rocciosa sopra il palazzetto dello sport, si è provato a riformulare il progetto, ridisegnando il palazzetto in modo da poter ampliare sensibilmente il vallo al piede della parete, escludendo completamente la copertura del palazzetto dal rischio di caduta massi ancorché inerbita.

Il vallo è tutto esterno al palazzetto ed interessa solo la galleria stradale, che costituisce una vera e propria galleria artificiale con una robustezza e copertura del tutto simile a quella di una galleria naturale.

Rimodellamento del diaframma tra Glory Hole e mare

Il diaframma che separa il Glory Hole dalla zona prospiciente il mare ha considerevoli altezze e, ancorché il progetto preveda notevoli interventi di consolidamento, sarebbe interessante verificare la possibilità di una sua riprofilatura. Naturalmente la variazione della sezione non deve compromettere il contrasto che lo sperone offre al riempimento della zona del Gloy Hole retrostante.

Si sono esplorate le possibili modifiche giungendo alla conclusione che è fattibile un rimodellamento mirato, con un abbassamento di circa dieci metri della cresta, senza sostanziali modifiche estetiche al progetto ma con un ulteriore miglioramento nei confronti della sicurezza.

Accessibilità delle opere di consolidamento a tergo dei fabbricati

La nuova proposta facilita l'accessibilità alle opere di consolidamento delle pareti in roccia a tergo dei fabbricati, che saranno tutte accessibili per controllo o ritesatura tiranti e, se del caso, anche se improbabile, per il loro rifacimento, con un progressivo ampliamento dell'intercapedine verso l'alto, come risulta dalle sezioni più precise allegate alla proposta di riformulazione (vedi tav. 5).

Rimodellamento della parte centrale del fronte di cava

Nella riformulazione del progetto già presentata si evidenziava la necessità di una riprofilatura che metta in sicurezza l'area centrale che nella precedente proposta risultava completamente asportata.

Con l'intervento proposto si raggiungevano valori accettabili per la sicurezza, ma restava una piccola parte centrale ancora leggermente critica.

Si è ritenuto opportuno esplorare la possibilità di un ulteriore arretramento sino al limite del Sito di Interesse Comunitario, per migliorare la sicurezza dell'intervento.

E' stata approfondita la sistemazione della parte centrale del fronte di cava, con una riprofilatura in grado di risolvere tutte le problematiche dei cedimenti superficiali segnalati nella zona.

La zona a monte del vallo principale verrà sistemata con un grande riempimento in scarpata con una serie di canalette diagonali per il deflusso delle acque meteoriche

Problematiche sugli accessi e viabilità

A seguito di un ulteriore sopralluogo si è potuto verificare che la strada che sale verso l'altopiano dal Glory Hole e la "casa dei minatori" e che scorre all'interno del SIC, tutta già esistente su una dorsale in roccia, non ha problemi tecnici: richiede solo una messa a punto del fondo stradale e la rinaturalizzazione delle modeste scarpate, senza interventi significativi.

Problematiche legate ad una frattura verticale importante che interessa il promontorio

Circa l'esistenza di una frattura subverticale che si manifesta con maggior ampiezza nell'area ad Est dell'intervento, fuori dal perimetro di PUO, e che si spinge a notevole profondità, è stata esplorata col nostro gruppo di studio sino a 32 metri di profondità, sopra alla galleria ferroviaria.

Si è accertato che la frattura ha tutte le caratteristiche di una "grotta tettonica", ossia di un fenomeno legato ad assestamento della montagna per "appel au vide" come lo chiamano gli Autori francesi.

Questo fenomeno è strettamente legato allo "scarico" dei pesi della montagna quando nel quaternario l'erosione marina ha generato la falesia della Caprazoppa, molti millenni prima che la Cava De Negri riprofilasse il versante.

In questi casi è normale che si abbia una decompressione della roccia che genera queste fratture, indipendentemente dalla natura della roccia, purché si formino alte falesie.

Sono pertanto frequenti in conglomerati, arenarie, rocce eruttive resistenti e, naturalmente, in rocce carbonatiche, come le nostre, dove le falesie sono una forma

ricorrente.

Per citare un esempio famoso, l'abisso della Preta, sui monti Lessini, è una "grotta tettonica" profonda mille metri, a breve distanza dalla parete che precipita sulla val d'Adige per quasi un chilometro.

Si tratta di fratture con tempi di evoluzione "geologici" che non creano di norma problemi, anche se vanno, ovviamente, monitorate.

Lo studio dettagliato della parete della ex cava de Negri conferma tale interpretazione, anche se mette ovviamente in evidenza una serie di fratture minori parallele al versante, delle quali occorrerà tenere il dovuto conto nella protezione attiva e passiva delle vie di comunicazione sottostanti.

Va anche ricordato che, negli anni '70, è stato eseguito, per sicurezza, un importante sbancamento nella parte alta di questo versante con l'asportazione di molte centinaia di migliaia di tonnellate di materiale e pertanto con un notevole alleggerimento delle tensioni a cui era sottoposta la falesia.

Volumi movimentati E' stato eseguito un calcolo dei maggiori volumi movimentati in più rispetto al progetto di PUO del 2012.

a) per i valli: i volumi sono sostanzialmente invariati, si tratta solo di spostamenti locali.

b) per la sistemazione del diaframma roccioso tra Glory Hole e lato mare: circa 15.000 metri cubi, pochi volumetricamente, ma si tratta pur sempre di un peso di circa 40.000 tonnellate.

c) per la riprofilatura della parte centrale: si raggiungono complessivamente circa 100.000 metri cubi movimentati, con un incremento di circa il 50.000 mc. in più rispetto a quanto previsto nella riformulazione del progetto presentato nel 2012.

Non si incide comunque il SIC e si resta molto al di sotto di quanto necessario per colmare il Glory Hole.

Controlli e monitoraggi

Un punto essenziale delle "norme geologiche di attuazione" è che tutte le sistemazioni per la messa in sicurezza dovranno essere eseguite prima di

intervenire con l'edificato nei diversi settori.

Questo significa che si avrà la possibilità di testare direttamente l'efficacia delle opere di protezione e di arrivare ad un loro collaudo funzionale.

Nelle zone a rischio sarà possibile anche l'applicazione di moderne tecnologie interferometriche che possono interessare tutta l'area, ma soprattutto sarà predisposto un **piano dettagliato di monitoraggio** che farà parte del progetto, e che, attraverso opportuni sensori (estensimetri, inclinometri, o con ripetute misure su punti fissi, consentirà di avere una chiara e continua visione di eventuali comportamenti anomali della roccia.

Ad esempio, per un altro progetto, una vasta estensione della parete della già citata ex Cava De Negri è stata da noi attrezzata con una serie di "calate", con numerosi "targets" catarifrangenti ben visibili da punti fissi della strada Aurelia, in modo da poter eventualmente essere rilevati con precisione ed evidenziare qualsiasi movimento. Anche se il monitoraggio per ora non è iniziato, l'attrezzatura è già stata messa in sito dai nostri geologi rocciatori. Analoghe soluzioni potrebbero essere messe in atto facilmente sulla nostra area di intervento.

Genova, 15 Maggio 2013

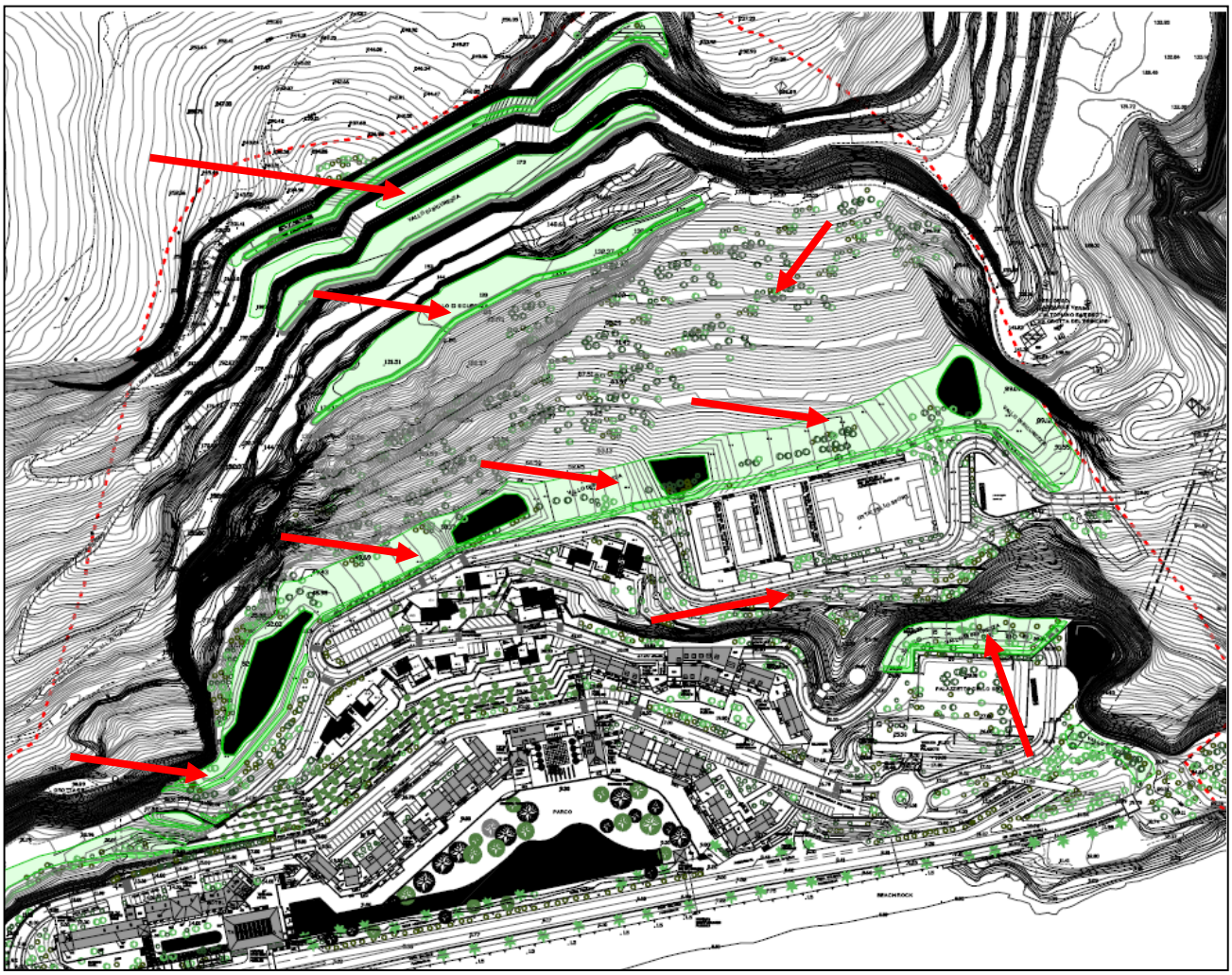


Fig. 1: localizzazione delle principali integrazioni.

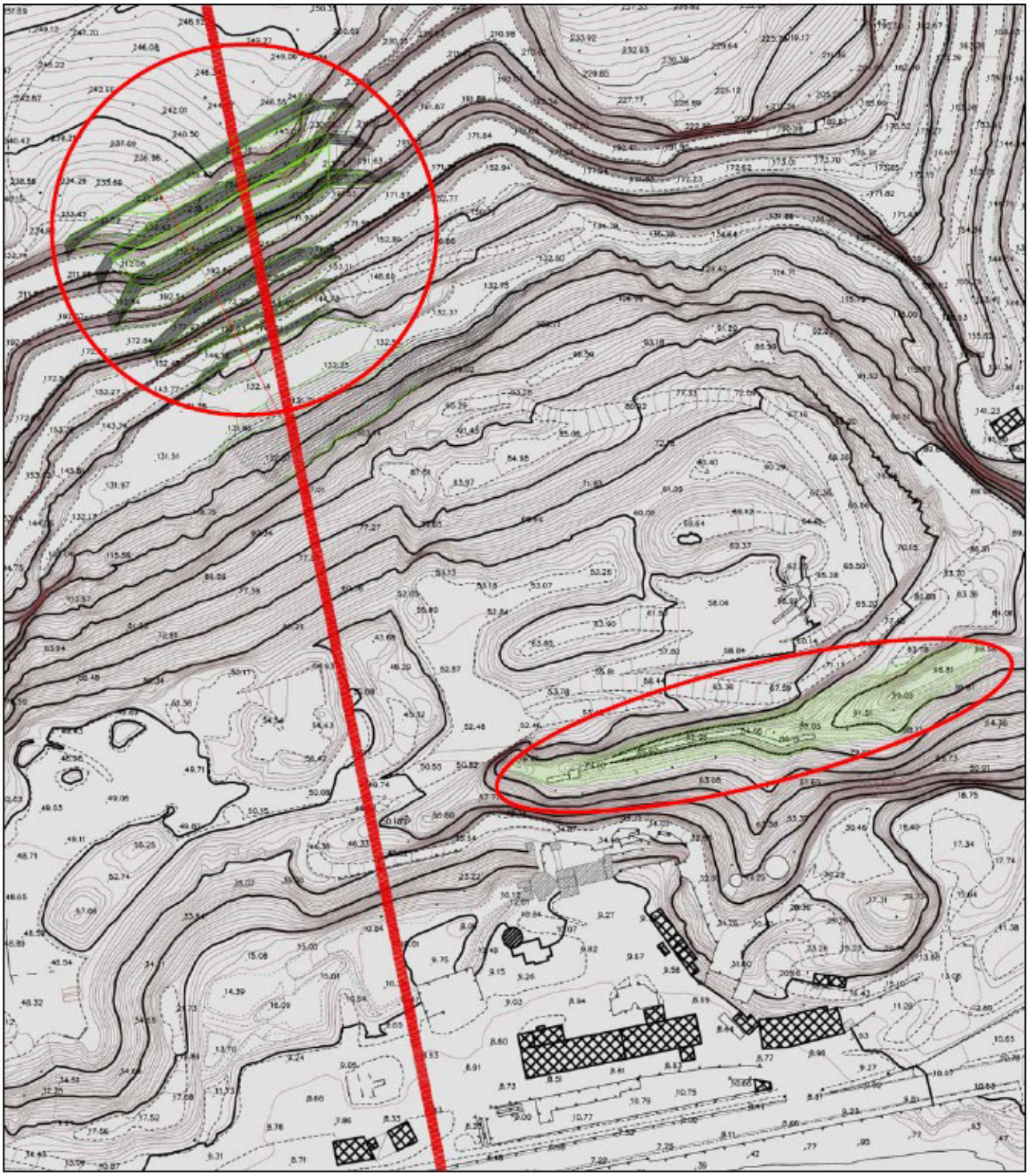


Fig. 2: schema delle zone le zone di nuovo intervento di riprofilatura proposte; il dettaglio è riportato nelle tavole architettoniche.

TARGETS TOPOGRAFICI

Data: novembre 2005 — **Località:** Caprazoppa - Finale Ligure (SV)

CALATA	NUMERO DI TARGETS	SIGLA									
01	10	01-01	01-02	01-03	01-04	01-05	01-06	01-07	01-08	01-09	01-10
03	10	03-01	03-02	03-03	03-04	03-05	03-06	03-07	03-08	03-09	03-10
05	8	05-01	05-02	05-03	05-04	05-05	05-06	05-07	05-08		
07	6	07-01	07-02	07-03	07-04	07-05	07-06				
09	10	09-01	09-02	09-03	09-04	09-05	09-06	09-07	09-08	09-09	09-10
11	3	11-01	11-02	11-03							
13	4			13-03	13-04	13-05	13-06				
14	8			14-03	14-04	14-05	14-06	14-07	14-08	14-09	14-10
15	10	15-01	15-02	15-03	15-04	15-05	15-06	15-07	15-08	15-09	15-10
16	8			16-03	16-04	16-05	16-06	16-07	16-08	16-09	16-10
18	1	18-01									
19	4	19-01	19-02	19-03	19-04						

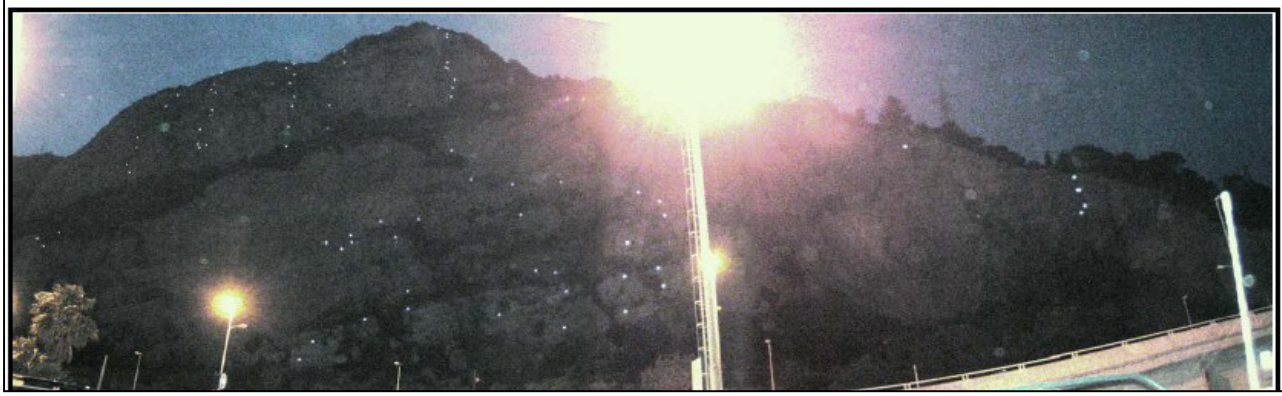


Fig. 3: esempio di monitoraggio attraverso targets catarifrangenti, messi in opera sulla ex cava de Negri per conto di Maire Engineering da Studio Maifredi e Geologia Verticale nel 2004. Sono ancor oggi perfettamente individuabili come in figura, illuminando la parete con una torcia elettrica.



Fig. 4: esempio di verifica della messa in sicurezza mediante valli, in scala reale.
La cava durante il recupero del materiale "a magazzino" nel novembre 2011: il materiale scaricato nel 2004 dai gradoni, pur soggetto aql ruscellamento, riposa da anni con un angolo di circa 40° ed i massi di maggiori dimensioni si fermano via via lungo il pendio, senza nemmeno raggiungere il vallo di sicurezza. Sul materiale, non compattato artificialmente, si è potuta aprire una pista in tutta sicurezza, percorsa da escavatori da 350 quintali indispensabili per spingere verso valle i massi che si sono fermati.
Si sottolinea che il pendio finale in questa zona avrà un angolo di circa 30°, ancora più sicuro.



Figg. 5 e 6: localizzazione della frattura "geologica" di cui al testo, su Google earth e vista da ovest: dista dal ciglio circa 75 metri ed è stata esplorata sino a -32 metri.





Fig. 7: la frattura in vista ravvicinata.
Fig. 8: rivegetazione spontanea nella cava Cà di Maxin, a Noli, su materiali analoghi.

