

REGIONE UMBRIA



PROVINCIA DI TERNI

## COMUNE DI ORVIETO

CAVA PER ESTRAZIONE DI MATERIALE BASALTICO SITA IN LOCALITA' "LA SPICCA" DEL COMUNE DI ORVIETO (TERNI)

### ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA

ai sensi dell' art. 5bis - L.R. 2/2000 e smi e art. 3 - R.R. 3/2005 e smi

### PROGETTO PRELIMINARE

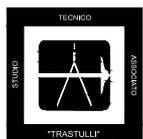
COMMITTENTE:

# BASALTO LA SPICCA S.P.A

LOCALITA' ACQUAFREDDA, 18/A – 05018 ORVIETO (TR)

## RELAZIONE GEOMINERARIA

Coordinamento:



STUDIO TECNICO ASSOCIATO "TRASTULLI"  
dei geologi Carcascio Paolo, Listanti Francesco e Trastulli Sandro  
Via A. Bartocci, 14/c - 05100 TERNI tel 0744-286860  
cell: 337-767607 (San) 347-4980352 (Pao) 347-4979971 (Fra)  
PEC: studioassociatogeol@pec.it  
e-mail: info@studiotecnicoassociatotrastulli.com

DOTT. GEOL. SANDRO TRASTULLI



Progettazione:  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO TRASTULLI

Aspetti Geologici:  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO TRASTULLI

Aspetti Agronomici, Vegetazionali, Naturalistici e Forestali:

DOTT. ANDREA BRUSAFERRO  
DOTT. LEONARDO MAROTTA  
DOTT. MATTEO MANCINI

Aspetti Paesaggistici:  
DOTT. FRANCESCO DAINELLI

DATA EMISSIONE

DICEMBRE 2019

REVISIONE

1

DATA REVISIONE

LUGLIO 2020

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 1/54</p>
---	--	---	---------------------

## INDICE

<b>1. – PREMESSA</b>	pg.3
<b>2. – SINTESI INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	pg.3
<b>2.1 – Descrizione dell'intervento</b>	pg.3
<b>2.2 – Dimensione e stima dei volumi del giacimento</b>	pg.4
<b>2.3 – Durata degli interventi di coltivazione e ricomposizione ambientale</b>	pg.5
<b>3. – CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO</b>	pg.5
<b>3.1 – Caratteristiche geomorfologiche</b>	pg.5
3.1.1 – <i>Inquadramento generale</i>	pg.5
3.1.2 – <i>Inquadramento di dettaglio</i>	pg.6
3.1.3 – <i>Verifica della compatibilità geomorfologica</i>	pg.8
<b>3.2 – Caratteristiche geologico minerarie</b>	pg.9
3.2.1 – <i>Premessa</i>	pg.9
3.2.2 – <i>Inquadramento geologico-strutturale a scala regionale</i>	
3.2.3 – <i>Inquadramento geologico dell'area di cava</i>	pg.13
3.2.4 – <i>Compatibilità geologico-mineraria</i>	pg.23
<b>3.3 – Caratteristiche idrogeologiche</b>	pg.34
3.3.1 – <i>Inquadramento generale</i>	pg.34
3.3.2 – <i>Inquadramento di dettaglio</i>	pg.34
3.3.3 – <i>Compatibilità idrogeologica</i>	pg.35
<b>3.4 – Misure di regimazione delle acque superficiali</b>	pg.36
3.4.1 – <i>verifica della compatibilità idrologica</i>	pg.36
<b>4. – CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI DI CAVA</b>	pg.37
<b>4.1 – Caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti di cava</b>	pg.37
<b>5. – MODALITA' E TECNICHE DI COLTIVAZIONE</b>	pg.41
<b>5.1 – Assetto morfologico funzionale</b>	pg.41
5.1.1 – <i>Assetto morfologico funzionale; stato di avanzamento delle attività di escavazione e dei lavori di ricomposizione ambientale</i>	pg.41
5.1.2 – <i>Assetto morfologico funzionale; stato di progetto al termine della coltivazione autorizzata</i>	pg.43
<b>5.2 – Modalità di coltivazione del giacimento</b>	pg.43
5.2.1 – <i>Piano per la coltivazione dei lotti del giacimento</i>	pg.43
5.2.2 – <i>Realizzazione della viabilità di servizio interna al giacimento per il collegamento con la viabilità pubblica</i>	pg.46

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 2/54</p>
---	--	---	---------------------

<b>6. – MODALITA' E TECNICHE DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE</b>	pg.47
6.1 – Premessa	pg.47
6.2 – Obiettivi generali e metodologie d'intervento	pg.47
6.3 – Programma degli interventi di ricomposizione ambientale- modalità di svolgimento dei lavori	pg.49
6.4 – Interventi di compensazione ambientale	pg.54
6.5 – Destinazione finale del sito	pg.54

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 3/54</p>
---	--	---	---------------------

## 1. – PREMESSA

Ai sensi dell'art. 5bis della Legge Regionale 2/2000 *“Norme per la disciplina dell'attività di cava e per il riuso di materiali provenienti da demolizioni”* e s.m.i., del Regolamento Regionale 3/2005 *“Modalità di attuazione della legge regionale 3 gennaio 2000, n.2 – Norme per la disciplina dell'attività di cava e per il riuso di materiali provenienti da demolizioni”* e del successivo Regolamento Regionale 4/2019 *“Ulteriori modificazioni ed integrazioni al regolamento regionale 17 febbraio 2005, n.3”*, La Società Basalto La Spicca S.p.A. con sede Legale in Orvieto, Loc. Acquafredda 18/A, avanza richiesta di **“Accertamento di Giacimento”** di una cava attiva di materiale basaltico, sita in Loc. La Spicca del medesimo Comune, nel rispetto dei criteri e modalità del PRAE, approvato con *Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005, n.465*.

In data 31 Luglio 2014 la neocostituita Società Basalto La Spicca S.p.A. (C.F./P.IVA 01532790555) con sede legale in Orvieto - Loc. Acquafredda 18/A, chiedeva all'Amministrazione comunale ai sensi dell'art.9 della L.R. 2/2000, il rilascio dell'autorizzazione al subingresso all'esercizio dell'attività estrattiva della cava di basalto sita nel territorio dello stesso Comune in Loc. La Spicca, già esercita dalla S.E.C.E. S.p.A. in virtù dell'autorizzazione n.1 del 29 giugno 2006 e successivamente dell'autorizzazione n. 1 del 1 giugno 2014, impegnandosi a rispettare tutte le prescrizioni contenute nell'autorizzazione in questione e ad adempiere a tutti gli obblighi che da essa derivano.

La coltivazione del giacimento in ampliamento all'attività estrattiva presente, avverrà su terreni in disponibilità alla Soc. richiedente in virtù dei contratti di affitto stipulati con i proprietari Sig.ra Muzzi Giulia e Soc. I.R.E.U. S.p.A.\_

## 2. – SINTESI INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 2.1 – Descrizione dell'intervento

Il presente studio è redatto nel rispetto del Regolamento Regionale 3/2005 (*Modalità di attuazione della Legge Regionale gennaio 2000, n. 2 - Norme per la disciplina delle attività di cava e per il riuso di materiali provenienti da demolizioni-*) e del successivo Regolamento Regionale 4/2019 quale modifica ed integrazione del precedente; questo, riguarda l'accertamento di giacimento alla cava attiva di materiali basaltici sita in Loc. *“La Spicca”* del Comune di Orvieto.

Lo studio preliminare intrapreso è volto all'individuazione di un'area della quale verranno analizzate tutte le matrici geologico-ambientali, con lo scopo di verificare se il progetto di ampliamento risulta compatibile con le stesse e con l'ambiente circostante.

ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2	Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.	pg. 4/54
---	--	---	-------------

## 2.2 – Dimensioni e stima dei volumi del giacimento

Le superfici che sono interessate dalla presente proposta di accertamento, sono descritte nella tabella 1 seguente:

SUPERFICIE	UNITA' DI MISURA Ha
Area cava autorizzata	37.64.91
Proposta di giacimento	70.01.40

**Tab.1:** dimensioni del giacimento

La potenzialità del giacimento è stata calcolata sull'intero ambito considerando però insieme alla parte in ampliamento anche l'area residua autorizzata ed attualmente in corso di coltivazione; l'intero giacimento è stato suddiviso in due stralci funzionali di 10 anni ciascuno.

La tabella n. 2 di seguito riportata evidenzia, distinti per i due stralci funzionali, le superfici e i volumi relativi alla scopertura (piroclastiti) e al materiale basaltico, che si potranno estrarre nell'area del giacimento.

Materiali	1° Stralcio Funzionale Sup. 52 Ha 38 are 76 ca	2° Stralcio Funzionale Sup. 17 Ha 62 are 64 ca
SCOPERTURA m <sup>3</sup>	3.282.055	3.662.508
BASALTO m <sup>3</sup>	2.536.934	2.856.928

*Tab. n. 2*

Nel dettaglio per il 1° Stralcio Funzionale si avrà un volume complessivo di scopertura di **3.282.055 m<sup>3</sup>** e un volume di basalto pari a **2.536.934 m<sup>3</sup>**, mentre per il 2° Stralcio Funzionale, la scopertura sarà di **3.662.508 m<sup>3</sup>** e il volume di basalto di **2.856.928 m<sup>3</sup>**.

## 2.3 – Durata degli interventi di coltivazione e ricomposizione ambientale

Per la coltivazione e la ricomposizione ambientale del giacimento è stato previsto, secondo quanto stabilito dal *Regolamento Regionale 17 febbraio 2005, n.3* e s.m.i, e in base ai fabbisogni dell'Azienda richiedente, una durata stimata in circa 20 anni; tale arco di temporale è stato a sua volta suddiviso in due stralci funzionali ciascuno della durata di anni 10.

## 3. – CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 5/54</p>
---	--	---	---------------------

### 3.1 – Caratteristiche geomorfologiche

#### 3.1.1 – Inquadramento generale

Il morfotipo più importante dell'area di studio è senz'altro la profonda depressione in cui si snoda la valle alluvionale del F. Paglia.

In sua destra idrografica, la valle risulta delimitata da rilievi poco acclivi, impostati su depositi pliocenici, sormontati da una netta scarpata di altezza variabile tra 20 e 40 m rappresentata dall'affioramento dei depositi vulcanici, lavici e vulcanoclastici del plateau vulcanico vulsino che costituiscono una struttura subtabulare sommitale. Nel corso del tempo l'erosione ha portato all'isolamento totale o parziale delle porzioni periferiche dei rilievi tabulari costituiti dalle vulcaniti vulsine: dal paesaggio spiccano così rupi tufacee più o meno estese, bordate da parte subverticali, su cui sono sorti numerosi abitati. Queste rupi sono sottoposte a processi di scarico tensionale e detensionamento, dovuti rispettivamente all'approfondimento delle valli e al contrasto di rigidità tra le argille, molto più deformabili, e le vulcaniti soprastanti, più rigide rispetto al basamento argilloso (Bozzano et alii, 2005). La disarticolazione delle vulcaniti avviene gradualmente con l'apertura progressiva di fratture estensionali variamente orientate rispetto al versante, in cui le radici delle piante, l'infiltrazione dell'acqua, il termoclastismo e il crioclastismo contribuiscono lentamente alla degradazione delle rocce e al propagarsi delle fratture, con conseguente riduzione della resistenza al taglio. Le condizioni dei depositi vulcanici hanno carattere tipicamente regressivo e dunque, se non adeguatamente mitigate, possono coinvolgere porzioni più interne della rupe. Le argille sabbiose di origine marina sottostanti le vulcaniti sono contraddistinte da una rapida degradazione e in ampie aree sono presenti tipici calanchi. I calanchi sono una forma erosiva caratterizzata da vallecole con forte pendenza, prive di vegetazione, separate tra loro da sottili creste: l'elevata inclinazione e l'impermeabilità del substrato argilloso riducono l'infiltrazione dell'acqua nel terreno e ne favoriscono il veloce deflusso superficiale in rivoli, con la conseguente rimozione della parte più superficiale degradata dei depositi argillosi e l'incisione di un fitto reticolo di drenaggio. Oltre che con la formazione di calanchi la rapida evoluzione morfologica dei versanti argillosi si realizza con il verificarsi di diverse tipologie di movimenti franosi, causati da una serie di processi interagenti tra loro: soliflusso, colate, scorrimenti traslativi e rotazionali.

La situazione morfologica in sinistra idrografica del F. Paglia rispecchia in minima parte la precedente; infatti, i depositi del vulcanismo vulsino risultano assenti perché erosi dagli agenti esogeni, evidenziando in affioramento la serie marina plio-pleistocenica, formata da: Argille di Fabro, sabbie a Flabellipecten, Conglomerato di Città della Pieve e Argille sabbiose del Chiani-Tevere. I rilievi collinari non superano i 300 m s.l.m. e fungono da raccordo morfologico, in discordanza angolare (onlap) tra la

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p style="text-align: center;">pg. 6/54</p>
---	--	---	---

valle alluvionale del F. Paglia e la dorsale carbonatica posta a NNE. L'erosione selettiva ha agito in modo diverso a seconda dei litotipi presenti: nelle aree in cui affiorano i depositi argillosi le forme più comuni sono i calanchi oppure tratti di versante caratterizzati da dolci pendenze, solcati da incisioni profonde dovute al ruscellamento concentrato; nei settori dove le sabbie e i conglomerati di chiusura caratterizzano la serie, le forme di erosione sono decisamente più acclivi, addirittura quasi subverticali. L'assetto morfologico della valle del F. Paglia risulta dominato dalla dinamica fluviale dei numerosi corsi d'acqua presenti nel tratto vallivo terminale, costituiti oltre che dal fiume stesso, dal Fosso dell'Abbadia, affluente di destra, e dal F. Chiani, con il suo tributario, Fosso del Carcaione che attraversa l'abitato di Ciconia. Il F. Paglia, con le sue caratteristiche di alveo braided, ha avuto un'evoluzione planimetrica che, nel tempo, lo ha portato ad assumere un andamento tendente sempre più al monocolle, con l'incisione di un canale principale. La situazione caratterizzante la dinamica fluviale del F. Paglia, e conseguentemente delle aste degli affluenti, è rappresentata da un progressivo abbassamento riconducibile soprattutto all'attività estrattiva di inerti dall'alveo, particolarmente intensa nel periodo tra gli anni "60" e gli anni "80" e, fondamentalmente, mai cessata del tutto, a causa di sistemazioni d'alveo che spesso comportano l'asportazione del materiale alluvionale. In queste condizioni, l'incremento di pendenza e la riduzione di trasporto solido hanno determinato condizioni di più alta energia della corrente, per cui il Paglia, nelle zone poste a NE rispetto al sito di studio, risulta in evidente fase di erosione lineare fino a divenire completamente incassato nel substrato argilloso posto al disotto del materasso alluvionale. Tali condizioni di disequilibrio hanno determinato, nel tempo, estesi fenomeni di erosione di sponda, anche con asportazioni di vecchie opere di protezione e frequenti divagazioni d'alveo con l'abbandono dei canali laterali.

### **3.1.2 – Inquadramento di dettaglio**

L'area di intervento è ubicata in Loc. "La Spicca" a sud della città di Orvieto (TR) ed è parte del paesaggio delle estreme propaggini orientali delle vulcaniti vulsine, che si stagliano in modo netto sulla vallata alluvionale del Fiume Paglia in direzione nord e sulla vallecchia secondaria del Fosso Mignattaro-Cavarello che la delimita, localmente, in direzione sud-est.

La cava è facilmente raggiungibile dall'Autostrada A1 uscita di Orvieto e/o dalla S.S. n° 205 "Amerina". Detta area si ubica nella Tavola "Orvieto" III S.E. del F. 130 "ORVIETO" I.G.M. in scala 1:25.000 (Tav.1a) e all'unione delle Sezioni 334-060 "Orvieto" e 334-100 "Porano" della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Tav.1b). L'attuale area di cava e quella individuata nella presente proposta di

<p style="text-align: center;"><b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>pg. 7/54</b></p>
--	---	--	--

accertamento, risultano censite al Catasto Terreni del Comune di Orvieto al Foglio N.190, Part. 38/p – Foglio N.234, Part.IIe 2, 126/p, 15/p, 16, 17, 106, 42, 41/p, 40/p, 241/p – Foglio N.235, Part.IIe 6/p, 83/p, 34/p, 26, 46. 4/p, 5/p, 27/p, 105, 106, 107, 38, 97/p – Foglio N.236, Part.IIe 7, 8, 9, 21/p, 11/p – Foglio N.243, Part.IIe 3, 112, 111, 136/p, 138/p, 140, 8, 143/p, 144/p, 59, 148, 9/p, 10; l'area degli impianti, esterna all'area di cava, risulta localizzata catastalmente al Foglio n.236, Part.IIa 41. Per una migliore visione delle tavole corografiche, si rimanda alle Tavole 1 e 2 del progetto Preliminare.

Il territorio collinare a Sud di Orvieto, in cui si inserisce il sito estrattivo "La Spicca", è caratterizzato dall'affioramento, nella sua parte sommitale, di un esteso fronte vulcanico. La continuità del fronte si interrompe all'altezza della vallecola generata dall'erosione del F.so Mignattaro-F.so Ponticelli, che si incunea per circa 1 Km all'interno del plateau vulcanico, fino a portare a giorno il substrato argilloso (Allegato 1).

Tale dinamica erosiva ha originato una penisola, compresa fra Pod. La Spicca e Pod. Lo Spuntone, della lunghezza di circa 1 Km e dell'ampiezza trasversale di circa 0.4-0.5 Km, definita da una scarpata subverticale rappresentata dal fronte di affioramento delle vulcaniti. In quest'area, il plateau presenta quote oscillanti fra m. 290 e m. 300 s.l.m.; è caratterizzato da piccole e dolci collinette, dalle forme arrotondate su cui si ubicano Pod. La Spicca, quota m. 326 s.l.m. e Pod. Lo Spuntone, quota m. 307 s.l.m.

Il reticolo idrografico minore, sia nell'ambito della penisola suddetta che nel territorio circostante, è costituito da fossi poco incisi, che presentano uno spiccato regime stagionale, con scorrimento in alveo solo dopo copiose precipitazioni meteoriche, ad indicare una discreta permeabilità delle piroclastiti affioranti. In quest'area periferica del plateau, l'asta idrica principale è rappresentata dal F.so Mignattaro e dal suo affluente F.so Ponticelli la cui azione ha ingenerato la vallecola suddetta. In questa depressione si ubica l'impianto di lavorazione e produzione del materiale basaltico di proprietà della Basalto La Spicca S.p.A.. All'altezza dell'impianto confluisce nel Fosso Mignattaro, dal versarne in destra idraulica, il Fosso Cavarello che nel tratto più a valle, fino alla confluenza nel F. Paglia, conferisce il nome all'asta idrica.

Il bordo delle vulcaniti è definito da una netta scarpata subverticale, di altezza variabile fra 30 e 40 m, in parte obliterata dal detrito di falda, costituita dall'affioramento delle colate laviche e delle sovrastanti piroclastiti. Questa scarpata, in ragione delle elevate caratteristiche di resistenza dei materiali che la costituiscono, non presenta problemi di ordine geomorfologico evolutivo; si possono avere locali crolli di rocce in zone ove si concentra il deflusso meteorico dai campi sovrastanti oppure per effetto dell'azione dirompente degli eventi atmosferici e/o delle radici delle piante.

Il versante che fiancheggia il bordo delle vulcaniti, all'altezza dell'area di cava "La Spicca", degrada

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>Regolamento Regionale</b> <b>17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> <b>Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b></p>	<p style="text-align: center;">pg. 8/54</p>
---	--	---	---

verso la valle del F. Paglia interessando la fascia altimetrica fra quota m. 250 s.l.m. e quota m. 125-130 s.l.m. Al piede di questo versante si ritrovano in successione: la linea ferroviaria Direttissima (DD), la linea ferroviaria Lenta (LL) Roma-Firenze, la S.S. n° 205 "Amerina" e la Autostrada A.1. Queste vie di comunicazione occupano la fascia altimetrica compresa fra m.125 -130 s.l.m. e m.103-107 s.l.m., che è la quota della valle alluvionale del F. Paglia, all'altezza del settore in questione.

In base alla configurazione morfologica, alla litologia degli affioramenti ed alle locali condizioni idrogeologiche, le problematiche geomorfologiche che interessano il versante possono essere distinte in due tipologie diverse; la prima che è contraddistinta dall'emergenza del substrato argilloso e la seconda, che si identifica con la presenza di estese coltri detritiche che affiorano fino al piede del versante.

La prima tipologia è individuabile fra la zona detta Sassi del Diavolo e la vallecchia del F.so Cavarello; il versante presenta una pendenza variabile fra il 22% ed il 25% (inclinazione 12°-14°) con un profilo abbastanza regolare, caratterizzato da linee di compluvio poco incise dove si concentrano le acque di corrivazione. La seconda è individuabile fra il sito estrattivo in Loc. La Spicca, a monte e Loc. Acquafredda a valle; il profilo presenta una pendenza media del versante 23% (inclinazione 13°) ed è caratterizzato, soprattutto nella parte medio-bassa, da significative scarpate morfologiche.

Le scarpate morfologiche più significative sono rappresentate dall'orlo del fronte di abbandono di una cava di basalto, il cui piazzale si pone a circa quota m. 150 s.l.m. Intorno a quota m. 150 s.l.m. e m. 200 s.l.m. si ritrovano, infatti, grandi relitti di lave tefritico-leucitiche che sono stati, sin da tempi storici, sfruttati per la produzione di granulati basaltici. Lungo il versante sono presenti due emergenze ed inoltre, in più punti, si individua vegetazione idrofila e zone di umidità, il tutto a significare che il detrito di falda che ammantava il versante è sede di circolazione idrica alimentata, in prevalenza, dal drenaggio occulto che avviene dal retrostante acquifero vulcanico. La presenza di relitti lavici a quote tanto basse rispetto a quella del limite di affioramento delle vulcaniti (m. 250 s.l.m.), oltre ad offrire un effetto sicuramente positivo in termini di equilibrio, sono indicatori di movimenti franosi antichi (paleofrane).

### *3.1.3 – Verifica della compatibilità geomorfologica*

L'attività estrattiva si pone in modo peculiare nei confronti dell'ambiente e delle attività antropiche e produttive, dal momento che rappresenta dopo il prelievo idrico, la frazione maggioritaria di risorse che sono prelevate dall'ambiente e utilizzate nel sistema socio-economico.

Tali attività producono senza dubbio una serie d'impatti che in conformità a quanto previsto dal PRAE, possono essere distinti in:

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 9/54</p>
---	--	---	---------------------

- *impatti contestuali*, quelli strettamente legati all'attività di escavazione;
- *impatti differiti*, quelli emergenti alla fine dell'attività.

Chiaramente la maggior parte degli impatti individuati sono temporanei, ossia gli effetti si esauriscono con la fine dell'attività estrattiva.

L'impatto che maggiormente è legato a tali situazioni, è quello sul paesaggio che pur essendo prevalentemente connesso alla sola fase di attività della cava, può risultare elevato vista la durata dell'autorizzazione. Inoltre, anche nel caso di una corretta riambientazione e di un adeguato reinserimento ambientale, gli impatti connessi alla variazione della morfologia locale possono permanere per lunghi periodi. Per ridurre al minimo questa emergenza va prestata particolare attenzione al sistema di coltivazione e di ricomposizione ambientale che si dovrà porre in atto.

In ultima analisi, è necessario valutare la compatibilità degli interventi proposti rispetto alla situazione "morfodinamica" dei luoghi ossia, rispetto alla presenza di dissesti idrogeologici che con la loro esistenza, potrebbero compromettere la stabilità locale e globale dell'area d'interesse. A tal proposito, sono state considerate le cartografie dell'IFFI e PAI quali Piani sovraordinati di settore. Dalla lettura della cartografia riportata all'Allegato 1 (Carta geomorfologica), è possibile notare come la fascia compresa tra il limite orientale dell'attuale cava e la sottostante area valliva, è interessata da una serie di fenomeni cartografati come inattivi e quiescenti mentre l'area in ampliamento individuata dalla presente proposta di accertamento, risulta non gravata da nessuno elemento riconducibile alle fenomenologie precedenti. Va comunque fatto notare, che le osservazioni condotte settimanalmente sul sito estrattivo attualmente in esercizio, non hanno mai evidenziato il verificarsi di eventi riconducibili a dissesti di origine idrogeologica.

### **3.2 – Caratteristiche geologico-minerarie**

#### *3.2.1 – Premessa*

In questo capitolo oltre a collocare il sito d'interesse nel contesto geologico e strutturale regionale a cui appartiene, si è proceduto alla definizione dei caratteri litologico-stratigrafici dei sedimenti che caratterizzano la serie affiorante oggetto dell'attività estrattiva.

Per definire l'assetto geologico e stratigrafico dei luoghi è stato svolto un rilevamento geologico che per opportunità, ha interessato un'areale più ampio della superficie interessata dal progetto di ampliamento individuata dal presente accertamento di giacimento. I risultati scaturiti da detto rilievo sono stati in seguito elaborati e sintetizzati nella cartografia geologica riportata in Allegato 2 (Carta

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 10/54</p>
---	--	---	----------------------

geologica); questo, inoltre, ha costituito la base di partenza per la successiva redazione dei profili geologici (sezioni geologiche interpretative), che offrono una chiara lettura dei rapporti stratigrafici intercorrenti tra le varie formazioni rilevate (Allegato 3).

I profili geologici interpretativi sono stati bilanciati rispetto anche ai risultati di una campagna geognostica consistita in n.9 sondaggi a distruzione di nucleo, i cui risultati sono evidenziati nelle successive Fig.re 1, 2, 3.

### 3.2.2 – Inquadramento geologico-strutturale a scala regionale

L'area oggetto del presente studio si colloca nel settore sudoccidentale del Foglio 130 "Orvieto" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000; questa, strutturalmente appartiene al graben del Paglia-Tevere che è delimitato ad oriente dalla struttura del Monte Peglia, dalla dorsale Narnese-Amerina e dai Monti Sabini per mezzo di faglie bordiere. A occidente e a N è delimitato dall'horst del Monte Cetona e dall'apparato dei Monti Vulsini.

Numerosi sono gli studi condotti sui bacini neoautoctoni della Toscana, dell'Umbria occidentale e del Lazio settentrionale. In particolare essi riguardano la stratigrafia, l'analisi di facies e la ricostruzione dell'evoluzione tettonica e paleogeografica delle regioni citate nel Neogene e nel Pleistocene.

In particolare, per quanto riguarda gli aspetti tettonici, come riportato nel lavoro di AMBROSETTI *et alii* (1978), all'architettura a falde dell'Appennino settentrionale, segue una fase tettonica, articolata in più fasi, di stile rigido distensivo. Quest'ultima è caratterizzata dalla formazione di horst e graben che intersecano le strutture precedenti (pieghe e sovrascorrimenti) secondo direttrici prevalentemente appenniniche. Questo tipo di dislocazioni che iniziano alla fine del Tortoniano, ancora in atto, provoca una serie di movimenti regionali di abbassamento e di sollevamento, ai quali è legata l'evoluzione paleogeografica della Toscana, dell'Umbria e del Lazio.

Il Pliocene inferiore che rappresenta il momento di massima estensione del mare, dalla Toscana al Lazio settentrionale, può essere indicato come il periodo di maggior abbassamento a carattere regionale. A partire dalla fine del Pliocene inferiore, quando tutta l'area comincia a sollevarsi, si ha un progressivo restringimento delle zone occupate dal mare e, sul bordo orientale, una progressiva migrazione degli assi dei bacini verso ENE. Circa le modalità delle dislocazioni, è stato accertato che i bacini marini pliocenici si sono impostati su fosse tettoniche, subsidenti e a grande sviluppo longitudinale.

Sulla base degli studi geologici-condotti da AMBROSETTI *et alii* (1978) e COLALONGO *et alii* (1972), sono state ricostruite le principali tappe dell'evoluzione tettonica della zona, che possono essere così schematizzate:

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 11/54</p>
---	--	---	----------------------

- nel Pliocene inferiore si modella sui vari elementi la “superficie di planazione”, ricoperta nelle aree periadtrica e peritirrenica dai depositi della trasgressione medio-pliocenica. La planazione è preceduta dall’attivazione della faglia normale, a basso angolo, Altotiberina nell’Umbria occidentale;
- dall’inizio del Pliocene medio l’attività della faglia normale a basso angolo immergente ad e Altotiberina è responsabile dello sviluppo del Bacino Tiberino a sedimentazione continentale, della locale riattivazione di strutture compressive ad accomodamento nel suo hanging-wall che articolano il bacino stesso e di faglie normali sintetiche e antitetiche. Contemporaneamente il fronte della catena migra verso est;
- dal Pleistocene inf.-medio si registra un sollevamento generalizzato particolarmente accentuato nella dorsale appenninica e lo sviluppo di faglie normali ad alto angolo principalmente immergenti verso SO che generano le depressioni intrappenniniche e controllano la messa in posto del magmatismo ultraalcalino (CALAMITA *et alii*, 1999).

In seguito alle trasformazioni tettoniche sopra elencate, si individua un log stratigrafico che, partendo dal basso e procedendo verso l’alto, presenta le Argille Grigio Azzurre, le sabbie Gialle plio-pleistoceniche e i prodotti vulcanici dell’apparato Vulsino.

Il bacino delle Argille Grigio-Azzurre viene ad impostarsi in corrispondenza della depressione tettonica del Graben dei fiumi Paglia-Chiani che si sviluppa in direzione circa N-S e in cui, all’inizio del Pliocene, viene ad instaurarsi un ambiente marino con caratteristiche progressivamente più distali.

La fase regressiva del ciclo marino determina la progressione verso facies più prossimali, rappresentate dalla formazione delle Sabbie Gialle plio-pleistoceniche.

Su questo substrato sono venute ad impostarsi le vulcaniti provenienti dall’attività magmatica del Sistema Vulsino. La storia di questo distretto vulcanico può essere ricondotta a più cicli che abbracciano un arco temporale di circa 0,6 Ma ed hanno come epilogo manifestazioni surtseyane impostatesi all’interno del bacino del lago di Bolsena. Tali eruzioni avvengono quando un magma viene eruttato da un vulcano la cui bocca si trova al livello dell’acqua (ad esempio in mare o in un lago); si ha in tal caso un elevato numero di esplosioni continue con formazione di nuvole piroclastiche che assumono una forma particolare detta “cipressoide” o “a coda di gallo”.

Queste rocce vengono riferite alla fase vulcanica finale (quaternaria), dell’orogenesi e la loro messa in posto sarebbe dovuta alla migrazione dei magmi attraverso fratture profonde collegate allo sprofondamento dell’area tirrenica. In particolare, la carta Geologica d’Italia individua le seguenti unità:

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 12/54</p>
---	--	---	----------------------

- *Tufi stratificati inferiori, costituiti da fitte alternanze di tufi, cineriti, lapilli, piccole pomici e tufi granulari, con orizzonti limnici.* L'unità si mantiene pressoché costante in tutti i componenti sopra indicati, anche se nel dettaglio variano i suoi aspetti macroscopici. Cristalli di augite, di mica e soprattutto di leucite sono diffusi ovunque, per cui al complesso si potrebbe dare l'attributo leucitico. Ai prodotti sopra elencati si intercalano livelli di materiale vulcanico rimaneggiato, paleosuoli, limi palustri, depositi travertinosi e livelli di origine ignimbratica. Per la presenza discontinua di questi materiali lo spessore dell'unità è variabile.
- *Colate di tefrite leucitica, di aspetto basaltico.* Queste colate compaiono come vasti espandimenti tabulari con debole pendenza verso NNE. La lava, compatta e grigio scura. È solcata talora da fratture di raffreddamento colonnari o raggiate e presenta rari cristalli verdognoli di augite.
- *Colate di leucitite e di tefrite leucitica, talora con cristalli di leucite particolarmente grossi e numerosi, scorie grossolane talora saldate, lapilli, bombe, brandelli lavici e piccolissime colate di leucitite, con intercalazioni di cineriti e tufiti giallastre a piccole pomici chiare.* Nella parte superiore dei tufi stratificati inferiori le lave si differenziano gradualmente per un progressivo arricchimento di fenocristalli di leucite, diversamente sviluppati e addensati nella massa. La struttura è porfirica, con fenocristalli e pasta di fondo costituiti soprattutto da leucite a geminazione polisintetica, da plagioclasio e da pirosseno. La colata ha un aspetto scoriaceo alla base e al tetto e talora anche entro tasche nel corpo della roccia; in corrispondenza di questa facies la leucite è alternata e meno abbondante.
- *Ignimbrite tefritico-fonolitica di colore giallo-arancio, con scorie nere di varie dimensioni e con cristalli di sanidino, localmente con matrice cineritica di colore vana, con piccole pomici chiare.* Le caratteristiche tessiturali e di giacitura di questa unità evidenziano la sua messa in posto per scorrimento; la distribuzione areale degli affioramenti rende verosimile la provenienza da SW. La roccia si presenta compatta e di colore variabile da giallo a marrone, con inclusi di scorie e pomici nere che raggiungono dimensioni di 15-20 cm. Verso l'alto la vulcanite è più friabile per la particolare abbondanza di pomici e scorie. Lo spessore massimo della colata raggiunge, nella rupe di Orvieto, i 40 m.
- *Colate di leucite tefritica; tufi stratificati superiori costituiti da alternanze di tufi terrosi giallastri, sabbie vulcaniche grigie, pomici chiare, tufi pedogenizzati.* Queste colate si differenziano macroscopicamente dalle altre che affiorano nella zona sud-occidentale del Foglio "Orvieto", anche se i caratteri petrografici sono molto simili. La lava, compatta e di colore grigio scuro, solamente con piccoli e rari fenocristalli di pirosseno, presenta al

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 13/54</p>
---	--	---	----------------------

microscopio una struttura da olocristallina a olomicrocristallina, con rarissimi fenocristalli compresi in un fitto aggregato microlitico di pirosseno, plagioclasio basico e leucite. In questa unità sono stati cartografati anche i prodotti più fini eruttivi dai centri di emissione che sono distinguibili da quelli causati dalle esplosioni precedenti.

### 3.2.3 – Inquadramento geologico dell'area di cava

La geologia dell'area è contraddistinta dall'affioramento delle estreme propaggini orientali delle vulcaniti vulsine, che si stagliano in modo netto sulla vallata alluvionale del fiume Paglia, in direzione nord, in destra idrografica del corso d'acqua e sulla vallecchia secondaria del fosso Mignattaro-Cavarello che le delimita, localmente, in direzione SE.

Il complesso delle vulcaniti affiorante nel sito oggetto del presente studio è rappresentato, alla base, dalle lave tefritico-leucitiche, sormontate da un consistente spessore di prodotti piroclastici (materiale di scopertura). Inoltre, dalle osservazioni condotte sui fronti attualmente in coltivazione, si nota anche una certa eterogeneità delle caratteristiche mesostrutturali dell'ammasso lavico (Allegati 2 e 3).

L'esame del fronte di cava quale parte più esposta per la definizione delle condizioni geologico-stratigrafiche presenti, permette di riconoscere almeno tre diverse condizioni mesostrutturali del deposito lavico, che di seguito si descrivono:

- *Facies Reticolare*: è costituita da lave compatte a grana fine, interessate dalla presenza di giunti diffusi, relativamente discontinui, ad andamento irregolare, che conferiscono all'ammasso l'aspetto tipico di un agglomerato reticolare, con i singoli elementi delimitati da giunti serrati e discontinui, a geometria subquadrangolare di ridotte dimensioni (< 0,1 m); la colorazione prevalente è grigio-scura, tendente al nero-violaceo.
- *Facies Pseudocolonnare*: si tratta di lave compatte a grana fine, interessate da giunti disposti prevalentemente in senso verticale, che generano delle strutture pseudo-prismatiche o pseudo-colonnari, con dimensione trasversale dei prismi decimetrica (1,5 – 4 dm); tali prismi allungati vengono solitamente interrotti da famiglie di giunti distribuiti circa ortogonalmente, che delimitano prismi giustapposti, allungati in senso verticale, riconoscibili per altezze di vari metri e costituiti da elementi allungati con dimensioni di circa 1 m; la colorazione è grigio chiaro, con tendenza a grigio-scuro, fino al nero-violaceo.
- *Facies a Blocchi*: è costituita da lave a grana medio-grossolana, interessate da giunti con spaziatura relativamente elevata, orientati lungo direzioni variabili tra subverticali fino ad orizzontali, che tendono ad isolare blocchi di dimensioni pluridecimetrica, fino a dimensioni superiori al m<sup>3</sup>; la colorazione prevalente è grigio-chiara, con frequenti tracce di ossidazione;

<p style="text-align: center;"><b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>pg. 14/54</b></p>
--	---	--	---

tale struttura si ritrova, generalmente, nella parte alta dell'affioramento lavico, in corrispondenza del contatto con le piroclastiti di copertura. Nell'ambito di tale facies si ritrovano, anche se con estensione relativamente ridotta, orizzonti scoriacei, costituiti da frammenti litici e scorie relativamente saldate in matrice bruno rossastra ricca in ossidi.

Al fine di verificare la validità spaziale del modello geologico di dettaglio, nell'area in ampliamento individuata dalla presente proposta di accertamento di giacimento, sono stati realizzati n.9 sondaggi stratigrafici (Fig.re 1, 2, 3) e una indagine geoelettrica consistita nell'esecuzione di n.7 profili per totali 3.190 metri di indagini polo-dipolo da 10 m e 230 metri di Log di resistività in foro (Fig.re 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10); l'ubicazione delle prove appena richiamate e delle tracce delle sezioni geologiche interpretative che da esse scaturiscono, sono evidenziate nell'Allegato 2.

I risultati delle indagini confermano quanto rilevato in affioramento, infatti, le misure della resistività in foro effettuate su 7 dei 9 sondaggi stratigrafici, evidenziano range di resistività molto elevati, con valori massimi anche oltre i 100.000 Ohm\*m sicuramente attribuibili alla formazione del basalto compatto. I grafici riportati nella successiva Fig.11 in cui si confronta la corrispondenza tra i sondaggi e il relativo Log di resistività, avvalorano la bontà della correlazione, infatti, i valori massimi sono collocati in corrispondenza degli orizzonti in cui è presente il basalto compatto e tendono a diminuire laddove questo è fortemente fratturato (C), o in quelle zone in cui sono presenti tufi e/o lave vulcaniche (B). In corrispondenza della zona terminale del sondaggio S2, invece, la rapida diminuzione di resistività è da metter in relazione con la presenza delle argille plioceniche basali (D) su cui si appoggiano o depositi vulcanici.



SPECIALISTI NELLA CAPTAZIONE  
DI ACQUE MINERALI E  
TERMOMINERALI

## CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI SONDAGGI EFFETTUATI IN ORVIETO-LOC. LA SPICCA

COMMITTENTE: BASALTO LA SPICCA S.P.A.

TIPOLOGIA DI ESECUZIONE: ESEGUITI N. 9 SONDAGGI A DISTRUZIONE DI NUCLEO

### SONDAGGI A DISTRUZIONE DI NUCLEO:

#### SONDAGGIO N. 1

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERRENO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 15	TUFO
da mt. 15 a mt. 55	BASALTO COMPATTO
da mt. 55 a mt. 64	BASALTO COMPATTO CON MINIMA CIRCOLAZIONE IDRICA
da mt. 64 a mt. 65	ARGILLA

#### SONDAGGIO N. 2

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERRENO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 14	TUFO
da mt. 14 a mt. 15	TUFO CON GRANDI FRATTURE CHE HANNO GENERATO PERDITA DI CIRCOLAZIONE
da mt. 15 a mt. 19	SCORIE LAVICHE CHE HANNO CAUSATO PERDITA DI CIRCOLAZIONE
da mt. 19 a mt. 53	BASALTO COMPATTO
da mt. 53 a mt. 54	ARGILLA

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 16/54</b>
---	--	---	----------------------



**SPECIALISTI NELLA CAPTAZIONE  
DI ACQUE MINERALI E  
TERMOMINERALI**

### SONDAGGIO N. 5

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERRENO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 4	TUFITI CON PRESENZA DI MODESTA CIRCOLAZIONE IDRICA
da mt. 4 a mt. 6	VULCANITI A GRANULOMETRIA SABBIOSA DEBOLMENTE AGGLOMERATE
da mt. 6 a mt. 9	TUFI ARGILLIFICATI
da mt. 9 a mt. 11	TUFI
da mt. 11 a mt. 12	VULCANITI A GRANULOMETRIA SABBIOSA DEBOLMENTE AGGLOMERATE
da mt. 12 a mt. 13	SCORIE
da mt. 13 a mt. 15	SCORIE CON CIRCOLAZIONE IDRICA
da mt. 15 a mt. 18	VULCANITI SCORIOSE
da mt. 18 a mt. 24	SCORIE SCIOLTE FRANANTI CON CIRCOLAZIONE IDRICA

### SONDAGGIO N. 6

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERRENO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 10	TUFO
da mt. 10 a mt. 12	BASALTO FRATTURATO
da mt. 12 a mt. 16	BASALTO DEBOLMENTE FRATTURATO
da mt. 16 a mt. 24	BASALTO COMPATTO
da mt. 24 a mt. 30	SCORIE BASALTO DI COLORE ROSSO
da mt. 30 a mt. 35	BASALTO COMPATTO
da mt. 35 a mt. 37	SCORIE A GRANULOMETRIA SABBIOSA CON COSPICUA PRESENZA D'ACQUA

ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2	Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.	pg. 17/54
---	--	---	--------------



SPECIALISTI NELLA CAPTAZIONE  
DI ACQUE MINERALI E  
TERMOMINERALI

### SONDAGGIO N. 7

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERRENO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 14	TUFO
da mt. 14 a mt. 22	BASALTO COMPATTO
da mt. 22 a mt. 24	BASALTO CON EVIDENTE FRATTURAZIONE – PERDITA DI CIRCOLAZIONE
da mt. 24 a mt. 32	BASALTO FORTEMENTE FRATTURATO CON GRANDI SCORIE LAVICHE A PEZZATURA LAPIDEA
da mt. 32 a mt. 37	BASALTO FORTEMENTE FRATTURATO CON CIRCOLAZIONE IDRICA

### SONDAGGIO N. 8

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERERNO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 24	TUFO
da mt. 24 a mt. 35	BASALTO COMPATTO
da mt. 35 a mt. 35,70	BASALTO FORTEMENTE FRATTURATO
da mt. 35.70 a mt. 66	BASALTO COMPATTO
da mt. 66 a mt. 67	ARGILLA

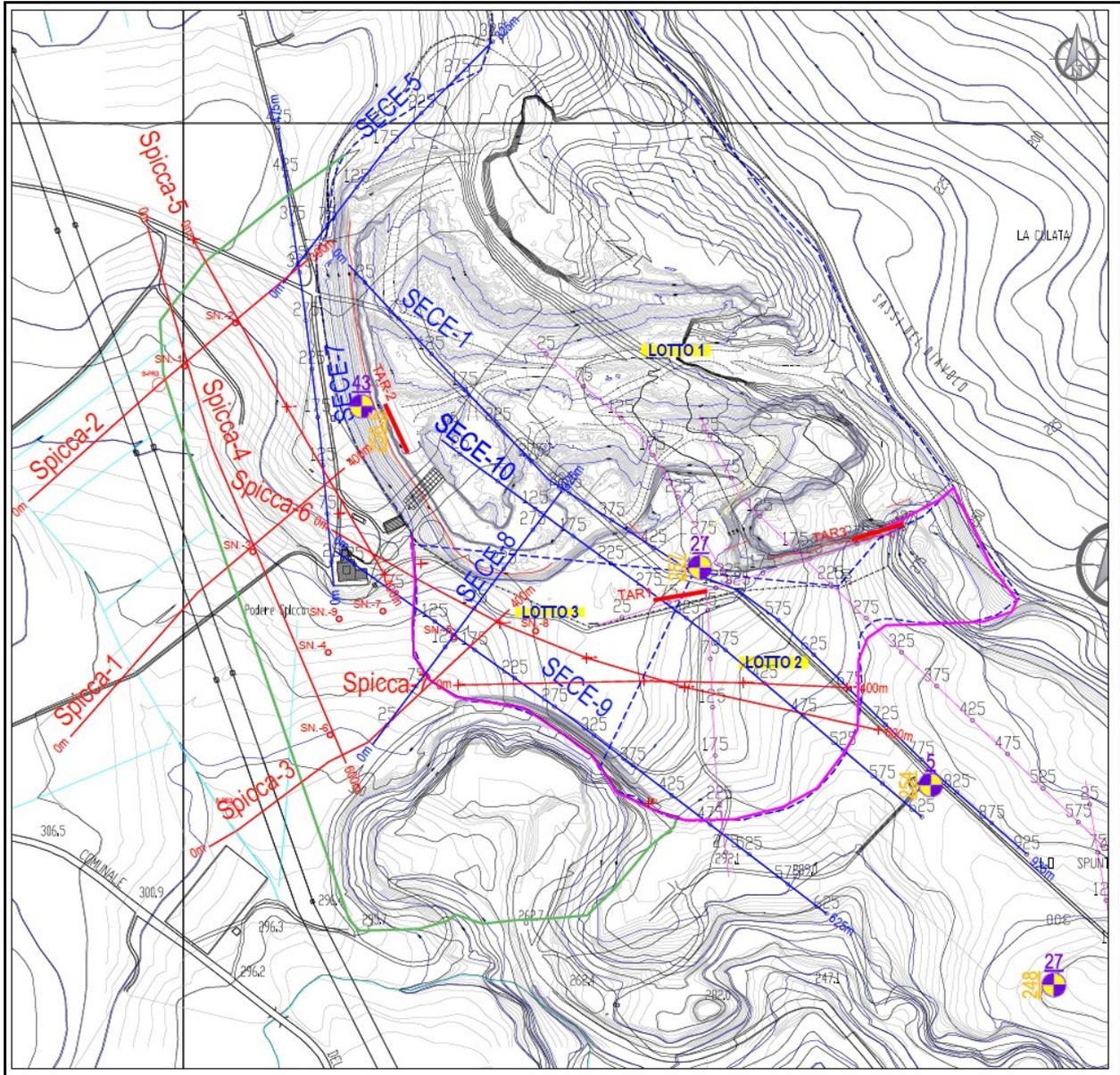
### SONDAGGIO N. 9

PROFONDITA' dal p.c.(m.)	DESCRIZIONE LITOLOGICA
da mt. 0 a mt. 1	TERERNO VEGETALE
da mt. 1 a mt. 12	TUFO
da mt. 12 a mt. 18	BASALTO FRATTURATO
da mt. 18 a mt. 52	BASALTO COMPATTO
da mt. 52 a mt. 53	ARGILLA

Trivelpozzis SRL \* Via Pisa, 6 \* 01100 Grotte S. Stefano (VT) \* C.F./ P.IVA : 01882120569 \* C.C.I.A.A.(VT): 135920 \*  
E-mail [trivelpozzis@iol.it](mailto:trivelpozzis@iol.it) - [trivelpozzisrl@pec.it](mailto:trivelpozzisrl@pec.it) Tel.: 0761/367373 - Cell.: 339/8970573 - 345 606 14 19

**TRIVELPOZZISRL**

*Fig.re 1, 2, 3: stratigrafie sondaggi (S1-S9)*



**Fig.4:** ubicazione profili geoelettrici)

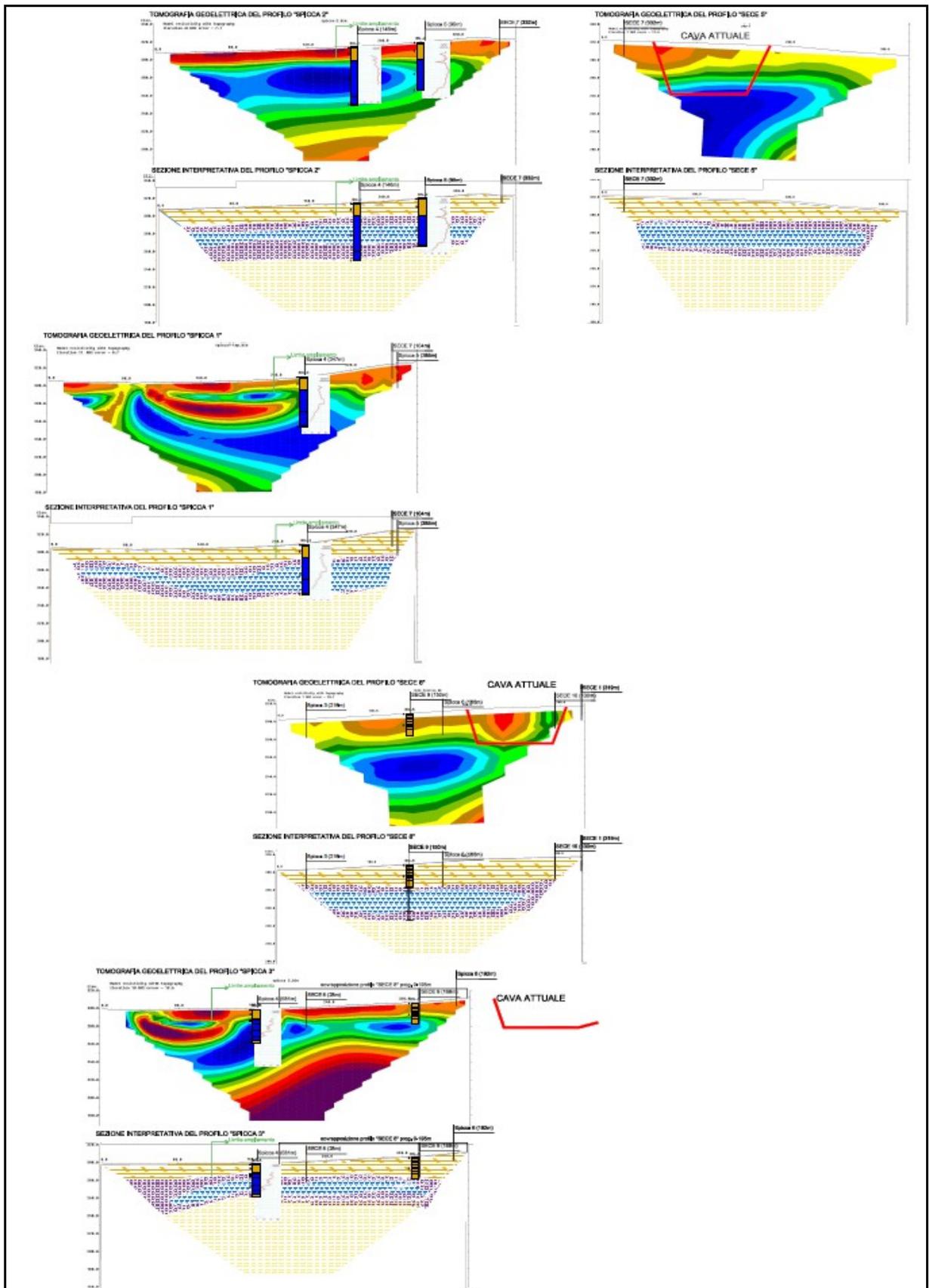


Fig.5: elaborazione tomografie e sezione interpretativa dei profili E-W

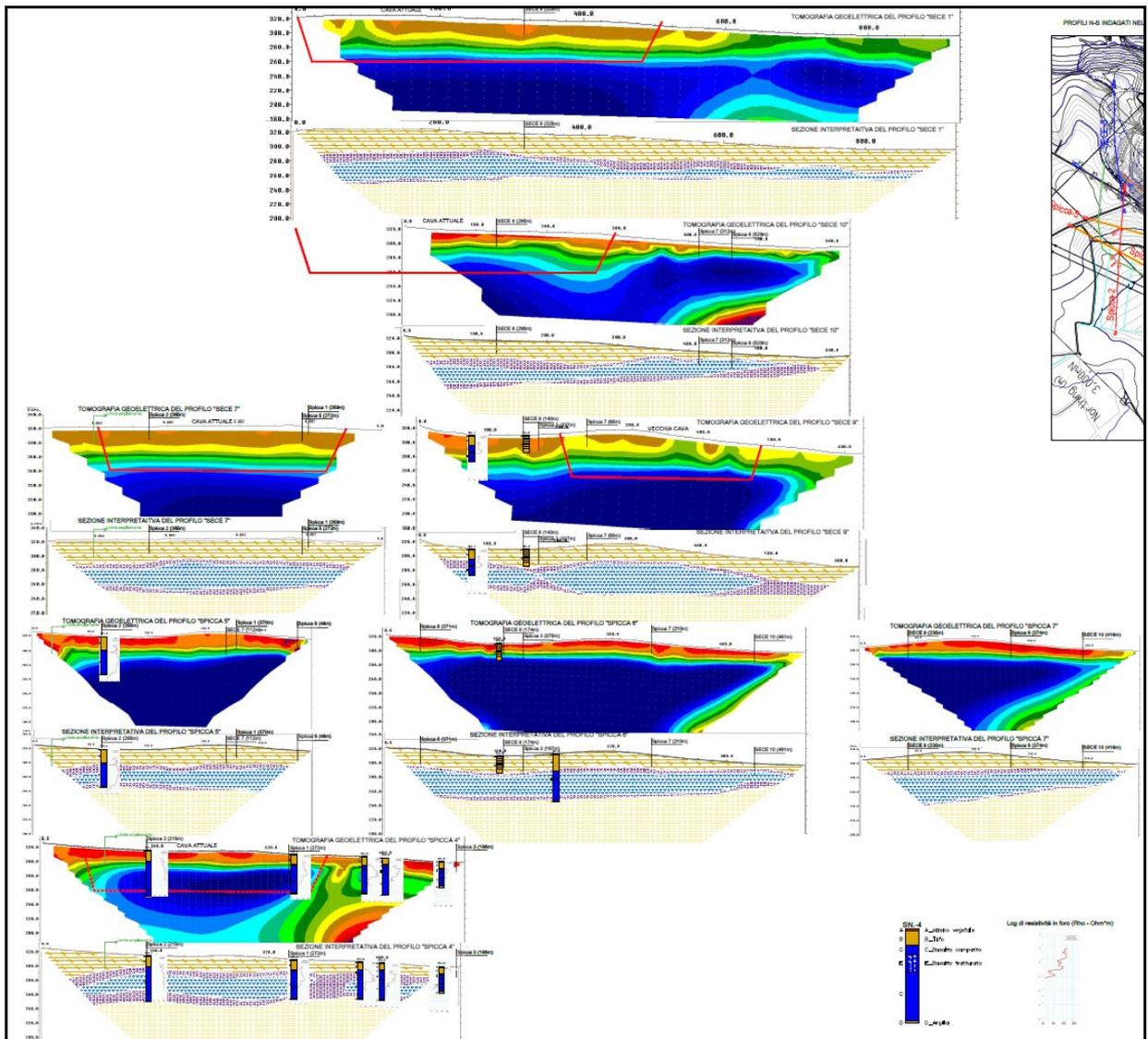
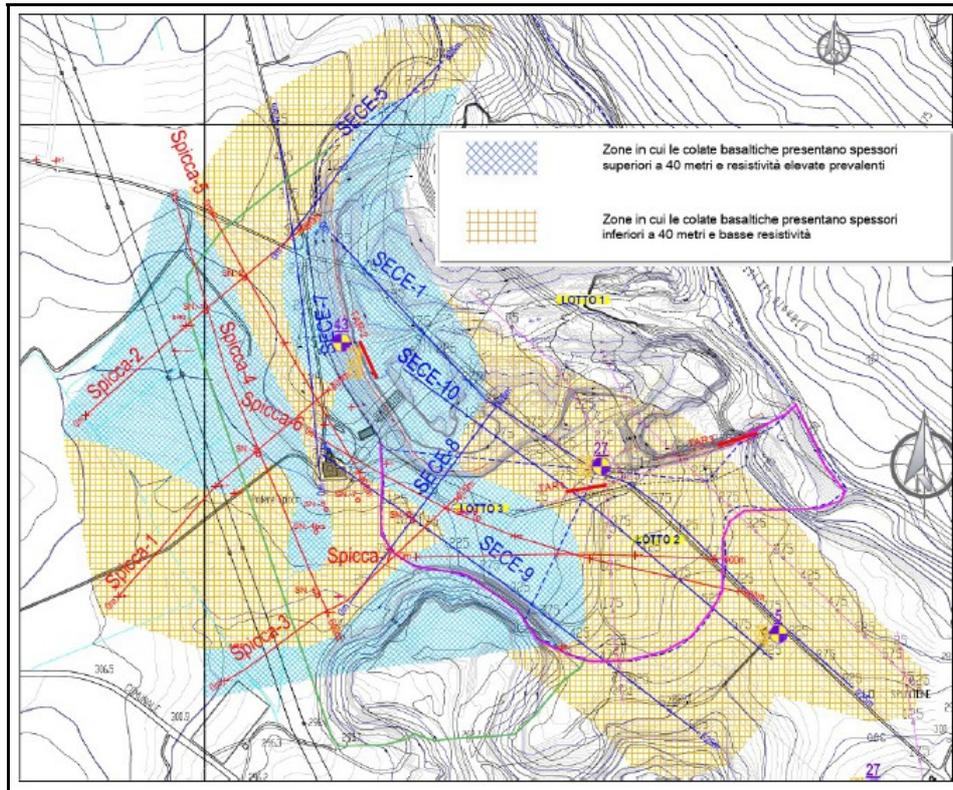
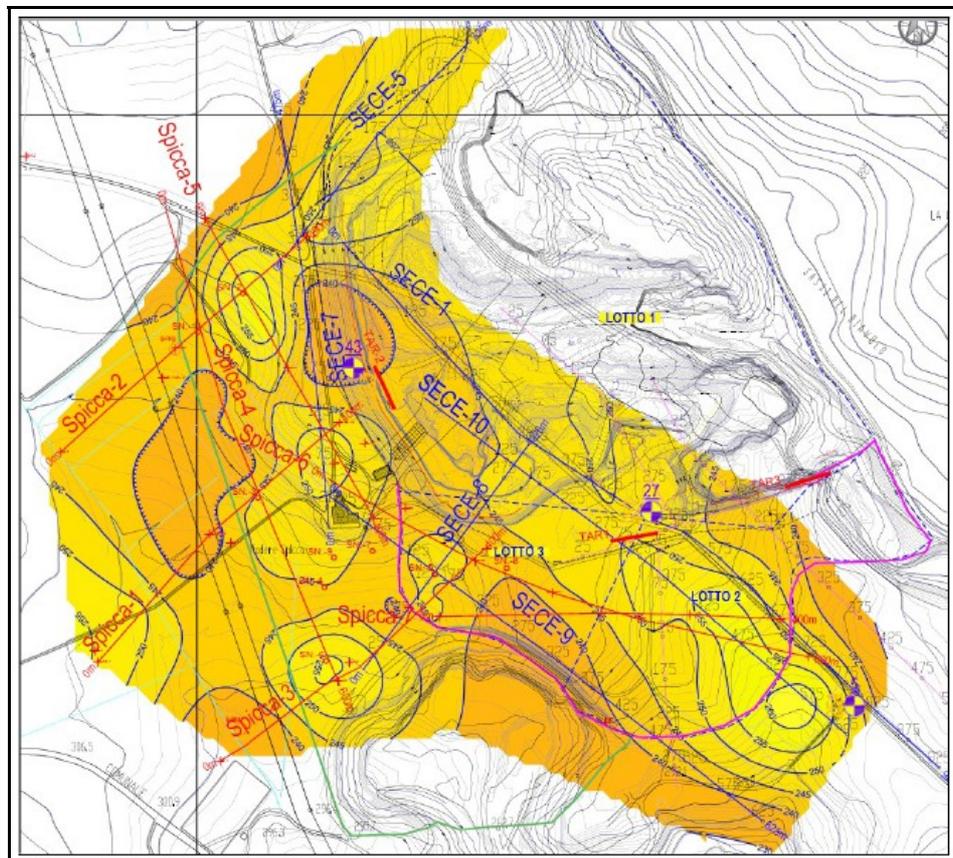


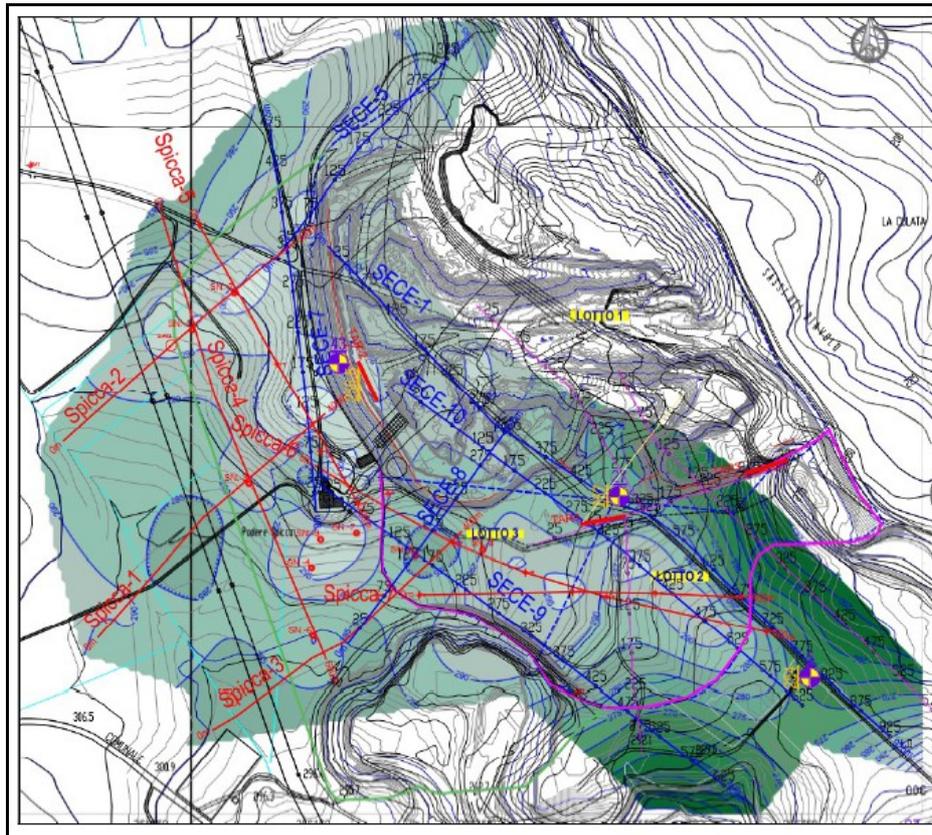
Fig.6: elaborazione tomografie e sezione interpretativa dei profili N-S



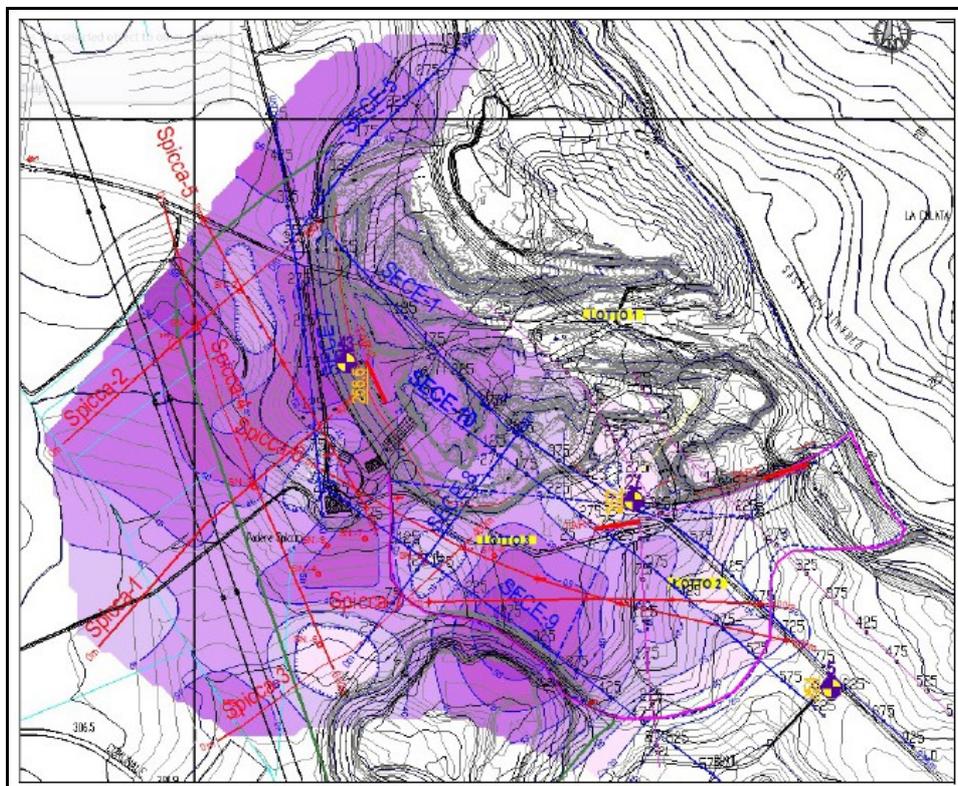
**Fig.7:** sintesi dei risultati spessore delle colate basaltiche



**Fig.8:** sintesi dei risultati mappa del tetto delle argille plioceniche

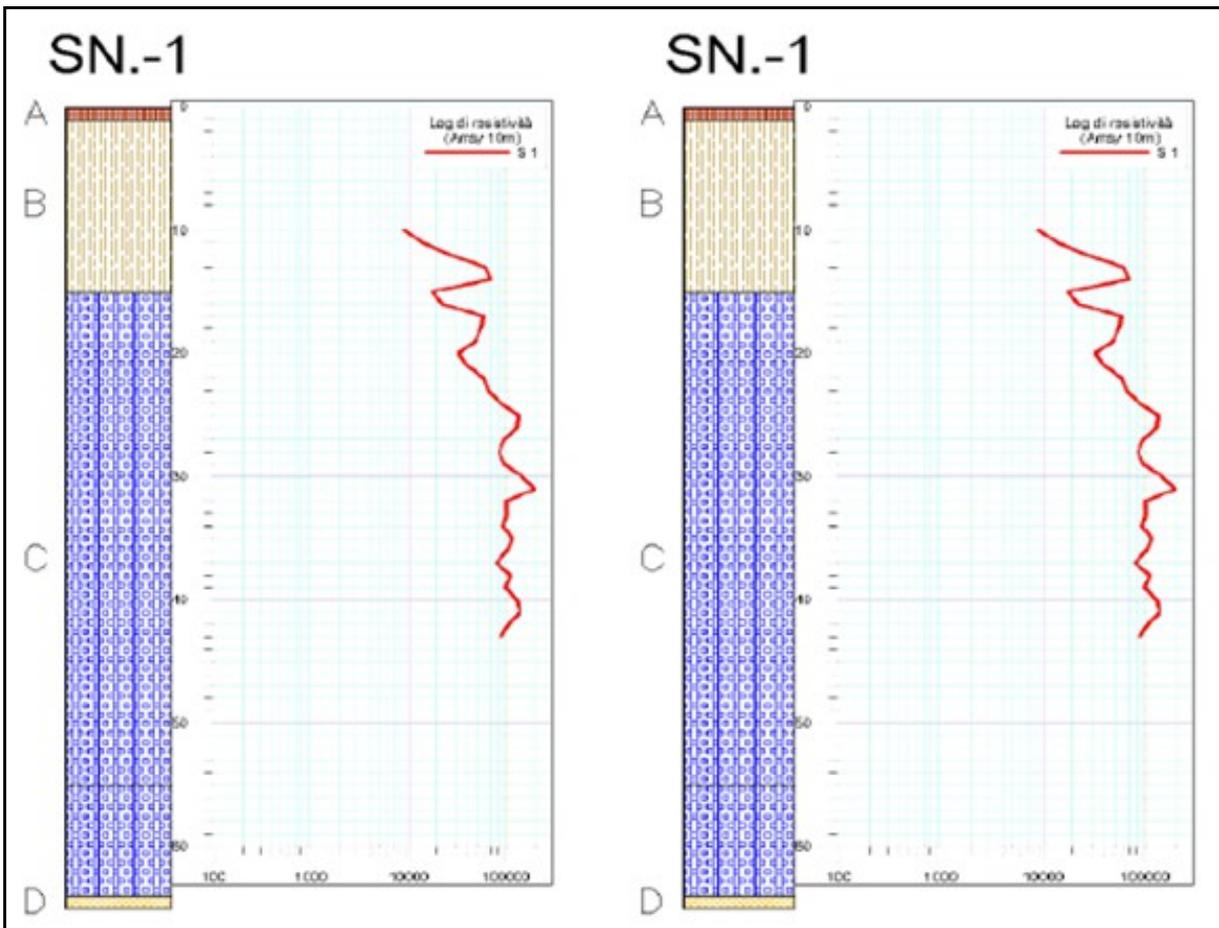


**Fig.9:** sintesi dei risultati mappa del tetto di basalti



**Fig.10:** sintesi dei risultati mappa dei probabili spessi di basalto

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 23/54</p>
---	--	---	----------------------



**Fig.11:** corrispondenza tra stratigrafia e relativo Log di resistività

### 3.2.4 – Compatibilità geologico-mineraria

La compatibilità geologico-mineraria del giacimento è valutata sulla base delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi presenti.

#### **Caratteristiche geomeccaniche dei litotipi presenti:**

Ai fini della classificazione dell'ammasso roccioso, le analisi geostrutturali hanno riguardato gli affioramenti significativi della roccia basaltica non essendo presenti discontinuità di rilievo nell'affioramento piroclastico.

L'ammasso presenta una intensa fratturazione rappresentata da rotture connesse alle strutture di flusso della massa ignea, alle fasi fessurative legate al raffreddamento della stessa (sinclasi). Le grandezze misurate, di cui vengono fornite le schede relative ai parametri caratteristici delle varie facies, sono quelle stabilite dalla normativa internazionale ISRM; i parametri riguardano la definizione qualitativa e quantitativa di alcune caratteristiche delle discontinuità, della matrice o dell'ammasso roccioso nel suo complesso.

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 24/54</p>
---	--	---	----------------------

Alla luce della situazione generale dei luoghi di studio, si è proceduto ad effettuare una classificazione dei vari fronti esposti secondo l'RMR system (Rock Mass Rating System) di Bieniawsky. Secondo questo sistema, la classificazione dell'ammasso roccioso utilizza i seguenti parametri:

- a. Resistenza della roccia alla compressione monoassiale – A1;
- b. L'indice RQD (Rock Quality Designation)- A2;
- c. Spaziatura delle discontinuità – A3;
- d. Condizioni idrogeologiche - A4;
- e. Condizioni idrauliche – A5.

In base ai valori degli indici che sono assegnati ai vari parametri, a loro volta suddivisi in 5 intervalli A1-A5, si calcola l'indice RMR come somma dei cinque voti parziali. L'influenza della orientazione dei giunti non viene considerata quando l'indice RMR viene utilizzato per sola stima delle proprietà meccaniche dell'ammasso roccioso.

a - Determinazione resistenza a compressione tramite prova sclerometrica (JSC) – A1

La resistenza a compressione delle pareti delle discontinuità è stata valutata con la prova sclerometrica, utilizzando il "martello di Schmidt". Le prove sono state eseguite a gruppi di dieci e, nell'elaborazione, le 5 letture più basse di ogni gruppo sono state scartate; in questo modo si è calcolato il valore medio<sup>®</sup> delle 5 letture più alte. Il valore di rimbalzo ottenuto è stato correlato mediante abaco alla resistenza a compressione semplice, in funzione della densità della roccia e dell'inclinazione del martello rispetto alla superficie indagata (*Deere & Miller, 1966*). Nella Fig. 12 della successiva pagina viene riportato il diagramma di correlazione tra i valori del Martello di Schmidt e la resistenza a compressione uniassiale della roccia.

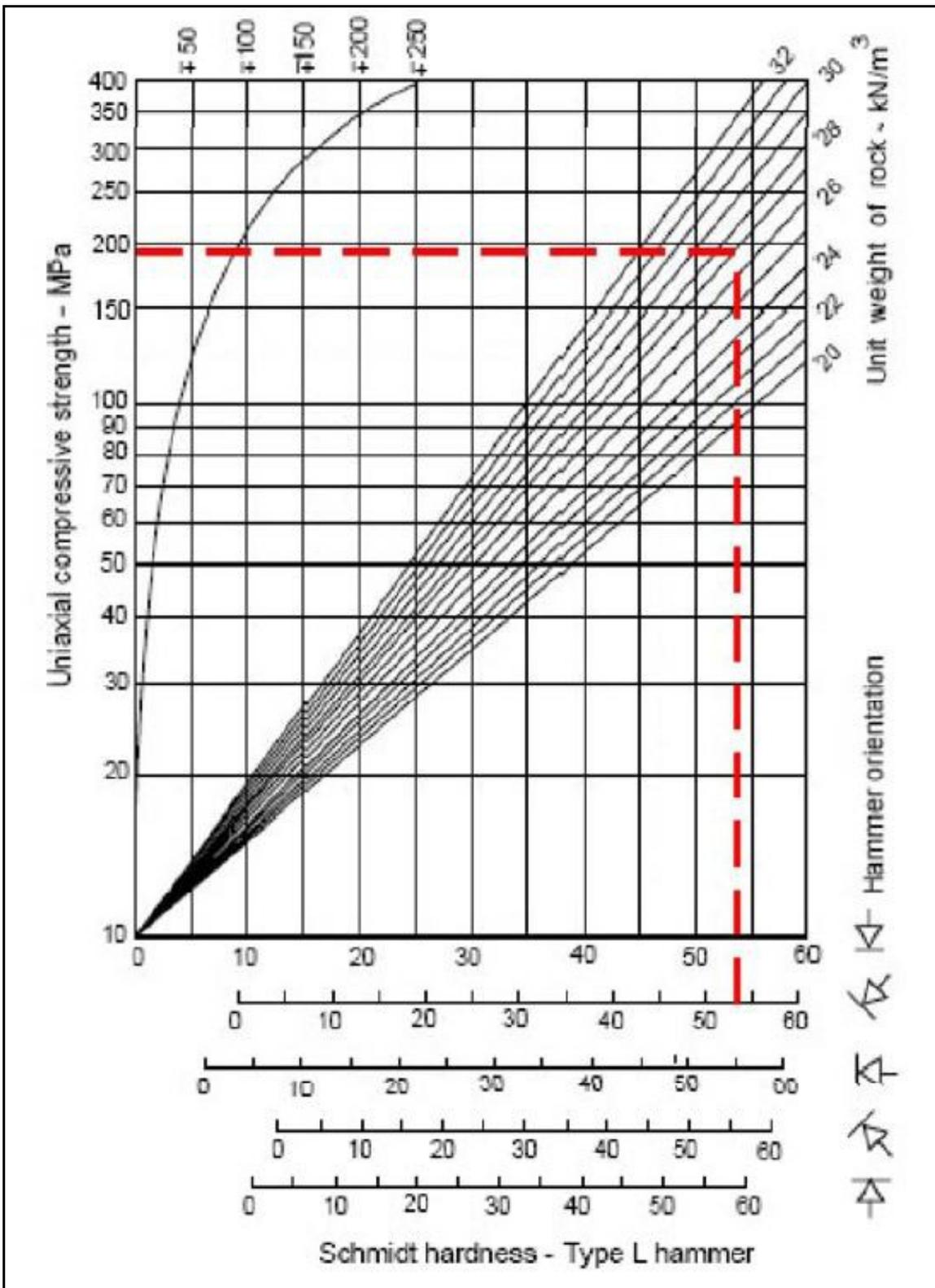


Fig.12: diagramma di correlazione tra i valori del Martello di Schmidt e la resistenza a compressione uniaassiale della roccia (Deere & Miller, 1966)

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 26/54</p>
---	--	---	----------------------

I valori di resistenza a compressione ricavati adottando un valore delle densità della roccia pari a 2,7 t/m<sup>3</sup> sono intorno a 180-200 MPa. Prove di compressione uniassiale eseguite in laboratorio hanno fornito valori di circa 210 MPa.

#### b – Indice RQD – A2

Il valore dell'RQD (Rock Quality Designation) è indicativo del grado di fessurazione ottenuto dall'esame delle carote di roccia come rapporto tra il numero di discontinuità rilevate e la lunghezza dello spezzone considerato.

Qualora non siano disponibili i carotaggi della roccia presente nell'area di studio, il valore dell'RQD può essere calcolato utilizzando la seguente formula empirica:

$$RQD = 115 - 3,3 \times J_v$$

Il numero volumetrico delle discontinuità "Jv", è definito come la somma del numero di discontinuità al metro per ogni sistema di giunti presente nell'ammasso e risulta  $J_v = 3 \times 1/S$  dove S = spaziatura media.

Nei casi analizzati si ottengono valori di RQD compresi tra il 25% e 90% con valore medio intorno a 50% (vedi schede).

#### c – Spaziatura delle discontinuità (giunti) – A3

I valori di spaziatura prevalenti ricadono nella classe: *distanti/molto distanti* mediamente 5-100 cm (vedi schede).

#### d – Condizioni idrogeologiche – A4

Le condizioni delle discontinuità secondo quanto previsto da Bieniawsky (fig. 13 di pag. 27) si basano su due diverse procedure: la prima si basa sulla coesistenza delle diverse condizioni da cui si ricava il valore di A4, la seconda, sulla determinazione di 5 fattori (persistenza, apertura, scabrezza delle superfici, riempimento e alterazione) a cui si assegnano determinati indici che sommati algebricamente danno il valore di A4 (vedi schede).

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 27/54</b>
---	--	---	----------------------

Parametro	Intervalli di valori				
Persistenza	<1m 6	1-3m 4	3-10m 2	10-20m 1	>20m 0
Apertura	Chiusa 6	<0,1mm 5	0,1-1mm 4	1-5mm 1	>5mm 0
Scabrezza	Molto scabra 6	Scabra 5	Moderatamente scabra 3	Liscia 1	Levigata 0
Riempimento	litoide		tenero		
	Nessuno 6	<5mm 4	>5mm 2	<5mm 2	>5mm 0
Alterazione	Non alterata 6	Leggermente alterata 5	Moderatamente alterata 3	Molto alterata 1	Decomposta 0

Nota: alcuni parametri si escludono reciprocamente. Ad esempio, se è presente il riempimento, è irrilevante quale possa essere la scabrezza poiché il suo effetto è annullato dal comportamento del materiale di riempimento.

**Fig.13:** linee guida per la classificazione delle condizioni delle discontinuità (Bieniawski, 1989)

#### d.1 – Persistenza

La persistenza è definita come il rapporto tra l'estensione reale della superficie di discontinuità e l'area complessiva sulla quale la discontinuità si sviluppa; in pratica, data la difficoltà di valutare l'estensione della discontinuità all'interno dell'ammasso roccioso, essa è stata quantificata misurando le lunghezze della tracce di discontinuità osservate sulla superficie esposta.

#### d.2 – Apertura

L'apertura, intesa come distanza perpendicolare che separa le pareti di una discontinuità, è stata misurata utilizzando un calibro/spessimetro.

#### d.3 – Scabrezza

La scabrezza si riferisce alle irregolarità di una superficie di discontinuità. La sua importanza diminuisce con l'aumentare dell'apertura e dello spessore del riempimento. L'irregolarità delle superfici di discontinuità, ricavata tramite l'analisi con il pettine di Barton, è stata confrontata visivamente con i profili di rugosità suggeriti dall'ISRM e sulla base di questo confronto, è stato possibile risalire al parametro JCR (Joint Roughness Coefficient – parametro adimensionale che esprime quantitativamente l'entità delle asperità presenti sulle pareti di un giunto).

I valori ricavati hanno mostrato che la maggior parte delle discontinuità hanno superfici a grande scala piane o segmentate, raramente ondulate e scabre a cui è stato attribuito un valore medio di JRC 5/6.

#### d.4 – Riempimento

Il riempimento indica il materiale che separa le pareti rocciose adiacenti delle discontinuità: per esempio calcite, argilla, limo, breccia, ecc.. Nel caso in esame, le fratture nella parte alta del

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 28/54</b>
--	--	---	----------------------

giacimento quasi sempre presentano un riempimento talora discontinuo, anche perché, le lave sono stratigraficamente sottostanti una successione di depositi piroclastici da caduta incoerenti che facilmente si sono infiltrati nelle fratture, e soprattutto, in quelle più superficiali.

Raramente, quindi, il riempimento risulta assente mentre più comunemente, le fratture presentano un riempimento costituito da materiale incoerente a granulometria sabbiosa.

#### d.5 – Alterazione

L'ammasso roccioso nel suo complesso non presenta significativi fenomeni di alterazione, talora solo modesti veli di ossidi.

#### e – Condizioni idrauliche – A5

Le masse rocciose investigate non risultano interessate da fenomeni di filtrazione per cui è stato attribuito un indice per la definizione dell'RMR pari a 15 ovvero corrispondente alla roccia asciutta.

#### Schede di sintesi

Nelle schede seguenti, si forniscono le grandezze misurate relative ai parametri caratteristici delle varie facies, individuate sull'attuale fronte di cava; a conclusione, si perviene anche alla classifica dell'indice RMR ed alla stima dei parametri caratteristici:

#### **Stazione 1:**

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA																															
COMPLESSO GEOTECNICO	PARAMETRI GEOMECCANICI																														
<p><b>TEFRITE "PSEUDOCOLONNARE"</b>            Tefrite leucitica -facies pseudocolonnare, con giunti spazati di circa 0.15-0.3 m, con apertura da 0.1 a 3-5 mm, con sup a basso Jrc, che tendono a serrarsi verso l'interno dell'ammasso, pressochè privi di materiale di riempimento            Non si registrano venute idriche</p>	<b>Classificazione di Bieniawski (1973)</b>																														
<p>RQD ricavato da osservazioni sui blocchi in affioramento            RQD = 115 - 3,3*Jv            Jv = densità volumetrica (n° giunti per mc)            Jv = 3*1/S            S=spaziatura media, (omogenea)</p> <p>S = m      0.33            Jv =        9,09            RQD        85,0</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Valore</th> <th>U.M.</th> <th>Indice</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Resistenza a compressione monocassiale</td> <td>2140</td> <td>Kg/cm<sup>2</sup></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>B) R.Q.D.</td> <td>75-90</td> <td>%</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>C) Spaz. Giunti</td> <td>0.15 -0.5</td> <td>m</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">E) Cond. Giunti</td> <td>apertura</td> <td>1- 5 mm</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>riempimento</td> <td>no</td> </tr> <tr> <td>continuità</td> <td>Giunti Continui</td> </tr> <tr> <td>F) Cond. idrauliche</td> <td>Assenza</td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				Valore	U.M.	Indice	A) Resistenza a compressione monocassiale	2140	Kg/cm <sup>2</sup>	15	B) R.Q.D.	75-90	%	17	C) Spaz. Giunti	0.15 -0.5	m	10	E) Cond. Giunti	apertura	1- 5 mm		riempimento	no	continuità	Giunti Continui	F) Cond. idrauliche	Assenza		10
	Valore	U.M.	Indice																												
A) Resistenza a compressione monocassiale	2140	Kg/cm <sup>2</sup>	15																												
B) R.Q.D.	75-90	%	17																												
C) Spaz. Giunti	0.15 -0.5	m	10																												
E) Cond. Giunti	apertura	1- 5 mm																													
	riempimento	no																													
	continuità	Giunti Continui																													
F) Cond. idrauliche	Assenza		10																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>R.M.R.</td> <td>Indice</td> <td>Σ ni</td> <td>58</td> </tr> </table>				R.M.R.	Indice	Σ ni	58																								
R.M.R.	Indice	Σ ni	58																												
Classificazione: <b>Classe III ( Σ ni = 41-60)</b>																															
<b>Parametri caratteristici dell'ammasso</b>																															
Peso di volume	γ	2.7	t/mc																												
Coesione	c'	290	N/mq																												
Angolo di attrito	φ'	34	°																												



#### **Stazione 2:**

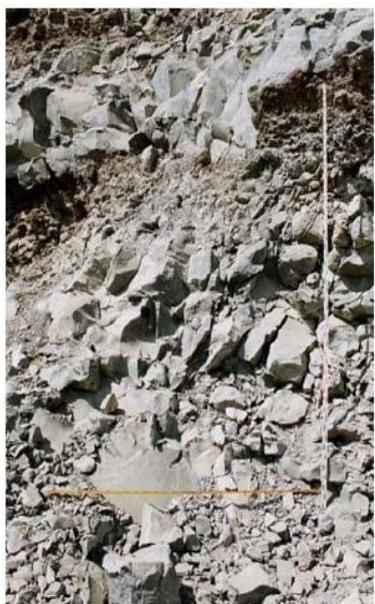
<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO</b> Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.	pg. 29/54
---	--	--	--------------

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA																																	
COMPLESSO GEOTECNICO		PARAMETRI GEOMECCANICI																															
<b>TEFRITE "RETICOLARE"</b> Tefrite leucitica, con giunti spazati mediamente di 90-100 mm ( S bassa), serrati (luce inf 1 mm), relativamente discontinui, privi di riempimento (talora tracce di ossidi) che conferiscono all'ammasso un aspetto "reticolare" Non si registrano venute idriche		<b>Classificazione di Bieniawski (1973)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Valore</th> <th>U.M.</th> <th>Indice</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Resistenza a compressione monoassiale</td> <td>2140</td> <td>Kg/cmq</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>B) R.Q.D.</td> <td>&lt;25</td> <td>%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>C) Spaz. Giunti</td> <td>0.05-0.3</td> <td>m</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">E) Cond. Giunti</td> <td>apertura</td> <td>&lt;1</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>riempimento</td> <td>no</td> <td></td> </tr> <tr> <td>continuità</td> <td>discontinui</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>F) Cond. idrauliche</td> <td>Assenza</td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Valore	U.M.	Indice	A) Resistenza a compressione monoassiale	2140	Kg/cmq	15	B) R.Q.D.	<25	%	3	C) Spaz. Giunti	0.05-0.3	m	10	E) Cond. Giunti	apertura	<1	mm	riempimento	no		continuità	discontinui	12	F) Cond. idrauliche	Assenza		10
	Valore	U.M.	Indice																														
A) Resistenza a compressione monoassiale	2140	Kg/cmq	15																														
B) R.Q.D.	<25	%	3																														
C) Spaz. Giunti	0.05-0.3	m	10																														
E) Cond. Giunti	apertura	<1	mm																														
	riempimento	no																															
	continuità	discontinui	12																														
F) Cond. idrauliche	Assenza		10																														
RQD ricavato da osservazioni sui blocchi in affioramento RQD = 115 - 3,3*Jv Jv = densità volumetrica (n° giunti per mc) Jv = 3*1/S S=spaziatura media (omogenea)		<table border="1"> <tr> <td>R.M.R.</td> <td>Indice</td> <td>Σ ni</td> <td>50</td> </tr> </table>		R.M.R.	Indice	Σ ni	50																										
R.M.R.	Indice	Σ ni	50																														
S = m            0.1 Jv =                30 RQD                16		<b>Classificazione: Classe III (Σ ni = 41-60)</b>																															
		<b>Parametri caratteristici dell'ammasso</b> <table border="1"> <tr> <td>Peso di volume</td> <td>γ</td> <td>2.7</td> <td>t/mc</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>c'</td> <td>250</td> <td>kN/mq</td> </tr> <tr> <td>Angolo di attrito</td> <td>φ'</td> <td>30</td> <td>°</td> </tr> </table>		Peso di volume	γ	2.7	t/mc	Coesione	c'	250	kN/mq	Angolo di attrito	φ'	30	°																		
Peso di volume	γ	2.7	t/mc																														
Coesione	c'	250	kN/mq																														
Angolo di attrito	φ'	30	°																														



**Stazione 3:**

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA																																	
COMPLESSO GEOTECNICO		PARAMETRI GEOMECCANICI																															
<b>TEFRITE a "BLOCCHI"</b> Tefrite leucitica, con giunti spazati mediamente di 300-400 mm ( S Media), talora con luce di 3- 5 mm, discontinui, privi di riempimento (talora tracce di ossidi) che conferiscono all'ammasso un aspetto a " Blocchi" talora di notevoli dimensioni* Non si registrano venute idriche		<b>Classificazione di Bieniawski (1973)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Valore</th> <th>U.M.</th> <th>Indice</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Resistenza a compressione monoassiale</td> <td>2140</td> <td>Kg/cmq</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>B) R.Q.D.</td> <td>75-90</td> <td>%</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>C) Spaz. Giunti</td> <td>0.3-1.0</td> <td>m</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">E) Cond. Giunti</td> <td>apertura</td> <td>1-5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>riempimento</td> <td>no</td> <td></td> </tr> <tr> <td>continuità</td> <td>continui</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>F) Cond. idrauliche</td> <td>Assenza</td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Valore	U.M.	Indice	A) Resistenza a compressione monoassiale	2140	Kg/cmq	15	B) R.Q.D.	75-90	%	17	C) Spaz. Giunti	0.3-1.0	m	20	E) Cond. Giunti	apertura	1-5	mm	riempimento	no		continuità	continui	6	F) Cond. idrauliche	Assenza		10
	Valore	U.M.	Indice																														
A) Resistenza a compressione monoassiale	2140	Kg/cmq	15																														
B) R.Q.D.	75-90	%	17																														
C) Spaz. Giunti	0.3-1.0	m	20																														
E) Cond. Giunti	apertura	1-5	mm																														
	riempimento	no																															
	continuità	continui	6																														
F) Cond. idrauliche	Assenza		10																														
RQD ricavato da osservazioni sui blocchi in affioramento RQD = 115 - 3,3*Jv Jv = densità volumetrica (n° giunti per mc) Jv = 3*1/S S=spaziatura media (omogenea)		<table border="1"> <tr> <td>R.M.R.</td> <td>Indice</td> <td>Σ ni</td> <td>68</td> </tr> </table>		R.M.R.	Indice	Σ ni	68																										
R.M.R.	Indice	Σ ni	68																														
S = m            0.4 Jv =                7.50 RQD                90		<b>Classificazione: Classe II (Σ ni = 61-80)</b>																															
		<b>Parametri caratteristici dell'ammasso</b> <table border="1"> <tr> <td>Peso di volume</td> <td>γ</td> <td>2.7</td> <td>t/mc</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>c'</td> <td>340</td> <td>kN/mq</td> </tr> <tr> <td>Angolo di attrito</td> <td>φ'</td> <td>39</td> <td>°</td> </tr> </table>		Peso di volume	γ	2.7	t/mc	Coesione	c'	340	kN/mq	Angolo di attrito	φ'	39	°																		
Peso di volume	γ	2.7	t/mc																														
Coesione	c'	340	kN/mq																														
Angolo di attrito	φ'	39	°																														



**Stazione 4:**

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 30/54</b>
--	--	---	----------------------

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA																			
COMPLESSO GEOTECNICO	PARAMETRI GEOMECCANICI																		
<b>TEFRITE "RETICOLARE"</b> Tefrite leucitica, con giunti spazziati mediamente di 90-100 mm ( S bassa), serrati (luce inf 1 mm), relativamente discontinui, privi di riempimento (talora tracce di ossidi) che conferiscono all'ammasso un aspetto "reticolare" Non si registrano venute idriche	<b>Classificazione di Bieniawski</b>																		
	Valore	U.M.	Indice																
	A1) Resistenza a compressione monoassiale	150	Kg/cmq																
	A2) R.Q.D.	75-90	%																
	A3) Spaz. Giunti	0.3-1.0	m																
	A4) Cond. Giunti	rugosità	5																
		apertura	mm																
		alterazione	6																
		riempimento	4																
	A5) Cond. idrauliche	Assenza	15																
RQD ricavato da osservazioni sui blocchi in affioramento  RQD = 115 - 3,3*Jv  Jv = densità volumetrica (n° giunti per mc) Jv = 3*1/S S=spaziatura media (omogenea)  S = m            0.1 Jv =                30 RQD                16	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>R.M.R.</td> <td>Indice</td> <td>Σ ni</td> <td>66</td> </tr> </table>			R.M.R.	Indice	Σ ni	66												
R.M.R.	Indice	Σ ni	66																
	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>Classificazione:</td> <td>Classe III (Σ ni = 50-70)</td> </tr> </table>			Classificazione:	Classe III (Σ ni = 50-70)														
Classificazione:	Classe III (Σ ni = 50-70)																		
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Parametri caratteristici dell'ammasso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso di volume</td> <td>γ</td> <td style="background-color: yellow;">2.7</td> <td>t/mc</td> </tr> <tr> <td>Coesione</td> <td>c'</td> <td style="background-color: yellow;">330</td> <td>kN/mq</td> </tr> <tr> <td>Angolo di attrito</td> <td>φ'</td> <td style="background-color: yellow;">38</td> <td>°</td> </tr> </tbody> </table>			Parametri caratteristici dell'ammasso				Peso di volume	γ	2.7	t/mc	Coesione	c'	330	kN/mq	Angolo di attrito	φ'	38	°
Parametri caratteristici dell'ammasso																			
Peso di volume	γ	2.7	t/mc																
Coesione	c'	330	kN/mq																
Angolo di attrito	φ'	38	°																



Sulla scorta di quanto descritto nei paragrafi precedenti in merito ai vari parametri da valutare per la definizione dell'RMR, si è pervenuti alla valutazione dell'RMR di base pari a RMR = 58 con il quale è possibile classificare l'ammasso come di qualità discreta (Classe III).

Dal valore del RMR di base (58), infine, è possibile stimare tramite formule empiriche fornite da Bieniawski, sia la coesione  $c_m$  che l'angolo di attrito  $\phi_m$  in grado di caratterizzare il comportamento geomeccanico dell'ammasso roccioso:

- $c_m = (5 \text{ RMR})/1000 = 0,3 \text{ MPa}$
- $\phi_m = 5 + \text{RMR}/2 = 35^\circ$ .

Le indagini, le prove sui materiali e i risultati del rilievo geostrutturale ci consentono di la caratterizzazione geotecnica dell'ammasso roccioso secondo i seguenti parametri geomeccanici cautelativi:

A) PIROCLASTITI

- Peso di volume \*                       $\gamma = 15 \text{ KN/m}^3$
- Coesione                                       $c = 100 \text{ KN/m}^2$
- Angolo di attrito                               $\phi = 30^\circ$
- Resistenza a compressione \*\*       $\sigma = 0.87 \text{ N/mm}^2$

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 31/54</p>
---	--	---	----------------------

\* il peso di volume è stato determinato come media dei valori ricavati dai quattro provini analizzati;

\*\* il valore assunto della resistenza a compressione è il minimo fra quelli ottenuti dalle prove di schiacciamento.

B) LAVE TEFRITICO-LEUCITICHE

- Peso di volume  $\gamma = 27,5 \text{ KN/m}^3$
- Coesione \*  $c = 150 \text{ KN/m}^2$
- Angolo di attrito  $\varphi = 35^\circ$
- Resistenza a compressione  $\sigma = 21.420 \text{ N/mm}^2$

\* il valore della coesione è stato ridotto di un fattore pari a 2, passando da  $300 \text{ KN/m}^2$  a  $150 \text{ KN/m}^2$ , mentre è stato mantenuto inalterato  $\varphi_m = 35^\circ$ ; tale assunzione è stata fatta in quanto facendo riferimento alla Classe III (Bieniawski - 1973), per i litotipi in questione si ha un valore di coesione:  $c_m = 1.5-2.0 \text{ Kg/cm}^2$ .

A scala mesoscopica, la roccia si presenta compatta, con struttura porfirica solo talora riconoscibile in ragione della presenza di fenocristalli leucitici di dimensione millimetrica, quasi sempre inferiore al centimetro. A scala microscopica, le lave tefritico-leucitiche in base ai risultati dell'analisi mineralogico-petrografica (Fig.14), hanno evidenziato una struttura porfirica olocristallina, con tessitura isotropa.

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 32/54</b>
---	--	---	----------------------


**RAPPORTO DI PROVA N° 43/18**

1 / 2  
Perugia, 31/01/2018

Risultati delle prove eseguite su n° 1 campione di roccia consegnato il 17/01/2018.

**Committente:** Basalto La Spicca S.p.A. - Loc. Acquafredda, 18/a - 05018 Orvieto (TR)

**DATI DICHIARATI**

**Impresa:** Basalto La Spicca S.p.A. - Loc. Acquafredda, 18/a - 05018 Orvieto (TR)

**Lavoro:** Verifica roccia per aggregati secondo le norme UNI EN 12620 e UNI EN 13043

**Origine materiale:** -

**Fornitore materiale:** -

**Campione:** Litoide

**Contrassegno:** Pietra basaltica

**Località di prelievo:** -

**Data prelievo:** -

**Data inizio prova:** 30/01/2018

**Data fine prova:** 30/01/2018

**MODALITA' DI PROVA** *Analisi petrografica di aggregati mediante esame microscopico in sezione sottile secondo UNI EN 932-3:2004*

**RISULTATI ANALITICI DELLA PROVA**

**Descrizione preliminare macroscopica:** sabbia di colore grigio-nerastro

**Osservazioni microscopiche**  
(stime quantitative basate sul conteggio delle particelle)

**Morfologia dei clasti:** forma da fortemente angolosa a sub-arrotondata; sfericità da alta a molto bassa.

**Analisi modale:**

COSTITUENTI	%
Rocce vulcaniche effusive a leucite (tefiti)	100

**Stato fisico:** si osserva localmente la presenza di ossidi ed idrossidi di ferro di neoformazione.  
**Classificazione petrografica** sabbia a composizione esclusivamente silicatica (tefiti).

ISTEDIL S.p.A.  
Via Tiburtina Km 18,300  
I-00012 Guidonia M. (Roma)  
Loc. Setteville - Italy  
Tel. +39 0774 353580 r.a.  
Fax +39 0774 353762  
e-mail: info@istedil.it  
www.istedil.it

Capitale Sociale € 200.000,00  
interamente versato  
Trib. di Roma 1256/72 - C.C.I.A.A. 358813  
P. I. IT00887271005 - C.F. 00422780585

Società soggetta ad attività di Direzione  
e coordinamento di CESI S.p.A.

Autorizzato all'esecuzione delle prove  
ai sensi e per gli effetti dell'Art. 20  
della Legge del 5-11-71 n. 1086  
con Decreto Ministero LL.PP.

Autorizzato alle certificazioni CE  
Notificato CEE n. 0529

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO</b> Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.	pg. 33/54
---	--	--	--------------

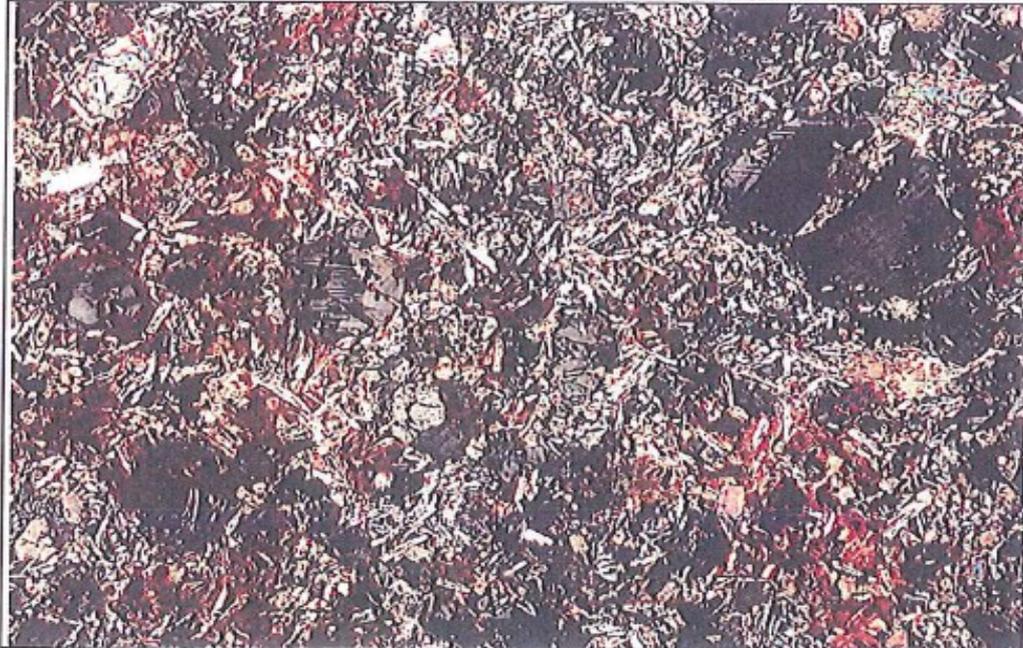
**ISTEDIL**

**RAPPORTO DI PROVA N° 43/18**

2/2  
**Perugia, 31/01/2018**

Aggregati nocivi	Contenuto	Requisiti UNI 8520-2: 2005
Solfati (gesso e anidrite).	non rilevato	In caso di presenza di solfati deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto di solfati solubili in acido $\leq 0.2$ (AS <sub>0.2</sub> ); Contenuto di solfati solubili in acido $\leq 0.8$ (AS <sub>0.8</sub> ).
Solfuri ossidabili (pirite, marcasite e pirrotina).	non rilevato	In caso di presenza di solfuri ossidabili deve essere soddisfatta la seguente condizione: Contenuto totale di Zolfo $\leq 0.1\%$ .
Minerali potenzialmente reattivi agli alcali (opale, silice amorfa idrata, vetro vulcanico ad alto tenore di silice, quarzo microcristallino, calcedonio, selce, quarzo ad estinzione ondulata).	non rilevato	In caso di presenza di minerali potenzialmente reattivi agli alcali è necessario eseguire la seguente prova: Determinazione della potenziale reattività in presenza di alcali (UNI 8520-22:2002).
Miche e scisti cristallini.	non rilevato	La presenza di miche nell'aggregato può comportare riduzioni sia nella resistenza meccanica, sia nel modulo elastico del calcestruzzo.

**Campione 18CA2319. Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 40 x N+.**



**Lo Sperimentatore**  
(Dott. Luca Leopardi)

*(Signature)*

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Arch. Enrica Capponi)

*(Signature)*

ISTEDIL S.p.A.  
Via Tiburtina Km 18,300  
I-00012 Guidonia M. (Roma)  
Loc. Setteville - Italy  
Tel. +39 0774 353580 r.a.  
Fax +39 0774 353762  
e-mail: info@istedil.it  
www.istedil.it

Capitale Sociale € 200.000,00  
Inserimento versato  
Trib. di Roma I256/72 - C.C.I.A.A. 358813  
P. I. IT00887271005 - C.F. 00422780585

Società soggetta ad attività di Direzione  
e coordinamento di CESI S.p.A.

Autorizzato all'esecuzione delle prove  
ai sensi e per gli effetti dell'Art. 20  
della Legge del 5-11-71 n. 1086  
con Decreto Ministero LL.PP.

Autorizzato alle certificazioni CE  
Notificato CEE n. 0529

**Fig.14: certificati analisi mineralogico-petrografica**

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 34/54</p>
---	--	---	----------------------

### 3.3 – Caratteristiche idrogeologiche

*3.3.1 – Inquadramento generale* L'intera zona, come già detto, è interessata da una rete idrografica ben sviluppata, il cui elemento di maggior rilievo è il senz'altro rappresentato dal fiume Paglia, che scorre in direzione WNO-ESE nella sua ampia valle alluvionale, per poi immettersi come affluente di destra, nel principale fiume Tevere.

L'assetto idrogeologico di area vasta è funzione principale della distribuzione dei vari litotipi che costituiscono il sottosuolo, le cui caratteristiche granulometriche si riflettono in maniera preponderante sul grado di permeabilità, e quindi sulla propensione all'infiltrazione delle acque di origine meteorica rispetto ai fenomeni di scorrimento superficiale.

Le formazioni vulcaniche piroclastiche e laviche sono caratterizzate da una permeabilità media secondaria (per fratturazione) e per questo possono essere sede di falde idriche limitate verticalmente e lateralmente dai materiali vulcanici più fini come le cineriti, da paleosuoli o da sedimenti lacustri fini che sono dotati di una bassissima permeabilità. Nel complesso, l'acquifero vulcanico risulta limitato al letto dalle unità di base argillose che fungono da acquiclude.

Ai sedimenti sabbioso-limosi può essere attribuita solo una permeabilità media per porosità, a causa della frazione limosa che riduce localmente i fenomeni di filtrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche.

I depositi argillo-limosi presentano caratteristiche di permeabilità bassa; la filtrazione delle acque può interessare esclusivamente la coltre di terreno più superficiale, degradata, che costituisce il suolo agrario.

I sedimenti recenti, come detriti di falda e i corpi di frana, hanno una permeabilità variabile che dipende dalla granulometria dei depositi quindi, in generale, se prevale la componente granulare, possono essere sede di modesti accumuli idrici.

In generale è presente una falda idrica principale che interessa l'ammasso tufaceo e defluisce verso la coltre detritica permeabile sottostante; l'acquifero è alimentato principalmente dalle precipitazioni che si infiltrano nelle rocce (*BISTOCCHI, 2000*).

#### *3.3.2 – Inquadramento di dettaglio*

Nell'area oggetto del presente studio le formazioni idrogeologiche che identificano l'acquifero, sono date dalla successione delle vulcaniti e dai depositi lacustri sottostanti; lo spessore complessivo, a livello locale, è dell'ordine dei 60-70 m e la successione stessa è sostenuta da un substrato a permeabilità da bassa a nulla, rappresentato dai depositi argillosi e argillo-limosi della Formazione delle Argille grigio-azzurre, plioceniche (Allegato 4).

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p style="text-align: center;">pg. 35/54</p>
---	--	---	--

In generale, i depositi piroclastici sono caratterizzati da una permeabilità più elevata rispetto alle colate laviche, che, allorquando presentano struttura compatta, possono presentare caratteristiche di acquitarzo, rispetto alla circolazione idrica sotterranea. In effetti, il limite superiore dell'acquifero è di difficile definizione; in prevalenza si hanno le condizioni per la formazione di una falda imprigionata, debolmente risaliente, a luoghi potrebbe essere di tipo idrodinamico, ossia a falda libera.

La struttura acquifera in esame si differenzia rispetto alla più estesa struttura dell'acquifero vulcanico vulsino in ragione di una posizione sostanzialmente marginale connessa alla presenza di un alto morfologico del sub-strato argilloso lungo l'allineamento Canale Nuovo / Porano che, di fatto, determina una separazione dei flussi idrici principali limitando, per la gran parte, l'alimentazione verso l'area in interesse dalla parte del bacino vulcanico posto a SW. Per tale motivo la potenzialità della struttura risulta notevolmente limitata, come dimostrato sia dai ridotti spessori del saturo e dalla conseguente scarsa produttività delle captazioni tramite pozzo e delle sorgenti individuabili in zona. L'alimentazione della falda avviene prevalentemente per infiltrazione delle acque di precipitazione efficaci afferenti alla zona con risotti contributi della parte centrale, più produttiva, della struttura acquifera.

### 3.3.3 – *Compatibilità idrogeologica*

Dall'esame dell'andamento delle curve isopieze riportate nell'Allegato 4 (Carta idrogeologica), è facile osservare come il gradiente idraulico dell'acquifero risulta relativamente elevato, con valori dell'ordine del 5-6 %, nella zona attualmente in coltivazione e in quella contigua prevista nella presente proposta di accertamento, fino a subire un rapido incremento fino al 20%, nel settore posto a NE dove sono presenti i depositi afferibili all'acquifero detritico; complessivamente, la configurazione piezometrica risulta influenzata dall'assetto del substrato impermeabile costituito dalle argille azzurre plioceniche, fortemente inclinato verso la valle del fiume Paglia.

Nell'area di affioramento delle vulcaniti la circuitazione idrica avviene prevalentemente all'interno dei depositi fluvio-lacustri sottostanti gli orizzonti lavici sorretti dal substrato argilloso pliocenico.

Sulla base della configurazione piezometrica che ricostruisce le quote del livello idrico e sulla scorta delle misure del livello statico della falda eseguite sui piezometri P<sub>10</sub> e P<sub>3</sub> posti rispettivamente a monte (326 m s.l.m.) e a valle (245 m s.l.m.) dell'attuale fronte di cava, e su un foro di controllo ubicato a quota piazzale (266 m s.l.m.), che hanno forniti valori di P<sub>10</sub> (267 m s.l.m.) – P<sub>3</sub> (233 m s.l.m.) e foro di controllo (262 m s.l.m.), è possibile confermare le prescrizioni rilasciate dalla precedente D.D. di VIA, che ammetteva un franco minimo tra la quota piezometrica e il fondo scavo di 1,50 m; per tali motivi,

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 36/54</p>
---	--	---	----------------------

è possibile stabilire che nel nuovo progetto di ampliamento previsto dalla presente proposta di giacimento, è possibile fissare quota 266 m s.l.m. come quota ultima di fondo scavo.

### **3.4 – Misure di regimazione delle acque superficiali**

Dobbiamo distinguere le operazioni di regimazione idraulica che si effettueranno sui gradoni del profilo di abbandono del banco di copertura (piroclastiti), sui gradoni del fronte basaltico e sui materiali che saranno ricollocato nel ripristino morfologico dei luoghi.

La banchetta dei gradoni del fronte piroclastico di copertura, andrà realizzata con una leggera contropendenza verso monte in modo tale da favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche ed inoltre, tale accorgimento, consentirà di collocare del materiale arido di scarto che oltre a fungere da drenaggio, permetterà una migliore tenuta del terreno fertile di ricoprimento necessario nelle operazioni di ricomposizione ambientale.

I due gradoni con i quali sarà suddiviso il fronte basaltico, non hanno bisogno di particolari accorgimenti in quanto, l'elevata permeabilità per fessurazione della roccia, permette alle acque di pioggia di infiltrarsi molto rapidamente.

I materiali che verranno riportati per il ripristino morfologico saranno conformati in modo tale di avere una pendenza verso SW in modo tale, che le acque meteoriche potranno confluire verso la parte più depressa del piazzale di cava, all'interno del laghetto previsto nel progetto preliminare; tale accorgimento permetterà all'azienda di avere anche un approvvigionamento idrico per l'irrigazione delle specie arbustive, arboree ed erbacee, necessarie nelle operazioni di ricomposizione ambientale

#### *3.4.1 – Verifica della compatibilità idrologica*

I sistemi di regimazione idraulica che verranno adottati e che sono attualmente in essere nell'attuale cava autorizzata, non modificano in nessun modo il regime delle acque superficiali, infatti, da quanto esposto precedentemente, vediamo che il reticolo idrografico superficiale è poco sviluppato; questo dato conferma la prevalenza dell'infiltrazione delle acque meteoriche rispetto al ruscellamento, tipica negli affioramenti vulcanici dell'area. E' ragionevole quindi affermare che il progetto di ampliamento ipotizzato conformemente a quanto già realizzato nella parte oggi coltivata, non altera in nessun modo il regime idrologico dell'area oggetto di studio.

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 37/54</p>
---	--	---	----------------------

#### 4. - CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI DI CAVA

##### 4.1 – Caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti di cava

Gli studi condotti e l'importante bibliografia esistente sul "vulcanismo vulsino", mostrano che le rocce vulcaniche del distretto dei Vulsini presentano un'ampia variazione composizionale, da mafiche a sialiche, da rocce debolmente sature e rocce fortemente sottosature. Nonostante ciò si ha un costante e continuo arricchimento in Potassio; sulla base di ciò sono state individuate due principali serie di rocce:

**serie Potassica (KS):** rocce moderatamente potassiche e debolmente sature (trachibasalti e trachiti); le rocce mafiche di questa serie sono formate da fenocristalli di Clinopirosseno, Olivina e Plagioclasio in una pasta di fondo costituita dalle stesse fasi in aggiunta a ossidi di ferro e titanio, rari feldspati alcalini e biotite. Le rocce più evolute della serie KS invece sono formate da fenocristalli di Sanidino, Plagioclasio, Clinopirosseno e Biotite in una pasta di fondo formata dalle stesse fasi.

**serie Ultrapotassica (HKS):** rocce fortemente sottosature e potassiche (leucititi, tefriti, basaniti e fonoliti); le rocce mafiche di questa serie sono formate da Olivina e Clinopirosseno (leucite e rari plagioclasii compaiono solo nelle rocce più evolute della serie). La pasta di fondo è formata da Clinopirosseno, Plagioclasio, Leucite, rari Sanidini e Biotite. Le rocce evolute della serie HKS invece sono formate da fenocristalli di Clinopirosseno, Leucite, Plagioclasio, Sanidino e Biotite immersi in una pasta di fondo formata dalle stesse fasi. Si hanno alcune volte sporadici cristalli di Hauyina, Granato, anfiboli e altre fasi minori.

I minerali che compongono le rocce magmatiche hanno molteplici combinazioni ma non qualsiasi: le tendenze sufficientemente precise con cui si manifestano queste combinazioni danno la base per la classificazione delle rocce e hanno evidenti riflessi sulle composizioni chimiche delle rocce magmatiche.

Nella Tab.2 sono indicati gli elementi maggiori (gli elementi contenuti nelle rocce magmatiche in quantità medie superiori a 0,5 – 1 %), nella usuale forma di ossidi. Nella prima colonna sono indicati i limiti quantitativi in cui esse, salvo eccezioni e rari casi, di solito si pongono. Nelle successive tre colonne sono riportate alcune medie di rocce eruttive, intese spesso anche come medie di composizione della crosta terrestre. Le medie sono costruite con criteri differenti, ma offrono, pur con oscillazioni, uno stesso ordine di grandezza.

<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO</b> Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2	<b>Regolamento Regionale</b> <b>17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> <b>Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	pg. <b>38/54</b>
--	--	---	---------------------

	Limiti di quantità %	Calcoli di composizioni medie		
		Clarke e Washington (1924) %	Poldervaart (1955) %	Wedepohl (1969) %
SiO <sub>2</sub>	40-76	59,1	55,2	66,4
TiO <sub>2</sub>	tr- 4	1,0	1,6	0,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1-20	15,3	15,3	14,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	0,5-15	6,9	8,6	4,5
MgO	tr-45	3,5	5,2	2,2
CaO	tr-12	5,1	8,8	3,8
Na <sub>2</sub> O	tr- 8	3,8	2,9	3,6
K <sub>2</sub> O	tr- 8	3,1	1,9	3,3
H <sub>2</sub> O	tr- 2	1,1	—	0,6

**Tab.2:** *Composizione chimica delle rocce magmatiche (% peso)*

Nella successiva Tabella (Tab.3) sono riportati esempi di composizioni chimiche schematiche di rocce, su tutta la gamma di variazione.

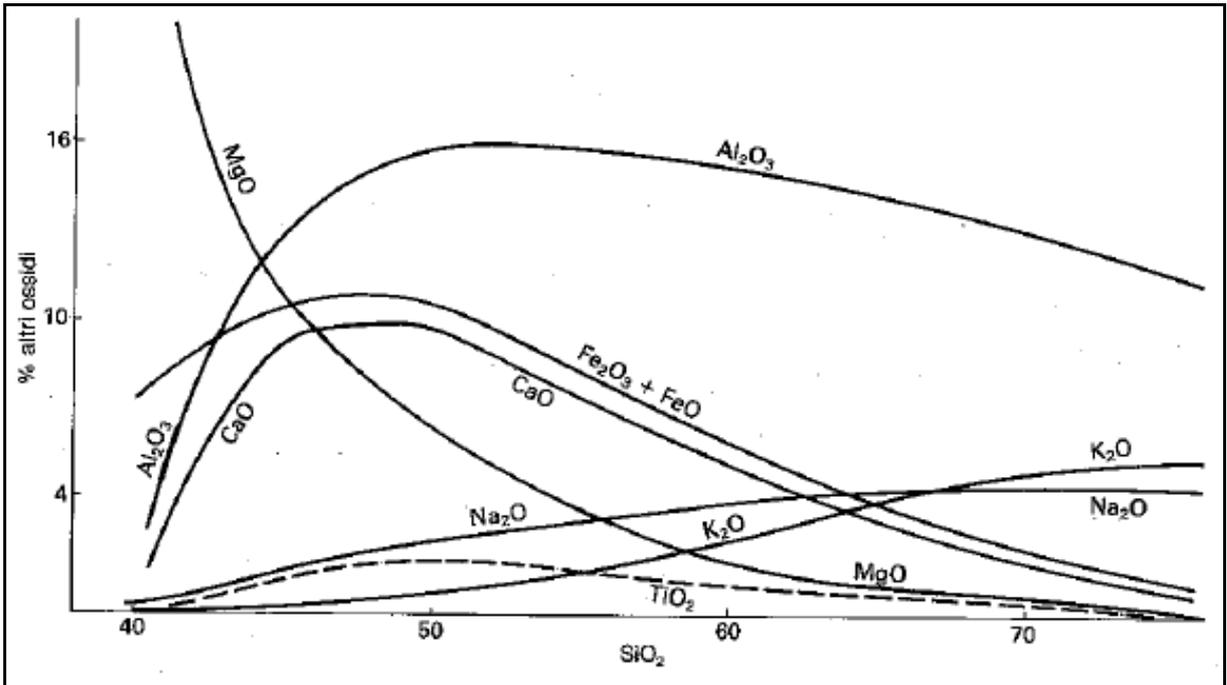
	Peridotite	Basalto alc.	Fonolite	Trachite	Basalto subalc.	Andesite	Tonalite	Grano- diorite	Granito
SiO <sub>2</sub>	42	43,5	57	60	49	55	60	66,5	73
TiO <sub>2</sub>	0,1	3	0,5	0,8	1,5	1	0,8	0,5	0,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	15	20	17,5	16	17,5	17,2	16	13,8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3,tot</sub>	12	12	4	5	12	8	7	4	2
MgO	43	9	1	1,5	7,5	4,5	3	1,5	0,4
CaO	1	12	1,5	2,2	10,5	8	5,5	3,5	1,5
Na <sub>2</sub> O	< 0,1	3,5	9	7	3	3,5	3,5	3,5	3,5
K <sub>2</sub> O	< 0,1	1,5	6	5	0,5	1,5	2	3,5	5
H <sub>2</sub> O	—	0,5	1	1	0,5	1	1	1	0,5

**Tab.3:** *Esempi schematici di composizione chimica di rocce magmatiche*

Le variazioni compositive secondo una tendenza media e prevalente, all'interno dei limiti compositivi visti nelle tabelle, sono evidenziati nella Fig.15.

Le tendenze principali sono: al variare della SiO<sub>2</sub>, qui presa come parametro di riferimento, gli alcali e in particolare il potassio, assumono una correlazione positiva; il magnesio una costante di correlazione negativa – il calcio, il ferro, il titanio e l'alluminio una correlazione negativa che però tende a capovolgersi nel tratto a bassi valori di silice, inferiori al 45% circa di SiO<sub>2</sub> (ma non in tutti i casi).

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 39/54</p>
---	--	---	----------------------



**Fig.15:** Diagramma di variazione dei componenti chimici rispetto alla silice nelle rocce magmatiche. Si tratta di andamenti di tendenza, con molte variazioni e tipologie diverse nei singoli casi

Alcune generalissime definizioni sono di uso comune. Le rocce ricche di silice si definiscono *acide* o *persiliciche*; quelle povere di silice, *basiche* o *iposiliciche* – tra le due, con limiti convenzionali al 52 % e al 65 % SiO<sub>2</sub>, stanno le rocce *intermedie* o *mesosiliciche*.

Al di sotto del 43 % SiO<sub>2</sub>, si introduce il concetto di rocce *ultrabasiche*.

La complessità del sistema chimico delle rocce eruttive, non dominabile nella sua interezza in una classificazione globale, ha spinto gli Autori a ricercare dei sistemi molto semplici, come il diagramma SiO<sub>2</sub>/(Na<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>O), che permette anche la disposizione delle rocce secondo serie a diversa alcalinità (Fig.16).

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 40/54</p>
---	--	---	----------------------

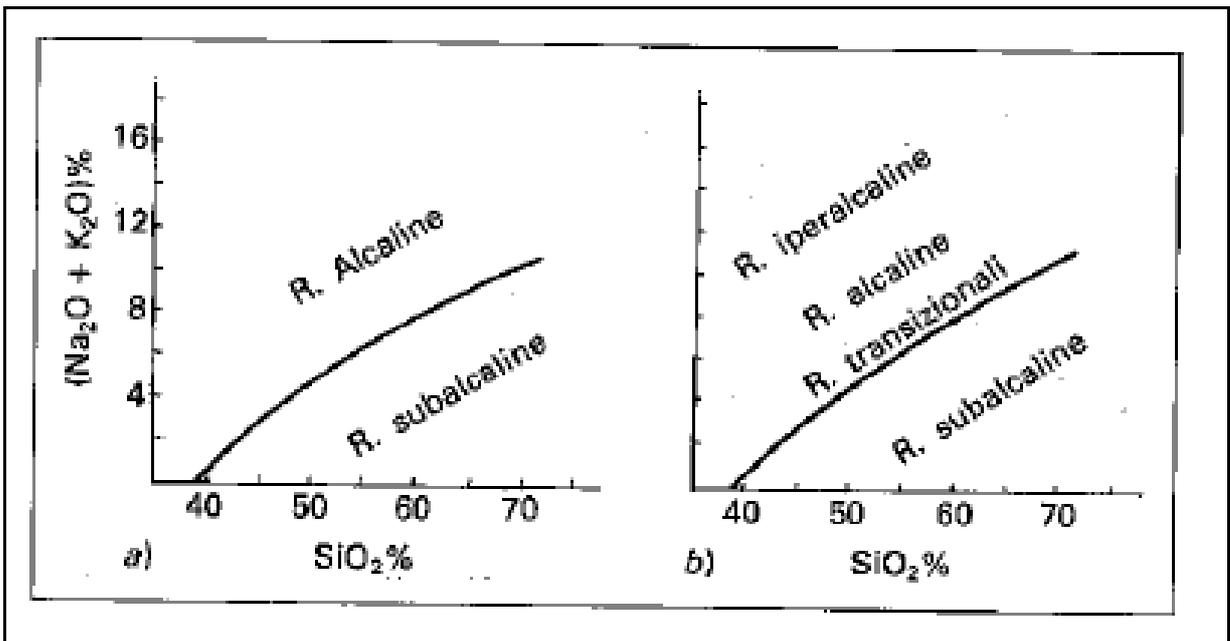


Fig.16: Diagramma  $SiO_2/(Na_2+K_2O)$ , che divide le rocce alcaline da quelle subalcaline

Pur senza limiti precisi tra campi compositivi, il grafico riportato nella seguente figura, da la posizione diagrammatica delle principali rocce magmatiche sulla base del rapporto silice/alcali.

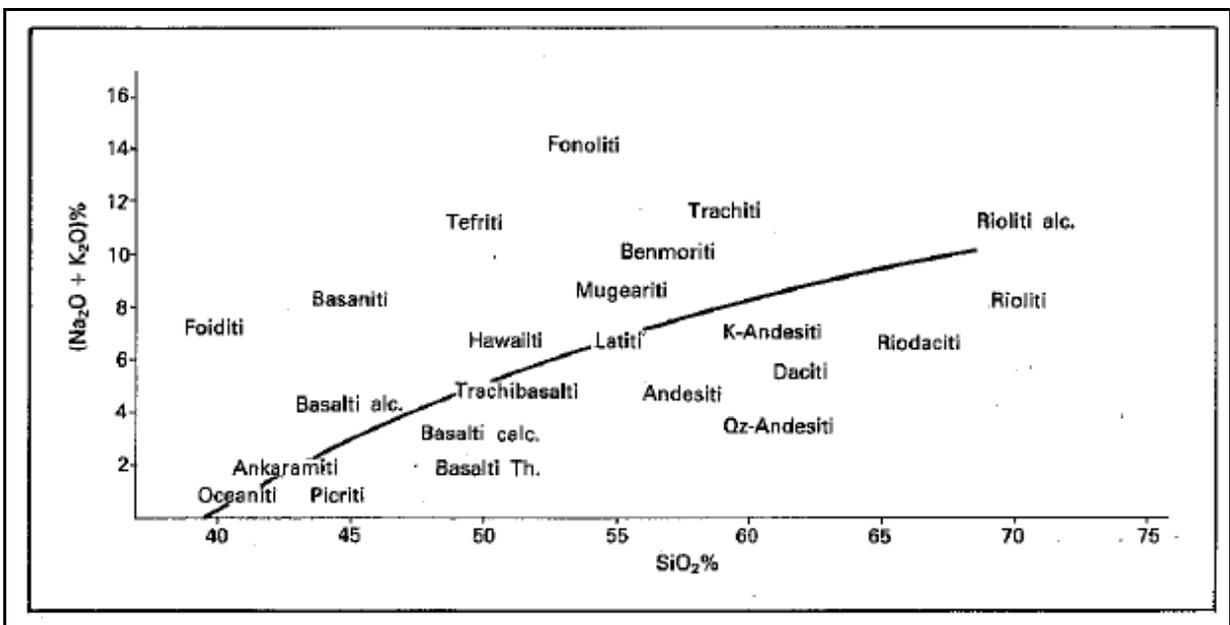
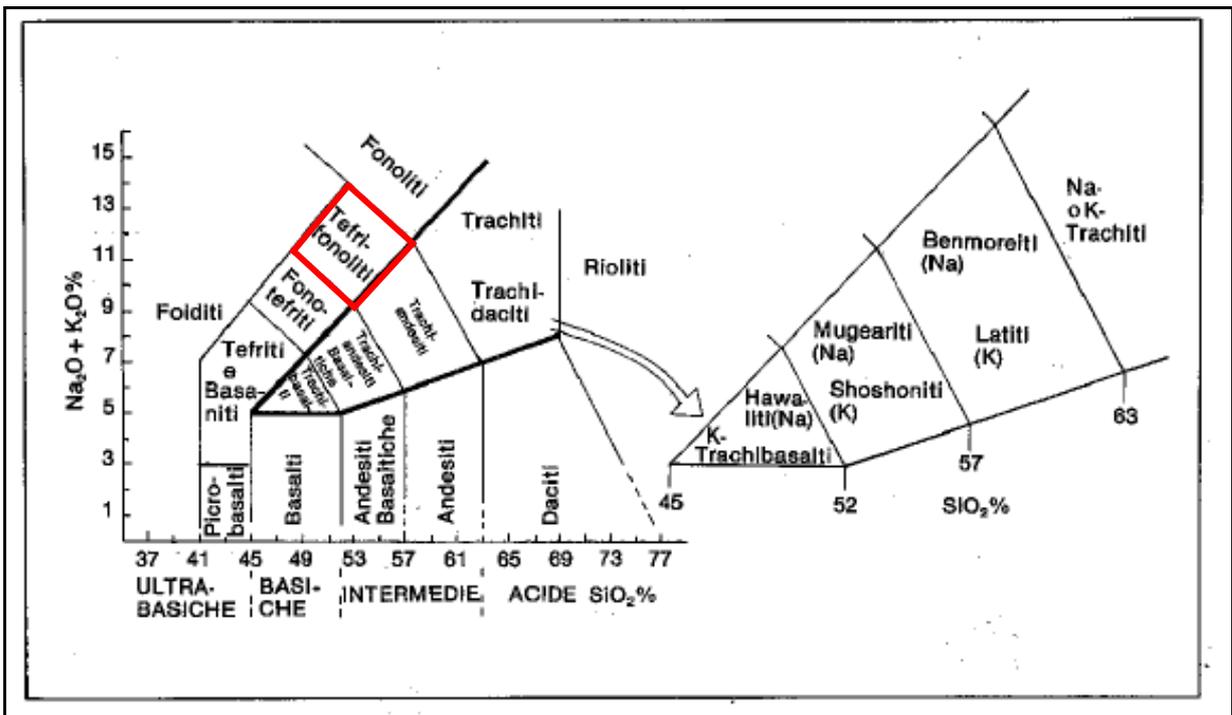


Fig.17: Uso classificativo del diagramma silice/alcali

In ultima analisi, utilizzando la classificazione Alkali totali/Silice come rappresentato nel diagramma seguente, si evince come i basalti che costituiscono la risorsa estrattiva, provengono da magmi ultrabasici a bassissimo contenuto in Silice.

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 41/54</p>
---	--	---	----------------------



**Fig.18:** Classificazione raccomandata dalla sottocommissione IUGS per le rocce vulcaniche attraverso il diagramma TAS (Total Alkali/Silica)

## 5. – MODALITA' E TECNICHE DI COLTIVAZIONE

### 5.1 – Assetto morfologico-funzionale

#### 5.1.1 – Assetto morfologico funzionale; stato di avanzamento delle attività di escavazione e dei lavori di ricomposizione ambientale

La coltivazione e la ricomposizione ambientale del sito estrattivo, attualmente procedono nel rispetto del "progetto approvato"; una prima autorizzazione fu acquisita con nota prot. n. 1 del 29/06/2006 dal Comune di Orvieto successivamente ad un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale conclusosi con un giudizio di compatibilità ambientale favorevole espresso con la D.D n. 1170 del 22.02.2006 della Regione dell'Umbria. Detto progetto veniva successivamente modificato e conseguentemente sottoposto a procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi con la NON assoggettabilità a VIA del progetto di modifica nel rispetto di prescrizioni (D.D. n. 2131 del 12/04/2013). Veniva quindi conseguita l'"AUTORIZZAZIONE N. 1/2014 del 09 GIUGNO 2014 - MODIFICA PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLA CAVA IN LOC.TÀ LA SPICCA, GIÀ SOTTOPOSTO A PROCEDURA DI V.I.A. CON D.D. N. 1170 DEL 22 FEBBRAIO 2006 ED AUTORIZZATO DAL COMUNE DI ORVIETO CON AUTORIZZAZIONE N. 1 DEL 29 GIUGNO 2006, IN CORSO DI VALIDITÀ; località La Spicca del Comune di Orvieto, ditta S.E.C.E. (Società Esercizi Cave Edilizia S.P.A.) in liquidazione, con sede

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p style="text-align: center;">pg. 42/54</p>
---	--	---	--

*legale in via F. Paolucci De Calboli I 00195 Roma (art. 7 comma 4° L.R. 3 Gennaio 2000 n. 2)”. Nell’aprile 2019 l’Azienda richiedente ha proposto una ulteriore richiesta di variante in quanto, rispetto alle previsioni del progetto autorizzato, in fase di coltivazione si è intercettato un volume di materiale sterile superiore a quello stimato. Il notevole incremento volumetrico di materiale sterile da stoccare prima di essere utilizzato per le attività di ricomposizione ambientale, comportava la necessità di distribuire tale volume su buona parte della superficie di cava per essere poi ripreso per la sistemazione definitiva nelle operazioni di ricomposizione ambientale. Nonostante questo imprevisto, l’assetto morfologico e la destinazione finale della cava risultavano pressoché in linea con il progetto autorizzato. In considerazione di quanto sopra non è stato possibile coltivare la cava per lotti funzionali caratterizzati da ambiti arealmente definiti e pertanto si è avanzata richiesta per la loro eliminazione. A seguito del giudizio di non assoggettabilità a VIA rilasciato dalla Regione Umbria, l’Azienda inoltrava la documentazione tecnica al Comune di Orvieto al fine di acquisire l’autorizzazione alla proposta di variante. Lo stesso Comune con Prot. N. 29110 del 01.08.2019 approvava ai sensi dell’art.8, comma 5, L.R. 3 gennaio 2000 n.2 e s.m.i. il “Progetto di variante alla coltivazione e ricomposizione ambientale della cava di basalto sita in Loc. La Spicca nel Comune di orvieto (TR)”.*

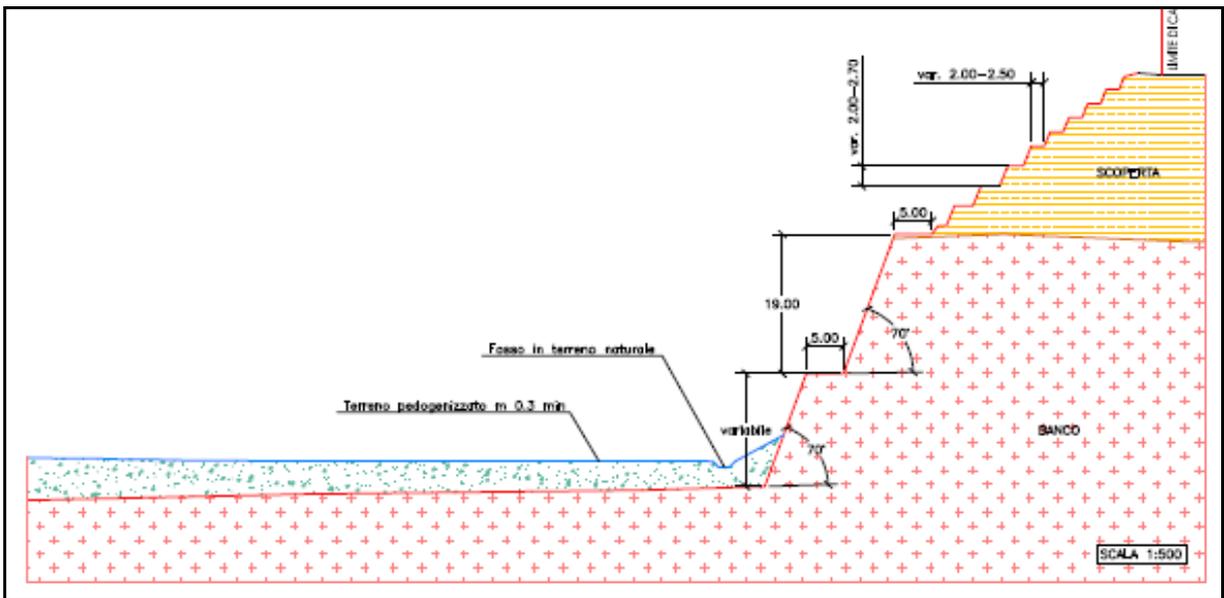
Il sistema di coltivazione attualmente in uso prevedere di spingere la coltivazione fino al raggiungimento della quota di 266 m s.l.m. del piazzale di cava, la quota di fondo scavo come già illustrato nella relazione geomineraria, è tale da mantenere un adeguato franco di sicurezza rispetto alla quota della falda.

Il fronte basaltico presenta altezze variabili a causa della articolata morfologia su cui le colate laviche si sono deposte; questo, è configurato secondo due scarpate inclinate a 70°. La scarpata superiore presenta un’altezza media di circa 19,0/20,0 m mentre quella inferiore, è variabile in funzione della quota di fondo scavo; le due sono separate da una banchetta della larghezza di circa 5,0 m (Fig.19).

Il potente banco di piroclastiti di scopertura, che nell’area in esame costituiscono l’unità di chiusura del ciclo vulcanico vulsino, presenta, anch’esso, spessori molto variabili dovuti alla articolata morfologia del tetto del banco basaltico; questo, è massimo nel settore nord-occidentale del giacimento diminuendo progressivamente verso SSW in corrispondenza dell’area di separazione tra il sito estrattivo e la zona urbanistica F1b.

La scarpata finale di abbandono del banco piroclastico presenta una microgradonatura con scarpate di altezza variabile fra 2,0 e 3,0 m e banchette larghe da 2,0 a 2,5 m circa (Fig.19).

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 43/54</p>
---	--	---	----------------------



**Fig.19:** particolare della sezione tipo di coltivazione e ricomposizione ambientale del progetto autorizzato

### 5.1.2 – Assetto morfologico funzionale; stato di progetto al termine della coltivazione autorizzata

La soluzione progettuale di ripristino paesaggistico, prevede una riconfigurazione morfologica che riprende le forme dei versanti sub-collinari, introducendo elementi di ricomposizione con colture arborate di antica tradizione e formazioni boscate che garantiscono la ricomposizione del sistema di connessione tra la depressione residuale del piano di coltivazione e i cigli sommitali del plateau vulcanico.

Il ripristino morfologico dei versanti interni al bacino di scavo riutilizza i terreni tufacei di scopertura del plateau basaltico, ridistribuendoli secondo il “disegno” paesaggistico progettuale finalizzato ad ottenere una vallecchia interna che si modella intorno ad un pennello boscato, idonea ad accogliere, quali possibili nuove funzioni che si affiancano alla ricostituzione dei terreni agricoli.

Allo stato attuale i lavori di ripristino morfologico previsti dal progetto autorizzato, sono in avanzata fase di realizzazione, infatti, tutta la scopertura del banco basaltico è stata ricollocata nello spazio compreso tra il vecchio fronte in abbandono e già sottoposto ad interventi di ricomposizione ambientale, e il bosco localizzato nel settore NE dell’area.

## 5.2 – Modalità di coltivazione del giacimento

### 5.2.1 – Piano per la coltivazione del giacimento

I terreni inclusi nella presente ipotesi giacimento, non sono di proprietà dell’Azienda richiedente ma essa, ne ha disponibilità grazie ai contratti di affitto che ha stipulato con i diversi possessori (IREU S.p.A.,

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>Regolamento Regionale</b> <b>17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> <b>Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b></p>	<p style="text-align: center;">pg. <b>44/54</b></p>
---	--	---	---

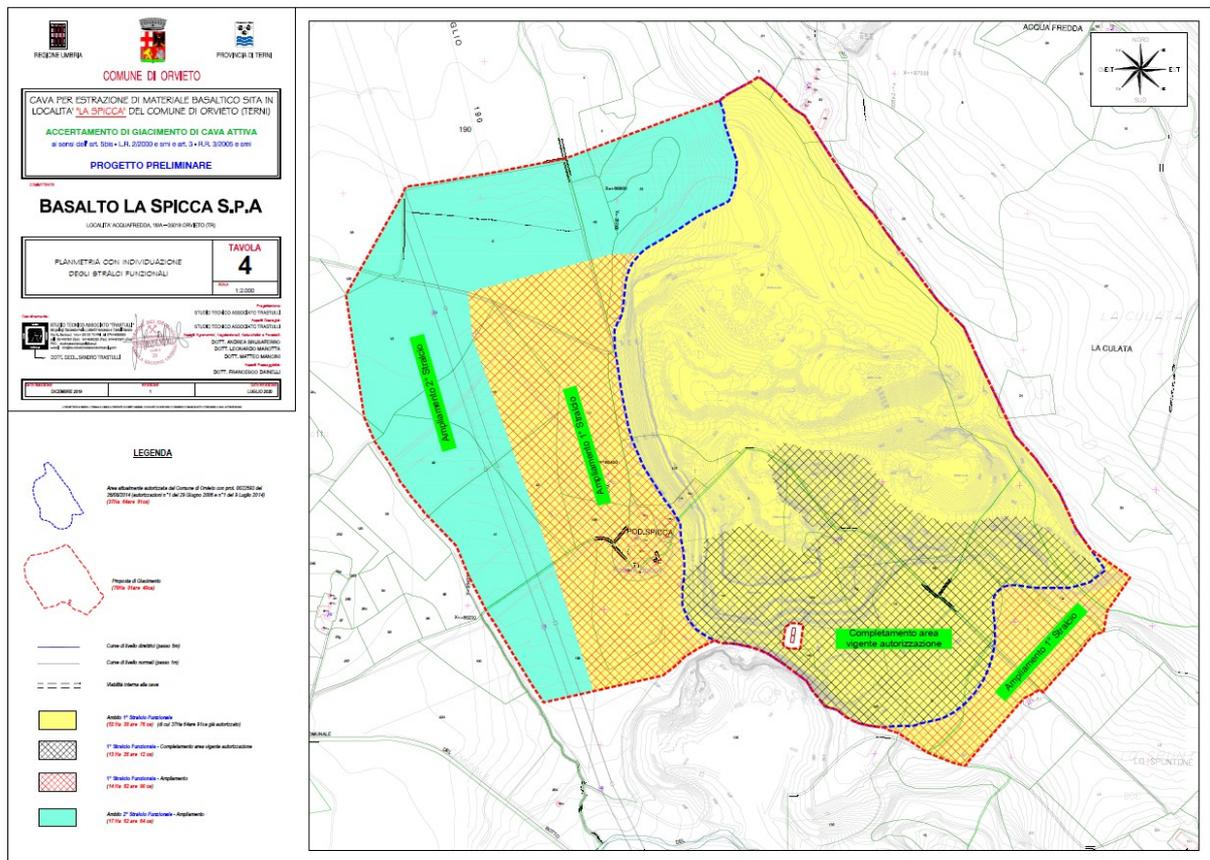
Veralli Cortesi, Muzi Giulia). Questi, risultano censiti al Catasto Terreni del Comune di Orvieto e nello specifico sono così distinti:

Foglio n.	Particelle n.
190 prop. IREU	38/p
234 prop. IREU	2, 126/p, 15/p, 16, 17, 42, 106, 40/p, 41/P, 241/p
235 prop. "VERALLI CORTESI"	6/p, 83/p, 34/p
235 prop. IREU	26, 46, 4/p,5/p, 27/p, 97/p, 105, 106, 107, 38
236 prop. MUZZI GIULIA	7, 8, 9, 21/p, 11/p
243 prop, IREU	3, 112, 111, 138/p, 140, 8, 143/p, 144/p, 59, 148, 136/p
243 prop. MUZZI GIULIA	9/p, 10

Il particolare assetto geologico strutturale dell'area di cava caratterizzato dalla presenza in affioramento di un potente banco di piroclastici che giacciono sopra al banco di tefrite fonolitica, impone un sistema di coltivazione che non consente il ripristino ambientale contestualmente alla coltivazione. Non è possibile, infatti, procedere alla coltivazione per fette parallele discendenti in quanto, prima di giungere al banco produttivo è necessario rimuovere il consistente spessore di materiali di copertura (20-30 m).

Alla luce di quanto evidenziato l'unica possibilità è quella di limitare l'estrazione del materiale piroclastico procedendo contestualmente alla coltivazione della tefrite; di fatto, questa soluzione (modesta scoperta delle piroclastiti), ridurrebbe l'impatto dell'attività estrattiva sul territorio.

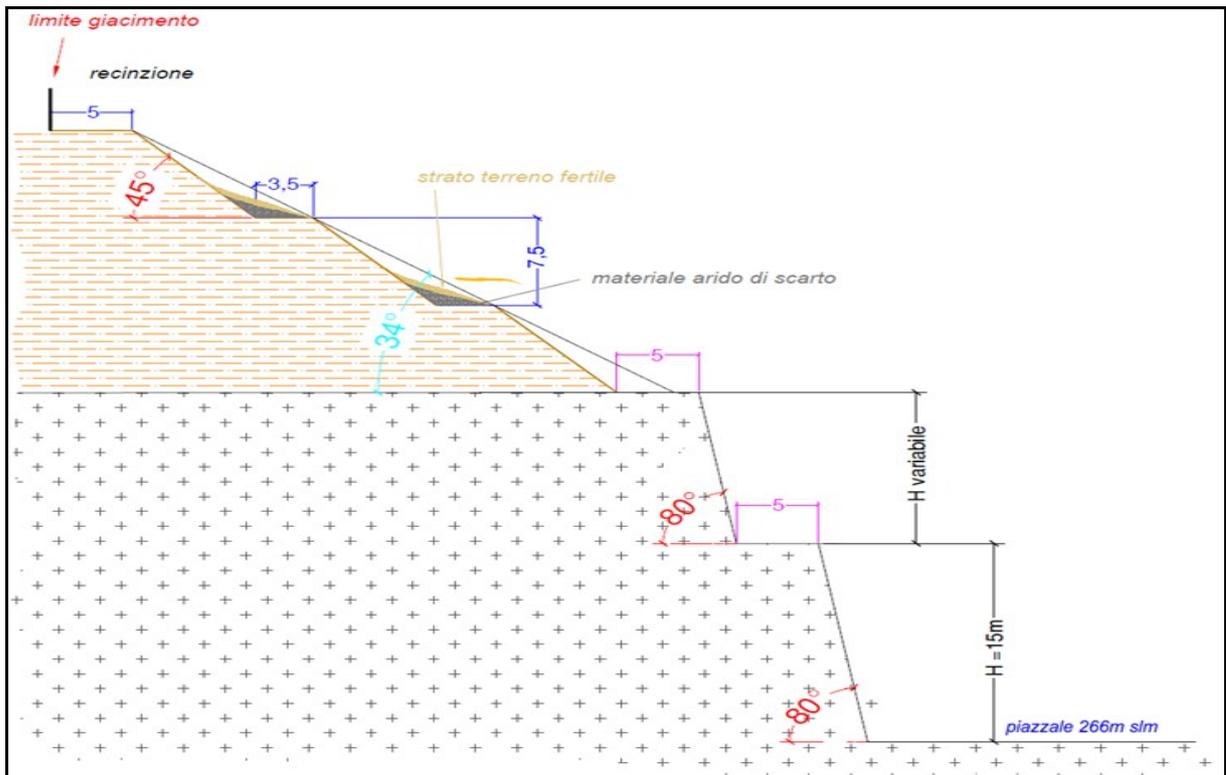
La coltivazione della cava è stata prevista per stralci funzionali (Fig.20) della durata ciascuno di 10 anni ed il primo, oltre a comprendere la parte residua di cava autorizzata, andrà ad investire la parte di cava in ampliamento posta ad ovest del giacimento al fine di consentire all'azienda richiedente, di dare approvvigionamento all'impianto produttivo. Infatti, sulle nuove aree in ampliamento, prima di arrivare al banco basaltico, occorrerà circa 1 anno di lavori di scopertura.



**Fig.20:** stralcio Tav.4 progetto Preliminare – Planimetria con indicazione degli stralci funzionali

Il fronte basaltico presenta altezze variabili a causa della articolata morfologia su cui le colate laviche si sono deposte; questo, è configurato secondo due scarpate inclinate a 80° con banchetta di separazione di 5 m. La configurazione delle due scarpate nella roccia basaltica è in funzione del suo spessore; mentre la prima scarpata è prevista in circa 15 m, la seconda sarà variabile perché condizionata dalla quota di fondo scavo e comunque fino al raggiungimento della quota di 266 m s.l.m. dove ha luogo la zona più depressa del piazzale di cava, quota questa che permette di mantenere un adeguato franco di sicurezza rispetto alla quota della falda (Fig.21).

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 46/54</p>
--	--	---	----------------------



**Fig.21:** stralcio Tav.17 progetto Preliminare – sezione tipo di coltivazione

### 5.2.2 – Realizzazione della viabilità di servizio interna al giacimento per il collegamento con la viabilità pubblica

La viabilità di servizio interna al giacimento sarà costituita da un sistema di piste che collegano le aree oggetto di escavazione con quella di stoccaggio ubicata nelle immediate vicinanze dello stabilimento di trasformazione.

La strada principale che rimarrà anche a coltivazione esaurita, corre lungo il perimetro del giacimento, questa sarà arretrata mano che si procede nell'avanzamento degli stralci funzionali. Lungo tutto il fronte di cava saranno realizzate piste e strade di arrocco che consentiranno di raggiungere vari punti dell'area di cava, al fine di favorire le operazioni di ripristino morfologico e di ricomposizione ambientale; parte di queste rimarranno una volta terminata l'attività estrattiva, infatti, le stesse, saranno utilizzate dai mezzi agricoli che andranno a lavorare le ampie superfici ricondotte alla loro originale destinazione.

<p style="text-align: center;">ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>Regolamento Regionale</b> <b>17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> <b>Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b></p>	<p style="text-align: center;">pg. 47/54</p>
---	--	---	--

## **6. – MODALITA' E TECNICHE DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE**

### **6.1 – Premessa**

Il progressivo sviluppo delle esigenze di tutela dei fattori ambientali ha interessato ed interessa particolarmente l'industria estrattiva.

Il problema ambientale è strettamente legato al tipo di coltivazione che si intraprende e quando si realizza il progetto di una determinata attività estrattiva, occorre preventivamente conoscere la destinazione d'uso finale delle aree interessate. Solo così si può procedere nella coltivazione modificando via via la morfologia del terreno fino a raggiungere il profilo d'abbandono prefissato.

Per ricomposizione ambientale non deve intendersi necessariamente la restituzione dell'area scavata allo stato originale bensì il suo reinserimento nell'ambiente circostante, questo deve costituire una normale fase operativa del lavoro estrattivo.

La scelta quindi degli interventi di ricomposizione sono condizionati da vari fattori quali: la coltivazione adottata, l'ampiezza e la profondità degli scavi, le caratteristiche dei materiali rimasti in posto, la presenza d'acqua e le sue possibilità di ricambio, la vicinanza a centri urbani, a strade di grande comunicazione o a località di interesse paesaggistico.

### **6.2 – Obiettivi generali e metodologie d'intervento**

Le attività di ricomposizione ambientale sono previste in quasi contemporanea con le attività di scavo. Le finalità degli interventi di recupero ambientale sono sostanzialmente tre: la prima di tipo prettamente paesaggistico, che comporta la ricucitura estetica ed il miglioramento della connessione ecologica dell'area interessata al territorio circostante, la seconda più propriamente a carattere ecologico, prevede non solo la semplice copertura vegetale, ma la ricostruzione, o per lo meno l'avvio, di un ecosistema quasi naturale; la terza nel ricostruire un paesaggio agrario tradizionale di qualità. La sistemazione morfologica dell'area sarà essenzialmente effettuata con lo scopo di:

- attenuare l'impatto visivo dei fronti di taglio;
- ricostruire la morfologia esistente;
- favorire, attraverso la movimentazione di opportuni volumi di detriti e di terreno (minerale o vegetale), la ricostruzione di caratteristiche minime d'idoneità per la vegetazione naturale ed il ripristino delle aree agricole;

Il recupero delle aree di servizio e di coltivazione della cava può essere eseguito di pari passo con i lavori di estrazione, infatti, durante le ultime fasi estrattive si avvieranno le operazioni di riprofilatura per determinare forme (scarpate, livellamento dei pendii attraverso l'equilibrio fra scavi e riporti,

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 48/54</p>
---	--	---	----------------------

sbancamenti, altre conformazioni), utili per i successivi interventi di recupero con l'impianto di specie vegetali pioniere sui fronti lasciati liberi dalla lavorazione.

La seconda fase di recupero verrà effettuata nel momento in cui le operazioni di estrazione saranno esaurite. A questo punto, il suolo dei livelli superficiali precedentemente rimosso per avviare l'attività di cava e accantonato, verrà riportato, distribuito uniformemente e modellato (tale quale o eventualmente addizionato a nuovo suolo agrario) sullo strato finale del terreno. Lo strato dovrà avere uno spessore compreso tra i 30 e i 50 cm, ed il terreno ad esso sottostante, dovrà essere dotato di una certa permeabilità atta a consentire una buona radicazione.

Successivamente si effettueranno le operazioni di piantumazione delle arboree e delle arbustive, e di semina delle erbacee, con le modalità e nelle aree che verranno dettagliate più avanti nel testo. Solo localmente e se necessario si useranno semine potenziate (basate sulla tecnica dell'idrosemina) o a semine con l'utilizzo di supporti antierosivi (stuoie plastiche permanenti, stuoie vegetali). Avendo a disposizione nell'area di ampliamento della cava uno strato di terreno fertile variabile fra i 20 e 50 cm, si sono previste opportune modalità di stoccaggio del terreno asportato. Tale terreno verrà stoccato nel piazzale di prima lavorazione opportunamente areato, bagnato e protetto con semine annuali di erba medica, lupinella, ecc. e, se necessario, opportunamente corretto con concimazioni mirate, per evitare la degradazione piuttosto veloce (1 anno circa), delle caratteristiche pedologiche e chimiche, anche a causa della perdita per dilavamento delle sostanze humiche. Vale la pena ripetere ancora che l'intervento di ripristino della copertura vegetale procede sincronicamente con l'attività di scavo della fase di rimodellazione morfologica e quindi il tempo di permanenza allo stoccaggio dei materiali umici è ridotto al minimo.

Dopo la ricostituzione del terreno fertile la seconda fondamentale azione sarà quella mirata alla celere ricostituzione di un manto erboso sull'intera superficie da recupero ecologico, tale da garantire un rapido consolidamento del terreno ed un effetto visivo di continuità con il paesaggio presente. Questa fase, con cadenza discontinua primaverile e autunnale, interesserà sempre il bordo a quota finale del fronte di scavo, dopo il ripristino del terreno vegetale.

Entrando nel dettaglio della ricomposizione ambientale, va considerato che la cava La Spicca sorge dentro un'importante azienda agricola del territorio orvietano, e quindi la ricomposizione tratterà anche l'aspetto agroambientale.

L'intervento di ricomposizione si può dividere in quattro grandi aree, riportate in rosso nella tabella 1:

- **Ricucitura area in recupero Nord-est:** riguarda l'area già coltivata e terminata, e sarà la prima zona ad essere interessata dalla ricomposizione;

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 49/54</p>
---	--	---	----------------------

- **Stralcio 1 autorizzato:** è la zona a Sud dell'area di cava già autorizzata, ma non ancora coltivata
- **Stralcio 1 in autorizzazione:** è la zona per la quale si richiede la nuova autorizzazione di coltivazione;
- **Stralcio 2:** è la zona più ad Ovest della richiesta, che partirà una volta terminato di coltivare lo stralcio 1.

### 6.3 – Programma degli interventi di ricomposizione ambientale-modalità di svolgimento dei lavori

In tabella 4 è riportata una sintesi estrema degli elementi di ricomposizione. Come si può vedere, per evidenziarne la funzione ecologica e produttiva, gli elementi che renderanno possibile la ricomposizione sono stati “catalogati” in:

- Elementi di mitigazione;
- Elementi di mitigazione con funzioni produttive;
- Elementi di raccordo alla rete ecologica regionale;
- Elementi produttivi.

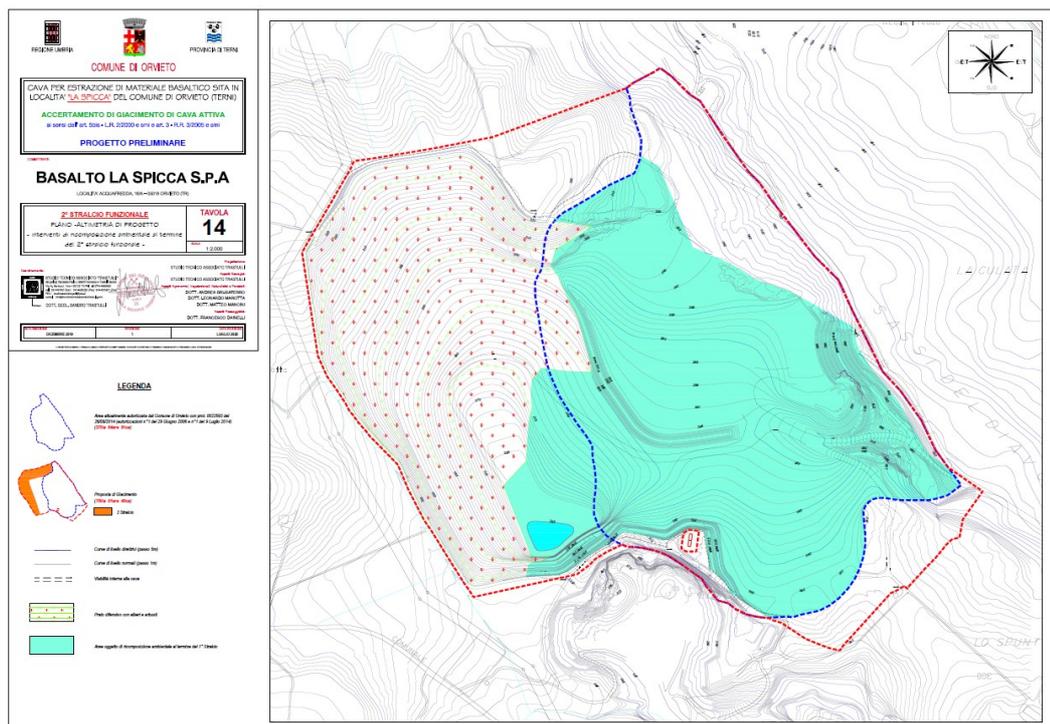
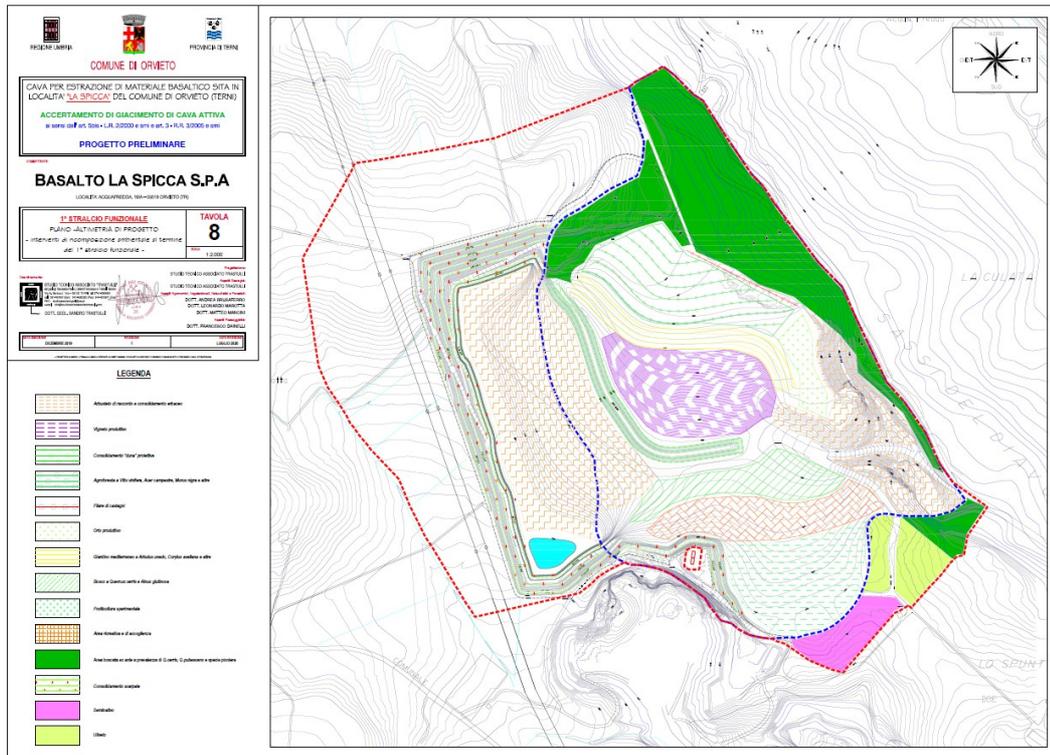
<b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA PICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</b>	<b>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</b>	<b>pg. 50/54</b>
--	--	---	----------------------

	Tipologia di intervento di progetto	Superficie (metri quadrati)	Specie principali arboree e arbustive	Specie principali erbacee	Densità di impianto (piante arboree e arbustive per ettaro)
<b>Ricucitura area in recupero nord-est</b>					
<b>Elementi di raccordo alla rete ecologica regionale</b>	Arbusteto di raccordo e consolidamento erbaceo	30.744	Roverella, cerro, ginepro, ginestra	Poa, festuca, erba mazzolina, loietto	333
	Area boscata ex ante a Q.cerris, Q. pubescens e specie pioniere	78.280	Roverella, cerro, pioppo nero, pioppo bianco, orniello, ginepro		
	Filare di castagni	210 (metri lineari)	Castagno	Inerbimento spontaneo	
<b>Elementi mitigazione con funzioni produttive</b>	Agroforesta	32.500	Vite, melo, acero campestre, acero minore, gelso	Inerbimento perenne di leguminose, graminacee e brassicacee	278
<b>Elementi di mitigazione</b>	Giardino mediterraneo	14.280	Corbezzolo, melo, nocciolo, leccio, albicocco	festuca, loietto, trifoglio	400
	Consolidamento specie arbustive	11.500	acero minore, ginestra, pioppo nero	Inerbimento perenne di specie spontanee	278
<b>Elementi produttivi</b>	Vigneto	34.380	Vite	Inerbimento perenne di leguminose, graminacee e brassicacee	500
	Orto produttivo	6.250	Varie		800
<b>Stralcio I: Autorizzato</b>					
<b>Elementi di raccordo alla rete ecologica regionale</b>	Bosco di cerro e ontano	16.851	Cerro e ontano nero	Inerbimento perenne di specie spontanee	278
	Area boscata ex ante a Q.cerris, Q. pubescens e specie pioniere	5.600	Roverella, cerro, pioppo nero, pioppo bianco, orniello, ginepro		
<b>Elementi produttivi</b>	Frutticoltura sperimentale	30.000	Melograno, goji, feijoa, noce pecan	Inerbimento perenne di specie spontanee	400
	Area ricreativa e di accoglienza	22.000			
	Seminativo	9.800		Varie colture	
	Uliveto	11.600	Olivo	Inerbimento perenne di leguminose, graminacee e brassicacee	
<b>Stralcio I: In richiesta</b>					
<b>Elementi di raccordo alla rete ecologica regionale</b>	Arbusteto di raccordo e consolidamento erbaceo	77.300	Roverella, cerro, ginepro, ginestra	Poa, festuca, erba mazzolina, loietto	333
<b>Elementi di mitigazione</b>	Consolidamento scarpate	51.990	Ginepro e ginestra	Poa, festuca, erba mazzolina, loietto	200
<b>Stralcio II</b>					
<b>Elementi di mitigazione</b>	Prato difensivo con alberi e arbusti	215.000	Ginepro e ginestra	Poa, festuca, erba mazzolina, loietto	200
		<b>Superficie (ha)</b>			
<b>Totale</b>		64.808			

**Tab.4: sintesi degli elementi di ricomposizione**

<p align="center"><b>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO</b> Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p align="center"><b>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i.</b> Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p align="center"><b>RELAZIONE GEOMINERARIA</b> Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p align="center">pg. 51/54</p>
---	--	---	-------------------------------------

Nelle successive Fig.re 22 e 23 (stralci delle Tav.le 8 e 14 del progetto preliminare), sono evidenziati tutti gli interventi da effettuarsi nelle operazioni di ricomposizione ambientale nel 1° Stralcio Funzionale e nel 2° Stralcio Funzionale, che fanno comunque riferimento a quelli elencati nella precedente Tab.4.



<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 52/54</p>
---	--	---	----------------------

### Ricucitura area in recupero Nord-Est

In questa zona verranno messi in atto elementi del paesaggio agrario e naturale, attingendo anche alle tradizioni della zona.

L'estremo Nord sarà protetto dai venti grazie a un filare di castagni, che riprendono la presenza storica in zona del *Castanea sativa*. Il filare avrà una lunghezza di circa 210 m, ed è riscontrabile in pallini rossi in cartografia. Una area di circa 3 ettari, riportata con pallini verdi sulla carta, verrà destinata alla piantumazione di una agroforesta, caratterizzata da elementi di naturalità, elementi forestali ed elementi agrari, come la piantata, tipica del centro Italia fino agli anni '50. In questa zona saranno presenti caratteri fondanti della tradizione agricola locale, come ad esempio la vite maritata, l'acero campestre o il gelso nero. È importante sottolineare che questa zona sarà un raccordo funzionale con un ripopolamento forestale effettuato negli anni passati. Le zone boscate, sia esse di primo impianto, sia di colonizzazione spontanea, sia esprimenti il climax della zona, sono riportate in verde scuro in cartografia. Queste aree sono caratterizzate principalmente da *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Populus nigra*, *Juniperus communis*, *Fraxynus ornus*.

Un po' più a Sud, un giardino mediterraneo richiamerà la spiccata termofilia della zona, e verranno impiantate specie caducifoglie e sempreverdi. L'area assolverà la triplice funzione di fruibilità, produzione e naturalità. L'area è riportata in giallo sulla carta. L'estesa scarpata (zigzag arancio chiaro sulla carta) che volge verso l'autostrada a Est e verso la chiusura della cava a Sud verrà consolidata con specie a veloce e profondo attecchimento come le graminacee *Lolium perenne* e *Dactylis glomerata*. Tra le arboree ed arbustive si useranno *Juniperus communis*, *Spartium junceum*, *Quercus cerris* ecc.

Tra le scarpate e il giardino mediterraneo sarà incastonato un orto produttivo di circa 6.000 m<sup>2</sup>, che funzionerà da generatore di reddito per l'azienda agricola sia attraverso la produzione di ortaggi, sia come campo esperienziale per i visitatori che vorranno avvicinarsi alla pratica dell'attività agricola. L'orto è indicato con la simbologia verde chiaro che richiama i ciuffi d'erba. Questa zona si completa con l'impianto di un vigneto produttivo, come da migliore tradizione della zona e dell'azienda agricola che ospita la cava. Verranno usati vitigni locali e internazionali e il suolo sarà protetto da specie erbacee a carattere perenne. Il vigneto è indicato in viola in cartografia.

Questa zona, ormai chiusa a qualunque lavoro di coltivazione della cava sarà protetta dall'area più a Sud, dove invece la cava sarà in piena attività. Questa protezione sarà costituita da un riporto di terra alto circa 7 metri e largo circa 20 metri. Questa "duna", in pallini verdi sulla carta, sarà consolidata con specie arbustive e alcune specie arboree.

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 53/54</p>
---	--	---	----------------------

### **Stralcio 1 autorizzato**

La zona, ad elevata vocazione turistica, sarà fornita di un ampio piazzale (arancio mattonato sulla carta) che funzionerà da accoglienza e ristoro per i visitatori.

Dal punti di vista naturalistico, l'area (tratti verde diagonale) sarà protetta a Nord da una lunga fascia arborata composta principalmente da cerro (*Quercus cerris*), che richiama la vegetazione potenziale dell'area e da ontano nero (*Alnus glutinosa*), specie igrofila che si esalta in presenza di umidità.

Più Sud, sarà impiantato un frutteto sperimentale che andrà a sondare le potenzialità produttive, naturalistiche e ambientali di specie fino ad ora poco usate come il melograno (*Punica granatum*) e la noce pecan (*Carya illinoensis*).

Le zone di raccordo che si trovano tra l'autorizzazione attuale e la nuova area autorizzata, saranno ripristinate all'uso attuale, ovvero seminativo (in viola sulla carta) e uliveto (verde chiaro sulla carta).

### **Stralcio 1 in ampliamento**

L'area sarà ricomposta con una pendio degradante verso Ovest (zigzag arancio chiaro). Questa zona, in maniera del tutto simile alla ricomposizione delle scarpate verso l'autostrada, sarà messa in sicurezza da un fitto inerbimento di specie erbacee appartenente alla famiglia delle graminacee e punteggiata da specie arbustive pioniere quali ginepro (*Juniperus communis*) e ginestra (*Spartium junceum*). Alcuni esemplari di specie climax come il cerro (*Quercus cerris*) e la roverella (*Quercus pubescens*) completeranno il quadro vegetazionale.

Le ripide scarpate, segnate in pallini verde chiaro e ciuffi di erba stilizzati in rosso, saranno consolidate in maniera simile alla ricomposizione appena descritta sopra, ma si eviterà di usare specie arboree.

### **Stralcio 2 in ampliamento**

Considerate le notevoli pendenze della ricomposizione morfologica dello stralcio 2, la ricomposizione ambientale sarà incentrata principalmente sulla semina di specie vegetali appartenenti alla famiglia delle graminacee, che avranno il compito di consolidare i pendii e le scarpate in tutta sicurezza.

L'intervento con le specie erbacee sarà corredato anche da un impianto di specie pioniere quali ginepro e ginestra.

Il totale delle aree soggette a ripristino supera abbondantemente i 60 ettari, come si evince dalla tabella 4. La vegetazione forestale, arbustiva e produttiva che si userà in tutte le aree del ripristino ambientale, svolge varie tipologie di servizi in un'ottica di "multifunzionalità" che ne avvalorata la qualità.

<p>ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO DI CAVA ATTIVA DI MATERIALI BASALTICI SITA IN LOC. LA SPICCA del COMUNE DI ORVIETO Art. 5 bis della L.R. 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>Regolamento Regionale 17 febbraio 2005 n.3 e s.m.i. Modalità di attuazione della Legge Regionale 3 gennaio 2000 n.2</p>	<p>RELAZIONE GEOMINERARIA Art.4, c. 2, lett.b) del R.R. 3/2005 e s.m.i.</p>	<p>pg. 54/54</p>
---	--	---	----------------------

Gli elementi di progetto contribuiscono innanzitutto a recuperare il paesaggio ed i servizi ecosistemici. Oltre a questo fungono da elementi di incremento della rete ecologica regionale (RERU). Gli effetti locali sono volti a promuovere l'infiltrazione dell'acqua nel terreno, per effetto dell'azione degli apparati radicali delle piante stesse. La biomassa ipogea è inoltre di importanza fondamentale per attivare effetti idraulici e geomorfologici. Oltre ad una funzione produttiva (funzioni agrarie, produzione frutti, produzione di biomassa legnosa), gli impianti svolgono un ruolo prezioso dal punto di vista ambientale-naturalistico (creazione di habitat per la fauna selvatica, l'assorbimento della anidride carbonica, l'aumento della biodiversità degli ecosistemi agrari rurali e della valenza naturalistica del territorio) e paesaggistico (l'abbellimento, la diversificazione e il miglioramento del paesaggio agrario).

#### **6.4 – Interventi di compensazione ambientale**

Come evidenziato nello studio preliminare ambientale, l'attuale area autorizzata e quella in ampliamento prevista nella presente proposta di accertamento, non coinvolgono aree boscate e pertanto, non sono stati previsti interventi di compensazione ambientale.

#### **6.5 – Destinazione finale del sito**

La destinazione finale sarà quella che prevede una riconduzione dell'area in parte ad area boscata, in parte ad aree agricole caratterizzate dalle morfologie caratteristiche delle colture storiche (piantate, ciglioni, colture miste).