

STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. GIOVANNI MANCINI

Via Vidacilio, 4 63100 Ascoli Piceno

tel 0736/261488 - fax 0736/261488- e.mail: info@geomancini.it



**Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica,
per il progetto di coltivazione di una cava sita in località "Le Macchie"
nel Comune di San Demetrio Ne' Vestini,
per conto della ditta Ludovici Raffaele e Figli S.r.l..**

IL GEOLOGO:

Dott. Giovanni Mancini



COLLABORATORE:

Geol. Morena D'Angelo - Geol. Marco Giovannozzi

DATA:

Maggio 2018

INDICE

PREMESSEA	2
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO DELLA ZONA	4
INQUADRAMENTO MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELLA ZONA	6
PERICOLOSITA' SISMICA DELL'AREA	8
CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO	11
VERIFICA DI STABILITA'	15
COMMENTI CONCLUSIVI	17

1. PREMESSA

Per incarico della Ditta LUDOVICI RAFFAELE E FIGLI S.r.l. è stato redatto il presente Studio Geologico, Geomorfologico, Idrogeologico e Sismico relativo ad un'area ubicata in località "Le Macchie" nel Comune di San Demetrio né Vestini interessata dall'apertura di una nuova cava per l'estrazione di ghiaia e sabbia.

L'area studiata si estende a NW del capoluogo, in località "Le Macchie" ed è censita al Foglio di mappa n° 2, p.lle 156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-182-183-188-252-457-458-459-460-461-462-463-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-589-603-618.

Le Coordinate del punto medio nel sistema WGS84 son: lat.: 42.297829°, long.: 13.550680°.



Foto aerea da Google Earth con perimetrazione dell'area di cava

Il presente studio è stato sviluppato in ottemperanza alla Legge Regionale 26 Luglio 1983 n° 54 e successive modificazioni ed integrazioni Legge Regionale 28 Luglio 1988 n°57 ed ha lo scopo di conoscere le caratteristiche giacimentologiche, litologiche, morfologiche ed idrogeologiche della zona.

Lo studio è stato così sviluppato:

- consultazione di cartografie geologiche ufficiali,
- rilevamento geologico-geomorfologico della zona,

- esecuzione di n° 4 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m. 32 dal p.c. attuale;
- installazione di n° 2 tubi piezometrici in P.V.C.
- esecuzione di verifiche di stabilità sui fronti di scavo

Allegati:

- Carta Geologica, scala 1 :25.000
- Stralcio Carta IGM, scala 1 : 25.000
- n. 4 colonne stratigrafiche
- Report verifiche di stabilità
- Tavola planimetria con ubicazione dei sondaggi geognostici e sezioni lito-stratigrafiche

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO DELLA ZONA

L'area in studio è posta all'interno del bacino intermontano della media valle del Fiume Aterno e ricade nel Foglio 359 L'Aquila della Carta Geologica D'Italia, scala 1 : 50.000 (Progetto CARG - APAT 2006).

In particolare, la zona in esame si trova lungo la parte terminale della fascia pedemontana di raccordo tra la catena del Gran Sasso, a nord, ed il Fiume Aterno, a sud.

Tale area è costituita da depositi conglomeratici di ambiente fluviale, ghiaiosi e sabbiosi di conoide alluvionale e sabbioso-limosi di ambiente fluvio-lacustre e lacustre appartenenti Supersistema di Aielli-Pescina.

Sopra i depositi conglomeratici si hanno ghiaie e sabbie di ambiente di conoide alluvionale attribuiti al sistema di Catignano affioranti a nord del centro abitato di San Demetrio; chiudono il ciclo della sedimentazione pleistocenica i depositi fluvio-lacustri sabbioso-limosi che affiorano in località La Villa Grande.

(vedi stralcio Carta Geologica allegato)

La deposizione degli ingenti spessori di depositi continentali avvenuta durante il Pleistocene-Olocene (con spessore superiore ai 50,00 circa) è legata, principalmente, all'assetto tettonico e strutturale della zona.

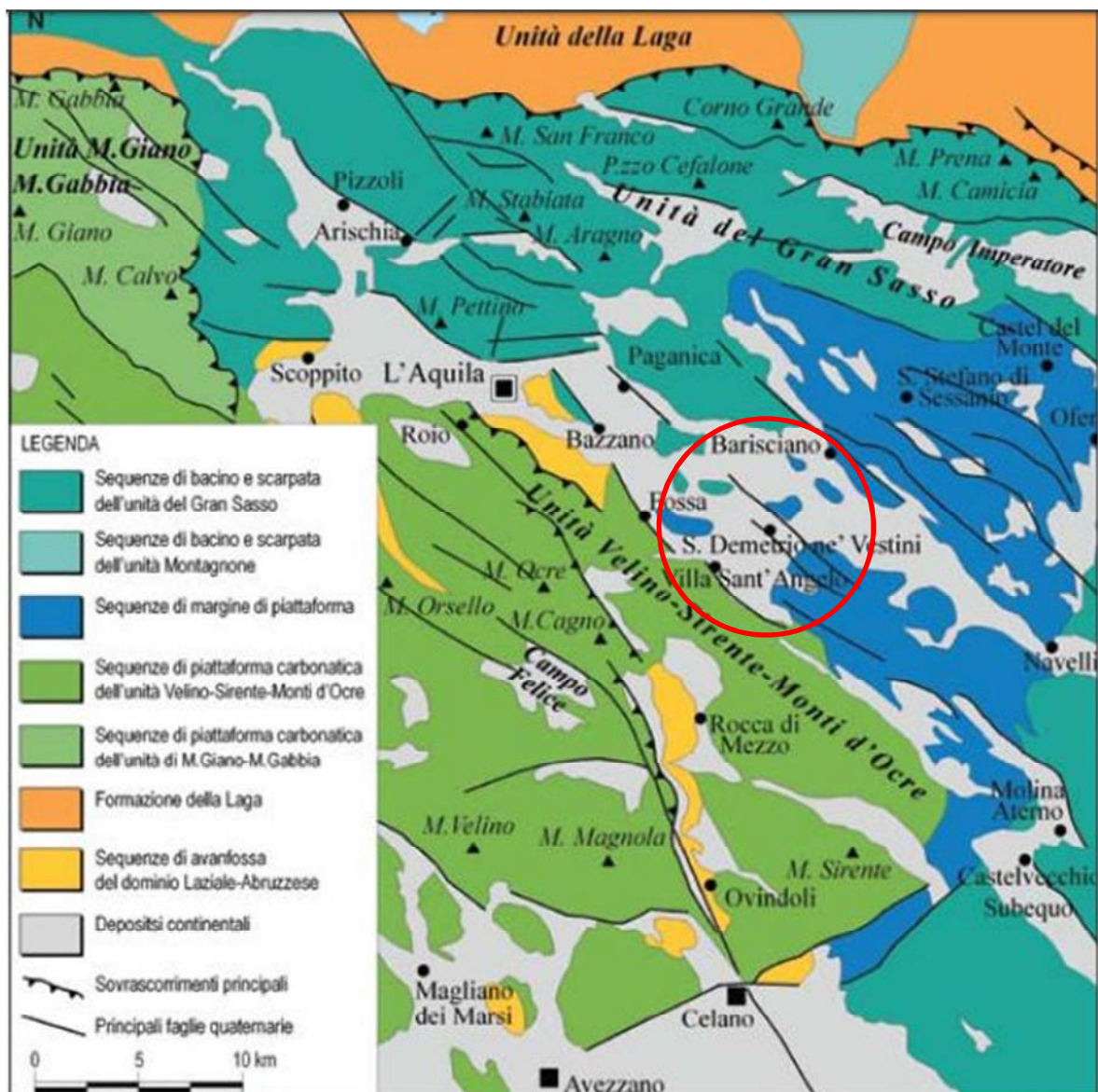
L'area di San Demetrio ne' Vestini è situata all'interno di una depressione tettonica complessa, che include la conca Aquilana e si sviluppa per una lunghezza di circa 30 km in direzione NW-SE, compresa tra le unità strutturali del Gran Sasso, a Nord, e del Velino-Sirente-Monti d'Ocre, a Sud, in corrispondenza dell'alta e media Valle dell'Aterno.

L'impostazione e lo sviluppo della depressione sono legati ad una tettonica distensiva che, dopo la fase compressiva orogenica, ha determinato il ribassamento delle strutture al di sotto della depressione tettonica stessa, che è divenuta sede per tutto il Quaternario di un'abbondante sedimentazione di ambiente continentale.

Un'importante sistema di faglie dirette ad attività quaternaria e tuttora attive limita questa depressione a NE e faglie minori la attraversano generando scarpate di faglia alte fino a decine di metri. L'assetto strutturale quindi condiziona in modo evidente l'assetto morfologico e la sequenza deposizionale dell'area in esame.

In particolare in essa sono state individuate almeno quattro linee tettoniche a direzione NNW-SSE, tutte caratterizzate da cinematica normale con settore sud-occidentale ribassato. Queste strutture si riflettono in altrettante scarpate di faglia, conferendo all'area di San Demetrio ne' Vestini un caratteristico profilo trasversale a gradoni.

(Vedi stralcio Carta Geologica Allegata)



Schema geologico-strutturale dell'area

3. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELLA ZONA

Dal punto di vista morfologico, come già accennato, l'area di San Demetrio ne' Vestini è posta lungo la fascia di raccordo tra la catena del Gruppo del Gran Sasso a NE e la valle del Fiume Aterno a SW; essa degrada dalla quota topografica di 1100 m s.l.m. circa alla quota 560 m s.l.m. circa con un gradiente di pendenza variabile, secondo una morfologia a gradoni terrazzati dovuti al particolare assetto tettonico della zona.

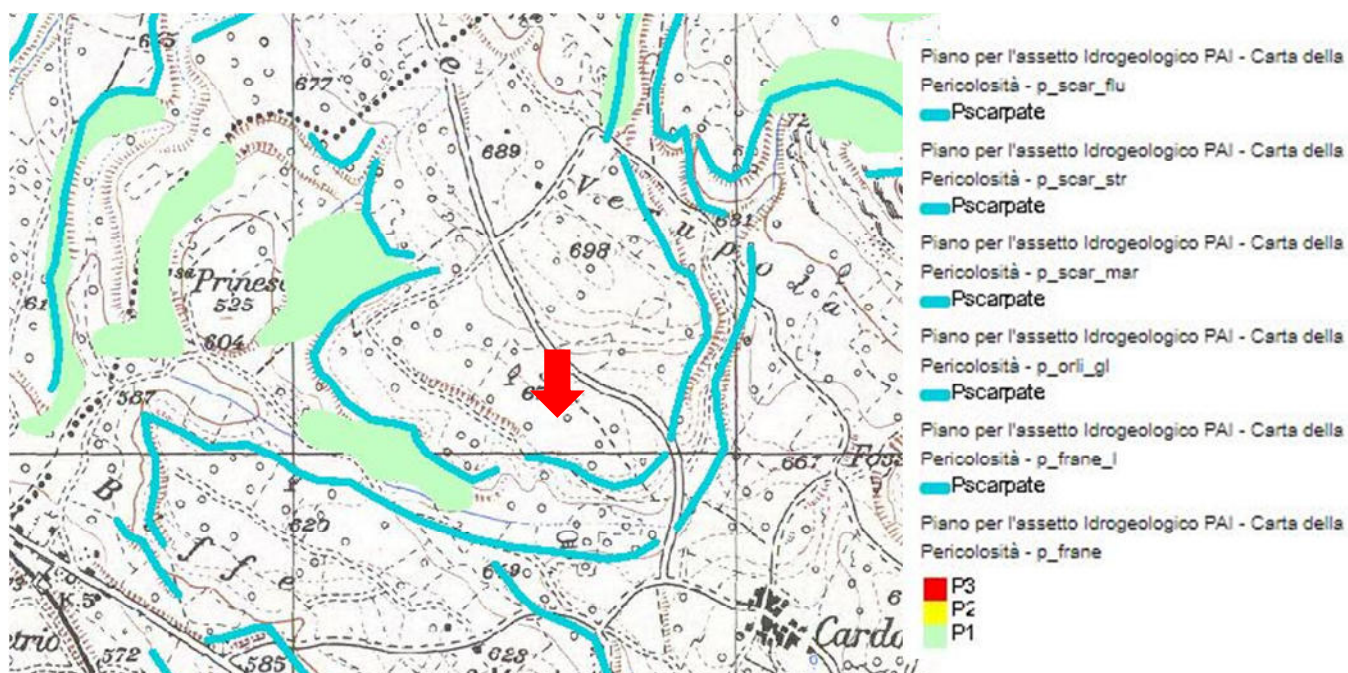
In particolare, l'area destinata alla nuova attività estrattiva comprende la fascia sommitale di un rilievo orientato circa NW-SE che si raccorda a NNE con il versante meridionale del rilievo di Santa Croce (853 m. s.l.m.) ed è inciso al piede da un impluvio che scorre in direzione circa ESE-WNW alla quota di circa 614 m. s.l.m..

L'area di cava interessa la porzione di territorio caratterizzata da una morfologia regolare e sub-pianeggiante con debole inclinazione della superficie topografica di circa 3° verso SW, compresa tra la quota topografica di 675 m. s.l.m. circa (lato monte) e 660 m. circa (lato valle).

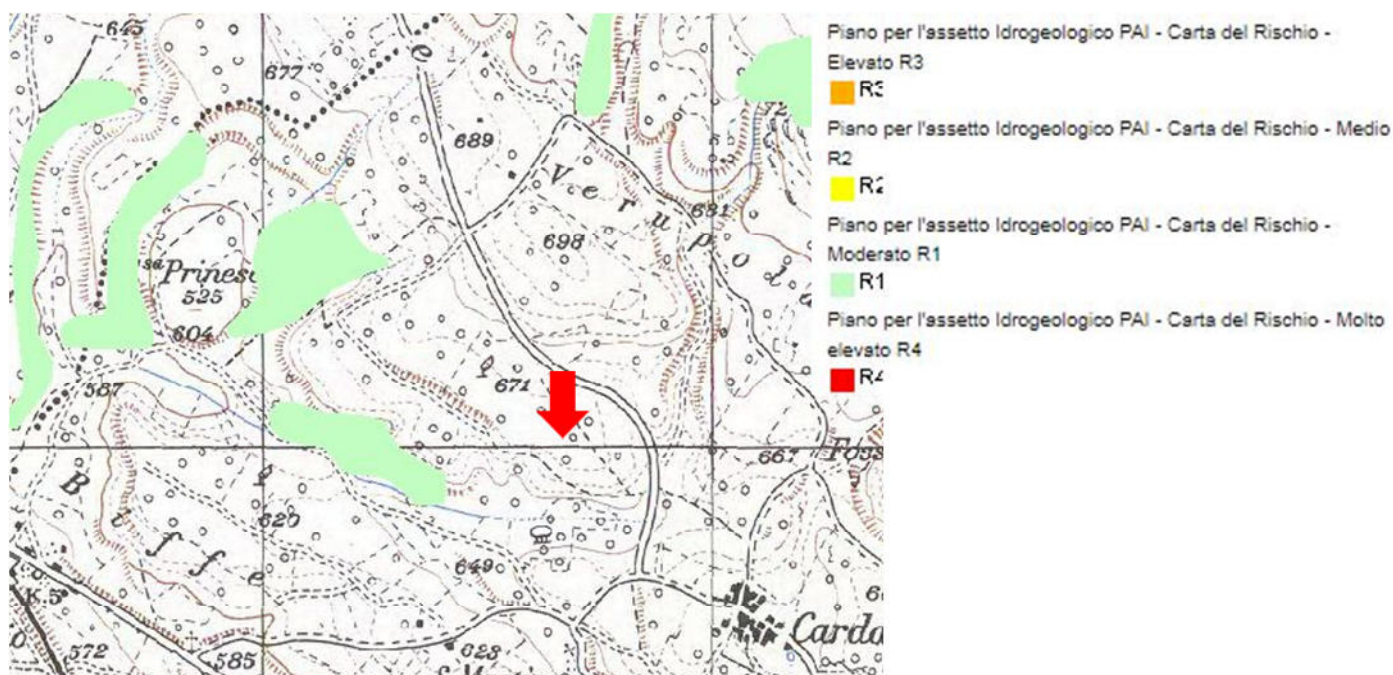
La fascia sub-pianeggiante si raccorda con il piede del versante inciso dall'impluvio suddetto mediante scarpate con inclinazione media di circa 15-17 gradi; come visibile dagli elaborati progettuali tali scarpate non sono interessate dall'attività estrattiva.

L'area di intervento è caratterizzata nel complesso da buone ed ottime condizioni di equilibrio assicurate dalla morfologia regolare delle zona sommitale e dal buon grado di addensamento dei terreni ghiaiosi che costituiscono il rilievo in oggetto.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo (PAI) infatti non individua aree in frana in corrispondenza della zona di intervento.



Stralcio cartografia PAI- Carta della Pericolosità (la freccia indica l'area di cava)



Stralcio cartografia PAI- Carta del Rischio (la freccia indica l'area di cava)

I depositi ghiaiosi che costituiscono il rilievo sono caratterizzati da elevati valori di permeabilità primaria con k dell'ordine di 1×10^{-2} - 1×10^{-3} cm/sec circa; pertanto, le acque superficiali vengono drenate in tempi rapidi in profondità.

L'indagine geognostica effettuata per caratterizzare il giacimento (n. 4 sondaggi geognostici spinti fino alla profondità di m. 32 dal p.c. attuale) ha intercettato terreni asciutti ed i piezometri installati sui fori di sondaggio S2 ed S4 evidenziano l'assenza di falda acquifera.

Il deposito ghiaioso continentale che costituisce il giacimento presenta spessori molto elevati (superiore ai 50 m. circa da dati di letteratura) e poggia, probabilmente, su substrato calcarenitico miocenico caratterizzato da elevata permeabilità secondaria (per fratturazione); pertanto le acque di infiltrazione superficiale drenate dai depositi ghiaiosi si infiltrano nelle formazioni mioceniche fratturate secondo direttrici di deflusso profonde legate allo stato di fratturazione della formazione.

In conclusione, le indagini geognostiche effettuate e l'assetto geologico della zona evidenziano l'assenza di falda acquifera superficiale (a meno di 32 m. dal p.c. attuale).

4. PERICOLOSITA' SISMICA DELL'AREA

Il territorio comunale di San Demetrio né Vestini è definito dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale dell'Abruzzo n. 438 del 29.03.2003. come zona sismica 2.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

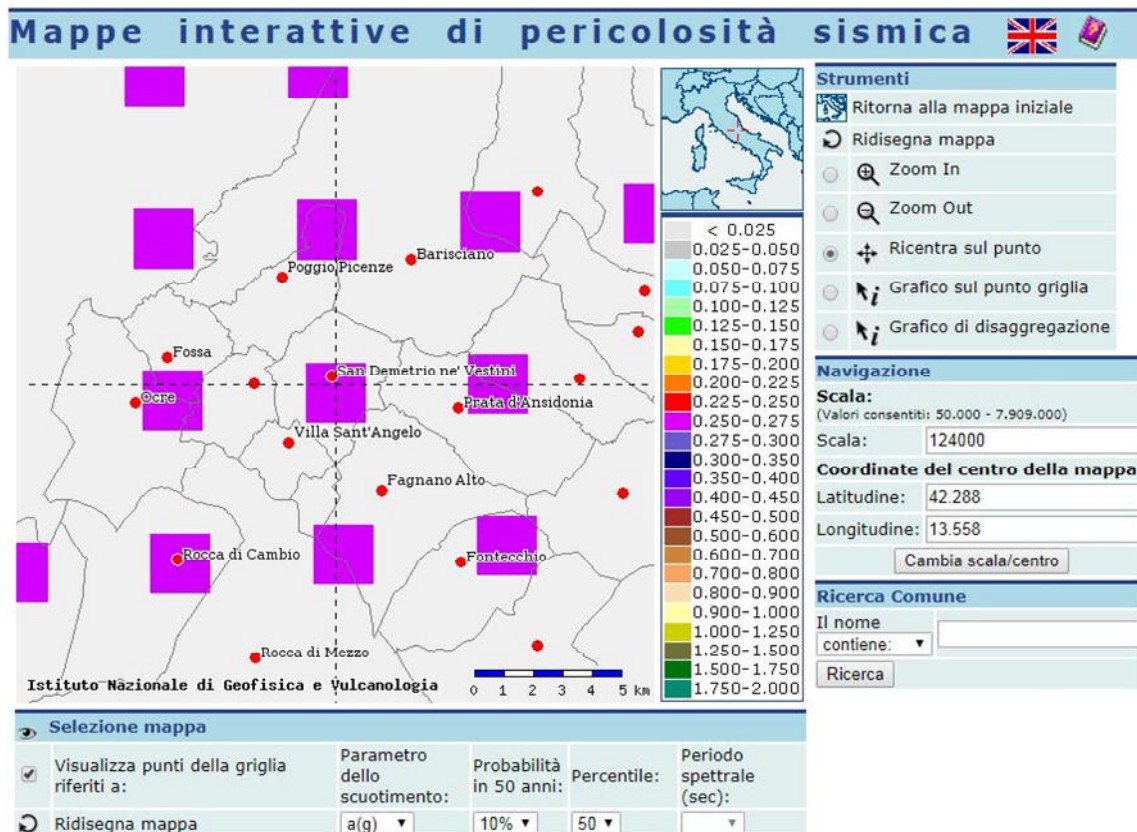
<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]</i>
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g

Secondo le NTC18 le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione.

La pericolosità sismica è definita:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC;
- in corrispondenza di un reticolo di riferimento;
- per diverse probabilità di superamento nella vita di riferimento PVR.

L'accelerazione orizzontale massima a_g (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità (g) su suolo rigido e pianeggiante), di riferimento per la zona in studio, è indicata sullo stralcio della mappa di pericolosità di seguito allegata:



Mappa di pericolosità sismica (tratta da sito INGV.it)

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In base alla posizione del sito, alla classe d'uso (C_u II = 1) e alla vita nominale dell'opera ($V_n \geq 50$ anni), si ottengono i parametri su sito di riferimento rigido orizzontale secondo gli stati limite di esercizio (SLO, SLD) e gli stati limite ultimi (SLV, SLC).

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.079	2.392	0.273
Danno (SLD)	50	0.104	2.330	0.282
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.261	2.366	0.347
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.334	2.401	0.364
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Le NTC18 prevedono per la definizione dell'azione sismica di progetto un approccio semplificato basato su categorie di sottosuolo e su condizioni topografiche che concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale.

Le condizioni topografiche della zona in oggetto rientrano nella categoria **topografica T1** (pendii con inclinazione media $i < 15^\circ$), secondo la normativa sismica vigente (tab. 3.2.VI) in tali condizioni viene adottato un valore del coefficiente topografico $S_T = 1,0$.

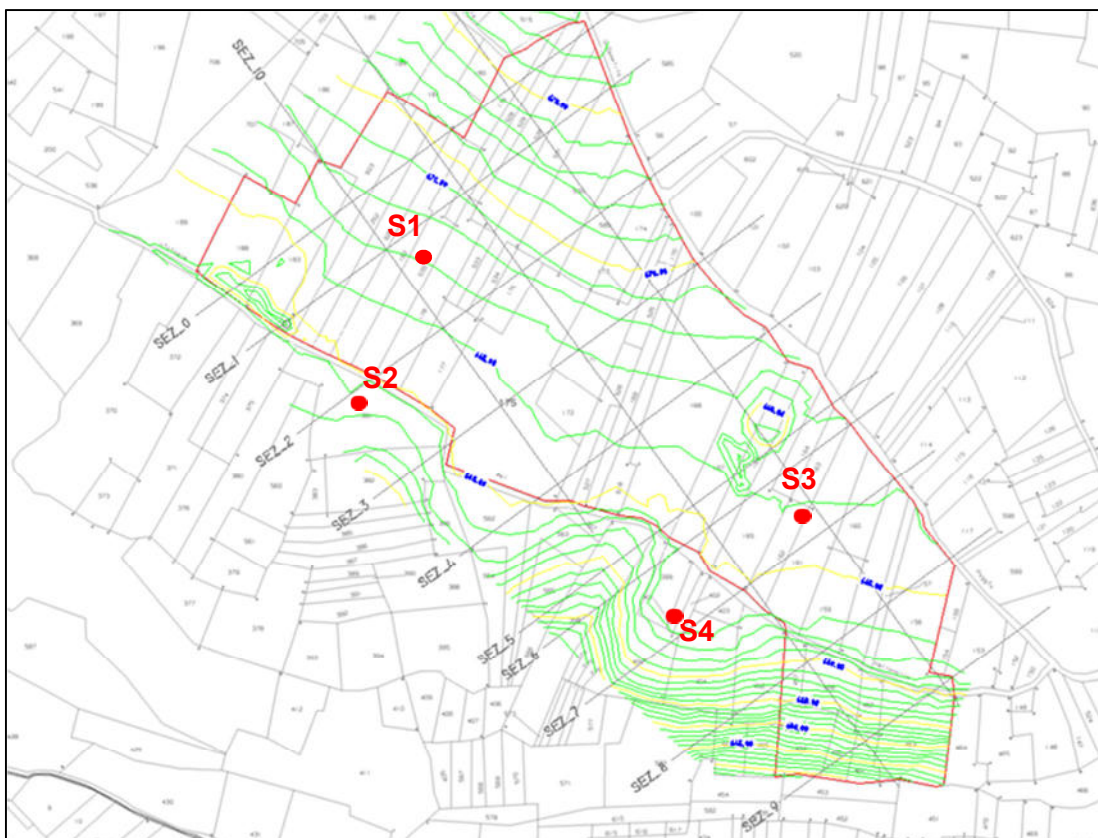
In base a dati sismici reperiti il sito in oggetto è classificabile come **categoria di sottosuolo: B** – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

5. CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Il giacimento interessato dalla coltivazione è costituito, come sopra detto, da ghiaie e sabbie continentali che durante il Quaternario (Pleistocene medio-inf.) hanno riempito le varie conche subsidenti a sud della catena del Gran Sasso, secondo vari eventi deposizionali quali conoidi alluvionali subaeree in corrispondenza di antichi torrenti o fossi, alluvioni terrazzate antiche e depositi limoso-argillosi prettamente lacustri.

Tali depositi sono ben visibili in affioramento lungo le scarpate stradali di valle ed in corrispondenza di vecchie nicchie di cava abbandonate localizzate lungo il versante.

In corrispondenza dell'area di cava sono stati effettuati in data 26/04-04/05 2018 n° 4 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo per evidenziare le caratteristiche e la consistenza del giacimento.



Planimetria dell'area di cava con ubicazione dei sondaggi geognostici

I sondaggi geognostici, spinti fino alla profondità di m. 32 dal p.c. attuale hanno intercettato il deposito continentale ghiaioso-conglomeratico senza raggiungere il substrato miocenico di cui non si conosce; pertanto, l'esatta ubicazione rispetto al piano campagna.

Il deposito intercettato si presenta come un sedimento clastosostenuto costituito da ghiaie eterometriche di natura calcarea con diametro medio compreso tra 1 e 4 cm in matrice sabbiosa e sabbioso limosa, molto addensato.

Il rapporto clasti/matrice varia da un massimo di circa 80%-20% nella porzione superiore del giacimento (circa 10 m.) ad un minimo di circa 50%-50%; localmente si rinvencono lenti e livelli limo argillosi avana e rossastri dello spessore massimo di circa 3.00 m.; tali livelli legati alla variazione delle condizioni di sedimentazione subaerea (regime idraulico del corso d'acqua ed apporti terrigeni) risultano discontinui arealmente ed in profondità.

I sondaggi geognostici hanno evidenziato la seguente stratigrafia:

Sondaggio n°1:

da 0.00 a 0.80 m : terreno vegetale,

da 0.80 a 14.50 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 3 cm) in matrice sabbioso limosa

da 14.50 a 18.50 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 5 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa

da 18.50 a 22.80 m : limi sabbiosi grigiastri con venature ocracee e rari elementi ghiaiosi

da 22.80 al 25.0 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria in matrice limo argillosa

da 25.0 a 32.0 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 2 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa

.

Sondaggio n°2:

da 0.00 a 0.50 m : terreno vegetale,

da 0.50 a 5.00 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 4 cm) in matrice sabbiosa avana

da 5.00 a 12.00 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. da 0.4 a 1 cm) e ghiaietto in abbondante matrice sabbiosa

da 12.00 a 15.00 m : limi argilloso sabbiosi rossastri con elementi ghiaiosi

da 15.00 al 21.0 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria in abbondante matrice limo sabbiosa rossastra

da 21.0 a 23.0 m : limi argillosi grigiastri con elementi ghiaiosi

da 23.0 a 27.0 m.: ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 2 cm) in abbondante matrice limosa giallastra

da 27.0 a 30.0 m : limi argillosi grigiastri con rari elementi ghiaiosi

da 30.0 al 32.0 m : ghiaie calcaree e detriti di piccola e media granulometria in matrice limo argillosa

Sondaggio n°3:

da 0.00 a 1.0 m : terreno vegetale,

da 1.00 a 10.0 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 5 cm) in matrice sabbioso limosa

da 10.0 a 14.00 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 2 cm) in abbondante matrice sabbiosa vana

da 14.00 a 15.0 m : limi argillosi rossastri con elementi ghiaiosi

da 15.0 a 23.00 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria in abbondante matrice limo sabbiosa rossastra

da 23.0 a 24.00 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria in abbondante matrice sabbiosa avana

da 24.0 a 32.0 m : ghiaie calcaree di media granulometria (diam. da 1 a 5 cm) in matrice sabbiosa

Sondaggio n°4:

da 0.00 a 0.5 m : terreno vegetale,

da 0.50 a 10.0 m : ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. da 1 a 5 cm) in matrice sabbiosa avana

da 10.0 a 17.00 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. da 1 a 2 cm) in abbondante matrice sabbiosa avana

da 17.00 a 27.00 m : ghiaie calcaree di piccola granulometria in abbondante matrice sabbioso limosa rossastra

da 27.0 a 32.0 m : ghiaie calcaree di media granulometria in matrice sabbiosa avana.

La caratterizzazione geotecnica dell'intero deposito ghiaioso in matrice sabbiosa è stata effettuata mediante la consultazione di dati geotecnici di letteratura e dati di archivio relativi alla stessa tipologia di materiale.

Le lenti ed i livelli limo sabbiosi, data la loro discontinuità stratigrafica areale e verticale possono essere trascurate dal punto di vista geotecnico.

I parametri geotecnici caratteristici dei depositi ubicati al di sotto della cotica vegetale dello spessore di 0.8 m. circa sono:

peso di volume (p.v.) = 2.0 Kg/dmc

angolo d'attrito interno (ϕ) = 38 gradi

c' = da 0 a 0.1 kg/cmq

Data la morfologia sub-pianeggiante dell'area di cava la coltivazione del giacimento avverrà a fossa; morfologia tipica di cave di pianura chiuse; si procederà con la coltivazione a platee con escavazione diretta mediante macchine utilizzate nei lavori di movimento terra procedendo a splateamenti successivi.

Il giacimento sarà su un solo livello, costituito da una platea che verrà coltivata come un unico gradone in successione, dall'alto verso il basso con la realizzazione di un'unica scarpata con altezza media di circa 19,00 m ed una pendenza di circa 45°.

(vedi elaborati di progetto)

6 .VERIFICA DI STABILITA'

L'area in esame, allo stato attuale, è caratterizzata da ottime condizioni di equilibrio garantite dalla morfologia regolare e sub-pianeggiante della zona.

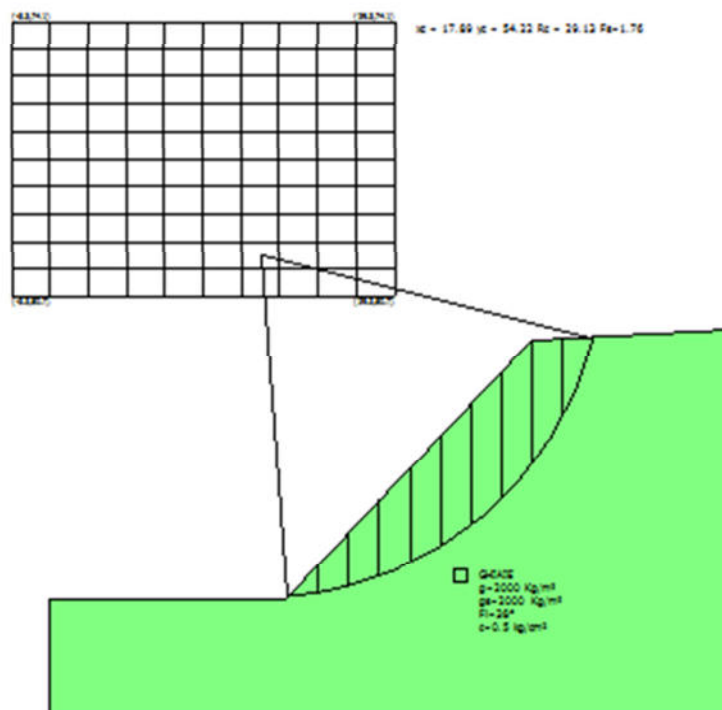
Per verificare la stabilità dei fronti di cava in fase esecutiva e post operam è stata effettuata una verifica di stabilità in corrispondenza della scarpata lato SW della sezione lito-stratigrafica 2, che evidenzia la situazione morfologica rappresentativa del bacino di cava con scarpate alte circa 19 m. ed angolo di scarpa di 45°.

La verifica è stata condotta utilizzando il software SLOPE della GEOSTRU, utilizzando il metodi di JAMBU ed adottando i parametri sismici K_h e K_v allo SLV previsti dalla Normativa Vigente per l'area in esame e riducendo i parametri geotecnici caratteristici dei terreni sopra indicati secondo i coefficienti M2 ($A2+M2+R2$ con $R2 = 1.1$) come stabilito per le verifiche di stabilità dei fronti di scavo.

Il programma di calcolo ha individuato delle superfici di scorrimento potenziali a cui associa dei valori di fattore di sicurezza F_s .

I fattori di sicurezza minimi F_s calcolati sono 1.328 (con presenza di azione sismica) e $F_s = 1.762$ (in assenza di azione sismica).

La superficie critica individuata è la seguente:



I valori di F_s ottenuti (superiori a 1.1) indicano la buona stabilità dei fronti di scavo anche in presenza di accelerazione sismica.

(vedi report verifica di stabilità)

A conferma di quanto detto, si fa notare che in prossimità dell'area di intervento, esistono diverse nicchie di cava relative a coltivazioni dello stesso materiale ghiaioso del giacimento in oggetto aventi scarpate con altezza di circa 15-20 m ed inclinazione superiore ai 45° , in buone condizioni di equilibrio.

7. COMMENTI CONCLUSIVI

I risultati dello studio possono essere così sintetizzati:

- Il giacimento oggetto di coltivazione (a fossa) è costituito da depositi ghiaiosi con granulometria media (diam. da 1 a 4 cm circa) di litologia calcarea in matrice sabbioso limosa depositati in ambiente subaereo (depositi continentali) durante il Pleistocene medio-inf. in facies di conide alluvionale, di terrazzo alluvionale e fluvio-lacustre.
- Lo spessore del deposito continentale, indagato mediante n. 4 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo, è maggiore di 32 m. (profondità massima raggiunta dai sondaggi); da dati di letteratura si può ipotizzare uno spessore del deposito superiore a 50 m..
- i terreni ghiaiosi sono caratterizzati da elevata permeabilità primaria che consentono un rapido drenaggio delle acque superficiali in profondità e data l'assenza di superfici di tamponamento superficiali (a meno di 32 m. dal p.c. attuale) non sono presenti fale acquifere, come verificato dai piezometri installati sui fori di sondaggio S2 ed S4.
- Il materiale estratto è rappresentato da ghiaia calcarea, sabbia e limo sabbioso secondo le seguenti percentuali: 60% ghiaia – 29% sabbia e 11% limo, valutate in base ai risultati dei sondaggi geognostici.
- La verifica di stabilità eseguita per la sezione 2, ha fornito valori di F_s superiori a 1.3 anche in presenza di accelerazione sismica, evidenziando la buona stabilità dei fronti di cava in progetto.

Ascoli Piceno, 17 maggio 2018

Il Geologo

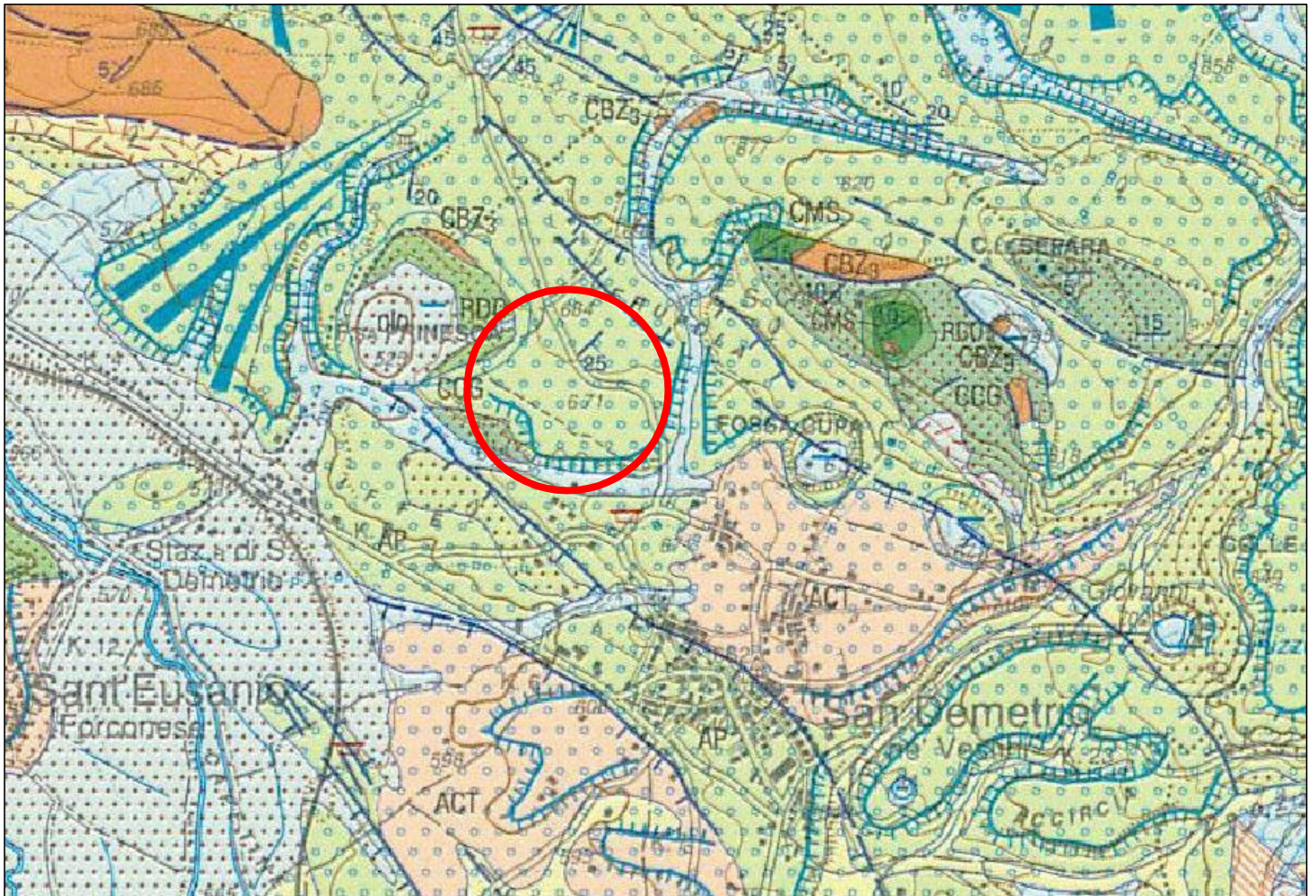
Dott. Giovanni Mancini



STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Foglio 359 L'Aquila





scala 1 : 25.000



LEGENDA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

DEPOSITI MESO - CENOZOICI

Pleistocene - Olocene		olo	Depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi e subordinatamente sabbioso limosi. Depositi lacustri e palustri argilloso-limosi talora con lenti organiche. Depositi detritici di versante. Depositi eluvio-colluviali con detriti immersi in matrice limoso argillosa e suoli sepolti. Depositi di frana. Possono essere presenti relazioni laterali di facies e discordanze angolari minori. Giacciono in discordanza angolare sul Sistema più antico. OLOCENE-ATTUALE
		AWM	SISTEMA DI VALLE MAJELAMA. Depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi, talora con una abbondante frazione piroclastica. Depositi detritici di versante, depositi glaciali, separati da discordanze angolari minori associate o meno a suoli sepolti. Depositi di frana sepolti. Giacciono in discordanza angolare sul Sistema più antico e talora su un paleosuolo fersialitico. PLEISTOCENE sup.
		ACT	SISTEMA DI CATIGNANO. Depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi alterati da suoli fersialitici. Depositi lacustri sabbioso-siltosi anche carbonatici e depositi palustri siltoso-argillosi. Diamicton di origine glaciale. Giacciono in discordanza angolare sul Sistema più antico. PLEISTOCENE medio finale
		AP	SUPERSISTEMA DI AIELLI - PESCHINA. Depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi, anche poco elaborati, alternati a depositi detritici di versante, anche molto grossolani. Si intercalano a depositi lacustri sabbioso-siltosi anche a composizione prevalentemente carbonatica ed a depositi palustri siltosi e argillosi. Giacciono in discordanza angolare sul substrato. PILOCENE (?) - PLEISTOCENE medio

Paleocene - Olocene

CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI

calcarei a briozoi (CBZ₂)

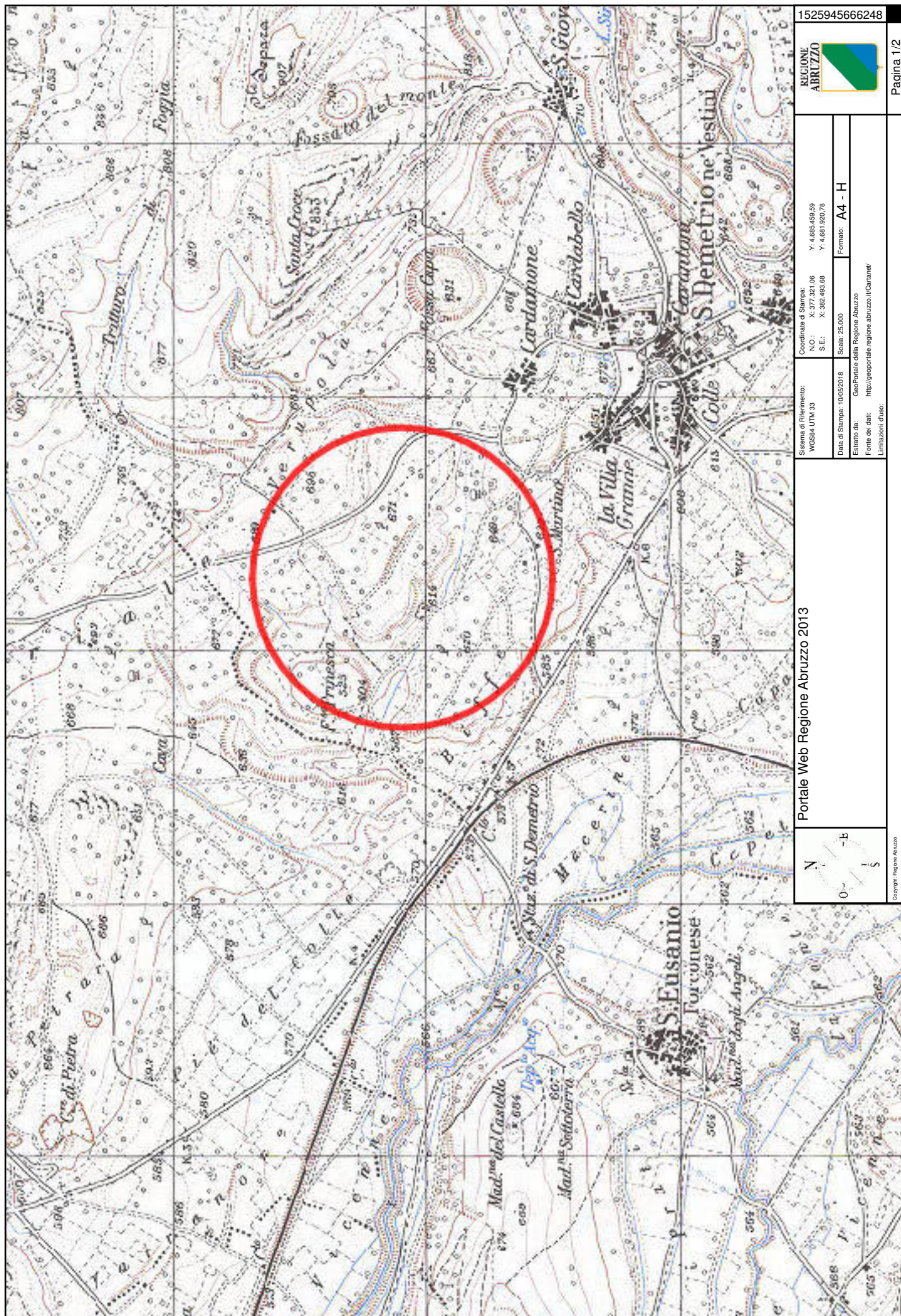
Calcarei bianchi, grigi e giallastri a briozoi e frammenti di litotamni con intercalazioni di calcareniti fini saecaroidi bianche (Colle Ripa) e di calcirudi a briozoi e pectinidi. Strati medi e spessi. Localmente (Pagliare di Tione) strati metrici ricchi in litotamni. Nell'area di Poggio Picerze calcareniti bianche ed *Heterostegia* sp. (biozona SBZ26 p.p.) (ra-pca).
LANGHIANO p.p. - SERRAVALLIANO, localmente TORTONIANO p.p.

calcarei a punti rossi (CBZ₃)

Calcarei e subordinate calcirudi bruno-aranciate con frequenti "punti rossi"; rare intercalazioni marmose. Strati da medi a spessi, tipicamente losangati. Macrofauna a frammenti di litotamni, echinidi, briozoi, coralli, balanidi e policheti tubicoli (Ditupa). Calcarei fini, grigi e nocciola, con intercalazioni marmose, glauconite e tracce fossili (Campo Felice) (biozona SBZ26 p.p.) (ra-pca).
LANGHIANO p.p. - SERRAVALLIANO p.p.

calcarei arancioni - litofacies glauconitica (CBZ_{1a})

Calcarei fini, dolomitizzati, verdognole ed avana, a frattura concorde, localmente ricche in briozoi e pectinidi. Strati da medi a spessi con abbondante glauconite, diffusa soprattutto verso la base. Poggiano sul substrato cretaceo con spessori modesti, localmente incartografabili (non attribuibili agli schemi biozonali proposti) (ra-pca).
MIOCENE p.p.



Portale Web Regione Abruzzo 2013

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33		Coordinate di Stampa: NO.: X: 377.321.06 S.E.: X: 382.493.68 Y: 4.685.459.59 Y: 4.681.920.78		Formato: A4 - H	
Data di Stampa: 10/05/2018		Scala: 25.000		Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo Fonte dei dati: http://geoportal.regione.abruzzo.it/Cartane/	
Limitazioni d'uso:					

VERIFICA DI STABILITA' DEI FRONTI DI SCAVO

VERIFICA CON AZIONE SISMICA IN BASE ALLE NTC18

Analisi di stabilità dei pendii con JANBU

Lat./Long.	42.29705/13.551148
Normativa	NTC 2018
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-3.28 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.71 m
Ascissa vertice destro superiore xs	29.29 m
Ordinata vertice destro superiore ys	74.13 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.77	2.39	0.27
S.L.D.	50.0	1.02	2.33	0.28
S.L.V.	475.0	2.56	2.37	0.35
S.L.C.	975.0	3.28	2.4	0.36

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.924	0.2	0.0188	0.0094
S.L.D.	1.224	0.24	0.03	0.015
S.L.V.	2.9504	0.28	0.0842	0.0421
S.L.C.	3.5388	0.28	0.101	0.0505

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.084
Coefficiente azione sismica verticale	0.042

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	25.0
2	20.0	25.0
3	41.0	47.0
4	58.0	48.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.5		38	2000	2000	0.00	GHIAIE

Risultati analisi pendio [NTC 2018: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1.33
Ascissa centro superficie	17.89 m
Ordinata centro superficie	54.22 m
Raggio superficie	29.13 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci. Superficie...xc = 17.888 yc = 54.224 Rc = 29.125 Fs=1.3282

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.6	7.1	2.62	6394.75	537.16	268.58	0.4	32.0	0.0	5051.1	11282.6
2	2.6	12.3	2.66	18251.36	1533.11	766.56	0.4	32.0	0.0	15089.2	16868.4
3	2.6	17.6	2.73	28811.13	2420.14	1210.07	0.4	32.0	0.0	23552.9	22076.1
4	2.6	23.1	2.83	37973.57	3189.78	1594.89	0.4	32.0	0.0	30630.5	27168.0
5	2.6	28.8	2.97	45580.85	3828.79	1914.4	0.4	32.0	0.0	36398.8	32414.6
6	2.6	34.8	3.17	51387.7	4316.57	2158.28	0.4	32.0	0.0	40802.5	38153.6
7	2.6	41.3	3.46	54998.36	4619.86	2309.93	0.4	32.0	0.0	43576.7	44901.8
8	2.62	48.6	3.96	56153.44	4716.89	2358.45	0.4	32.0	0.0	44342.0	54107.6
9	2.58	57.2	4.76	45157.51	3793.23	1896.62	0.4	32.0	0.0	32896.6	60050.7
10	2.6	69.1	7.28	20522.68	1723.91	861.95	0.4	32.0	0.0	-2164.2	63842.3

VERIFICA SENZA AZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con JANBU

Lat./Long.	42.29705/13.551148
Normativa	Utente
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-3.28 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.71 m
Ascissa vertice destro superiore xs	29.29 m
Ordinata vertice destro superiore ys	74.13 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	25.0
2	20.0	25.0
3	41.0	47.0
4	58.0	48.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

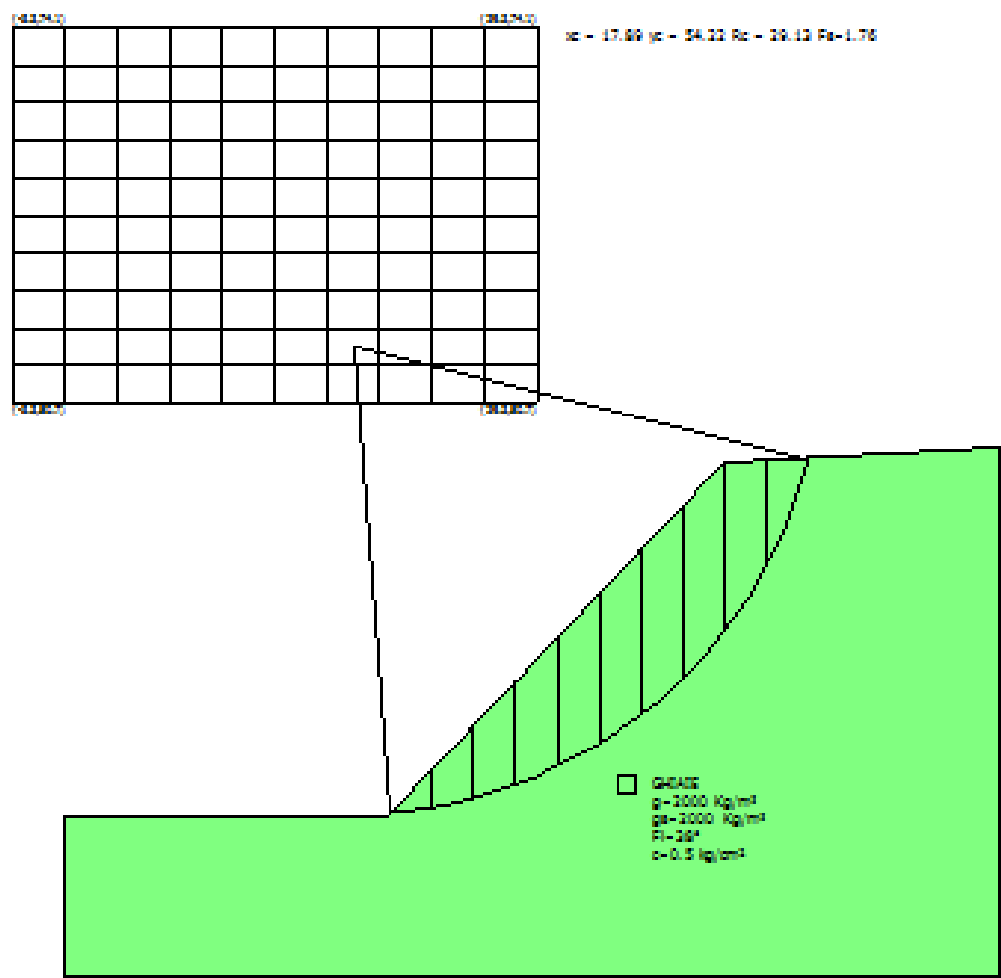
Strato	c (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia	
1	0.5		38	2000	2000	0.00	GHIAIE	

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato	1.76
Ascissa centro superficie	17.89 m
Ordinata centro superficie	54.22 m
Raggio superficie	29.13 m

Analisi dei conci. Superficie...xc = 17.888 yc = 54.224 Rc = 29.125 Fs=1.7621

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.6	7.1	2.62	6394.75	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	5277.4	9449.8
2	2.6	12.3	2.66	18251.36	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	15651.2	14227.8
3	2.6	17.6	2.73	28811.13	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	24558.4	18748.8
4	2.6	23.1	2.83	37973.57	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	32171.4	23233.4
5	2.6	28.8	2.97	45580.85	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	38561.1	27919.4
6	2.6	34.8	3.17	51387.7	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	43676.5	33116.1
7	2.6	41.3	3.46	54998.36	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	47267.0	39311.3
8	2.62	48.6	3.96	56153.44	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	49025.0	47866.0
9	2.58	57.2	4.76	45157.51	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	38097.3	53864.0
10	2.6	69.1	7.28	20522.68	0.0	0.0	0.4	32.0	0.0	2663.8	58673.4



STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA

dott. Geol. **GIOVANNI MANCINI**

Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO

SCHEDA DI SONDAGGIO

S1/1






cantiere: apertura nuova cava -
Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.

località: San Demetrio nè Vestini

data esecuzione
26/04/2018

metodo di perforazione: carotaggio continuo

profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
0.8	0.8		limi marroni con elementi ghiaiosi -terreno vegetale					0m 
	13.7		ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. 1 - 3 cm) in matrice sabbioso limosa (80% ghiaia- 20% sabbia e sabbia limosa)					-5m 
14.5								-10m 
	4.0		ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. 1-5 cm circa) in abbondante matrice sabbioso limosa (70% ghiaia - 30% sabbie)					-15m 
18.5								
20.0	1.5		sabbie limose grigiastre con venature ocracee e rari elementi ghiaiosi					-20m 

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.I.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
20.0	2.8		limi sabbiosi grigiastri con venature ocracee e rari elementi ghiaiosi					
22.8	2.2		ghiaie di piccola granulometria in matrice limo argillosa (50% ghiaia-50% limo)					
25.0	7.0		ghiaie di piccola granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice sabbioso limosa (50% ghiaia -50% sabbia)					
32.0								

STUDIO DI GEOLOGIA E
GEOTECNICA

dott. Geol. **GIOVANNI MANCINI**

Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO

SCHEDA DI SONDAGGIO

cantiere: apertura nuova cava -
Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.




località: San Demetrio nè Vestini

metodo di perforazione: carotaggio continuo
strumentato con piezometro

S2/2

data esecuzione
30/04/2018

profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
20.0	1.0							  
21.0								
23.0	3.0		limi argillosi grigiastri con elementi ghiaiosi					
27.0	4.0		ghiaie di piccola e media granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice limosa giallastra (50% ghiaia-50% limo)					
30.0	3.0		limi argillosi grigiastri con rari elementi ghiaiosi					
32.0			ghiaie e detriti di piccola e media granulometria in matrice limo argillosa (60% ghiaia - 40% sabbia)					

STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA

dott. Geol. **GIOVANNI MANCINI**

Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO

SCHEDA DI SONDAGGIO

S3/1

cantiere: apertura nuova cava -
Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.

località: San Demetrio nè Vestini

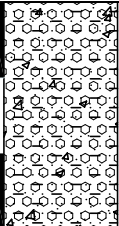
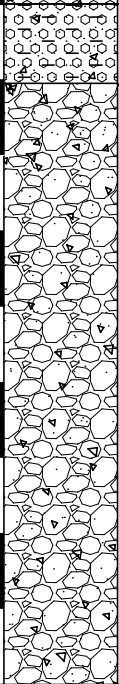

data esecuzione
02/05/2018

metodo di perforazione: carotaggio continuo

profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
1.0	1.0		limi marroni con elementi ghiaiosi -terreno vegetale					
	9.0		ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. 1 - 5 cm circa) in matrice sabbioso limosa (80%ghiaia-20% sabbia)					
10.0								
	4.0		ghiaie calcaree di piccola e media granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice sabbiosa avana (50% ghiaia -50 % sabbia)					
14.0								
15.0			limi argillosi rossastri con elementi ghiaiosi					
	5.0		ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. 1 -2 cm circa) in abbondante matrice limoso sabbiosa rossastra (60% ghiaia - 40 % sabbia e limo)					
20.0								

<div>STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA</div> <div>dott. Geol. GIOVANNI MANCINI</div> <div>Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO</div>	SCHEDA DI SONDAGGIO		S3/2
	cantiere: apertura nuova cava - Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.		località: San Demetrio nè Vestini
	metodo di perforazione: carotaggio continuo		data esecuzione 02/05/2018
			profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
20.0	3.0		ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. 1 -2 cm circa) in abbondante matrice limoso sabbiosa rossastra (50%-50%)					 <div>20m</div> <div>-25m</div>
23.0	1.0		ghiaie calcaree di piccola granulometria in abbondante matrice sabbiosa avana (60%-40%)					
24.0	7.0		ghiaie calcaree di media granulometria (diam. 1 - 5 cm circa) in matrice sabbiosa (70% ghiaia -30% sabbia)					 <div>-25m</div> <div>-30m</div>
32.0								

STUDIO DI GEOLOGIA E
GEOTECNICA

dott. Geol. **GIOVANNI MANCINI**

Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO

SCHEDA DI SONDAGGIO

cantiere: apertura nuova cava -
Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.

località: San Demetrio nè Vestini

metodo di perforazione: carotaggio continuo
strumentato con piezometro

S4/1

data esecuzione
04/05/2018

profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
0.5	0.5		limi marroni con elementi ghiaiosi -terreno vegetale					
	9.5		ghiaie calcaree di media granulometria (diam. 1 - 5 cm circa) in matrice sabbiosa avana					
10.0	7.0		ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice sabbiosa avana (60% ghiaia - 40 % sabbia)					
17.0	3.0		ghiaie calcaree di piccola granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice sabbioso limosa rossastra					
20.0								

STUDIO DI GEOLOGIA E
GEOTECNICA

dott. Geol. **GIOVANNI MANCINI**

Via Vidacilio, 4 - ASCOLI PICENO

SCHEDA DI SONDAGGIO

cantiere: apertura nuova cava -
Ditta Ludovici Raffaele e Figli s.r.l.

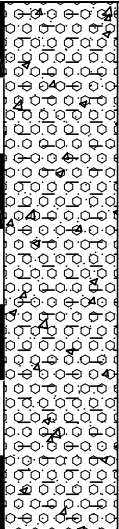

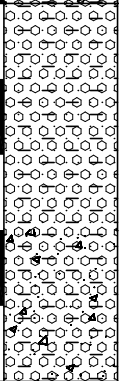

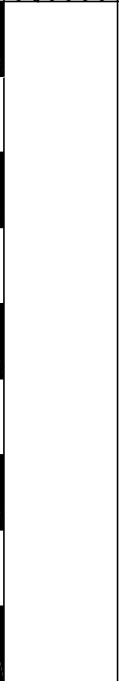


località: San Demetrio nè Vestini

metodo di perforazione: carotaggio continuo
strumentato con piezometro

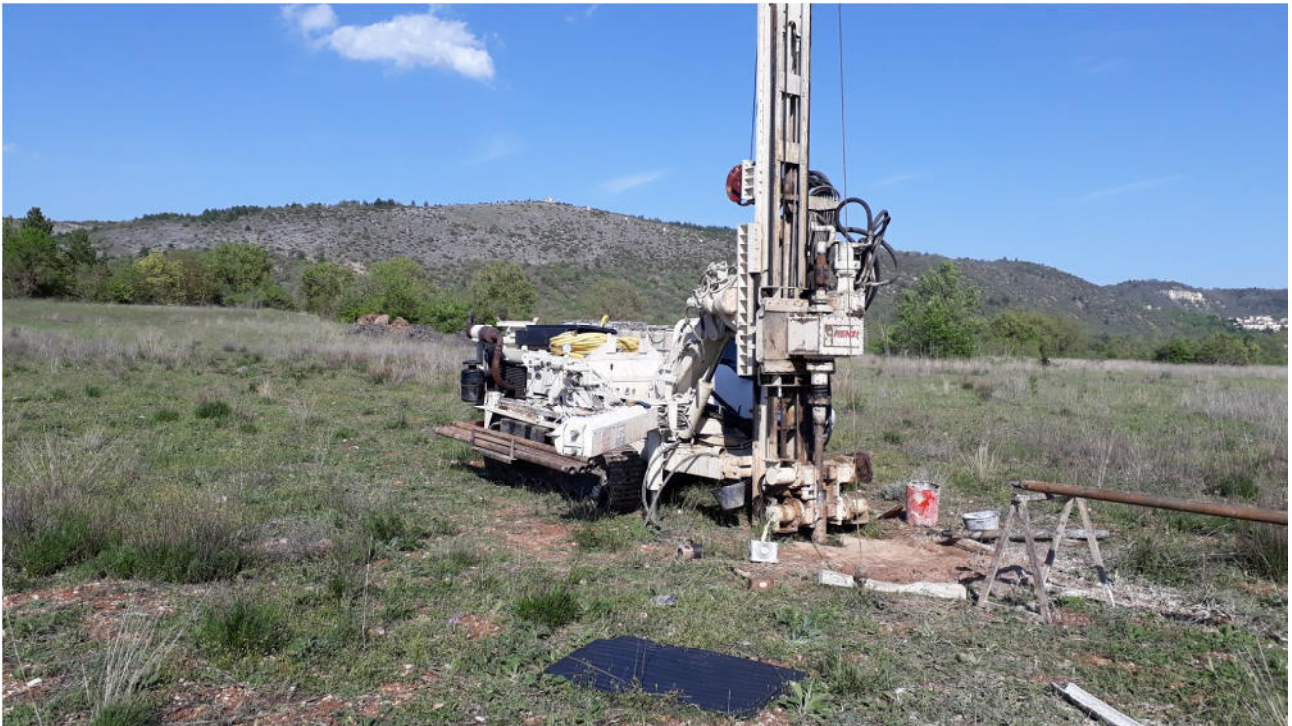
S4/2

data esecuzione
04/05/2018

profondità 32 m.

Profondità (m)	Spessore strato (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	N spt	FALDA	C.l.	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
20.0	7.0		ghiaie di piccola granulometria (diam. 1 - 2 cm circa) in abbondante matrice sabbioso limosa rossastra (50%-ghiaia 50% sabbia)					
27.0	5.0		ghiaie di media granulometria in matrice sabbiosa avana (50%-50%)					
32.0								
								

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGI GEOGNOSTICI



Ubicazione sondaggio S1



Ubicazione sondaggio S2



Ubicazione sondaggio S3



Ubicazione sondaggio S4