



COMUNE DI LIONI

Provincia di Avellino

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E MESSA IN SICUREZZA DELLA CAVA DI CALCARE DI LOCALITA' OPPIDO BALZATA DELLA SOCIETA' CASTELLANO CAVE Srl (ex VIOLA VINCENZO)

Committente: CASTELLANO CAVE Srl

Sede Legale Piazza F. De Sanctis, snc – S. Angelo dei Lombardi (Av)

R.E.A. n. 155139 – Partita I.V.A. 02393670647

SEZIONE B

**RELAZIONE GEOLOGICA – GEOTECNICA
IDROGEOLOGICA ED AMBIENTALE**

I consulenti

geol. Enrico Spagnuolo



Società GeoSAFE s.a.s.

GeoSAFE s.p.a.
Geological
Seismic Analysis for Engineering
CORSO VITTORIO EMANUELE II, 242
83100 AVELLINO – ITALY
Info: +39.082525479 - geosafes@ gmail.com
P. iva 02641290644

AVELLINO DICEMBRE 2015



PREMESSA

Si riferiscono i risultati dell'indagine geologico - tecnica eseguita per conto della "Società Castellano Cave srl", sui terreni di Località Colle Oppido - Balzata del Comune di Lioni in Provincia di Avellino, che ospitano la ex *Cava Viola di Calcarea*. La società committente dispone di gran parte del colle e del versante strutturale che ospiterà il Progetto di Recupero Ambientale e messa in sicurezza, ivi compresi i terreni che ospitano la viabilità di accesso e le eventuali aree di stoccaggio temporaneo dei terreni.

Il massiccio calcareo ricade sul versante meridionale di Colle Oppido (mt. 700 s.l.m.), lungo il margine meridionale del territorio comunale di Lioni (AV), ad una distanza di circa 1.700 metri dallo svincolo di Lioni (Località Cascata) della Strada a scorrimento veloce Ofantina, che in questa zona si snoda pedissequamente nella Valle dell'Ofanto, il sito estrattivo è raggiungibile dalla stessa strada e, quindi, da una viabilità comunale: l'area oggetto di intervento si estende per una superficie complessiva di circa mq. 30.000. Ad essa si accede direttamente dalla strada provinciale, che conduce a Caposele e Teora, e dalla viabilità comunale: il varco, di accesso e di uscita, è di dimensioni adeguate ai mezzi d'opera e agli autocarri; lo svincolo, chiaramente, verrà arredato della necessaria segnaletica stradale e sarà garantita la ripulitura della viabilità di accesso asfaltata e mediante sistemi di umidificazione della viabilità "bianca".

Il sito di intervento è chiaramente individuato sulla planimetria di progetto su base catastale, con indicazione delle aree di proprietà e/o in disponibilità (TAV 1 - 2 - 3 e 4).

Con il presente studio, elaborato nel pieno rispetto della LR 54/85 e del P.R.A.E., si verificheranno le condizioni geologiche, geotecniche, geomorfologiche, idrogeologiche e strutturali per recuperare in sicurezza la vecchia cava. **La superficie investigata è di circa 10 ettari: il recupero ambientale che si propone è di circa 3,00 ha. L'oggetto di attività è un calcarea, noto in letteratura come**

calcare ascrivibile al “Flysch Rosso” e destinato in passato alla produzione di granulati per usi edili, stradali, ferroviari, conglomerati cementizi ed opere pubbliche.

La base cartografica utilizzata per l'inquadrimento globale dell'area è in scala 1: 25.000, mentre per lo studio a scala di dettaglio è stata utilizzata la scala 1:500. Le carte tematiche prodotte consentono la lettura grafica delle valutazioni poste a base della proposta di intervento e dei relativi scenari progettuali.

Il lavoro svolto si è articolato secondo i seguenti punti:

- nella fase preliminare sono stati acquisiti presso vari Enti o Amministrazioni gli studi disponibili sul territorio comunale e le foto aeree dell'area. Sono stati, inoltre, eseguiti sopralluoghi puntuali sul territorio finalizzati alla individuazione delle emergenze idrogeologiche che potessero rappresentare fonte o causa di pericolo per le infrastrutture ed il patrimonio ambientale presente;
- nella seconda fase sono stati eseguiti i rilevamenti geologici di campagna e il rilevamento geomorfologico - strutturale, integrato con l'esame stereoscopico delle foto aeree;
- nella terza fase, ultimata nel mese di dicembre 2015, sono state eseguite una serie di indagini in sito tendenti ad accertare gli spessori delle coperture, che mascherano la formazione lapidea .

Lo studio, pertanto, presenta tutti gli elementi di natura geologica previsti dal PRAE e necessari per la redazione della riqualificazione territoriale. L'attività svolta ha consentito di produrre i seguenti elaborati:

- relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e geomorfologica;
- corografia scala 1:25.000
- corografia di inquadramento scala 1: 5.000
- carta geologica scala 1: 5.000
- carta geomorfologica scala 1: 5.000
- carta idrogeologica scala 1: 5.000
- carta delle pendenze scala 1: 5.000
- carta di inquadramento post intervento scala 1: 1.000
- grafici e tabulati relativi alle indagini geognostiche

La conoscenza di tali elementi è indispensabile per poter procedere alla valutazione della stabilità di insieme dell'ammasso e per evidenziare i problemi progettuali legati alla natura ed alle proprietà geomeccaniche della roccia costituente il colle.

Così, al fine di programmare, in modo razionale ed armonico con i terreni circostanti, la nuova area di ricomposizione geomorfologica, lo studio riguarderà un'area molto più ampia di quella

interessata dal progetto: il versante è stato sottoposto a verifica di stabilità con riferimento alle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti.

La zona in studio, comunque, non ha una valenza agricola rilevante, ed i terreni che ospiteranno “i lavori di recupero territoriale ed ambientale”, non presentano vincoli che vietano l'intervento; si può affermare, pertanto, che **l'impatto dei lavori di RECUPERO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELLA CAVA DI CALCARE DI LOCALITA' OPIDO - BALZATA (ex Cava Viola), sul patrimonio naturale, ambientale e storico è inesistente, anche perché le future attività saranno finalizzate, fra l'altro, ad un totale recupero ambientale.**

DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

I terreni oggetto del presente studio, come si è riportato precedentemente, sono ubicati in agro del comune di Lioni, alla Località Oppido - Balzta, ad essi si accede direttamente percorrendo una comoda viabilità a scorrimento veloce e/o provinciale e comunale. In riferimento alla situazione dello stato dei luoghi si segnala quanto segue:

- La superficie **“dell'area da recuperare”, da destinare all'agricoltura**, che ammonta a circa mq. 30.000, presenta un accesso ottimale lungo una strada provinciale prima e, quindi, una comoda viabilità comunale, che si snoda lungo il margine sud - orientale, all'occorrenza, si potrà immaginare anche l'apertura di un secondo accesso nell'ambito dei terreni della committenza (margine settentrionale); inoltre, l'area oggetto di recupero territoriale è servita da una discreta viabilità rurale molto estesa, esclusivamente di proprietà della committenza, che in alcuni tratti dovrà essere, chiaramente, adeguata alla nuova funzione;
- non è un'area soggetta a vincolo archeologico ai sensi ed agli effetti del T.U. 490/1999;
- non è perimetrata in area parco e/o aree naturali protette, istituite ai sensi delle leggi nazionali e regionali;
- non rientra in aree percorse dai fuochi nei termini temporali di cui all'art. 10 della Legge 353/2000 e s.m.i.;
- non rientra nei perimetri delle concessioni minerarie rilasciate per lo sfruttamento delle acque minerali naturali, di sorgente e delle acque termali, ai sensi e agli effetti dell'art. 25 R.D. n. 1427/1933 s.m.i.;
- non rientra nelle zone di tutela assoluta e nelle zone di rispetto delle acque destinate al consumo umano ai sensi del D.Leg.vo 258/2001 e s.m.i.;
- non rientra in una zona di protezione speciale (Z.P.S.);

- non rientra in un sito di interesse comunitario (S.I.C.);
- non rientra in un area parco;
- non rientra nelle aree caratterizzate da una morfologia carsica con evidenti indizi superficiali di processi carsici in atto;
- non rientra, tutta l'area perimetrata per l'intervento, in aree a rischio di frana e/o rischio idraulico, nell'ambito degli strumenti di pianificazione dell'Autorità di Bacino;
- nel loro complesso i terreni risultano avere destinazione urbanistica del tipo verde agricolo normale (E1), verde boschivo, pascolivo, incolto (E 7). Per informazioni e dati urbanistici più dettagliati si rimanda al certificato urbanistico rilasciato dal Comune di Lioni.

L'area oggetto del presente studio, comunque, si presenta sotto l'aspetto morfologico come un ripiano – versante lito strutturale, caratterizzato da una discreta pendenza verso l'incisione torrentizia secondaria, tributaria di sinistra del Fiume Ofanto, che partendo dalla quota 700 mt. s.l.m. degradano fino a giungere sul limite sud - orientale, a quota 655 mt. s.l.m., con angolo medio del pendio mediamente $< 20^\circ$. Il tutto si evince, chiaramente, dall'allegate carte tematiche.

Dalle stesse, si evidenzia che l'intervento ricade sul ripiano - versante maturo, con scarsi e trascurabili spessori di copertura limo - sabbiosa, con presenza di modesta e povera vegetazione. In linea d'area è a circa 1500 metri dall'abitato di Lioni ed a circa 3.000 metri dall'abitato di Teora. La geomorfologia dei luoghi non lo rendono visibile né da questi centri abitati, né da altri limitrofi, né da frazioni significative.

Alla luce di tutto ciò si ritiene che l'impatto di tutti i lavori di messa in sicurezza e recupero ambientale sul patrimonio naturale, ambientale e storico è inesistente.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di Lioni (AV) ricade nel settore centrale del Foglio 186 "S. Angelo dei Lombardi" della carta topografica d'Italia I.G.M., in scala 1:100.000. Il tessuto urbano del comune si sviluppa tra le quote 530 e 560 m. s.l.m., lungo la sponda sinistra del Fiume Ofanto; il sito in oggetto è ubicato, invece, sulla sponda destra, a circa 1 km dal Fiume Ofanto, in direzione sud - est, in località Oppido – Balzata, in prossimità dello spartiacque che separa le alte valli del F. Ofanto (a nord) e del F. Sele (a sud). La collina, che ospita l'intervento in parola è drenata, sia in superficie che in profondità, da una serie di valloni tributari di destra del Fiume Ofanto:

- margine ovest Vallone Virgillillo
- margine est Rio Fiumicello
- margine meridionale Vallone dell'Orso (tributario Rio Fiumicello)
- margine settentrionale Fiume Ofanto.

Le propaggini settentrionali dei massicci carbonatici dei Monti Picentini presentano in questo settore un fronte con sviluppo in direzione appenninica; esse ricadono ad una distanza di circa 3,5 km. dal sito in studio.

L'area dell'intervento di recupero territoriale ed ambientale è riportata in Catasto Terreni al foglio 28 p.lle n° 301, 302, 303, 108, 17, 213, 171, 258, 259, 139, 382, 383, 384, 58, così come riportato nella tavola "Planimetria Catastale con indicazione aree di intervento – TAV. n. 1 e 2 SEZ. E".

La morfologia in questa zona assume una configurazione piano – altimetrica alquanto dolce, dell'ordine del 20%, mentre assume un aspetto aspro, con pendenze notevoli, dell'ordine del 70 - 80%, fino a raggiungere, nelle zone ove ricadono le pareti di cava, anche pareti sub – verticali. In quasi tutta l'area di intervento, l'ammasso roccioso, non interessato da antiche coltivazione, è coperto da una modestissima coltre di terreni di origine eluviale e/o colluviale, che nascondono un'antica morfologia incisa nella roccia, costituita da impluvi più o meno profondi e "cicatrici" di origine tettonica e carsica.

Riferimenti al PAI

a) Pericolosità Idraulica

Il sito da recuperare e mettere in sicurezza non ricade in alcuna delle classi di Pericolosità Idraulica individuate nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Puglia.

b) Pericolosità Geomorfologica

Circa gli aspetti geomorfologici, il confronto con la cartografia di riferimento del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino, vedi Stralcio Fig. 1, evidenzia che l'area in oggetto ricade in Classe di Pericolosità Nulla, rientra cioè nelle "aree assolutamente stabili".

In questi ambiti a Pericolosità Geomorfologica nulla: fermo restando la necessità della sua riqualificazione e messa in sicurezza, sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del P.A.I., a condizione che siano preventivamente, o anche contestualmente nel caso di frane quiescenti, realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza.

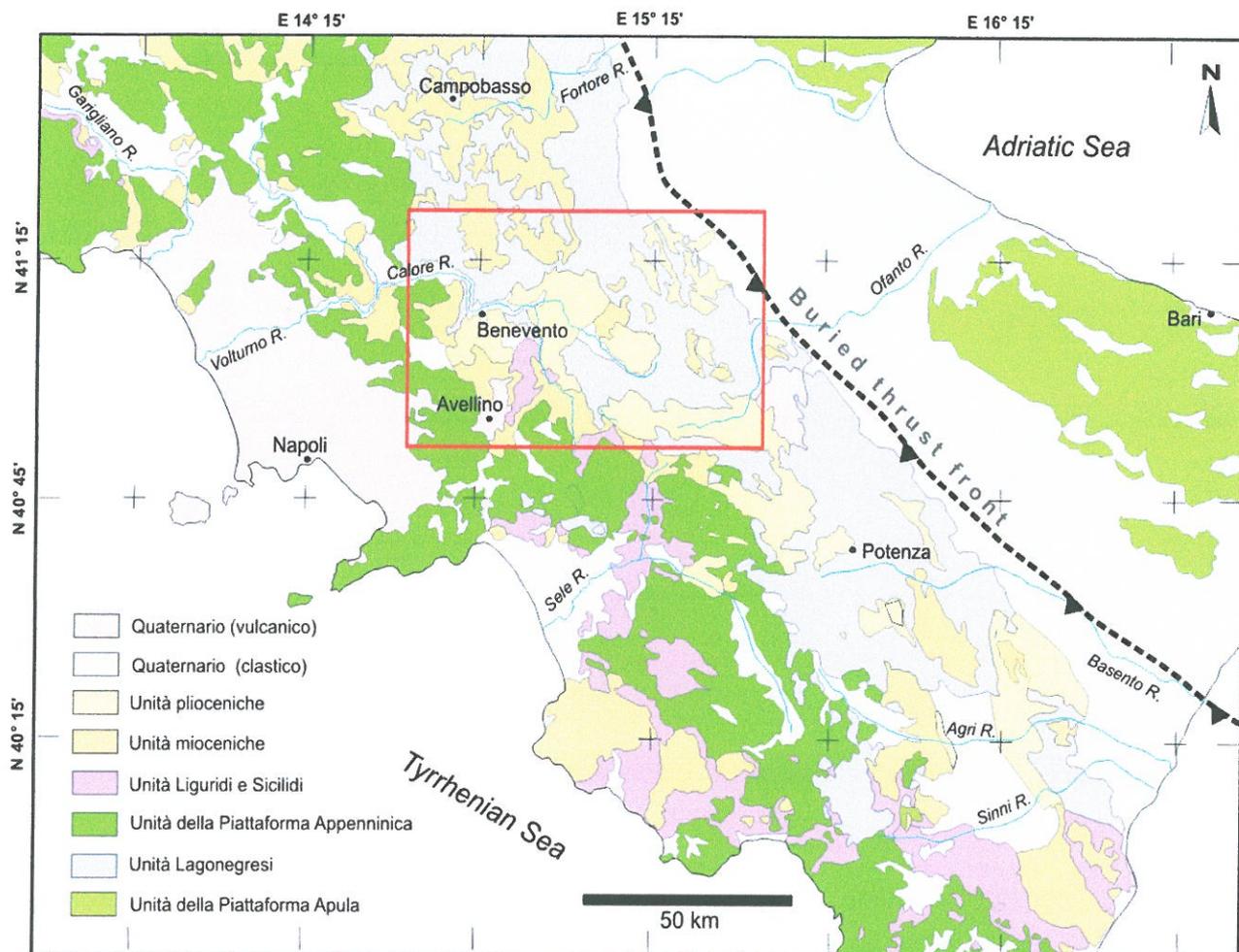
L'area in esame rientra nello schema appenninico configurandosi in una catena a falde di ricoprimento con le varie unità stratigrafico - strutturali reciprocamente accavallate, originatesi tra il Miocene ed il Pliocene dalla deformazione dei domini paleogeografici precedenti articolati in piattaforme carbonatiche e bacini.

Le caratteristiche litostratigrafiche, la tettonica traslativa miocenica e quella distensiva e di sollevamento plio – pleistocenica hanno condizionato l'attuale morfologia dei luoghi. Il territorio è attualmente caratterizzato da:

1. grandi masse montuose, quasi sempre impervie con versanti anche subverticali,
2. zone collinari con pendii alquanto acclivi,
3. aree a debole pendenza con forme regolari e pendii lievemente concavi, formatesi per colmamenti fluvio - lacustri, attraversati da alvei fluviali piuttosto ampi.

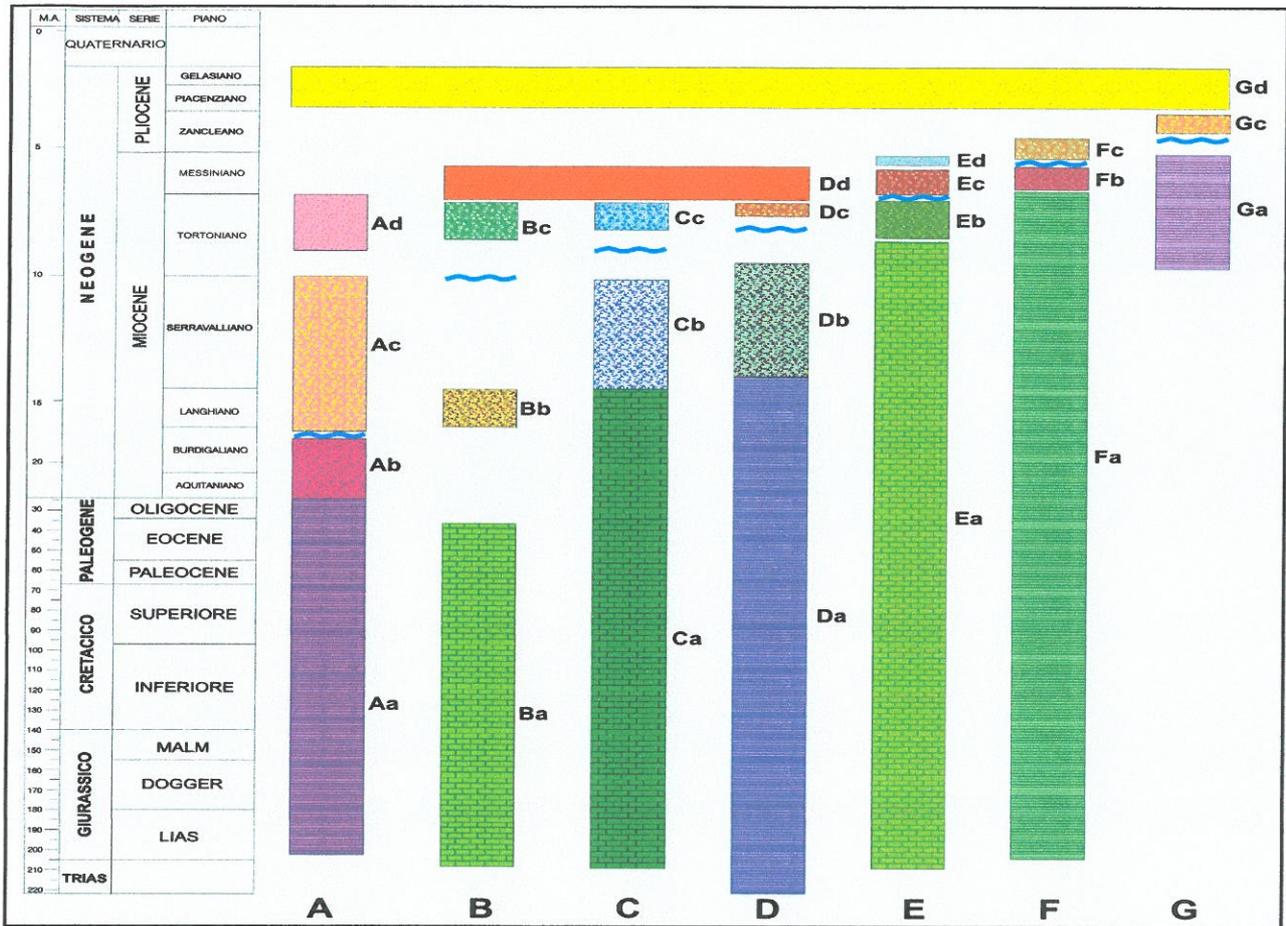
Il rilevamento svolto ha permesso di precisare meglio gli areali d'affioramento ed i loro rapporti di distribuzione. I terreni individuati nell'area presentano una struttura alquanto caotica che ricorda il susseguirsi degli eventi tettonici che hanno portato alla formazione dell'Appennino Campano che circa 200.000 anni fa, fu interessato dall'ultima fase tettonica di una certa entità che determinò rigetti d'alcune decine di metri, assumendo in questo modo l'attuale fisionomia. La successiva stasi tettonica, caratterizzata solo da lievi sollevamenti avvertibili attraverso la sismicità della zona, ha favorito l'attività esogena che ha raccordato i dislivelli e le asperità d'origine tettonica.

La geologia superficiale, accoppiata con numerosi dati di sottosuolo, evidenzia che il cuneo d'accrescimento appenninico forma un corpo alloctono traslato sulle successioni carbonatiche di avampaese, attualmente sepolte a diversi chilometri di profondità sotto la catena, che sono continue con quelle esposte nel promontorio apulo a NE (e.g., Mostardini e Merlini, 1986; Shiner et al., 2004).



Carta geologica schematica dell'Appennino meridionale (da Vitale e Ciarcia, 2013). In rosso il riquadro del settore di catena esaminato.

Nell'orogene sud-appenninico sono state riconosciute delle unità - tradizionalmente denominate unità stratigrafico-strutturali (D'Argenio et al., 1973) - delimitate alla base da sovrascorrimenti di rilevanza regionale, talvolta troncate da ulteriori superfici tettoniche in grado di smembrarle in più unità tettoniche di rango inferiore, su cui si sviluppano, in discordanza angolare, successioni sedimentarie dovute al colmamento dei bacini intracatena neogenici. Recentemente, Bonardi et al. (2009) e Vitale & Ciarcia (2013) hanno suddiviso la Catena sud-appenninica in Unità cinematiche, comprendenti una o più unità stratigrafico-strutturali, che sono state deformate e coinvolte nel trasporto orogenico nello stesso intervallo cronologico. Di seguito si riporta una descrizione sintetica dei caratteri stratigrafici e dei rapporti tettonici delle successioni pre-orogeniche, di avanfossa e di bacino intracatena, affioranti nel settore esaminato dell'Appennino meridionale.



Schema dei rapporti crono stratigrafici delle unità cinematiche (mod. da Bonardi et al., 2009).

Le successioni pre-orogeniche mesozoico-terziarie delle unità bacinali sviluppatesi sul margine continentale apulo sono riferibili al dominio Lagonegrese ed ai suoi bordi (Complesso cinematico D, Bonardi et al., 2009).

Nell'Appennino campano i terreni del Bacino Lagonegrese, affioranti in modo discontinuo, sono attribuiti alle Unità Lagonegro I (ambiente distale) e II (ambiente prossimale) e risultano formati da una successione sedimentaria, che va dal Triassico al Miocene medio e che evolve da bacino epicontinentale/rifting fino ad un contesto batiale, per poi evidenziare caratteri deposizionali di bacino prossimale e di base scarpata. In particolare, alla base della serie lagonegrese (Scandone, 1967) è presente la Formazione di Monte Facito, del Trias inferiore-medio sovrastata da Calcari con selce del Trias superiore – Lias (?), con passaggio verso l'alto agli Scisti Silicei del Giurassico a loro volta seguiti dal Flysch Galestrino del Giurassico terminale/Cretacico inferiore.

Il sovrastante Flysch Rosso, di età Cretacico superiore-Miocene inferiore, spesso circa 800 m e distinto in tre membri (Basso et al., 2002), esordisce localmente con una facies diasprigna ma i depositi più rappresentativi sono le argille e marne rosse e verdi associate a risedimenti carbonatici (calciruditi e calcareniti biolitoclastiche, con alveoline e nummuliti), più diffusi nella parte inferiore

della formazione. Al di sopra di questa formazione si rinvengono i depositi del Flysch Numidico, diffusi in modo ubiquitario in questo settore del Mediterraneo, con spessori variabili fino ad almeno 500 m, formati da quarzoruditi, quarzosiltiti ma, soprattutto, quarzareniti di colore grigio o arancione scuro, a cemento siliceo, con clasti di quarzo arrotondato e smerigliato, localmente con intercalazioni marnoso-argillose.

Secondo Bonardi et alii (2009) in Irpinia i terreni lagonegresi sono sovrastati, in discordanza angolare, dai terreni della Formazione del Ponticello (Ciarcia et al., 2009) del Tortoniano superiore seguiti dal Flysch di Castelvete (Pescatore et al., 1970) o dal Flysch di San Bartolomeo (Crostellina e Vezzani, 1964), di età Tortoniano superiore-Messiniano inferiore, rappresentanti la successiva generazione di depositi discordanti, costituiti da areniti con frequenti intercalazioni argilloso-marnose, localmente conglomeratiche, con olistostromi di argille varicolori ed olistoliti carbonatici (Critelli e Le Pera, 1995; Patacca e Scandone, 1989; Sgrosso, 1998).

I depositi quaternari di copertura, generalmente, sono rappresentati da prodotti dell'alterazione ed erosione del substrato, accumulatosi in delimitate depressioni e lungo i versanti con spessori variabili localmente. Si tratta di sedimenti alluvionali, talvolta organizzati in sequenze di potenza limitata, e di più o meno modeste coltri eluvio-colluviali sviluppatesi nelle aree meno acclivi, generalmente pedogenizzate.

La storia geologica dei terreni individuati nell'area rappresentano il risultato di eventi tettonici, non soltanto antichi ma anche relativamente recenti, che hanno portato all'attuale assetto dell'Appennino Campano. Durante il Pleistocene, gli aggiustamenti cinematici di innalzamento e distensione (fasi di neotettonica) insieme alle cicliche variazioni delle condizioni climatiche, che controllano l'evoluzione della morfogenesi, hanno influenzato ulteriormente la fisionomia della catena sud-appenninica. La relativa stasi tettonica olocenica, caratterizzata solo da lievi sollevamenti rilevabili attraverso la sismicità della zona, ha favorito l'attività esogena che ha raccordato i dislivelli e le asperità d'origine tettonica.

L'area in studio ricade nel settore assiale della catena, nella porzione Irpina dell'orogene sudappenninico. Questa parte di territorio, come riportato precedentemente, è caratterizzato dall'affioramento di unità tettoniche che si strutturano secondo fasce orientate in senso appenninico, derivanti da successioni sedimentarie pelagiche di età Trias - Miocene medio, riferibili a domini bacinali ubicati lungo il margine continentale passivo della microzolla adriatico - apula, deformati a partire dal Tortoniano, e da successioni sinorogene e tardorogene di avanfossa del Miocene medio - Pliocene medio-superiore. **Le successioni affioranti sono ascrivibili al Flysch Rosso.**

Trattasi di depositi calcareo-clastici, marne e argille marnose. Bio-calciruditi e bio-calcareni torbiditiche di colore biancastro, con Orbitoidi, Alveoline e Nummuliti, in strati di spessore variabile,

con intercalazioni di marne argillose ed argilliti rosse e verdi. Alternanze di brecciole gradate e calcareniti laminate oppure di argilliti marnose e marne di vario colore, talora silicizzate, e calcilutiti biancastre. La formazione è caratterizzata da quattro intervalli litologici principali, talvolta chiaramente distinguibili, uno basale diasprigno, raramente ben esposto (loc. Madonna del Monte, a sud di Rocca S. Felice), uno sovrastante a dominante calcarea cui seguono una porzione con equivalenza di calcari, marne ed argille ed una sommitale a prevalenti peliti. emipelagiti e depositi marini di raccordo tra scarpata e bacino. Lo spessore complessivo è dell'ordine degli 800 metri (*Cretacico sup. – Burdigaliano*). Nell'ambito dell'area di cava, è stata rilevata una formazione, costituita da calcari e dolomie milonitizzate, ascrivibile al Complesso delle Calcareniti e Calciruditi.

Lo stile tettonico dominante si manifesta attraverso la presenza esclusiva di faglie, talvolta con importante rigetto, subordinate all'elemento cinematico principale dell'area: si tratta del sovrascorrimento del complesso oggetto di coltivazione al di sopra dei termini prevalentemente pelitico – silico - clastico, che rappresentò un evento di interesse regionale.

La stratificazione che di solito caratterizza questi depositi, unitamente ad una fratturazione molto spinta, evidenzia un contesto invasivo di stress di natura tettonica, compatibile con la prossimità dei luoghi a ciò che all'epoca fu un rilevante fronte deformativo. Il quadro fessurativo è costituito da una serie di faglie e di fratture, probabilmente complicata ulteriormente da fratture generatisi durante l'attività estrattiva, tanto da mascherare totalmente le discontinuità stratigrafiche di cui spesso non è stato possibile definire la giacitura, segnatamente lungo la parete orientale del fronte di cava.

Dal punto di vista idrogeologico, gli affioramenti, rilevati nell'area di intervento e delle zone limitrofe sono caratterizzati da permeabilità elevatissima, per fratturazione e carsismo e da un alto coefficiente di infiltrazione. Essi costituiscono un modesto acquifero che alimenta una falda freatica, che fino alla profondità di metri 20 non è stata rilevata. La permeabilità relativa nell'ambito del complesso carbonatico varia lievemente tra la parte superficiale, più fratturata e carsificata, e quella inferiore. Le intercalazioni meno permeabili, talvolta, influiscono sulla circolazione idrica e danno luogo a modeste manifestazioni sorgive alimentate da falde sospese di modestissima entità, mentre la rete idrografica è quasi sempre molto povera ed è impostata sulle fratture recenti.

CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE

Le indagini eseguite hanno permesso di definire le caratteristiche tecniche dell'ammasso roccioso oggetto di futura coltivazione, le quali sono state tarate anche con dati presenti in "letteratura" ed in altri lavori, poiché i terreni in studio, principalmente quelli più esterni, si presentano con un grado di fratturazione variabile, sia in senso verticale che in senso orizzontale. Sono emersi, pertanto, i seguenti valori medi delle proprietà meccaniche della roccia:

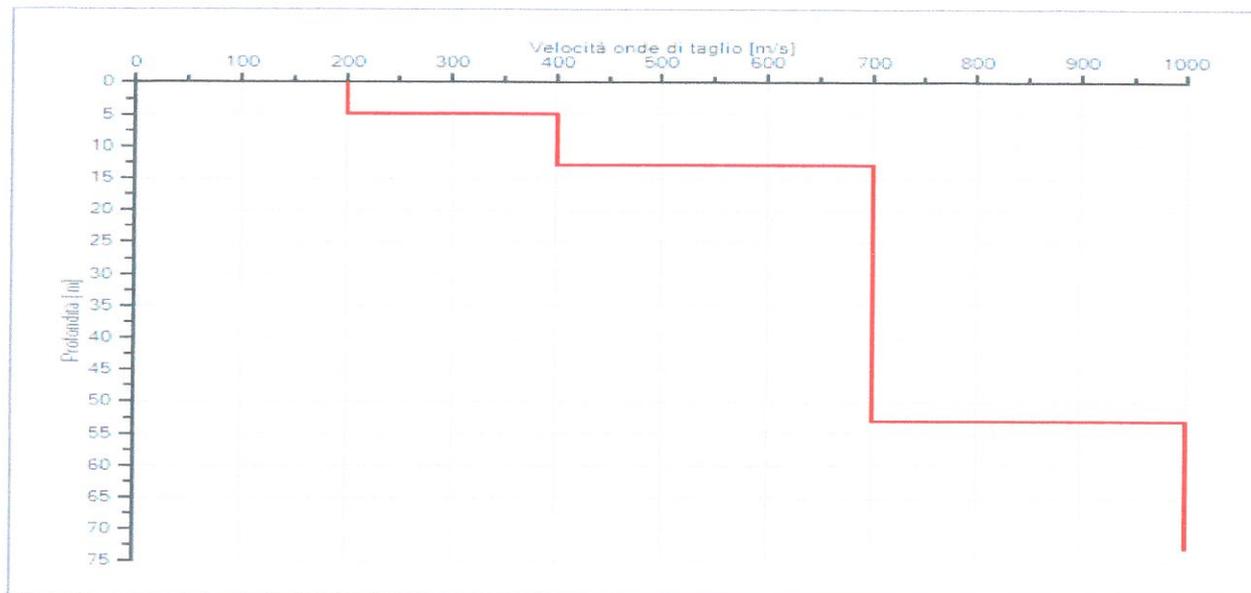
- Peso unità di volume $\gamma = 2,0/2,3 \text{ g/cm}^3$
- Resistenza a compressione della roccia $\sigma_{af} = 500/600 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo elastico longitudinale $E = 25 * 10^3 \text{ Mpa}$
- Resistenza a trazione indiretta $R_t = 5/6 \text{ Mpa}$
- Angolo di attrito interno $\phi' = 35^\circ/45^\circ$
- Coesione $C' = 1,5/3 \text{ kg/cmq.}$

A verifica, comunque, dei dati prelevati dalla letteratura e da altri lavori dello scrivente sono state eseguite, nel novembre 2015, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008, delle nuove prospezione sismiche che hanno fornito indicazioni sullo stato di consistenza e la categoria di suolo con relativo Vs30.

MODELLO STRATIGRAFICO

Numero di strati	4
Frequenza di picco dell'ellitticità [Hz]	8.45
Valore di disadattamento	- 1.00
Valore di Vs(30) [m/s]	430.00

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	5	18	0.3	200
2	5	8	20	0.3	400
3	13	40	22	0.3	700
4	53	20	25	0.3	1000



PROFILO DELLE VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO

Trattasi, sostanzialmente di un suolo di tipo B, cioè rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Si è rilevato, comunque, che le normali metodologie di analisi su campioni per la misura diretta dei parametri fisici non sono applicabili ed inoltre l'extrapolazione del dato puntiforme di laboratorio all'intero complesso è in molti casi non attendibile. Pertanto i dati ricavati dal rilievo geomeccanico verranno utilizzati per la determinazione della qualità dell'ammasso roccioso, esprimibile attraverso appositi indici che hanno lo scopo di permettere una valutazione preliminare delle caratteristiche meccaniche della roccia.

Diverse sono le classificazioni tecniche note in letteratura, le più importanti delle quali sono quelle di Bieniawski (1973-1979 e successive modifiche) e di Barton (1979). Ognuna di esse fornisce un valore numerico derivato dalla somma di indici parziali stimati attraverso la valutazione qualitativa o quantitativa dei parametri e delle condizioni viste in precedenza.

Classificazione dell'ammasso roccioso secondo Bieniawski

Detta classificazione tiene conto di n.5 parametri relativi allo stato della roccia (A1 e A2) e dell'ammasso roccioso (A3-A4-A5) e un indice di correzione il cui valore è funzione delle discontinuità e del problema affrontato.

$$RMR = (A1+A2+A3+A4+A5)-Ic$$

I parametri sono:

A1	Co	(resistenza a compressione monoassiale)
A2	RQD%	(recupero percentuale modificato)
A3	s	(spaziatura delle discontinuità)
A4		(condizioni dei giunti)
A5		(condizioni d'acqua)
Ic		(Indici di correlazione)

Ad ognuno di esso viene assegnato un indice medio che rappresenta l'intero giacimento a secondo del valore o della condizione.

Parametro di Bieniawski	Valore	Indice parziale
Co ¹	75 - 110 Mpa	07
RQD (valore ricavato dalla reazione di tipo lineare esistente tra RQD ed il rapporto $(Vp/Vl)^2$)	25 - 35%	08
s	0,06 – 2	08
Condizione giunti		04
Condizione acqua	asciutto	15
Ic	favorevole	05
RMR		37

L'indice RMR così calcolato ascrive l'ammasso roccioso alla classe IV (25-50), che è caratterizzata dai seguenti valori:

qualità:	scadente
c	1,5 Kg/cmq
φ	35°

In questa sede, alla luce delle indagini eseguite, si possono formulare le seguenti considerazioni generali:

- la spinta idrostatica, nella quasi generalità dei casi, non rappresenta un fattore determinante per la stabilità;

¹ Per risalire alla resistenza a compressione monoassiale della roccia sono state eseguite n. 4 prove di Point Load, presso il laboratorio geotecnico Ambiente e Territorio, che ha fornito valori indice di Point load già rapportato al diametro di riferimento (50 mm), da cui si ricava la compressione monoassiale dalla relazione: $Co = 24 Is = 75 - 110$ Mpa.

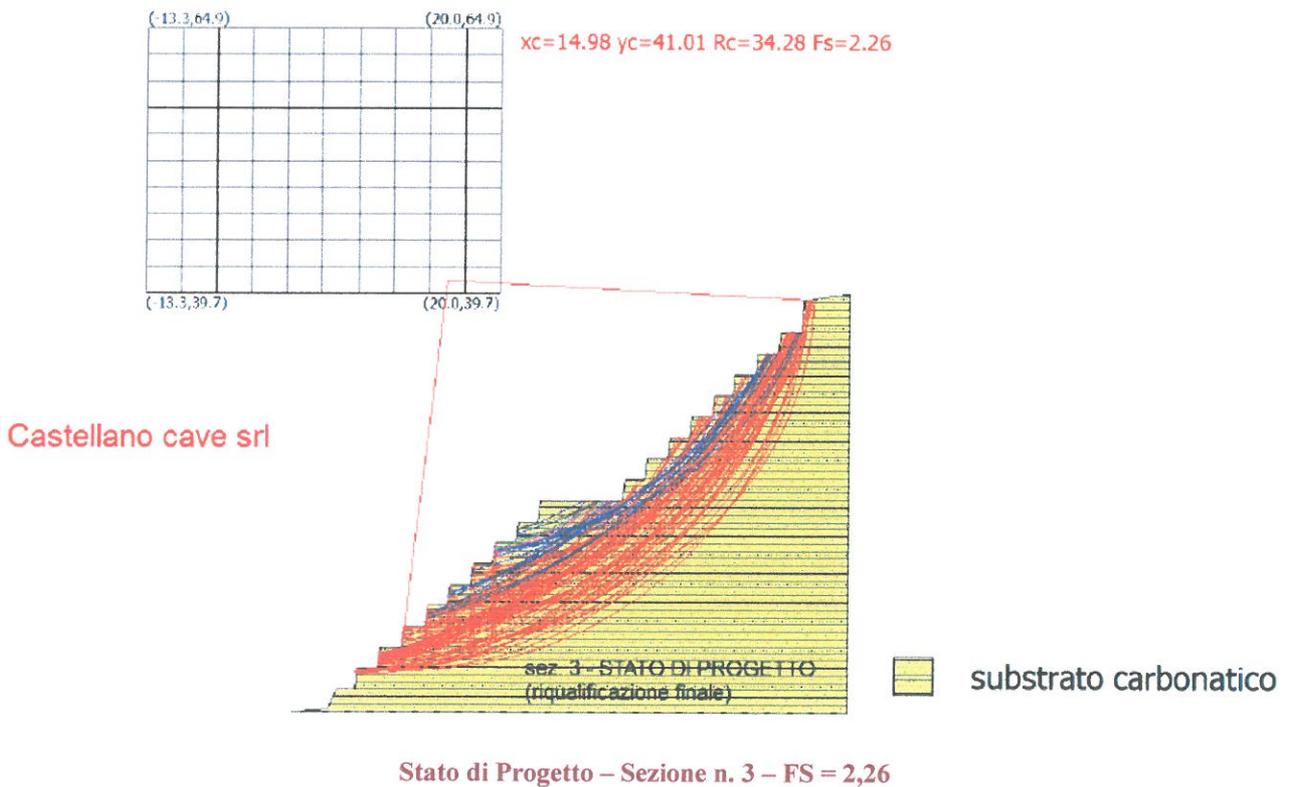
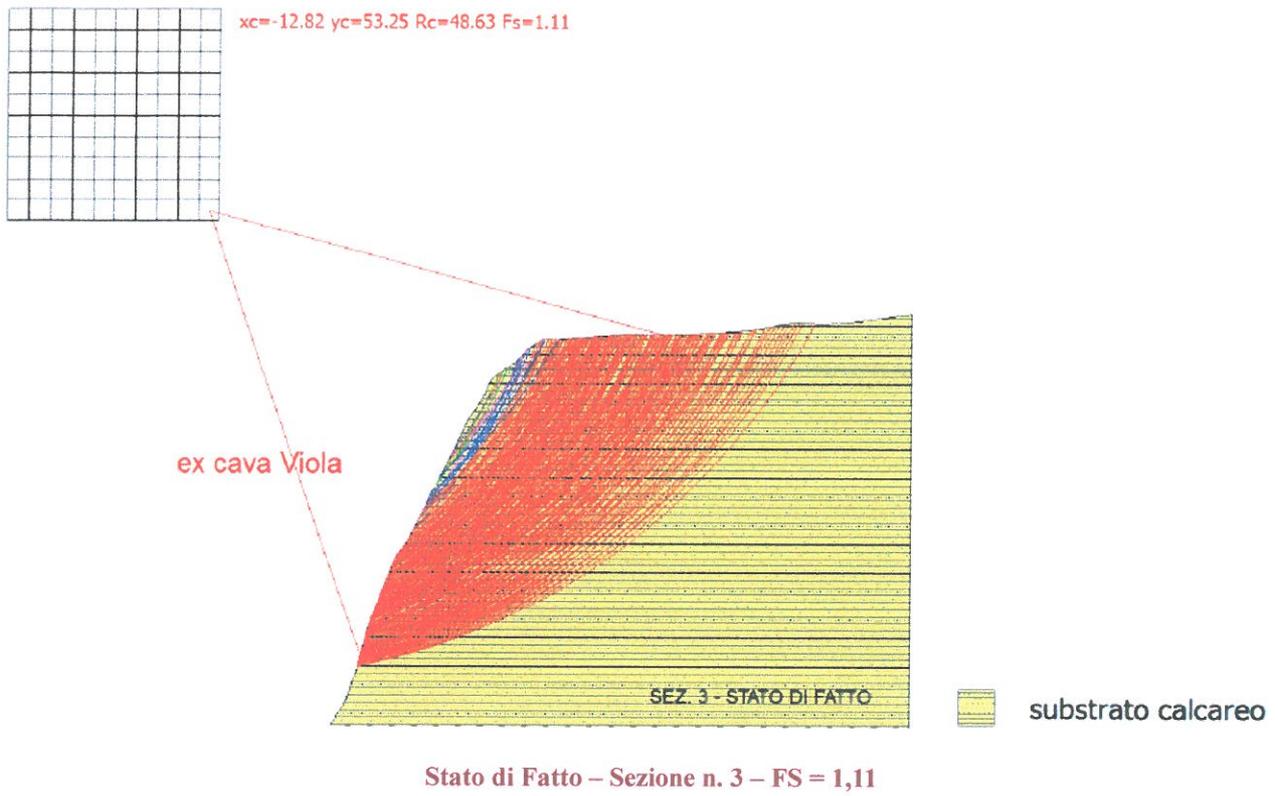
- l'intensità e l'orientamento del sistema fessurativo contribuisce a ridurre il coefficiente di sicurezza;
- l'impulso sismico rappresenta un elemento determinante nell'equilibrio dei blocchi rocciosi isolati;
- l'esecuzione degli scavi, eseguiti esclusivamente con mezzi meccanici certamente non produrrà una modificazione allo stato tensionale dell'ammasso roccioso, conservando e/o migliorando l'attuale stabilità.

Dalle indagini eseguite, pertanto, si può affermare che gli ammassi rocciosi, nonostante il sistema fessurativo che li interessa (stratificazione, diaclasi e faglie) mettono in discussione la stabilità solo lì dove si interviene in modo incauto e non programmato.

In questo assetto geotettonico non sono da sottovalutare i fenomeni di erosione causati dall'azione delle acque meteoriche in tutte le sue forme, con conseguente alterazione e degrado della roccia e delle stesse caratteristiche meccaniche. A tutto ciò si aggiungono le azioni delle escursioni termiche ed il vento, l'effetto cuneo prodotto dalle radici della vegetazione che s'innesta all'interno delle fratture. Tali azioni, quasi sempre concomitanti, innescano sulle pareti, segnatamente su quelle sub-verticali, a franapoggio, lenti processi deformativi che danno luogo a dei collassi localizzati, con caduta di materiale roccioso. Ai piedi di queste pareti (pareti sub – verticali delle cave abbandonate), sono state rilevate numerose tracce di crolli vecchi ed anche recenti che confermano l'esistenza di meccanismi di degrado. Pertanto, si ritiene che per la presenza di questi fenomeni improvvisi e con velocità di spostamento del materiale elevata, si debba dar luogo, prima dell'inizio dell'attività di recupero ambientale, ad una bonifica delle pareti verticali con l'asportazione dei blocchi isolati.

Così il progetto di recupero ambientale dei fronti di cava, riportato nei vari allegati grafici, prevede una riprofilatura finale del giacimento a 45°, con la classica forma ad anfiteatro aperto a sud.

L'intero versante, in uno al fronte di cava, nel pieno rispetto della normativa sismica vigente, è stato verificato con una metodologia strettamente analitica, nell'ambito dello studio di *Microzonazione sismica, Verifiche di stabilità e Carte Tematiche*, “Sezione n. 3” del progetto.



I calcoli analitici, comunque, sono stati eseguiti mediante l'approccio all'equilibrio limite globale, che si basa sulle seguenti ipotesi:

- la legge tensioni-deformazioni del terreno è di tipo rigido plastico;
- la deformazione è piana;
- la rottura si raggiunge contemporaneamente lungo tutta la superficie di scorrimento;
- il coefficiente di sicurezza FS, definito come rapporto fra la resistenza disponibile e la tensione tangenziale agente lungo la superficie di scorrimento ipotizzata, è costante lungo l'intera superficie di scorrimento.

Le analisi di stabilità sono state effettuate riferendosi alla sezione topografica del progetto, più critica (sez. 3), rappresentativa del versante nello stato di fatto e finale del progetto di Riquilificazione Territoriale, utilizzando anche considerazioni di back analyst (metodo di Bishop e Morgenstern - Price) per individuare i parametri minimi in condizioni di sicurezza estreme, pertanto le proprietà geotecniche del giacimento sono state tarate anche mediante un'analisi a ritroso, variando l'angolo di attrito e la coesione in modo tale da giustificare la stabilità del fronte roccioso nello stato di fatto di aree già oggetto di coltivazione.

	Peso dell'unità di volume (kg/m ³)	Resistenza a taglio di picco		Resistenza a compressione (kg/cm ²)
		Coesione (kg/cm ²)	Angolo di attrito (°)	
Calcere fratturato	2000-2200	1,0-2,0	35°	800

Tab. 1 - Proprietà fisico-meccaniche dei terreni utilizzati nel modello stratigrafico

SEZIONE 3	METODO DI	
	Bishop	Fellenius
STATO DI FATTO	1,11	1,24
STATO DI PROGETTO	2,30	2,26

Tab. 2 - Sintesi dei risultati delle analisi di stabilità

ASPETTI IDROGEOLOGICI

La maggior parte delle acque pluviali che precipitano nell'area in studio è smaltita per ruscellamento superficiale attraverso una rete idrografica caratterizzata da una serie di Valloni, Rii e Torrenti caratterizzati da un regime torrentizio i quali confluiscono nel Fiume Ofanto che presenta un regime perenne in quanto costantemente alimentato dal bacino idrografico cui appartiene. Di tutte le acque che precipitano, una discreta percentuale d'acqua piovana è assorbita dalla coltre alterata del litotipo di base e dai terreni lapidei, dando luogo a delle riserve d'acqua che alimentano modeste emergenze idriche, caratterizzate da un regime stagionale, mentre la restante parte si disperde lungo il versante favorendo le attività di erosione. Nei terreni in studio non sono state rilevate falde idriche e/o sorgenti di interesse regionale. Essi, comunque, sono caratterizzati dalle seguenti classi di permeabilità:

- **bassa** per porosità nei terreni di natura detritici eluviali di copertura, costituiti dalla frazione pelitica del flysch rosso, con spessori > 1,00 metri;
- **medio – alta** ove i calcari sono affioranti e/o subaffioranti, mentre la permeabilità si riduce in corrispondenza delle coltri con spessori > 1,00 metri;
- **alta** per fessurazione, con un alto coefficiente di infiltrazione, ove i calcari affiorano nell'area delle cave abbandonate.

Dai sopralluoghi effettuati e dalle interviste fatte ai residenti, in una delle affermazioni dei tecnici degli enti locali è emerso con assoluta certezza che le polle d'acqua, non sono utilizzate per uso idropotabile. Si rileva, comunque, che nel sito in studio, non si danno luogo attività inquinanti, poiché si estrae solo “la pietra”, **che poi si trasporta successivamente al piazzale di lavorazione sito nelle vicinanze dell'area industriale di S. Angelo dei Lombardi**, cioè non si produce né calcestruzzo né bitume; in tutte le fasi di lavorazione del ciclo produttivo, non si impiegano sostanze inquinanti: si darà luogo esclusivamente ad una lavorazione meccanica per la produzione di inerti.

Per quanto riguarda i residui di coltivazione, costituiti esclusivamente da “inerti naturali puliti”, costituiti da terreno agrario e limi si rappresenta che vengono temporaneamente stoccati nell'area adiacente ai lotti in escavazione e riprofilatura, poi successivamente vengono ricollocati in sito, per la riconfigurazione dell'area nel rispetto dei grafici di progetto.

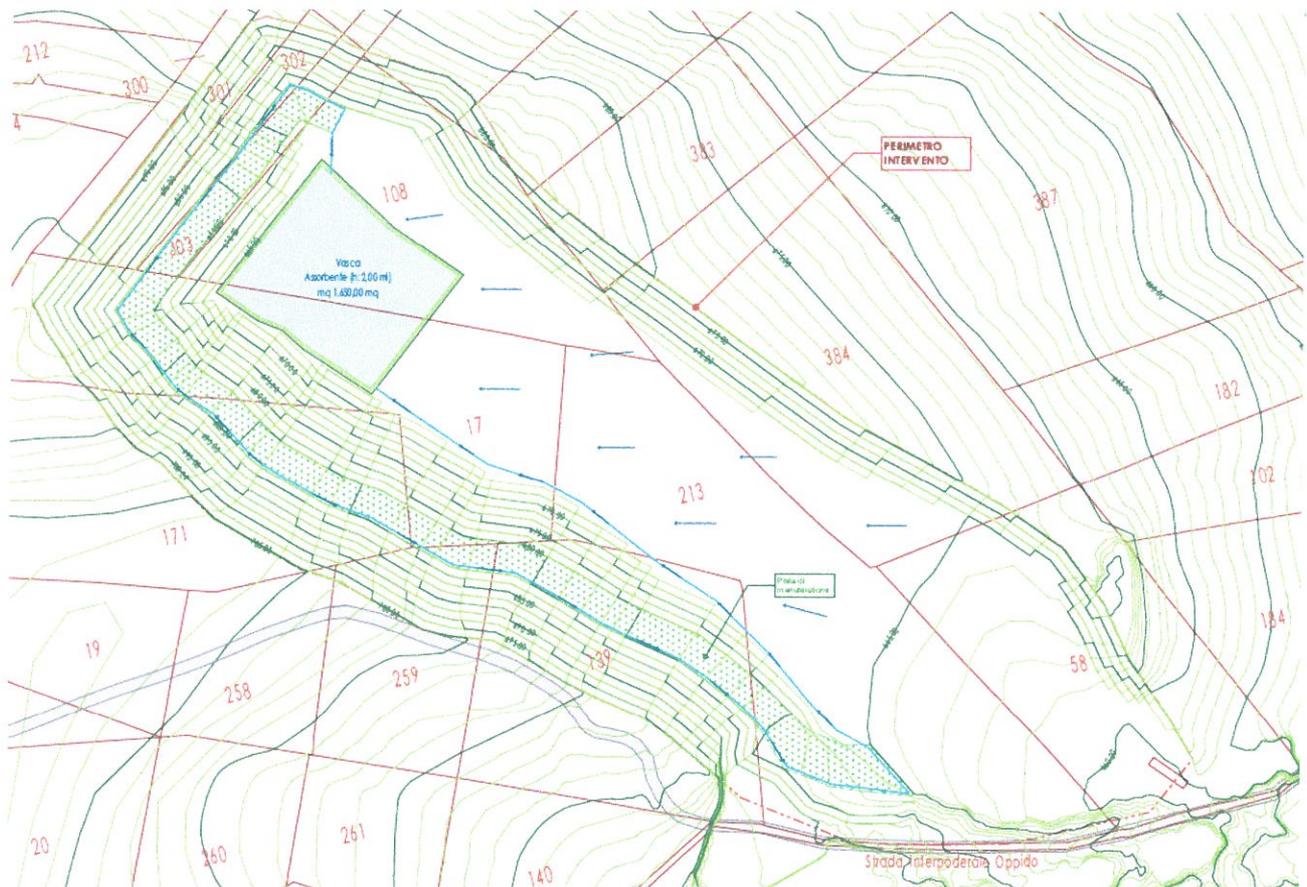
Alla luce di tutto ciò, comunque, il *progetto di recupero ambientale* prevede una sistemazione idrogeologica complessiva, che riguarda la canalizzazione di tutte le acque superficiali provenienti da monte con idonei fossi di guardia ed una idonea rete drenante superficiale, al fine di convogliare in maniera accurata le acque fino alla vasca assorbente, che funge da recapito finale. Così, l'unica fonte di potenziale inquinamento del terreno è rappresentata da eventuali perdite di carburante e di fluidi dai circuiti dei mezzi d'opera sia durante le fasi lavorative che durante il tempo di stazionamento. Per ridurre detto rischio, già poco probabile, bisogna mantenere sempre in efficienza i mezzi meccanici e sensibilizzare gli operatori a segnalare eventuali anomalie riscontrate a cui far seguire un tempestivo intervento manutentivo. Nel quadro degli interventi di sistemazione tesi ad eliminare detti inconvenienti, in uno alla presenza di una eventuale falda idrica, si ritiene indispensabile allestire una zona impermeabile, per esempio una piazzola in calcestruzzo, dove parcheggiare i mezzi durante il periodo di inattività. A contorno di quest'area si dovranno realizzare dei canali di scolo dove convogliare le acque meteoriche che, venute a contatto con eventuali inquinanti presenti sulla piazzola, dovranno essere raccolte in una vasca di volume sufficientemente grande per impedire la fuoriuscita di liquido anche in caso di forti e prolungate precipitazioni. Ovviamente, nel caso in cui il contenuto della vasca dovesse risultare contaminato, esso dovrà essere spurgato da ditta abilitata e smaltito, a norma di legge, come rifiuto speciale pericoloso. Tale soluzione progettuale appare chiaramente in grado di assicurare in maniera efficiente la regimazione e l'allontanamento delle acque meteoriche incidenti sul futuro piazzale di cava, in quanto l'area non è servita da alcun sistema fognario per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Dalla Carta Geomorfologica e dal rilievo topografico dello stato di fatto si rileva che le incisioni torrentizie assolutamente non interferiscino con l'area di cava. Esse, in altre parole, sono totalmente estranee all'area dedicata al processo di recupero ambientale e pertanto non compromettono la sicurezza dell'area di cava, né i relativi processi morfologici vengono influenzati dall'attività estrattiva.

Per quanto attiene il piazzale di cava si prevede di riprofilarlo fra quota 660 e 670 metri s.l.m., (con quota 657 metri s.l.m. fondo della vasca assorbente), per evitare l'eventuale accumulo di acque piovane, poco attese, in relazione alla buona permeabilità dei terreni. L'intervento consiste nel creare un piano costantemente inclinato, in modo da evitare eventuali ristagni d'acqua e consentire attraverso una serie di cunette di scolo, appositamente realizzate, lo smaltimento dell'eventuale deflusso delle acque piovane verso il settore più depresso del bacino di cava dove è prevista lo scavo di apposita vasca assorbente.

Così la TAV. E/6 illustra la bonifica idraulica del bacino della cava calcarea, con il tracciato delle cunette principali, con linea di colore azzurro e la relativa vasca finale sempre di colore azzurro.

In considerazione della geomorfologia dei luoghi che limita le acque piovane, a quelle che più o meno insistono direttamente sull'area di cava, della discreta permeabilità della formazione in esame e della superficie complessiva di circa 3,00 Ha, si è proceduto, comunque, ad uno studio del bacino imbrifero dell'area vasta per dimensionare le cunette principali e la stessa vasca di assorbimento. Per quanto riguarda le cunette ricadenti lungo il piazzale e sul pianoro sommitale (canale di gronda), che verranno realizzate sempre per la disciplina delle acque, saranno di una dimensione compatibile con il cucchiaio della pala meccanica, con sezione sovrabbondante: sono previste delle scoline con una sezione rispettivamente di circa 0,32 mq. lungo il pianoro di cava e lungo la pista di manutenzione e di 0,80 mq. lungo il piazzale di cava.



Stralcio planimetrico della sistemazione idraulica di tutta l'area di intervento.

Tale soluzione progettuale appare l'unica in grado di assicurare la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche del piazzale di cava, in quanto l'area non è servita da un sistema fognario, senza impattare negativamente sull'ambiente e sul reticolo idrografico esistente.

Così, la complessità del problema e la necessità di mettere in sicurezza il territorio, anche fuori al perimetro della Cava Viola, ha imposto agli scriventi la necessità di azzerare e/o ridurre al minimo possibile la portata di piena proveniente dall'area della cava in parola. Sono state, pertanto,

individuare e dimensionare le opere necessarie alla regimazione delle acque meteoriche che si raccolgono sul futuro piazzale di cava.

ANALISI DI STABILITA' DEL TERRITORIO E FRANE

I versanti in studio, ospitati da terreni calcarei con pendenze alquanto dolci, sempre inferiori ai 45°, non mostrano segni di movimenti franosi recenti: solo lungo le aste dei valloni principali, lontano dall'area in studio, sono stati rilevati indizi d'attività erosiva e/o piccoli affaticamenti delle sponde. Il rilievo e le indagini geognostiche eseguite hanno consentito, tuttavia, di redigere la carta geomorfologica con le varie forme, individuando soltanto una potenziale tipologia di frana: potenziale crollo dei ciottoli dalle pareti delle cave abbandonate, ricadenti in zone ben definite, e che, con il presente studio, verranno totalmente asportate. Trattasi di frane caratterizzate dalla dislocazione dei materiali, quasi sempre minuti, in caduta libera, con movimenti successivi a salti e rimbalzi del pezzame lapideo. Detti fenomeni sono presenti lungo le pareti molto ripide, segnatamente in corrispondenza delle discontinuità delle fratture, lungo le quali s'innescano i distacchi. Il fenomeno, evidenziato, è praticamente assente ove i versanti presentano una pendenza inferiore a 45°, pertanto si può affermare che i lavori di scavo ed il recupero ambientale progettato è assolutamente immune da detto fenomeno.

Per quanto riguarda la copertura vegetale, e limo sabbiosa di origine eluviale e/o colluviale, sul versante carbonatico in studio, si ritiene che non rappresenti un elemento limitante ai fini della stabilità, i fenomeni di scollamento della coltre superficiale costituita da sedimenti sciolti (terreno vegetale, suoli sepolti e detriti limo sabbiosi), la maggior parte sono stati originati lungo versanti, lontano dall'area in studio, con inclinazione superiore a 30° - 35° impostate su un substrato lapideo. Ove i versanti presentano pendenze inferiori ai 25° detti materiali si presentano sempre stabilizzati. Non sono presenti in questi casi particolari fenomenologie di dissesto poiché i terreni sono dotati di angolo di scarpa inferiore a quelli di attrito o di naturale declivio. Non sono state, comunque, rilevate neanche fenomenologie erosive ascrivibili alle azioni combinate delle acque incanalate e di ruscellamento. Alla luce di tutto ciò si ritiene che se si verificano, lungo il versante scivolamenti della copertura, il materiale non ha modo di migrare "a colata" verso valle poiché non ha energia sufficiente a sollecitare dinamicamente le coltri del pendio sottostante. Le indagini eseguite negli anni hanno sostanzialmente confermato il basso livello di pericolosità della località in parola.

In conclusione si può ribadire che il territorio in studio presenta un grado di stabilità generalmente buono, pertanto le indagini eseguite, escludono definitivamente la possibilità dell'insorgere di frane nella coltre alterata e degradata, sia nell'ambito dell'area di cava che nelle aree limitrofe: i punti critici di potenziale collasso risultano di estensione estremamente non significativa, con spessore inferiore ai trenta centimetri, e lontano dall'area in studio.

IMPATTO E RECUPERO AMBIENTALE

E' stata eseguita un'analisi tecnico - qualitativa della zona interessata alla futura attività di recupero ambientale della Cava Viola: il progetto di recupero, comunque, abbraccia l'intera area di cava e realizza un intervento che ben si armonizza con la topografia dei luoghi nel rispetto dei confini catastali delle proprietà. Si tratta di un'area, come si è più volte ribadito nel presente studio, che si estende lungo le pendici della collina Oppido - Balzata, in una parte di territorio ad uso essenzialmente agricolo e compresa fra le quote altimetriche di 660 e 700 metri s.l.m..

IDROGEOLOGIA

Le caratterizzazioni della componente "acqua" prese in considerazione sono:

- l'idrogeologia superficiale rappresentata dai fiumi, torrenti e impluvi;
- l'idrogeologia sotterranea;
- gli usi dell'acqua.

Le indagini sono state finalizzate all'individuazione di corpi idrici con tipologie tali da risultare elementi di pregio e di utilità come:

- corsi d'acqua a regime temporaneo
- sorgenti sulle quali siano state realizzate opportune opere di presa per consentire l'utilizzo e salvaguardarne la qualità, compreso quelle termali;
- pozzi per drenaggi, per uso irriguo e/o idropotabile;
- falde che costituiscono il bacino di alimentazione di sorgenti e/o siano suscettibili di ulteriore sfruttamento.

I valloni limitrofi rivestono un'importanza solo occasionale sia per la circolazione e lo scambio delle acque, sia per l'economia delle aree agricole vicine; infatti i deflussi superficiali possono

considerarsi assenti per una buona parte dell'anno, a causa dell'elevata permeabilità dei terreni che interessano, escludendo solo i periodi di più intense precipitazioni.

Rispetto alla loro attuale condizione, sui corsi d'acqua citati non è previsto un numero sensibile dei carichi inquinanti, sia l'insediamento di nuove attività di escavazione e riprofilatura, sia con riferimento agli strumenti urbanistici, in relazione ad un improbabile incremento insediativo demografico.

Le modeste sorgenti presenti nell'area hanno portate normalmente piuttosto ridotte e non hanno un particolare utilizzo se non quello strettamente legato agli operatori locali (pastori, agricoltori); ciò non esclude tuttavia una loro sicura importanza nell'equilibrio generale della circolazione delle acque, né il più rilevante ruolo che rivestono nell'ambito degli ecosistemi. Le falde idriche sono presenti visto che nell'area interessata dall'indagine sono ben rappresentati i terreni permeabili, essenzialmente calcarei ed arenitici. Un breve cenno è stato fatto quindi anche alla permeabilità dei terreni: per porosità o per fessurazione.

La prima interessa i terreni detritici, come i detriti di falda e le arenarie, la seconda è tipica delle masse lapidee fortemente fessurate. Infine lo strato superficiale di terreno vegetale presenta valori più o meno alti di permeabilità legati alla percentuale di componente detritica o argillosa in esso presente. Allo stato attuale delle conoscenze, attesa la grande variabilità litologica, non è ancora possibile ricostruire gli esatti confini dei corpi idrici profondi e quindi non si può chiarire in via definitiva la circolazione idrica sotterranea, comunque si presuppone che una eventuale superficie piezometrica ricada a 600-610 metri s.l.m.

Pertanto la rete di raccolta delle acque, al fine di non inquinare la falda e/o le reti di deflusso superficiale, prima di confluire nella vasca assorbente, verrà convogliata in due vasche da 100 mc, ove subirà un trattamento di decantazione del materiale solido; chiaramente le acque raccolte nelle due vasche verranno utilizzate anche per l'attività di cava e per l'abbattimento delle polveri.

ATMOSFERA

E' stata effettuata un'analisi qualitativa delle zone interessate dall'intervento, sia per l'area ove direttamente è ubicata la cava chiusa da oltre venti anni, che per le altre zone coinvolte soprattutto dalle fasi realizzative della messa in sicurezza. In prima approssimazione nel valutare le fonti di inquinamento è utile individuare tutte le possibili sorgenti di contaminazione dell'aria-ambiente.

Una classificazione schematica delle fonti può essere la seguente: di fondo, civile, industriale, autoveicolare, rurale, individuale, domestica.

I fenomeni che danno origine alla dispersione degli inquinamenti sono relativamente ben conosciuti, così come sono facilmente identificabili le sorgenti di emissione degli inquinamenti

primari; le quantità singolarmente emesse possono, pertanto, essere valutate e stimate con buona approssimazione.

Se si dovesse indicare una gradualità in termini di quantità alle sorgenti potremmo così classificarle:

- combustione di benzina e gasolio per autotrazione;
- combustione da impianti termoelettrici;
- combustione da riscaldamento domestico;
- smaltimento rifiuti.

Le combustioni indicate portano alla formazione di innumerevoli sostanze, tuttavia, alcune molecole sono comuni a quasi tutte le sorgenti di inquinamento. Tra questi certamente i più importanti composti sono rappresentati da immissioni primarie quali SO₂, CO₂ e CO.

Tralasciando quindi per un attimo l'inquinamento di fondo, è possibile asserire che le sorgenti di natura civile, industriale, autoveicolare e domestiche partecipano con contributi diversi e caratteristici alla generazione, e conseguente immissione, di identici contaminanti.

Così è noto che dalla combustione di petroli derivano prevalentemente inquinanti tipo CO₂, CO, SO_x, ma contemporaneamente la stessa sorgente può dare luogo all'emissione di sostanze ancora più specifiche, come ad esempio il vanadio, al variare dell'origine geologica e della collocazione geografica dei giacimenti petroliferi. Il traffico autoveicolare, che utilizza per lo più benzina e gasolio, dà luogo all'emissione di CO e No_x, ma anche elementi quali il piombo che si trova nei carburanti come sostanza addizionata per aumentare il potere antidetonante, al fine di incrementare il rendimento dei motori a combustione interna.

L'area che è interessata è esclusivamente in zona agricola ed è interessata dall'inquinamento prodotto da S.S. Ofantina e dalla visibilità locale, che sostanzialmente è simile a quello in parola, e di gran lunga superiore.

Nel caso specifico il problema dell'inquinamento atmosferico può essere ricondotto soprattutto ad inquinamento da traffico veicolare e da polveri prodotte durante le fasi di coltivazione.

Per quel che riguarda le aree di cantiere non si prevedono grossi disagi che comunque saranno concentrati nell'ambito areale immediatamente prossimo alle fasi lavorative.

In particolare si mette in evidenza che la totalità degli spostamenti di materiali e mezzi, necessari per la realizzazione dell'opera, avverrà lungo la viabilità esistente e lungo la stradina ai margini della cava. Per quel che riguarda quindi le operazioni di coltivazione, sono previste prescrizioni soprattutto per ridurre la dispersione delle polveri. Le aree boschive risulteranno le più sensibili, per quanto riguarda, invece, la componente "popolazione umana/salute" sono considerate più sensibili qualche casa rurale ricadente nel raggio di 100 metri dal fronte di cava.

Non si riscontrano altre fonti di inquinamento significative che potrebbero causare effetti sinergici, né si riscontra prossimità con servizi o comunità a rischio (ospedali, scuole, tempo libero, ecc...).

In definitiva, visto che le modificazioni indotte sull'ambiente dall'effetto "Inquinamento dell'aria per emissioni da traffico autoveicolare" sono valutate in funzione del rapporto fra le concentrazioni previste e quelle attuali, si può ritenere che la coltivazione della futura cava e il recupero ambientale non impatti negativamente sulla componente atmosfera, atteso che non ci saranno significative evoluzioni del traffico. **Trattasi di un incremento di traffico mezzi dell'ordine di 3 – 4 camion al giorno, compatibile con la produzione giornaliera di 60 metri cubi di materiale lapideo.**

Le infrastrutture immediatamente a ridosso delle cave, comunque, potrebbero essere occasionalmente interessate da depositi di pulviscolo, non pericoloso per la circolazione ordinaria. A tal fine, quale intervento mitigatorio nel periodo estivo, si dovrà inumidire il terreno superficiale e soprattutto le piste ed in genere la viabilità di cantiere in prossimità della strada comunale.

La produzione dei rifiuti non subirà un incremento a seguito della realizzazione del recupero ambientale, infatti le operazioni di messa in sicurezza ed il recupero ambientale dei fronti di cava attuali vedrà utilizzati sostanzialmente gli stessi mezzi d'opera già utilizzati nelle vecchie cave limitrofe, pertanto sia la produzione di rifiuti assimilabili agli urbani sia gli speciali rinvenienti dalla manutenzione dei mezzi oltre agli oli usati resterà invariato. Sia i rifiuti assimilabili agli urbani che gli speciali saranno conferiti a discarica autorizzata, gli oli usati saranno conferiti al Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati.

IL RUMORE

L'attuale momento storico è caratterizzato da una sempre maggiore attenzione, da parte del cittadino e degli organi preposti alla salvaguardia della salute umana, ai problemi prodotti dalla presenza di sorgenti acustiche in prossimità di aree residenziali. Nel caso specifico, gli effetti del fonoinquinamento prodotti dall'intervento in parola possono essere ricondotti non tanto a danni patologici quanto ad una penalizzazione sociale che si ricollega ad effetti di natura psicologica.

L'intermittenza dei transiti dei 3 – 4 camion al camion ed il martellamento della roccia con mezzi meccanici, senza uso di esplosivo, e quindi del suono prodotto, se da una parte rende il rumore meno disturbante rispetto ad altri di confrontabile livello sonoro, dall'altra impone maggiore cautela sulla valutazione di alcuni rischi. Per molte attività dove la concentrazione è un elemento essenziale, la prestazione può essere influenzata in modo determinante dalla presenza del rumore. Il diverso grado di disturbo o di danno, provocati dal martellamento, sono di norma considerati in relazione al ricettore uomo. Vista la forte caratterizzazione naturalistica dell'area in esame e per conto la limitata densità di popolazione, le occasioni di impatto provocate dal rumore sono qui lette

anche in ordine ad una categoria a se stante, come alterazione della “silenziosità”, da cui consegue ad esempio impatto sull’habitat faunistico. L’analisi qualitativa non si limita così alle condizioni attuali di fonoinquinamento (ed alla verifica degli impatti) solo in prossimità di centri o abitazioni, ma è estesa a tutta la fascia di territorio considerato.

Nelle condizioni attuali, gli elementi significativi di fonoinquinamento sono la S.S.Ofantina, le cave limitrofe ed in minima parte quello di modesta attività agricola.

In relazione a ciò, per quanto riguarda il ricettore fauna, i disturbi da rumore sono generalizzati su tutta la fascia di contorno dei tratti all’aperto della viabilità e delle altre cave. Sul ricettore uomo, invece, le zone a maggior grado di sensibilità sono quelle delle case sparse ricadenti comunque a distanza significative dall’area in studio. Va detto, tuttavia, che in zona non esistono strutture particolarmente sensibili al rumore quali ospedali, scuole, luoghi di riposo, ecc... Inoltre dalle previsioni del piano regolatore locale non si rileva che in futuro i terreni limitrofi possano essere maggiormente urbanizzati. C’è da evidenziare infine che la maggioranza delle movimentazioni di materiali e mezzi necessari per la coltivazione ed il recupero ambientale transiteranno lungo la S.S.Ofantina e la viabilità comunale; non è quindi prevedibile un aumento significativo di intensità di rumore dovuto al traffico su gomma da parte dei mezzi di cantiere.

FLORA E FAUNA

Le indagini sulla vegetazione² naturale dell’area sono finalizzate all’individuazione delle emergenze vegetazionali e/o floristiche di pregio:

- associazioni vegetali particolari e/o uniche per l’Italia meridionale;
- specie vegetale e/o di particolare valore fitogeografico.

Ulteriori indagini sono condotte per definire la qualità e la sensibilità delle associazioni vegetali presenti. Obiettivo principale dell’indagine relativa alla fauna del comprensorio, è l’individuazione delle popolazioni animali di pregio particolare nell’ambito di una strategia di conservazione delle specie a livello regionale, nazionale e mondiale. A monte dell’area in studio, a circa 3,5 km, insiste la catena dei Monti Picentini il cui territorio montano, pedemontano e collinare è ricco di immensi castagneti, faggete nel cui sottobosco è possibile raccogliere funghi, tartufi, asparagi selvatici e fragoline di bosco; si trovano anche conche verdeggianti dove pascolano allo stato brado mandrie di bovini e di cavalli.

Mentre sul versante in studio, vegetano, lungo i vecchi confini catastali, che individuavano le aziende agricole, modeste macchie di querce e castagni.

² Lo studio, dell’agronomo Mario Spagnuolo, ha messo in evidenza l’esistenza di due tipologie di querceto misto fisionomicamente formato di cerro e roverella. Queste piante sono elementi di grande valore ornamentale e produttivo, elevate alla celebrità di simboli del paesaggio di Lioni per la loro storia e per la loro bellezza.

Le principali emergenze faunistiche dell'area in esame, appartenente al comune di Lioni, sono rappresentate in maggior misura dalle seguenti specie:

- falco pellegrino, sparviere, poiana (habitat ideale per sua maestà), nibbio, gufo reale, corvo imperiale, picchio verde, picchio rosso, ghiandaia, gazza, taccola, cornacchia grigia, astore (uccelli);
- martora, tasso, gatto selvatico, donnola, ghio, topo quercino (mammiferi);
- salamandra pezzata, salamandra dagli occhiali, tritone crestato, tritone volgare, raganella (anfibi);
- cervone, colubro di Esculapio, vipera, biscia, orbettino, luscengola (serpenti).

Gli effetti potenziali dell'intervento in progetto sull'ambiente naturalistico se non si possono considerare benefici sono senz'altro migliorativi della situazione attuale. Infatti consentiranno il recupero, la naturalizzazione e la ricomposizione ambientale di ben 30.000 mq, restituendo alla natura un tratto di notevole valenza ambientale, che allo stato è condizionato dalla presenza di una cava abbandonata.

Per quanto riguarda la vegetazione l'area sarà oggetto di interventi finalizzati, quanto possibile, al ripristino delle condizioni preesistenti e ciò potrà avvenire attraverso la piantumazione di essenze autoctone (Castagno, Hedera, Rosa canina, Cornus sanguinea, Carpino quercus). Gli interventi studiati ad hoc per l'area in parola sono descritti nello studio agronomico, parte integrante del progetto, eseguito dal dottor Mario Spagnuolo.

CONCLUSIONI

Alla luce delle considerazioni esplicitate nei precedenti paragrafi, emerge chiaramente l'impegno categorico da parte dell'imprenditore di recuperare adeguatamente le aree coinvolte negli scavi della vecchia cava. Considerando che al momento non esistono ipotesi praticabili di recupero e/o riqualificazione territoriali ed ambientali, alternative a quanto proposto con il presente studio, si ritiene che l'impatto sull'ambiente è estremamente contenuto e che il ripristino ed il recupero ambientale, da realizzarsi contestualmente alla messa a dimora delle piante, è da ritenersi estremamente migliorativo dal punto di vista paesaggistico: il nuovo profilo del versante consentirà al sito di inserirsi armonicamente in un contesto geomorfologico alquanto caratteristico e condizionato dalle aree spianate di fondovalle, dai versanti calcarei maturi e rilievi isolati.

In conclusione si può affermare, tranquillamente, che gli effetti potenziali dell'intervento in progetto sull'ambiente naturalistico si possono considerare benefici e migliorativi della situazione attuale. Per quanto riguarda la vegetazione l'area sarà oggetto di interventi finalizzati, quanto possibile, al ripristino delle condizioni preesistenti e ciò potrà avvenire attraverso la piantumazione di essenze autoctone. La progettazione prevede, così come riportato nello studio agronomico, la formazione di macchie vegetali miste, di carattere stabile, ma di buona biodiversità. Esse saranno, infatti, governate prevalentemente a ceduo (matricinato o composto) e in qualche area a fustaia. Si tratterà, in effetti di genere (*Quercus*) che nella collina e nella bassa montagna, trova di solito l'habitat più conveniente alla sua crescita, purché il terreno non presenti difetti di drenaggio e assicuri modeste riserve idriche nel periodo siccitoso. In tali condizioni, la quercia si dimostra albero notevolmente rustico, ben inserito nella flora spontanea di tanti luoghi dell'Alta Irpinia.

La zona sottoposta all'impianto delle piante forestali verrà fermamente e tassativamente chiusa al pascolo.

Il tutto verrà eseguito al fine di prevedere la restituzione del territorio all'agricoltura e/o ad altra attività compatibile con l'ambiente circostante e con il P.U.C. del Comune di Lioni: il Progetto di Recupero Ambientale della cava di calcare dovrà diventare un vantaggio per l'ambiente, e non il suo contrario. Alla fine della attività dovrà essere ricreato un ecosistema identico, o anche migliore, di quello originario.

FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI

In definitiva si può affermare, tranquillamente, che lo studio a scala di dettaglio, effettuato per il Progetto messa in sicurezza delle pareti di cava e di Recupero Ambientale, in uno ai rilievi diretti sul territorio ed alle indagini geognostiche eseguite non hanno evidenziato alcun rischio né idrogeologico, né ambientale, né di potenziale inquinamento. Sul versante calcareo, infine, non sono stati mai riscontrati e/o segnalati eventi franosi; negli stessi cataloghi storici degli eventi catastrofici verificatisi in Campania, non è mai citata l'area in studio. D'altro canto le verifiche di stabilità eseguite, tenendo in considerazione tutti i fattori a sfavore della stabilità, compresa la sollecitazione dinamica indotta dal sismo, ha evidenziato coefficienti di sicurezza soddisfacenti e comunque abbondantemente superiori a 2,00. Alla luce di tutto ciò si può affermare, tranquillamente, che tutte le nuove attività, opere e sistemazione e tutti i nuovi interventi prospettati, con il P.R.A. sono tali che:

- migliorano le condizioni di sicurezza del territorio e non costituiscono in nessun caso un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante;
- contribuiscono in modo radicale all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di potenziale rischio idrogeologico, in particolare i lavori di scoperta del modesto cappellaccio sterile presente sul versante per la messa a nudo della formazione calcarea, ed il disciplinamento delle acque dilavanti, connessi con l'avanzamento della coltivazione porta ad una progressiva diminuzione dei volumi di materiale potenzialmente instabile. In questo senso l'attività di recupero ambientale ha un effetto benefico ai fini della diminuzione del rischio di frana, o almeno per la diminuzione degli effetti;
- garantiscono condizioni adeguate di sicurezza durante le varie fasi di escavazione e di recupero ambientale, in particolare il ripristino morfologico prospettato è funzionale sia a criteri di stabilità sia di reinserimento dell'area dell'ex Cava Viola nel contesto territoriale; il profilo finale dell'area di cava è compatibile con l'analisi di stabilità: assume pendenze compatibili con le caratteristiche geomeccaniche e consente agevolmente l'attecchimento della vegetazione autoctona ai fini della ricomposizione ambientale.

Il progetto al quale si riferisce il presente studio prevede, sostanzialmente, una escavazione a splateamenti successivi dall'alto a microgradoni multipli, con sistemazione finale rimodellata mediante la realizzazione di microgradoni con scarpate in substrato calcareo con altezza di 2 metri e pedata di circa 2 metri, con scarpata finale $< 45^\circ$.

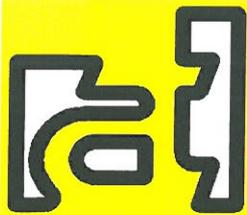
Detta sagomatura, comprendente tutte le pareti della cava ed offre le migliori garanzie circa la stabilità dei fronti calcarei. Al fine di ottenere un soddisfacente reinserimento morfologico e ambientale dell'area nel contesto circostante, i microgradoni così realizzati verranno ricoperti mediante terreni autoctoni, come evidenziato nei precedenti capitoli. Esso limita l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, poiché impiega tipologie costruttive e materiali tali che controllano la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio ed impiega tecniche a basso impatto ambientale.

Si ribadisce, infine, che gli impatti sull'ambiente, derivanti dalla ricomposizione ambientale del sito in studio, attraverso la messa in opera di una "gradonatura con pedate e con alzate modeste, dell'ordine massimo dei 2/3 metri", utilizzando terre e rocce da scavo compatibili con i terreni in studio, sono praticamente trascurabili e/o nulli. Infatti, l'area di pertinenza interessa esclusivamente una zona agricola ed è interessata dall'inquinamento prodotto dalla S.P. e dall'Autostrada Ofantina bis, che sostanzialmente è simile a quello relativo alla coltivazione e ricomposizione delle pareti di calcare, allo stato denudate dagli scavi.

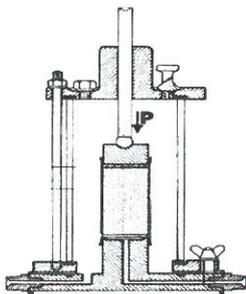
Si ricorda che l'attività di ricomposizione ambientale costituisce un intervento temporaneo sul territorio, della durata di solo 8 anni, e viene conclusa con le opere di ricomposizione finale che tendono a ripristinare condizioni simili o migliori a quelle preesistenti l'attività dello scavo e, comunque, coerenti con l'assetto produttivo e lo stato ambientale delle aree circostanti. I lavori di ricomposizione ambientale avvengono esclusivamente con l'utilizzo di mezzi meccanici (pala meccanica e camion), i quali sono assoggettati a normative proprie di regolamentazione per quanto riguarda le emissioni gassose nell'atmosfera. Il sito da ricomporre è ubicato in un'area esterna ai centri abitati (zona agricola) e non si riscontrano case sparse abitate a distanza < di 50 mt, pertanto si possono considerare del tutto trascurabili le emissioni in atmosfera derivanti dai mezzi d'opera stessi.

Si fa presente, infine, che per la valutazione acustica preliminare legata all'esecuzione del progetto proposto, come riscontrabile da altre relazioni, simili ai luoghi in studio, le immissioni sonore complessive risultano abbondantemente compatibili rispetto alle distanze sia di case isolate sia rispetto ai primi edifici del centro abitato del Comune di Lioni, esse risultano conformi anche per le modeste case rurali presenti in prossimità dei terreni in studio. In particolare è emerso che la rumorosità prodotta dal funzionamento contemporaneo di tutti le macchine, utilizzate per la ricomposizione ambientale, induce all'esterno un livello equivalente delle emissioni assolute pari a 40 - 45 dB(A) e pertanto rispetta il relativo limite indicato dalla normativa di riferimento, tenendo conto che il Comune di Lioni risulta essere sprovvisto di Piano di Zonizzazione Acustica.

Le azioni di progetto, in definitiva, non alterano la componente ambientale presa in esame. Sono presumibili impatti a bassa incidenza ed a breve termine, reversibili e di durata pari alla durata dell'attività di ricomposizione ambientale. Non sono necessarie opere di mitigazione degli impatti, soprattutto in considerazione che le operazioni di ricomposizione ambientale avverranno esclusivamente nelle ore diurne. L'attività di recupero ambientale avverrà, inoltre, senza l'utilizzo di esplosivo, per cui non si verificheranno disturbi sonori e di natura vibratoria associati ad esplosioni.



**AMBIENTE
& TERRITORIO**
LABORATORIO
GEOTECNICO



COMMITTENTE:

CALCESTRUZZI TERMINIO S.R.L.

COMUNE DI MONTELLA (AV)

OGGETTO:

**RECUPERO CAVA IN LOCALITÀ
PIETRA DELLE GATTE**

**CERTIFICATI ANALISI E PROVE
DI LABORATORIO GEOTECNICO**

Novembre 2006

P.L.: 891106

Via Molinelle, 27
Monteforte I. (AV)
Tel. 0825685506
Fax 08251910514
e-mail : info@aetlab.it

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 73



Prot. :891106

Committente: CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.
Comune: MONTELLA (AV)
Oggetto: Recupero cava in località "Pietra delle gatte".
N° campioni: 04
Data: Novembre 2006

Nel mese di novembre 2006 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° **04** campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° **08** rapporti di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° **09** originali si rilascia al Committente.

Monteforte Irpino, novembre 2006

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.G. Campania n. 71



Committente : **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**

Comune : **MONTELLA (AV)**

Oggetto : **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Sondaggio Campione **1** Prof.tà da m. a m.
Recupero cava in località "Pietra delle gatte".

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm Lunghezza mm.

Data di apertura **28.11.06**

**DESCRIZIONE
LITOLOGICA**

Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :

Certificato n°	891106 1
data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore
E. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isol. O.R.G. Campania n. 71001

PROVA POINT LOAD



Sondaggio _____ Campione **1** Prof. da m. _____ a m. _____

Committente: **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**

Località: **MONTELLA (AV)**

Località "Pietra delle gatte". **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Prova n° 1 Data 28/11/2006

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo: **Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.**

Caratteristiche del provino

Diametro	cm	5.1
Lunghezza	cm	5
Peso	g	413.00
Volume	cmc	160.00
Peso unità di volume	kN/m ³	25.81

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	47	mm
Carico di rottura	P =	9.17	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	45	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	47	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 4.151 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 0.97
Indice di Point Load corretto riferito ad un diametro standard pari a mm.50	I_{s50} = F x I_s	I_{s50} = 4.037 Mpa

Note:

Rapporto di prova n°	891106 2
Data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 71

PROVA POINT LOAD



Sondaggio _____ Campione **2** Prof. da m. _____ a m. _____

Committente: **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**
Località: **MONTELLA (AV)**
Oggetto: **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Prova n° 1 **Data 28/11/2006**

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo: **Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.**

Caratteristiche del provino

Diametro	cm	4.7
Lunghezza	cm	4.8
Peso	g	468.00
Volume	cmc	190.00
Peso unità di volume	kN/m ³	24.63

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	50	mm
Carico di rottura	P =	7.91	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	48	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	50	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 3.162 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 1.00
Indice di Point Load corretto riferito ad un diametro standard pari a mm.50	I_{S50} = F x I_s	I_{S50} = 3.162 Mpa

Note:

Rapporto di prova n°	891106 4
Data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore

P. Terullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 71



Committente : **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**

Comune : **MONTELLA (AV)**

Oggetto : **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Sondaggio **0** Campione **2** Prof.tà da m. **0.00** a m. **0.00**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm Lunghezza mm.

Data di apertura **28.11.06**

**DESCRIZIONE
LITOLOGICA**

Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :

Certificato n°	891106 3
data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

L'Esperimentatore
E. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Ispr. O.R.G. Campania n. 710



Committente : **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**

Comune : **MONTELLA (AV)**

Oggetto : **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Sondaggio **0** Campione **3** Prof.fà da m. **0.00** a m. **0.00**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA

(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm Lunghezza mm.

Data di apertura **28.11.06**

**DESCRIZIONE
LITOLOGICA**

Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :

Certificato n°	891106 5
data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore

Es. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
I.C.T. C.R.G. Campania n. 71

PROVA POINT LOAD



Sondaggio _____ Campione **3** Prof. da m. _____ a m. _____

Committente: **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**
Località: **MONTELLA (AV)**
Oggetto: **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Prova n° **1** Data **28/11/2006**

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo: **Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.**

Caratteristiche del provino

Diametro	cm	4.1
Lunghezza	cm	4.4
Peso	g	274.00
Volume	cmc	100.00
Peso unità di volume	kN/m ³	27.40

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	44	mm
Carico di rottura	P =	8.72	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	42	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	44	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 4.506 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 0.94
Indice di Point Load corretto riferito ad un diametro standard pari a mm.50	I_{s50} = F x I_s	I_{s50} = 4.254 Mpa

Note:

Rapporto di prova n°	891106 6
Data di emissione n°	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 71

Committente : **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**
 Comune : **MONTELLA (AV)**
 Oggetto : **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**
 Sondaggio Campione **4** Prof.tà da m. a m.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Peso dell'unità di volume naturale
- Prova Point Load

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	24.17
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	η	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	
Sabbia		%	
Limo		%	
Argilla		%	
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 400 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.a.s.
 Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
 Via S. G. Campano n. 21

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 891106



Committente : **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**
Comune : **MONTELLA (AV)**
Oggetto : **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**
Sondaggio Campione **4** Prof.tà da m. a m.

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**
Dimensioni del campione : Diametro mm Lunghezza mm.
Data di apertura **28.11.06**

**DESCRIZIONE
LITOLOGICA**

Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.

ADDENSAMENTO	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Addensato
CONSISTENZA	<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Molto consistente
GRADO DI UMIDITA'	<input type="checkbox"/> Asciutto	<input type="checkbox"/> Umido	<input type="checkbox"/> Molto umido
ALTERAZIONE	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Elevata
FESSURAZIONE	<input type="checkbox"/> Assente	<input checked="" type="checkbox"/> Moderata	<input type="checkbox"/> Elevata
CEMENTAZIONE	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata
REAZIONE CON HCl	<input type="checkbox"/> Nulla	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Elevata

Note :

Certificato n°	891106 7
data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore
G. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 711

PROVA POINT LOAD



Sondaggio **0** Campione **4** Prof. da m. **0.00** a m. **0.00**

Committente: **CALCESTRUZZI TERMINIO S.r.l.**

Località: **MONTELLA (AV)**

Oggetto: **Recupero cava in località "Pietra delle gatte".**

Prova n° **1** Data **28/11/2006**

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo: **Blocco di calcare dolomitico di colore biancastro.**

Caratteristiche del provino

Diametro	cm	4.7
Lunghezza	cm	4.5
Peso	g	290.00
Volume	cmc	120.00
Peso unità di volume	kN/m ³	24.17

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	39	mm
Carico di rottura	P =	7.68	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	37	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	39	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 5.051 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 0.89
Indice di Point Load corretto riferito ad un diametro standard pari a mm.50	I_{s50} = F x I_s	I_{s50} = 4.516 Mpa

Note:

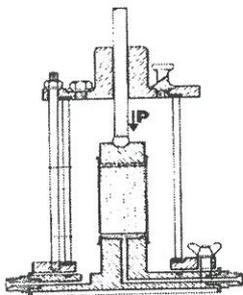
Rapporto di prova n°	891106 8
Data di emissione	28.11.06
Accettazione n°	891106 del 27/11/2006

Lo sperimentatore
P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Ispr. O.R.G. Campania n. 711



**A M B I E N T E
& T E R R I T O R I O**



**LABORATORIO
GEOTECNICO**

**Via Molinelle, 27
Monteforte I. (AV)
Tel/Fax 0825685506
e-mail :
aetmail@libero.it**

COMMITTENTE:

Dott.Geol. ENRICO SPAGNUOLO

COMUNE DI LIONI (AV)

OGGETTO:

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLE CAVE IN LOCALITÀ
BALZATA**

**CERTIFICATI ANALISI E PROVE
DI LABORATORIO GEOTECNICO**

Giugno 2005

P.L.870605

**Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Er. Geol. Alessandro Iannace
Iscr. O.R.T. Campania n. 719**



prot.: PL/870605

Committente: Dott. Geol. Enrico SPAGNUOLO

Comune: LIONI (AV)

Oggetto: Progetto di riqualificazione delle cave in Loc. Balzata

N° campioni: 04

Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° 04 campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° 04 certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° 5 originali si rilascia al Committente.

Monteforte Irpino, Giugno 2005


Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannace
Iscr. O.R.S. Campania n. 719

PROVA POINT LOAD

Sondaggio _____ Campione **R1** Prof. da m. - a m. -

Committente: Dott. Geol. Enrico Spagnuolo

Località : Lioni (AV) - Loc. Balzata

Oggetto: Progetto di riqualificazione delle Cave in Loc. Balzata

Prova n° 1 Data 24.06.05

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo : Calcilutite biancastra

Caratteristiche del provino

Diametro	mm	49
Lunghezza	mm	72.6
Peso unità di volume	g/cmc	2.46

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	51	mm
Carico di rottura	P =	9.401	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	46.7	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	51	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 3.614 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0,45}$	F = 1.01
	I_{s50} = F x I_s	I_{s50} = 3.647 Mpa

Note: La prova è stata eseguita su provino ottenuto da campione prelevato in parete a m. + 1.600 dal piano di cava

Rapporto di prova n°	870605 1	
Data di emissione n°	24.06.05	
Accettazione n°	870605 del	23/06/2005

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Ianni
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

PROVA POINT LOAD

Sondaggio _____ Campione **R2** Prof. da m. - a m. -

Committente: Dott. Geol. Enrico Spagnuolo

Località : Lioni - Loc. Balzata

Oggetto: Progetto di riqualificazione delle Cave in loc. Balzata

Prova n° 1 Data 24.06.05

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo : Calcilutite bianco - giallastra

Caratteristiche del provino

Diametro	mm	58
Lunghezza	mm	65
Peso unità di volume	g/cmc	2.39

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	65	mm
Carico di rottura	P =	16.790	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	64.3	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	65	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 3.974 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 1.13
	I_{S50} = F x I_s	I_{S50} = 4.472 Mpa

Note: La prova è stata eseguita su provino ottenuto da campione prelevato in parete a m. + 1.90 dal piano di cava

Rapporto di prova n°	870605 2
Data di emissione n°	24.06.05
Accettazione n°	870605 del 23/06/2005

Lo sperimentatore
P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannotti
Isol. O.R.G. Campagna n. 7/2

PROVA POINT LOAD

Sondaggio _____ Campione **R3** Prof. da m. - a m. -

Committente: Dott. Geol. Enrico Spagnuolo

Località : Lioni (AV) - Loc. Balzata

Oggetto: Progetto di riqualificazione delle Cave in Loc. Balzata

Prova n° 1 Data 24.06.05

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo : Calcilutite bianco - giallastra

Caratteristiche del provino

Diametro	mm	59
Lunghezza	mm	73
Peso unità di volume	g/cmc	2.47

Esecuzione della prova

Distanza iniziale tra i punzoni	D =	62	mm
Carico di rottura	P =	11.047	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	60.6	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	62	mm

Elaborazione della prova

Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 2.874 Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 1.10
	I_{S50} = F x I_s	I_{S50} = 3.166 Mpa

Note: La prova è stata eseguita su provino ottenuto da campione prelevato in parete a m. +1.70 dal piano di cava

Rapporto di prova n°	870605 3
Data di emissione n°	24.06.05
Accettazione n°	870605 del 23/06/2005

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannace
Iscl. D.P.G. Campania n. 719

PROVA POINT LOAD

Sondaggio _____ Campione **R4** Prof. da m. - a m. -

Committente: Dott. Geol. Enrico Spagnuolo
 Località : Sant'Angelo dei Lombardi (AV)
 Oggetto: Progetto di riqualificazione della Cava Lombardi

Prova n° **1** Data **24.06.05**

PROVA SU BLOCCO IRREGOLARE

Litotipo : Calcilutite bianco - giallastra

Caratteristiche del provino		
Diametro	mm	56
Lunghezza	mm	54
Peso unità di volume	g/cmc	2.74

Esecuzione della prova			
Distanza iniziale tra i punzoni	D =	51	mm
Carico di rottura	P =	11.961	KN
Distanza finale tra i punzoni	D' =	48.5	mm
Diametro equivalente	D _E = D =	51	mm

Elaborazione della prova			
Resistenza al punzonamento	$I_s = \frac{P \times 1000}{D_E^2}$	I_s = 4.599	Mpa
Correzione relativa al diametro	$F = \left(\frac{D_E}{50} \right)^{0.45}$	F = 1.01	
	I_{s50} = F x I_s	I_{s50} = 4.640	Mpa

Note: La prova è stata eseguita su provino ottenuto da campione prelevato in parete a m. + 2.00 dal piano di cava

Rapporto di prova n°	870605 4		
Data di emissione n°	24.06.05		
Accettazione n°	870605 del	23/06/2005	

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente & Territorio s.a.s.
 Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Alessandro Iannace
 Iscr. O.R.G. Campania n. 719