



# Progetto Esecutivo

	<p align="center"><b>Regione Campania</b>          provincia di benevento  <b>comune di Sant'Agata dei Goti</b></p>		<p><i>Gruppo di progettazione</i></p> <p><b>GEODES</b>          Studio Associato di Geologia          C.so Montella 43 Airola (bn)</p> <p>(Dr. Domenico PALMA) _____</p> <p> <b>Geosystem srl</b> </p> <p>Sede legale: Biancolelle, 35 - 82016 montesarchio (bn)          Sede operativa: via appia, 141 - 83010 roccabascerana (av)</p> <p>(geom. Alfredo Ciaramella) _____</p> <p><b>Dott. Arch. Maria Laura STEFANIZZI</b>          Iscr. Ordine degli Architetti, Pianificazione e Conservatori          Provincia di Benevento n. 391</p> <p>_____</p> <p><b>Dott. for. Saverio BASILE</b>          Iscr. Ordine dei Dott. Agronomi e Dottori Forestali          Provincia di Matera n. 215</p> <p>_____</p> <p><b>Dott. Ing. Salvatore PRINCIPE</b>          Iscr. Ordine degli Ingegneri prov. (NA) n. 4575</p> <p>_____</p>
<p>committente</p>	<p><b>Izzo Augusto</b>          nato il 03/05/1942 Montesarchio (bn)          residente: via san martino n° 26, comune di Montesarchio (bn)</p>		
<p>oggetto</p>	<p align="center"><b>PROGETTO RECUPERO AMBIENTALE          CAVA CALCAREA</b>          L.R. n. 54/85 r L.R. n. 17/95 - PRAE</p>		
<p>Sito Intervento</p>	<p><i>Località: PIETRACOTTA</i>  <b>Comune di : Sant'Agata de' Goti</b></p>		
<p>Elaborato</p>	<p><b>RELAZIONE DI PROGETTO</b></p>		
<p>tav.n.</p>	<p><b>VI-00</b></p>	<p>il committente (Izzo Augusto)</p>	
<p>scala</p>	<p>-----</p>	<p>_____</p>	
<p>data</p>	<p>maggio 2016</p>		

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	2
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE DELL'AREA</b>	2
<b>3</b>	<b>VINCOLI</b>	2
<b>4</b>	<b>STATO ATTUALE</b>	3
<b>5</b>	<b>OBIETTIVI DELL'INTERVENTO</b>	3
5.1	Messa in sicurezza del sito	3
5.2	Riqualficazione ambientale	5
5.3	Fasi del ripristino	5
5.4	Ripristino piazzali di cava	6
5.5	Apporto di terreno vegetale e attività preparatorie alla piantumazione	6
	Semina	7
	Piantumazioni sui gradoni	7
<b>6</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE</b>	7
6.1	Invaso artificiale finalizzato all'antincendio boschivo	7
6.2	Recupero ambientale di aree esterne alla cava	8
6.3	Ripristino del decorso naturale delle acque del torrente Vallone delle Fratte	8
<b>7</b>	<b>MACCHINARI IMPIEGATI NELLA LAVORAZIONE</b>	10
<b>8</b>	<b>SMALTIMENTO DEI RIFIUTI</b>	11
<b>9</b>	<b>REGIMAZIONE DELLE ACQUE</b>	12
<b>10</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b>	14
	Viabilità esterna al cantiere	14
	Viabilità interna al cantiere	14
	Deposito provvisorio del materiale prodotto dal gradonamento	14

## **RELAZIONE DI PROGETTO**

### **1 PREMESSA**

La presente relazione tecnica costituisce parte integrante del progetto di ripristino ambientale della cava posta in località Pietracotta nel comune di S.Agata Dei Goti (BN), di proprietà della ditta IZZO Augusto (ditta Individuale) che è stata conferita nell'Impresa EDIL TER S.R.L. con sede in Montesarchio via S.Martino 143, redatto al fine di ottemperare quanto richiesto dall'Ufficio competente: "Giunta Regionale della Campania – Settore Provinciale del Genio Civile di Benevento".

La presente relazione viene redatta in ottemperanza alla L.R. 54/85 e L.R. 17/95 PRAE.

La relazione illustra compiutamente gli interventi di ricomposizione, i metodi e le tecniche da adottarsi.

Il tutto per riuscire a delineare il quadro della situazione attuale e di quella finale dell'area d'intervento, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

### **2 UBICAZIONE DELL'AREA**

L'area in oggetto è situata in località Pietracotta nel comune di S.Agata Dei Goti (BN), sul basso versante meridionale di M.te Taburno, ad essa si accede percorrendo la Sp Moiano-Frasso fino all'altezza delle "TRE MASSERIE", proseguendo lungo la strada comunale Paolini e, successivamente, strada montana Pietracotta.

Essa si estende su una superficie di circa 32500 mq ed è individuabile nel Foglio 173 III NW "Sant'Agata de' Goti " della Carta d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:25.000.

I terreni di proprietà della Ditta IZZO Augusto sono censiti al N.C.T. del Comune di S. Agata De' Goti al Foglio N°27 dalle particelle n° 60,259,315,316.

L'area è altresì attraversata da una fascia di relitto stradale inutilizzato dal oltre un trentennio e sostituito dal nuovo tracciato della strada montana Pietracotta. La porzione di area di cava ricadente nei terreni di proprietà della Committenza, oggetto del presente progetto di sistemazione, è cartografata nella planimetria dello stato attuale nella di TAV VI-01.

### **3 VINCOLI**

L'area è sottoposta alla normativa inerente le aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n° 3267 del 30/12/1923 e dal vincolo paesaggistico ai sensi del D.L. 42/04 art. 157 (ex L. 1497/39) in base alla Legge n° 1497/39, fa parte del Piano Territoriale Paesistico del Massiccio del Monte Taburno in "Zona di Conservazione Integrale (C.I.)", ricade nel territorio del Parco Regionale del Taburno-Camposauro in "Zona "B" – Area di riserva generale orientata e di protezione", e si trova all'interno Progetto di recupero ambientale cava calcarea – Località Pietracotta - S.Agata dei Goti (BN) di una Zona S.I.C. IT 8020008 Massiccio del Taburno. I vincoli sono riportati nella cartografia in TAV VI-01.

## 4 STATO ATTUALE

Preliminarmente al presente progetto di sistemazione è stato eseguito dallo Studio GEOSYSTEM del geom. Alfredo CIARAMELLA, un rilievo topografico di dettaglio di cui si riporta in TAV. VI-02 a planimetria in scala 1 :1.000 e in TAV. VI-03 E VI-04 le relative sezioni morfologiche alla medesima scala.

L'area oggetto del recupero ambientale è stata ininterrottamente utilizzata, per vari decenni, come cava di coltivazione e di frantumazione di materiale lapideo.

L'attività è stata interrotta nei primi anni 2000.

Ad avvenuto esaurimento della fase di estrazione e lavorazione del materiale roccioso, è rimasto una sorta di "buco bianco" di discrete proporzioni, che si rende necessario mettere in sicurezza e recuperare.

Attualmente l'area di cava risulta costituita da un piazzale impostato alla quota di 383.35 m s.l.m. delimitato a nord dal fronte di scavo costituito da tre scarpate subverticali ad un'altezza di circa 21m - 17m - e 11m , che passano verso nord ad un secondo piazzale ed un fronte di cava subverticale impostato alle quota di 431.50 m s.l.m. che si raccordano ad est ed ovest alla morfologia circostante.

## 5 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Il progetto di recupero ambientale della cava di calcare sita in località Pietracotta del Comune di Santagata dei Goti (BN) interessa una superficie complessiva di circa 3,24 ettari distribuita tra due settori topograficamente distinti ed indicati come "cava alta" e "cava bassa", entrambi caratterizzati da un fronte di scavo unico ed un piazzale antistante.

Il progetto prevede una serie di interventi finalizzati alla messa in sicurezza dell'intero sito ed alla contemporanea riqualificazione ambientale mediante la realizzazione di gradoni.

1. **Ipotesi 1:** complessivi n.13 gradoni con dimensioni medie di 5m\*5m e pendenza di circa 70°; pendenza complessiva del fronte di scavo i 43°.

2. **Ipotesi 2:** complessivi n.29 gradoni con dimensioni medie di 2.5m\*2.5m e pendenza di circa 65°, pendenza complessiva del fronte di scavo di 43°.

### 5.1 Messa in sicurezza del sito

Come già detto, il progetto prevede una serie di interventi finalizzati alla messa in sicurezza, recupero e riqualificazione ambientale di un'area degradata dall'attività estrattiva.

In sintesi la sistemazione avviene per piani sub-orizzontali sistemando gradualmente i gradoni esistenti ed innestandone altri per ottenere un profilo conforme al versante e per eliminare parti di roccia a scadenti caratteristiche meccaniche nella parte esposta fino alle previsioni finali di progetto.

Di fatto, la parte della cava posta a quota più bassa presenta un marcato grado di fatturazione e blocchi in precario equilibrio, per cui si procederà riducendo l'attuale altezza delle scarpate ed adeguandone il profilo in uniformità con la parte di monte della cava.

Al termine della sistemazione di ogni gradone si passerà alla sistemazione di quello successivo fino al raggiungimento della quota basale di progetto. Questo metodo permetterà, una volta portata a termine la sistemazione di ogni gradone, di eseguirne il ripristino contemporaneamente alla sistemazione del gradone successivo. Al fine di garantire la stabilità del versante e limitare al minimo indispensabile le operazioni di sistemazione morfologica in fase di ripristino, il progetto è stato impostato mediante l'adozione di gradonatura che in entrambe le ipotesi (gradone 5\*5 e gradone 2.5\*2.5) porta ad una pendenza complessiva del fronte di scavo di 43°.

Il progetto di sistemazione proposto, quindi, prevede la realizzazione di gradoni di scavo, quattro dei quali già esistenti, per cui l'area sistemata risulterà composta da:

- Una fascia gradonata avente una larghezza media di circa 44 m e un'altezza di 34 m che si raccorderà nel settore occidentale ed orientale alla morfologia circostante;
- Due piazzali impostati alle quote di 383,25 e 431.50 m s.l.m. con lieve pendenza in direzione ovest, in modo da far confluire le acque piovane verso l'invaso artificiale finalizzato all'antincendio boschivo proposto come misura di compensazione.

Il materiale che è stato estratto fa parte delle Unità del Matese-Taburno- Camposauro ed è caratterizzata da CALCARI E CALCARI DOLOMITICI (*Giura inf. - Creta inf.*) - *si tratta di calcari e subordinatamente calcari dolomitici mal stratificati o a stratificazione indistinta, di colore dal grigio chiaro al nocciola, a granuli ricoperti e microdetritici, Gli strati variano in spessore da un decimetro ad 1,5 m.*

L'abbattimento del materiale lapideo in passato è avvenuto, secondo le dichiarazioni della committenza, mediante demolitore idraulico applicato ad escavatore. Il programma di ripristino ambientale prevede la messa in sicurezza del cantiere con il disgreggio dei blocchi pericolanti e la risagomatura della parte di versante già oggetto di sistemazione mediante una serie di gradoni.

La sistemazione procederà dall'alto verso il basso, per piani orizzontali, interessando gradualmente l'intero fronte della cava concordando i vari livelli con il profilo limitrofo. Viste le ridotte dimensioni dell'area di cava, gli interventi saranno concentrati in piccoli cumuli e il recupero all'ambiente avverrà man mano che saranno definite le geometrie assegnate ai gradoni posti a quote più elevate, passando a quelli a quote più basse; in tal modo le aree non più interessate dalla sistemazione, potranno essere in tempi brevi rinverdite. Il progetto di sistemazione è stato impostato con una gradonatura commisurata geometricamente alle caratteristiche più scadenti dei materiali litoidi; i gradoni verranno sagomati con una pendenza dell'alzata rispetto all'orizzontale di 63° e una pendenza complessiva del fronte di scavo di circa 43°. Questa geometria garantisce una buona

stabilità dell'ammasso roccioso ed inoltre permette di raggiungere un profilo finale che ben si colloca nel contesto morfologico dei versanti circostanti.

L'intera area di lavorazione sarà divisa in n.3 lotti, della durata di un anno ognuno. Si procederà a lavorare dalla parte più alta, determinando quindi i gradoni così come riportato nelle tavole di progetto. A completamento della definizione dei gradoni del primo lotto, seguirà l'attività di rinaturalizzazione vera e propria, procedendo prima con il riporto di terreno vegetale e delle attività preparatorie dello stesso (aratura, rullatura e concimazione), passando poi alle attività di semina e piantumazione delle essenze arboree e arbustive. Si riporta in basso una tabella indicante i periodi di intervento. Nel rispetto della buona norma agronomica/forestale, sia la semina che la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive avverranno nel periodo di riposo vegetativo autunno-invernale.

Completate le attività di ripristino, nella fase finale saranno innanzi tutto asportati gli impianti e smantellate le strutture connesse; per quanto riguarda la strada di accesso al piazzale basso questa sarà conservata per consentire l'accesso ai mezzi per la vasca AIB pensata come misura di compensazione.

## **5.2 Riqualficazione ambientale**

Il progetto di recupero prevede la realizzazione di gradoni mediante rimodellazione dall'alto verso il basso lungo tutto il fronte di cava. Dopo la sistemazione di ogni gradone si dovrà provvedere al recupero ambientale di quello precedente partendo, ovviamente, dal secondo.

Il progetto prevede l'utilizzo di materiale vegetale di provenienza certificata possibilmente con genotipo locale.

## **5.3 Fasi del ripristino**

L'intervento di ripristino della fascia gradonata, effettuato con i metodi dell'ingegneria naturalistica, può essere distinto nelle seguenti fasi :

**I Fase:** nella prima fase vengono effettuate tutte le operazioni di risistemazione morfologica ed idraulica;

**II Fase:** terminate le operazioni di sistemazione morfologica e di regimazione idraulica, si procederà alle fasi di inerbimento e piantumazione.

Sui gradoni della cava bassa saranno sistemati individui arbustivi, mentre sui gradoni della cava alta saranno sistemati gli individui arborei e individui arbustivi.

Al fine di mitigare l'impatto visivo (paesaggio) generato dal gradone è stata scelta la soluzione progettuale che prevede:

- l'abbattimento delle teste di scarpa dei gradoni da riportare nella parte sottostante;
- creazione di tasche vegetazionali, poste in maniera irregolare sulle alzate, di profondità di 0,5 m ed in cui saranno sistemate piante/talee di ginestre e santoreggia.

La posa a dimora di piante arboree o arbusti lungo i gradoni avverrà in modo non regolare mantenendo una distanza minima di m 5,00 in buche delle dimensioni di 0,30.x 0,30 m, si dovranno preferibilmente mettere a dimora piantine di 2 anni, d'altezza media di circa 0,4 m.

#### **5.4 Ripristino piazzali di cava**

I due piazzali di cava saranno ricondotti all'uso agricolo/forestale. A tale scopo al termine della sistemazione si procederà a riportare sul piazzale, uno strato di terreno di materiale inerte per il quale potranno essere utilizzati i materiali di risulta proveniente dagli scarti di lavorazione.

Questo primo livello arido avrà la funzione, una volta terminata l'operazione di ripristino, di facilitare il drenaggio delle acque superficiali. Al termine di questa operazione si procederà al riporto sull'intero piazzale di uno spessore di 5 cm di terreno vegetale di caratteristiche fisico-chimiche simili al terreno del sito. Terminate le operazioni di riporto, si procederà alle operazioni di aratura, erpicatura e sistemazione idraulica. La sistemazione idraulica del piazzale verrà effettuata mediante la realizzazione di opportuni fossi ricettori che andranno a convogliare le acque nella Vasca A.I.B. proposta come misura di compensazione, il troppo pieno della vasca sarà convogliato nel limitrofo Vallone delle Fratte. Per le aree destinate a piazzale la posa a dimora delle piante avverrà in modo non regolare in buche delle dimensioni di 0,30 x 0,30 m; si dovranno preferibilmente mettere a dimora piantine di 0,40 m di altezza.

#### **5.5 Apporto di terreno vegetale e attività preparatorie alla piantumazione**

Per gran parte dell'area oggetto di lavorazione non sarà possibile recuperare il terreno che costituiva lo scotico delle lavorazioni di cava. Questa attività sarà invece possibile per le cosiddette "aree vergini", interessate alla fase di rimodellazione del fronte di cava nell'attività di gradonamento. Tale terreno sarà preventivamente accantonato in apposita area indicata negli elaborati grafici progettuali, per poi essere ricollocato sulla pedata del gradoni di neo formazione.

Parte del materiale sterile recuperato dall'attività di realizzazione dei gradoni sarà mescolato con terreno acquistato.

Tutte le operazioni di preparazione che coinvolgono sterile (cappellaccio) e terreno possono avvenire in qualsiasi momento dell'anno, e quindi procederanno con i lavori di realizzazione dei gradoni.

Lo strato di sterile e terreno posto sulla pedata dei gradoni e nelle aree originariamente adibite a piazzale avrà uno spessore adeguato al radicamento delle specie vegetali da impiantare, valutato pari a 60 cm. E' bene precisare che, per una migliore riuscita dell'impianto, soltanto i primi 30 cm di terreno saranno costituiti da miscela terreno-cappellaccio; tutto ciò al fine di rendere meno ciottolosa la parte di terreno posta più in superficie.

Nella fase di spandimento del terreno, per ogni gradone si provvederà a dare una pendenza verso il piede pari al 2-3%; tutto ciò per favorire le operazioni di drenaggio in caso di afflussi meteorici eccezionali. A tal proposito, si provvederà a determinare un opportuno sistema drenante, per convogliare le acque di precipitazione verso le due vallecole poste ai margini dell'opera, come riportato nelle tavole di progetto.

### **Semina**

Il ripristino ambientale, effettuato con tecniche di ingegneria naturalistica, prevede la semina, sia sui gradoni che nelle aree originariamente adibite a piazzale, di una miscela di sementi autoctone, sicuramente certificate.

### **Piantumazioni sui gradoni**

Sui **gradoni** saranno messi a dimora complessivamente specie arbustive ed arboree.

Sui gradoni della cava bassa saranno sistemati individui arbustivi, mentre sui gradoni della cava alta saranno sistemati gli individui arborei e individui arbustivi.

Al fine di facilitare l'attecchimento di specie vegetali anche sulle alzate dei gradoni, oltre che di garantire in parte il mascheramento visivo della roccia affiorante, saranno create una serie di tasche vegetazionali, poste in maniera non ordinata ed irregolare e ad una distanza di circa 3 m l'una dall'altra. Tali tasche avranno una profondità di circa 50 cm, in cui verrà sistemato del terreno vegetale. Seguirà poi la piantumazione di santoreggia e di talee di ginestra.

Si procederà alla piantumazione del 90% delle quantità di piante su indicate, mentre il restante 10% costituirà riserva per i già citati risarcimenti a seguito dei monitoraggi che verranno effettuati nei tre anni successivi alla messa a dimora.

## **6 MISURE DI COMPENSAZIONE**

Per Misure **di compensazione** si intendono le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di ripristino che dopo; in questo caso, per misure di compensazione si intendono gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi **indotti sull'ambiente**.

Le opere di compensazione, nel caso specifico, saranno:

- Realizzazione di un invaso artificiale finalizzato all'antincendio boschivo;
- Recupero ambientale delle particella n. 519, 499, 313, a confine con la cava, appartenenti allo stesso proprietario e in forte stato di degrado;
- Ripristino del decorso naturale delle acque del torrente Vallone delle Fratte.

### **6.1 Invaso artificiale finalizzato all'antincendio boschivo**



1) Tutta la macroarea sud-ovest del Monte Taburno e, più in particolare il territorio del Comune di Sant'Agata dei Goti, è da sempre soggetta a numerosi incendi boschivi. Risultano da sempre ad alto rischio incendio anche le aree di interfaccia urbano/foresta, come quella oggetto di studio. Al fine di preservare gli habitat dagli incendi boschivi, la ditta Edilter nel piazzale della cava bassa realizzerà una vasca interrata per l'approvvigionamento idrico, utile sia ai mezzi di terrestri (autobotti) che ai mezzi aerei (elicotteri muniti di benna) impiegati nella lotta attiva agli incendi boschivi (si veda apposita tavola progettuale). Tale vasca, di forma irregolare per farla sembrare un laghetto, avrà una dimensione di circa 50x20 m, ed una profondità di 2 metri; verrà alimentata dall'acqua meteorica convogliata dal sistema di canaline poste alla base di ogni gradone. Per garantire la estrema sicurezza dell'area, si provvederà a realizzare una opportuna recinzione di rete metallica a semplice torsione, di colore verde per mimetizzarsi meglio con il paesaggio, dell'altezza di 2 metri, sostenuta da pali di castagno. Tale recinzione verrà posta ad una distanza di 3 metri dal perimetro della vasca, con opportuno cancello di ingresso della larghezza di 1 metri.

## **6.2 Recupero ambientale di aree esterne alla cava**

Nella primissima fase di apertura del cantiere, si procederà ad espiantare i n.16 alberi/arbusti ubicati nelle aree vergini interessate dai lavori, per reimpiantarli nell'area identificata dalle particelle n.499, 519 e 313, foglio 27C del Comune di Sant'Agata dei Goti (Bn), sempre di proprietà del sig. Izzo, di estensione pari a 2000 mq, attigua all'area di cava ma separata da essa dalla strada montana e non interessata da alcuna lavorazione. In fase preventiva si provvederà a riqualificare tale area, oggetto negli anni di ripetute deturpazioni a cura di ignoti. La riqualificazione consisterà nella ripulitura dell'area dalle specie infestanti quali rovi e vitalbe, per poi procedere al reimpianto dei succitati arbusti/alberi. Anche tale area sarà oggetto delle cure, irrigazioni, trattamenti fitosanitari e monitoraggi, così come previsto per la rinaturalizzazione dell'area di cava.

## **6.3 Ripristino del decorso naturale delle acque del torrente Vallone delle Fratte**

Nel caso venisse autorizzata la soluzione che prevede gradone 2,5x2,5 m, al fine di compensare gli ulteriori 1056 mq di aree vergini sottratte (differenza fra i 9056 mq di aree vergini, con l'applicazione del gradonamento 2,5x2,5 m e gli 8000 mq di aree vergini sottratte con l'applicazione del gradonamento 5x5 m), si provvederà al ripristino del deflusso naturale delle acque del torrente della Vallone delle Fratte nel punto di intersezione con la strada comunale montana Pietracotta.

Di fatto attualmente il decorso del torrente è assicurato, nel punto di intersezione con la strada montana, da un tubo in calcestruzzo vibrocompresso di diametro pari a 1 metro; tale tubo non appare sufficiente per la portata massima del vallone.

Di seguito si riporta tabella con portata massima relativa al vallone delle Fratte.

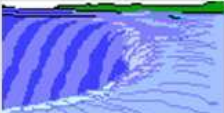


Tubo esistente

Strada montana nella sua intersezione con il vallone delle fratte

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA			TEMPO DI CORRIVAZIONE $t_c$ (ore)
Superficie del Bacino	$S =$	2,73 Km <sup>2</sup>	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} \cdot 0,63$
Lunghezza percorso idraulico principale	$L =$	3,00 Km	
Altitudine max percorso idraulico	$H_{max} =$	1050,00 m (s.l.m.)	Kirpich, Watt- $\Rightarrow t_c = 0.02221 \left( \frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$
Altitudine min percorso idraulico	$H_0 =$	350,00 m (s.l.m.)	
Pendenza media percorso idraulico	$P =$	0,23 (m/m)	Chow, Pezzoli
Altitudine max bacino	$H_{max} =$	1325,00 m (s.l.m.)	<input checked="" type="radio"/> Giandotti <input type="radio"/> Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli... Software freeware distribuito da geologi.it
Altitudine sezione considerata	$H_0 =$	350,00 m (s.l.m.)	
Altitudine media bacino	$H_m =$	837,50 m (s.l.m.)	
Dislivello medio bacino	$H_m - H_0 =$	487,50 m	

**CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO  
(FORMULA del METODO RAZIONALE)**

$$Q_{max} = \frac{ch_{(t,T)}S}{3.6t_c}$$


con :

- c** = coefficiente di deflusso
- h<sub>(t,T)</sub>** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km<sup>2</sup>)
- t<sub>c</sub>** = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6** = fattore di conversione che permette di ottenere la Q<sub>max</sub> in m<sup>3</sup>/sec

**N.B. Si declina ogni responsabilità per eventuali danni, subiti o arrecati a terzi, derivanti dall'uso del presente software**

**RISULTATI**

Deflusso <b>c</b> =	<b>0,30</b>	S (km <sup>2</sup> ) =	<b>2,73</b>	t <sub>c</sub> (ore) =	<b>0,63</b>
---------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------	-------------

Tr (anni)	a	n	t <sub>c</sub> (ore)	h <sub>(t,T)</sub> (mm)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /sec)
10	36,6078	0,4885	0,63	29,19	<b>10,56</b>
30	42,9257	0,5041	0,63	33,98	<b>12,29</b>
50	45,8156	0,5096	0,63	36,17	<b>13,08</b>
100	49,7174	0,5158	0,63	39,14	<b>14,16</b>
200	53,6084	0,5210	0,63	42,10	<b>15,23</b>

A seguito di questo studio, si è ipotizzato un ripristino del decorso del Vallone tramite l'inserimento di un tubo in acciaio strutturale zincato (tipo ARMCO) di diametro pari a 2.5 mt. L'imbocco al tubo verrà assistito tramite due spallette in pietrame che convoglieranno il flusso delle acque all'interno dello stesso.

## 7 MACCHINARI IMPIEGATI NELLA LAVORAZIONE

Le attrezzature di cui dispone la Ditta esercente sono le seguenti:

### **Pale cariatrici gommate:**

Pala Gommata "BENATI 190 SB con capacità di carico di MC 3.00

### **Escavatori cingolati:**

n° 2 NEWHOLLAND 215 160CV

### **Autocarri:**

n°1 Autocarro IVECO TRAVER 4 ASSI

**Furgoni:**

n°1 Furgone IVECO DAILY 35.13 per trasporto operai ed attrezzature

Complessivamente sono impiegati n. 5 operai specializzati, di cui:

n. 2 escavatoristi,

n. 1 palista,

n. 1 autista.

Il direttore di cava è l'ing. Salvatore Principe iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Napoli con n. 4575.

**8 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

La quantità di materiale che si ritiene possibile scavare con il completamento del piano di sistemazione è di seguito illustrata nella tabella che esplicita i dati a secondo dell'Ipotesi prevista:

	CAVA A		CAVA B		TOTALE I IPOTESI	TOTALE II IPOTESI
	I IPOTESI	II IPOTESI	I IPOTESI	II IPOTESI		
<b>VOLUME STERRO MC</b>	MC 35782,80	MC 56276,89	MC 9007,98	MC 12775,96	MC 44790,78	MC 69052,85
<b>VOLUME RIPORTO MC</b>	MC 5004,83	MC 1971,76	MC 360,59	MC 164,79	MC 5365,42	MC 2136,55
<b>VOLUME SCOTICO MC</b>	MC 10172,68	MC 10172,68	MC 1515,58	MC 1747,10	MC 11688,27	MC 11919,78
<b>VOLUME SCOTICO AREE VERGINI MC</b>	MC 2668,23	MC 2668,23	MC 361,44	MC 614,3623	MC 3029,67	MC 3282,59
<b>VOLUME MATERIALE NON UTILIZZABILE</b>	MC 881,15	MC 881,15	MC 3052,12	MC 3052,12	MC 3933,26	MC 3933,26
<b>VOLUME UTILIZZABILE = VOLUME STERRO - VOLUME SCOTICO - VOLUME MATERIALE NON UTILIZZABILE</b>	<b>MC 24728,97</b>	<b>MC 45223,06</b>	<b>MC 4440,28</b>	<b>MC 7976,75</b>	<b>MC 29169,25</b>	<b>MC 53199,81</b>

I volumi di sterro previsti in progetto comprendono, oltre i volumi in banco ed i volumi di scotico, anche i materiali sciolti depositati da tempo su entrambi i piazzali di cava ovvero sulle aree di "conformazione piana" rappresentate nelle sezioni di progetto.

I cumuli rilevati sono costituiti da materiale sciolto di natura calcarea con granulometria variabile dalla ghiaia ai blocchi. Tali materiali rappresentano l'esubero dei prodotti di scarto generati dalla precedente attività estrattiva da allontanare sia per la sicurezza dei mezzi e delle maestranze che andranno ad operare in cava sia perché l'assetto granulometrico ne impedisce il rinverdimento tanto è vero che ad oggi, a distanza di oltre dieci anni, i depositi sono ancora privi di vegetazione.

In definitiva, dai volumi di sterro prodotti dalle attività in progetto vanno sottratti il volume di scotico ed il volume dei materiali di scarto, depositati nelle aree pianeggianti del sito così come stabilito dalla delibera di giunta n.5473 del 15/11/2002, con la quale la Regione Campania ha indicato i volumi di *materiale non soggetti agli oneri di convenzione, di cui all'art. 18 della L.R. 13/12/1985, n.54 e s.m.i., ed agli oneri di contributo ambientale, di cui all'art. 19 della L.R. 30/01/2008, n.1*, ovvero il materiale vegetale, proveniente dallo scotico del manto di copertura dell'ammasso ed il materiale di scarto non utile ai fini della commercializzazione.

**Tali materiali, sebbene rimossi dall'area d'interesse progettuale, non sono computabili tra i volumi di sterro in progetto.**

Infatti gli alti derivati dal rilievo nella parte che raccorda le due aree di cava, nella zona pianeggiante individuata nel piano quotato, sono costituiti da cumuli di blocchi rocciosi determinati dalla vecchia attività estrattiva e non legati alla roccia madre. Tale situazione si verifica anche nella parte bassa della cava tra picchetti delle sezioni A1-A2-A3, come evidente negli allegati grafici.

Il materiale proveniente dalle operazioni di scoticamento (terreno vegetale) e riprofilatura, verranno opportunamente accantonati in idonee zone di stoccaggio; tali materiali saranno utilizzati per le operazioni di ripristino finale e, la parte eccedente commercializzata previo pagamento del contributo Regionale dovuto. Durante la sistemazione è prevista l'annaffiatura a mezzo di autocisterna del fronte di cava; per le strade di servizio e per le zone di lavorazione si provvederà con un impianto di irrigazione mobile a minimizzare l'emissione delle polveri dovute alle varie fasi di lavorazione.

## **9 REGIMAZIONE DELLE ACQUE**

Così come illustrato negli elaborati progettuali, l'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo con le isoipse, con la formazione di gradoni, tra la parte alta della parete e il fondo cava, tali da favorire il ruscellamento delle acque meteoriche nelle due vallecole poste ai margini della cava, in posizione sud-est e sud-ovest. Inoltre, attraverso la realizzazione di opportune canaline in terra battuta, dimensionate come da calcolo progettuale, si provvederà a regimare tale deflusso. Nelle misure di compensazione di habitat sottratti, tale deflusso convergerà verso la vasca di raccolta delle acque, impiegata per la lotta attiva agli incendi boschivi tramite canalette trapezoidali modellate in terra battuta.

Di seguito il calcolo del dimensionamento, effettuato con l'ausilio di software freeware scaricato dal sito internet geologi.it. Si è applicato il coefficiente di scabrosità di Kutter relativo ai canali in terra con depositi di sabbia.

Il dimensionamento delle canalette su riportato permette di far defluire una portata d'acqua pari 0,207 mc/sec, valore superiore alle portate che si determinerebbero sia nella zona alta della cava (0,15 mc/sec) che nella zona bassa (0,18 mc/sec). Tale dimensionamento, quindi, determina un fattore di sicurezza pari a 1,15 rispetto alla portata attesa.

CALCOLO CAPACITA' DI SMALIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE			
CARATTERISTICHE SEZIONE			
dati di progetto			
H	⇒ 0,60	ALTEZZA [m]	
a	⇒ 0,10	[m]	
b	⇒ 1,00	[m]	
h	⇒ 0,40	[m]	
p	⇒ 2,1%	Pendenza	
m	⇒ 1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter	
DATI RISULTANTI			
Inclinazione scarpata	$\alpha$	⇒ 53,1 [°]	
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \sin \alpha$	⇒ 1,100 [m]	
Area di deflusso	$A = h[\alpha + h \operatorname{tg}(90 - \alpha)]$	⇒ 0,1600 [m <sup>2</sup> ]	
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒ 0,145 [m]	

<b>CAPACITA' DISMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0,40 m</b>			
<b>FORMULE (moto uniforme)</b>			
Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{R_i p}$	dove	c = coefficiente di attrito R <sub>i</sub> = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter
<b>RISULTATI</b>			
<b>c</b>	⇒	<b>23,38</b>	
<b>V</b>	⇒	<b>1,29</b>	<b>[m/sec]</b>
<b>Q</b>	⇒	<b>0,207</b>	<b>[m<sup>3</sup>/sec]</b>

## 10 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### Viabilità esterna al cantiere

La cava è raggiungibile dalla Strada Montana Pietracotta, che si diparte dalla Strada Comunale Paolini e che costeggia l'intera cava. La viabilità esterna al cantiere risulta quindi sufficiente a garantire l'accesso nel sito dei mezzi meccanici necessari alla realizzazione dell'opera di ripristino.

### Viabilità interna al cantiere

La viabilità interna al cantiere, che si andrà a percorrere nelle attività di realizzazione dei gradoni e ripristino ambientale sarà estremamente limitata, al fine di ridurre, quanto più possibile, le emissioni di polveri e/o rumori.

### Deposito provvisorio del materiale prodotto dal gradonamento

Il materiale verrà depositato provvisoriamente al margine dei piazzali, quanto più prossimo alla viabilità di accesso al cantiere, da dove verrà caricato sui camion adibiti al trasporto. La logistica di cantiere verrà organizzata in maniera tale che il deposito temporaneo del materiale duri al massimo due giorni.

Si provvederà alla disposizione di un solo piccolo prefabbricato per piazzale, da adibire come spogliatoio e deposito piccoli attrezzi da lavoro.

Per tutto quanto non riportato in relazione si rimanda agli allegati grafici, nonché alle relazioni di Impatto Ambientale e Valutazione di incidenza.

dott.arch. Maria Laura Stefanizzi

---

dott. for. Saverio Basile

---

Geosystem srl

geom. Alfredo Ciaramella

---

dott. ing. Salvatore Principe

---

Geodes

StudioAssociato di Geologia

dr.Domenico Palma

---