Regione LIGURIA	**Città Metropolitana di GENOVA**	**Comune di NE**

VARIANTE IN AMPLIAMENTO AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA DI CALCARE "COSTA DEI SERGI"

REGIONE LIGURIA	PROVINCIA DI GENOVA	COMUNE DI NE	LOC. COSTA DEI SERGI

OGGETTO DELL'ELABORATO

PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO M

(redatto ai sensi del D.P.R. n 120/2017)

versione	data	Oggetto
I	07/04/2023	*Verifica di assoggettabilità a VIA*
II	28/06/2024	*Progetto di variante in ampliamento*

Studio Tecnico DFM	**Rilievi topografici**
STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA Tecnica e Ambientale	**Indagini geologiche**
InGEpro	**Studio idraulico**
Ingegneria@Ambiente®	**Aspetti ambientali**
Dott. Agr. Laura Ragozza	**Relazione agroforestale**
Arch. Luca Gambaro	**Aspetti paesaggistici**
Oneto Fabrizio	**Rilievi faunistici**
Lenzi Alberto	**Valutazione di impatto acustico**

CAVE DI FRISOLINO S.R.L Via Frisolino, 130 NE

Il sottoscritto Luca Gambaro, architetto libero professionista, con studio in Genova, viale delle Brigate Partigiane 16/5 A scala sinistra ed iscritto all'Ordine degli Architetti, pianificatori, paesaggisti e conservatori di Genova con timbro professionale numero 4498

PROPONE

per conto di Cave di Frisolino S.r.l. con sede in via Frisolino 130, Né (Genova), **ai sensi del D.P.R. n. 120 del 13.06.2017** la presente :

variante al Piano di Utilizzo dei Materiali da Scavo non Contaminati autorizzato, con D.G.R. n. 773/2019 e consistente nella modifica dei quantitativi massimi di materiali provenienti dalla cava di calcare denominata "Costa dei Sergi" sita nel comune di Ne ed in parte destinati alla ricomposizione morfologica della cava di oficalciti denominata "Sopra la Fontana" sita anch'essa nel Comune di Ne. I lavori di escavazione saranno condotti come già indicato nel Piano di Utilizzo precedentemente approvato per la realizzazione:

VARIANTE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE E RICOMPOSIZIONE PAESAGGISTICA DELLA CAVA DI CALCARE "COSTA DEI SERGI" ubicata nel Comune di Ne (GE) in località "Costa dei Sergi", area censita a C.T. al foglio 30 mappali 168, 183, 188, 193, 202, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 232, 233, 234, 235, 236, 248, 249, 250, 254, 255, 397, 400, 403, 404, 405, 692.

L'OPERA o L'ATTIVITÀ MANUTENTIVA E'

variante proposta al programma di coltivazione approvato con D.D. n. 2721/2014

Si segnala che **"l'esecutore"** del Piano di Utilizzo (cioè la Ditta che eseguirà gli scavi) sarà la Società:

"**CAVE DI FRISOLINO S.R.L."** con sede nel Comune di Ne (GE) Via Frisolino n° 130, CAP 16040 e avente P. Iva n° 00205190994, C.F. 03121510105 tel. 0185.337045, e-mail info@cavedifrisolino.com , PEC cavedifrisolino@pec.it

Il citato esecutore del Piano di Utilizzo sarà responsabile del medesimo e dovrà redigere sia la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU di cui all'allegato 7, dell'articolo 7 del D.P.R. 120/2017), a conclusione dei lavori di utilizzo, sia i documenti di trasporto necessari a garantire la tracciabilità del materiale di scavo.

==========

Si comunica che il **volume "totale" massimo** stimato dei materiali da scavo, quantificato in banco, non contaminati sarà pari a circa **106.000* [mc].**
Detti materiali da scavo non contaminati

SARANNO UTILIZZATI

da parte di:

1) **CAVE DI FRISOLINO S.r.l., Via Rocche 130, loc. Frisolino – 16040 Ne (GE)**
   P.Iva 00205190994, C.F. 03121510105

NEL CORSO

di n. 1 **successivi** processi di "**utilizzazione"**

1. **CAVE DI FRISOLINO S.r.l.**
   Via Rocche 130, loc. Frisolino – 16040 Ne (GE), P.Iva 00205190994

   PER LA SEGUENTE QUANTITÀ

   - **106.000* [mc] per:**

   variante al programma di coltivazione cava denominata "SOPRA LA FONTANA" ubicata nel Comune di ne (GE), autorizzata dalla Regione Liguria – D.D. n. 4949 del 26.10.2016

(*)I 106.000 [mc] di materiali stimati in banco sono il quantitativo massimo di terra proveniente dalla cava “Costa dei Sergi” abbancabile presso la cava “Sopra la Fontana”: parte di questo quantitativo può in fatti essere reimpiegato nel sito di origine ovvero commercializzato.

TEMPI DI PRODUZIONE ED UTILIZZO

Si prevede che i tempi di produzione siano quantificabili in anni 15 tenuto conto dell’avanzamento dei lavori di scavo della cava “Costa dei Sergi”; mentre il processo di utilizzazione inserito nel presente Piano avrà durata fino al raggiungimento delle quote previste dal progetto autorizzato della cava “Sopra la fontana”. All’esaurimento di tale sito si provvederà a predisporre un nuovo Piano di utilizzo indicando uno o più siti di destinazione.

COMUNICA

che il materiale da scavo non contaminato è idoneo ad essere utilizzato direttamente:

senza trattamento

DICHIARA

che i materiali da scavo non contaminati **soddisfano i requisiti di qualità ambientale** di cui all’Allegato 4 del citato Decreto e, a conferma, si allegano le modalità di esecuzione e le risultanze della “caratterizzazione” dei materiali da scavo (eseguita in fase progettuale) e le analisi eseguite in corso d’opera.

Ai sensi del punto 6 dell’allegato 5 al D.P.R. n. 120/2017 si segnala che i **percorsi previsti** per il trasporto su strada del materiale da scavo tra le diverse aree impiegate, saranno i seguenti :

1. **DA SITO PRODUZIONE SITO IN NE (GE), CAVA "COSTA DEI SERGI" A CAVA "SOPRA LA FONTANA" IN COMUNE DI NE (GE)**

DA

SITO DI PRODUZIONE: **Cava "Costa dei Sergi", Ne (Genova)**

A

SITO DI DESTINAZIONE: **Cava "Sopra la Fontana", Ne (Genova)**

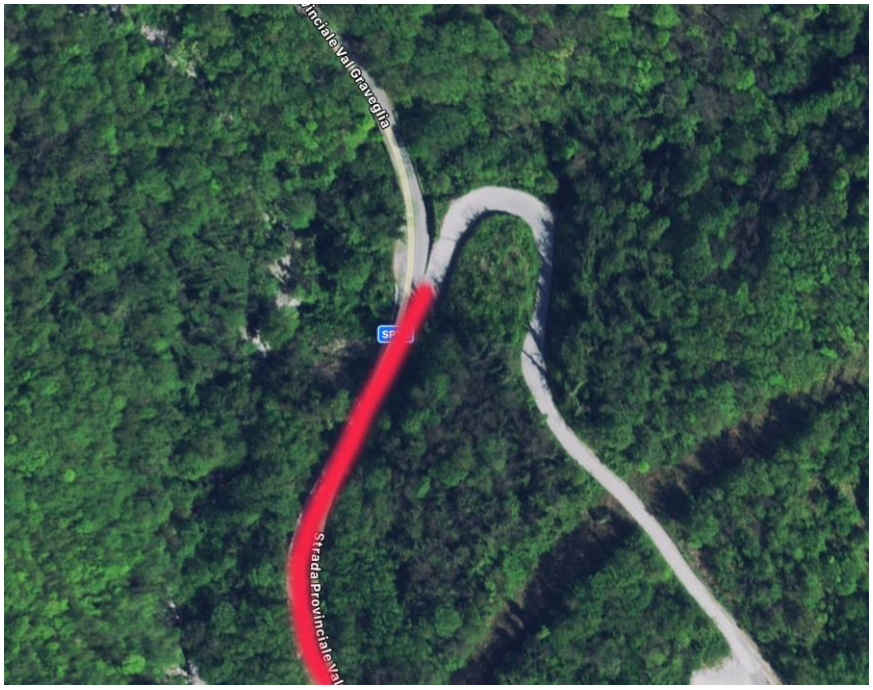


Indirizzo di partenza: Strada Provinciale 26 all'altezza imbocco strada di accesso a cava "COSTA dei SERGI" (**SITO DI PRODUZIONE**)

Indirizzo di arrivo: Via Iscioli in prossimità dei civici 37-38 "SOPRA LA FONTANA" (**SITO DI DESTINAZIONE**)

Distanza: 8.6 km (circa 18 min)

PERCORSO



Immissione dal bivio cava "Costa dei Sergi" in direzione SUD SUD-OVEST sulla Strada Provinciale n. 26 della Val Graveglia



Prosecuzione su Strada Provinciale n. 26 della Val Graveglia sino a località Frisolino, immissione in strada comunale Via Iscioli.



Prosecuzione su Via Iscioli fino all'altezza della omonima frazione, svolta in direzione della località Nascio fino a raggiungere il sito di utilizzo.

Il trasporto dei materiali da scavo sarà effettuato con autocarri senza l'emissione dei "formulari di identificazione del rifiuto" F.I.R. perché detti materiali da scavo non contaminati, a seguito del presente Piano di Utilizzo e ai sensi dell'art. 2, comma 1 del D.P.R. 120/2017, risultano sottoprodotti.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE SITO DI PRODUZIONE

E SITO DI DESTINAZIONE

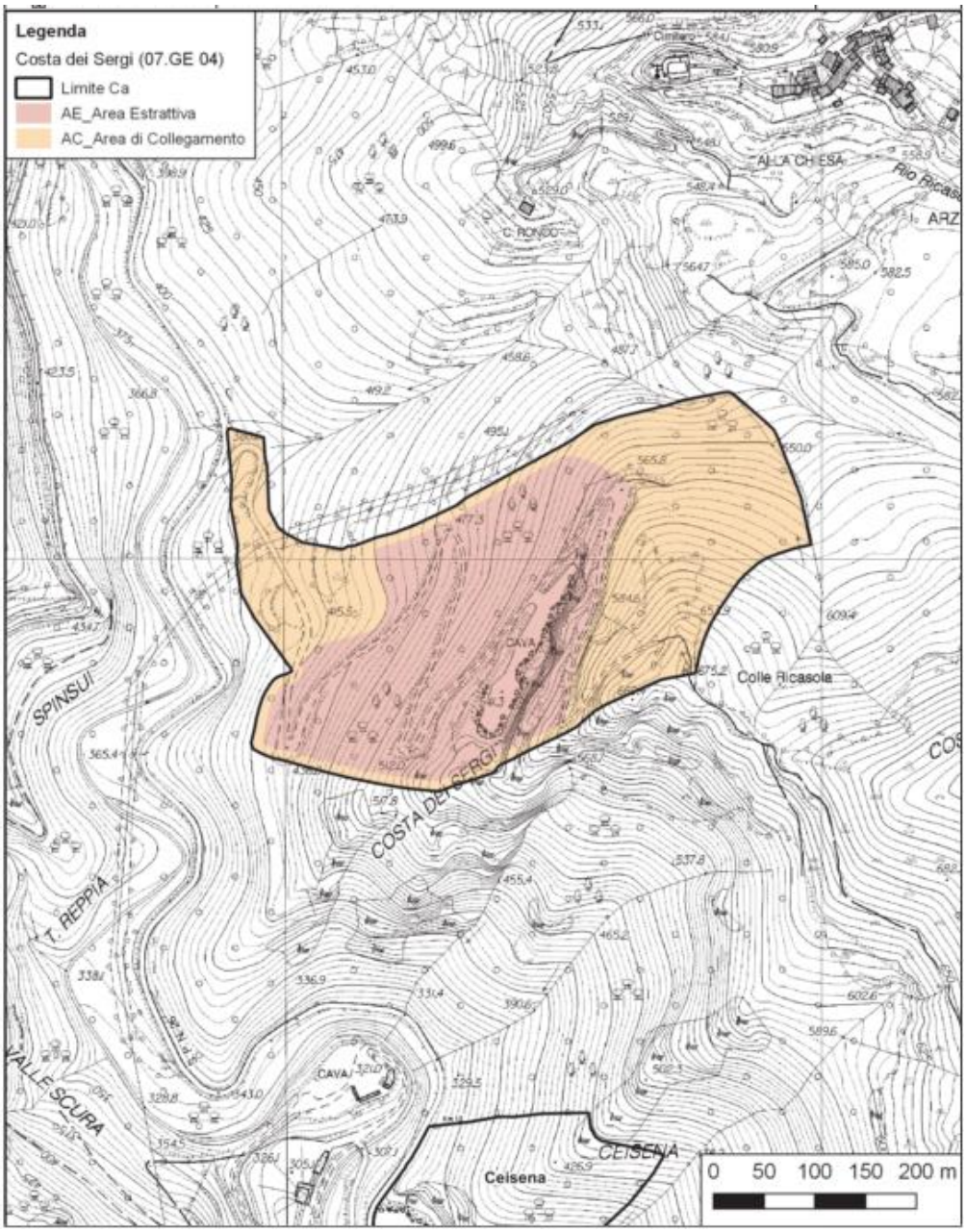
SITO DI PRODUZIONE – NE LOCALITA' "COSTA DEI SERGI"

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

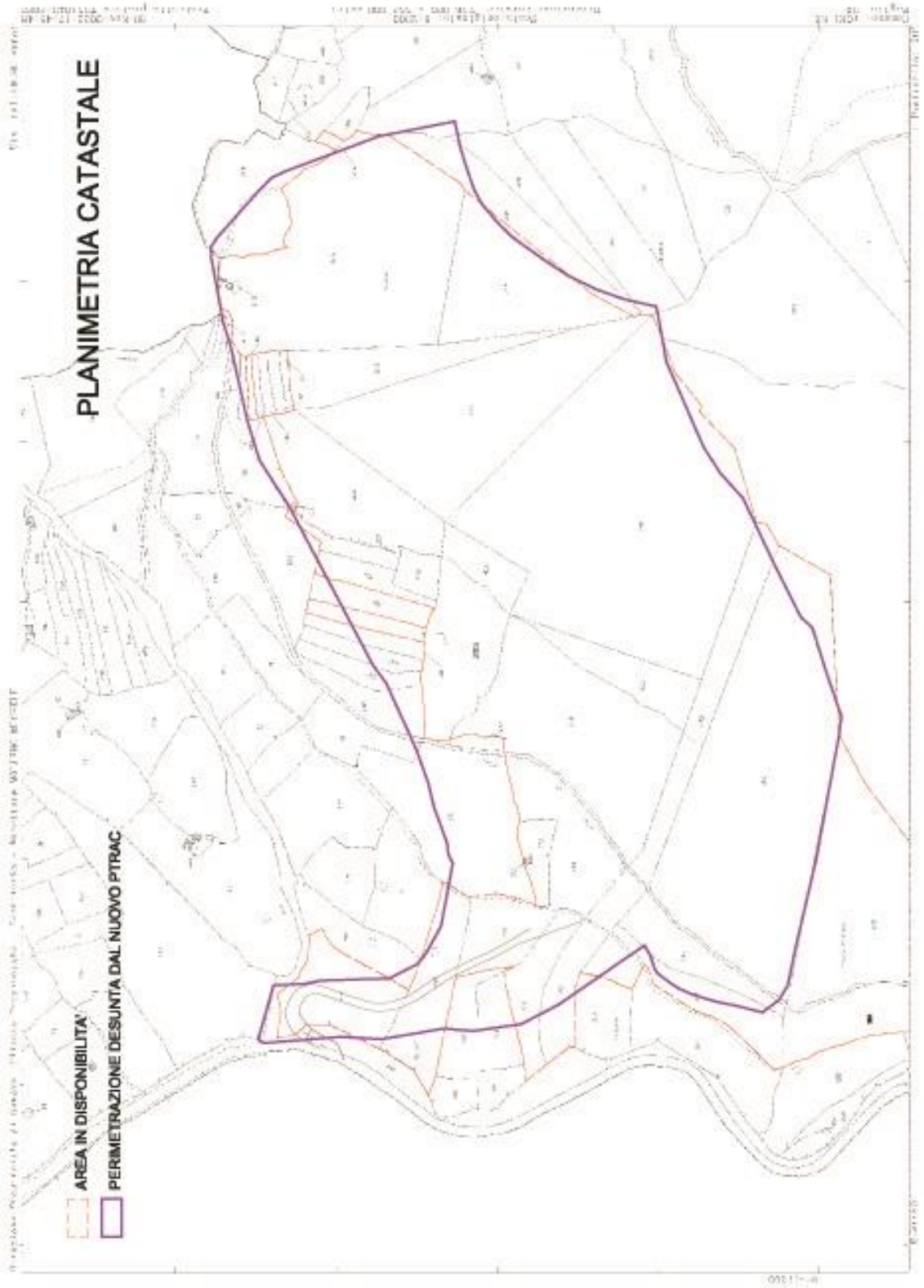
ORTOFOTO



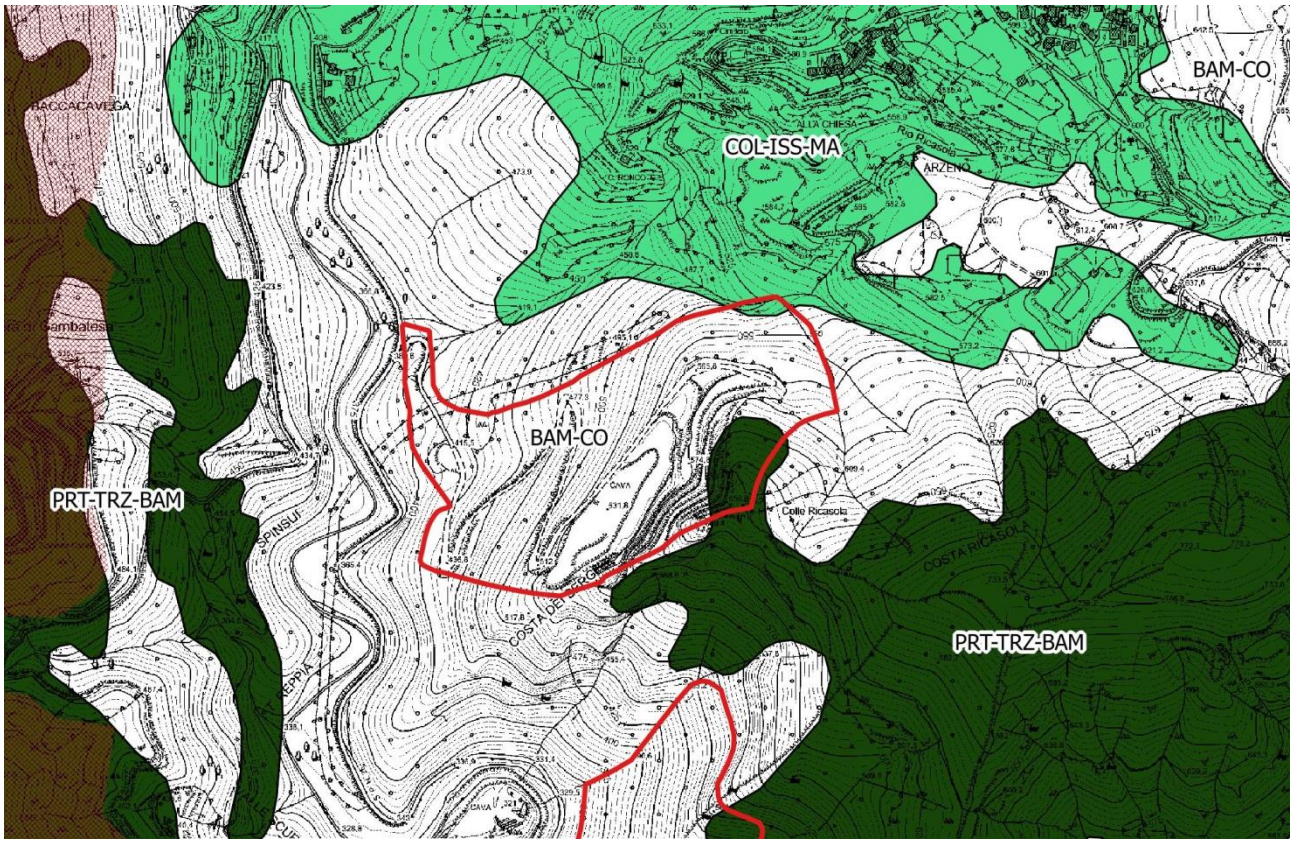
PIANO TERRITORIALE REGIONALE DELLE ATTIVITA' DI CAVA - PERIMETRAZIONE DELLA CAVA "COSTA DEI SERGI" SU CARTA TECNICA REGIONALE (232-020)



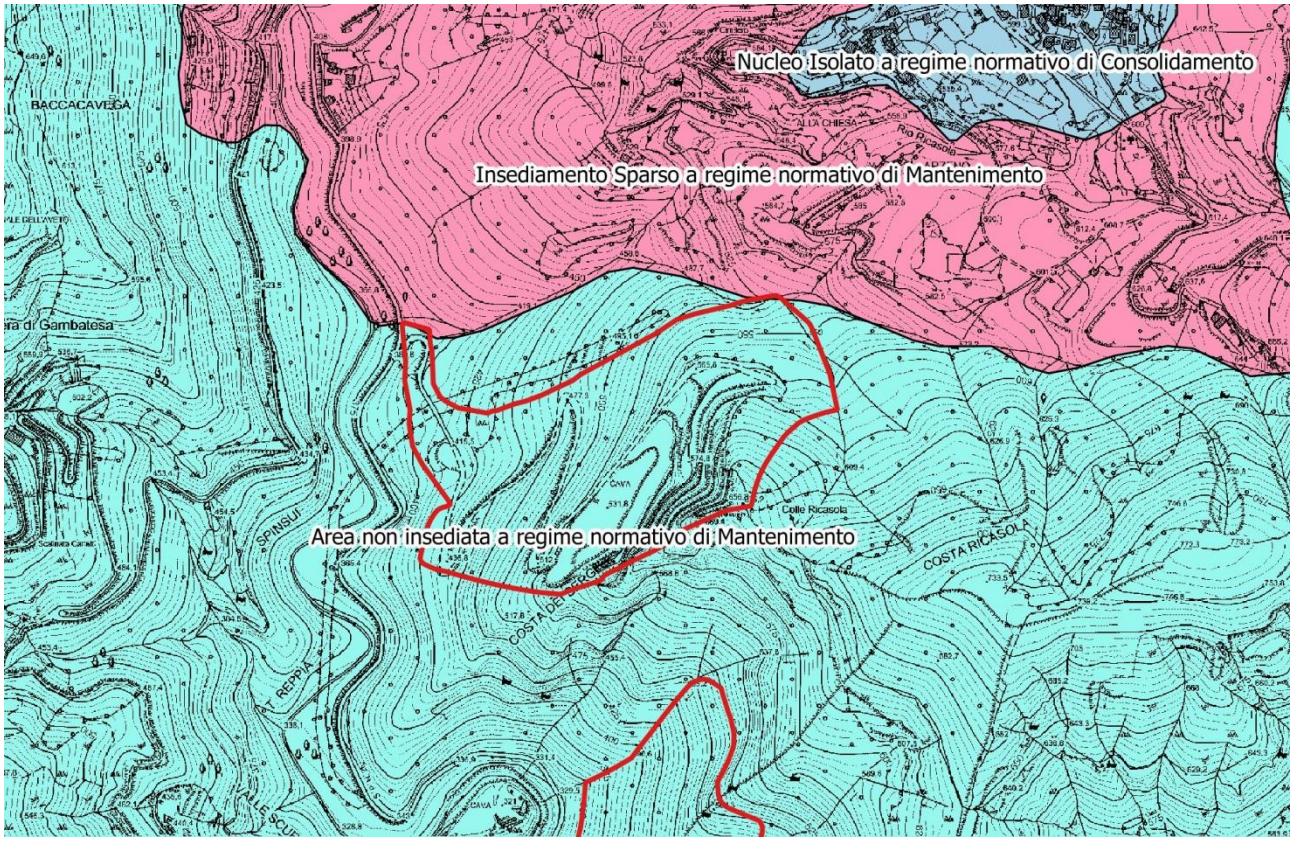
ESTRATTO CATASTALE



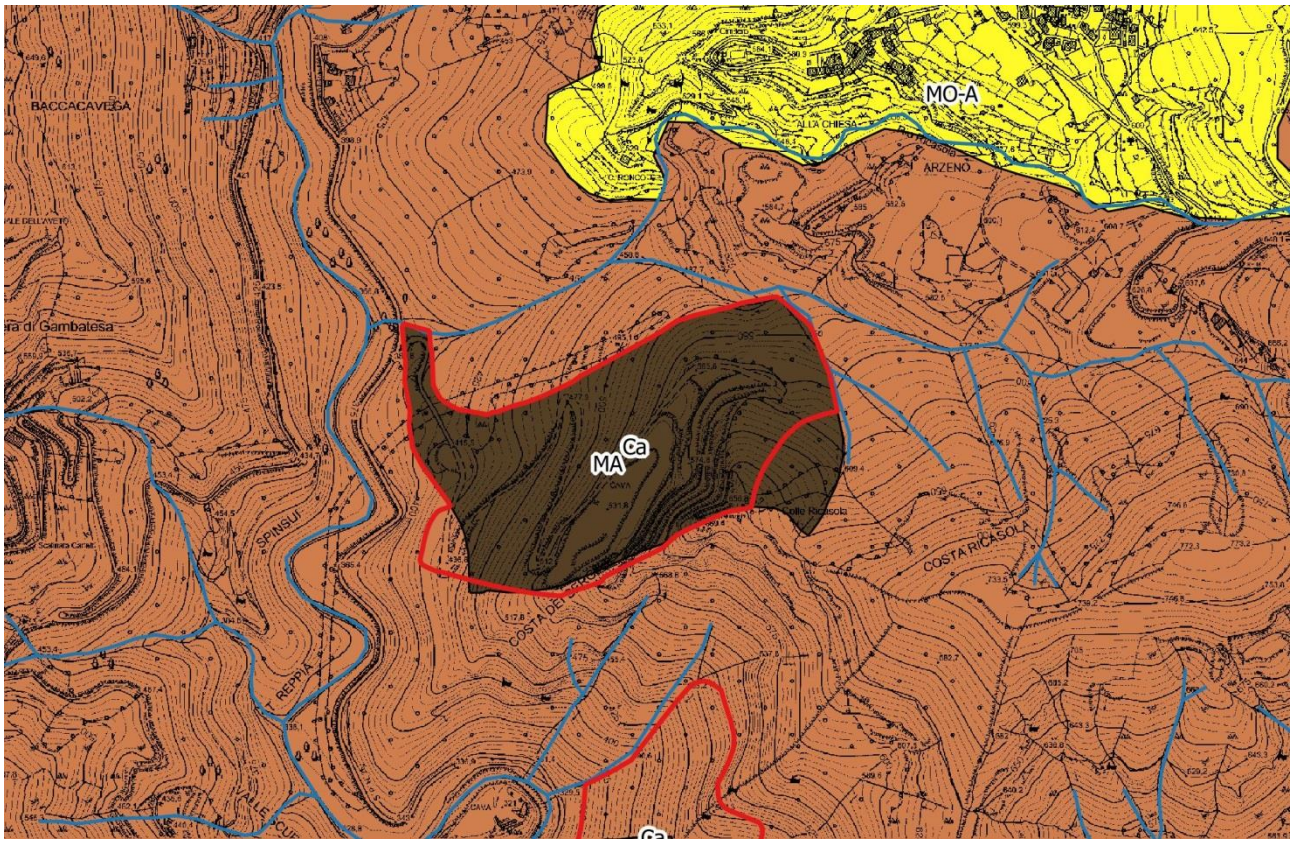
P.T.C.P. ASSETTO VEGETAZIONALE (SCALA 1:10.000)



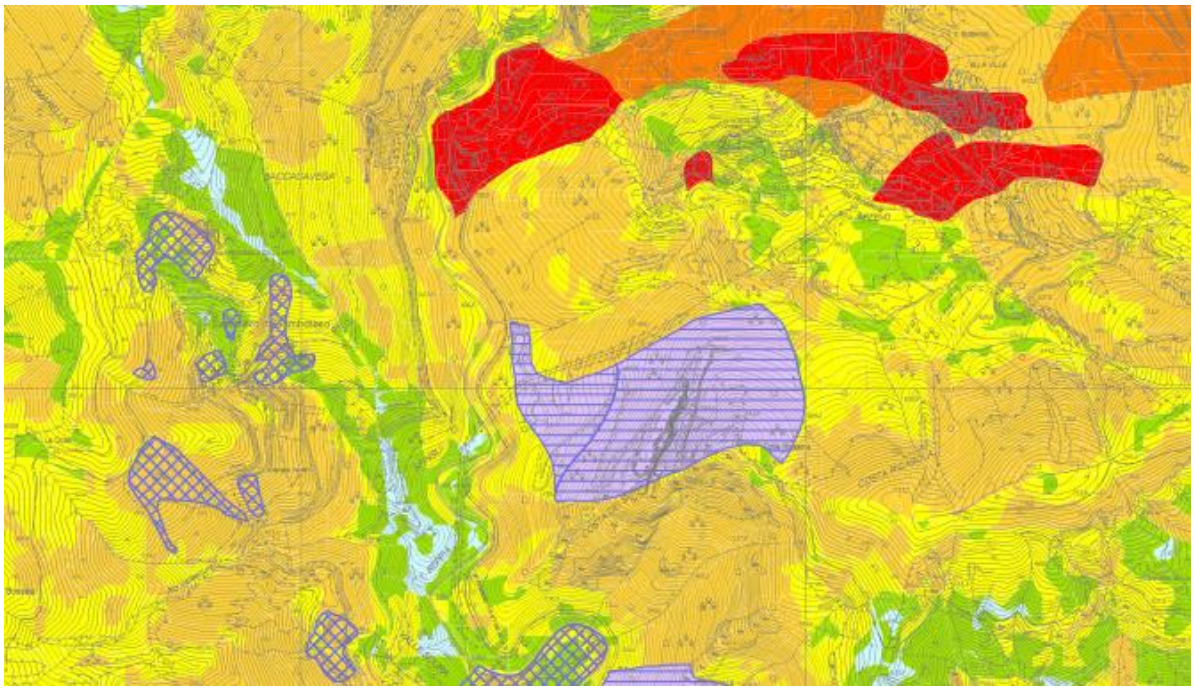
P.T.C.P. ASSETTO INSEDIATIVO (SCALA 1:10.000)



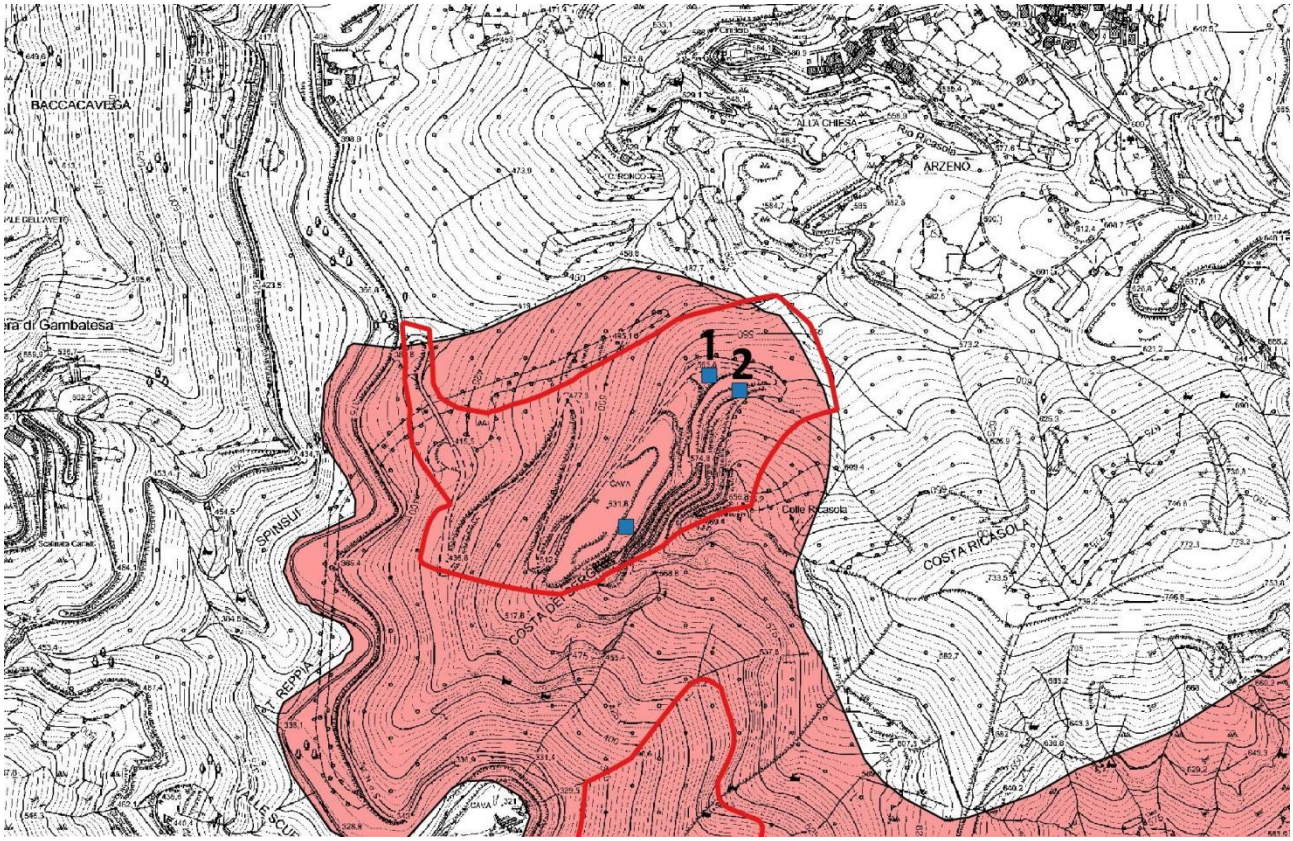
P.T.C.P. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1:10.000)



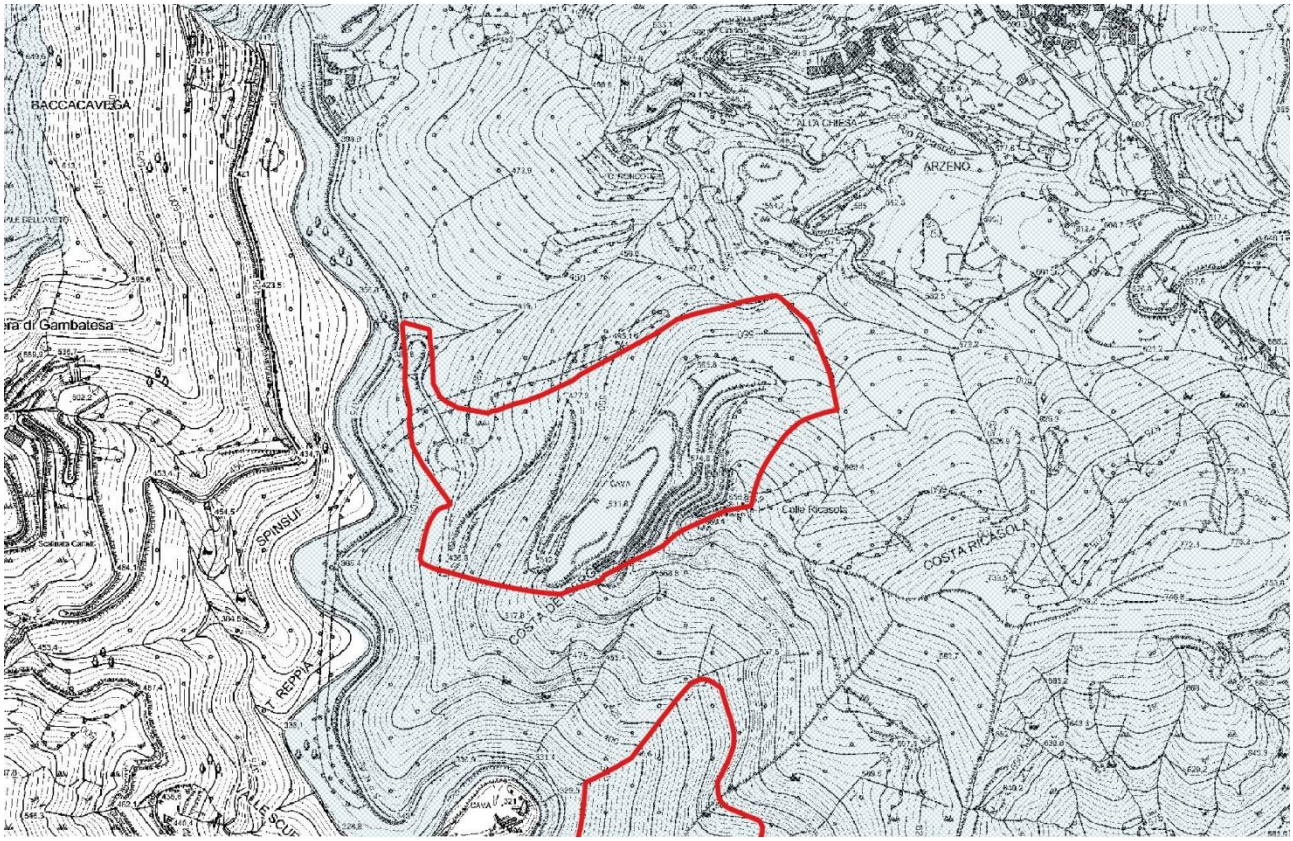
PIANO DI BACINO, AMBITO 16. SUSCETTIVITA' AL DISSESTO (SCALA 1:10.000)



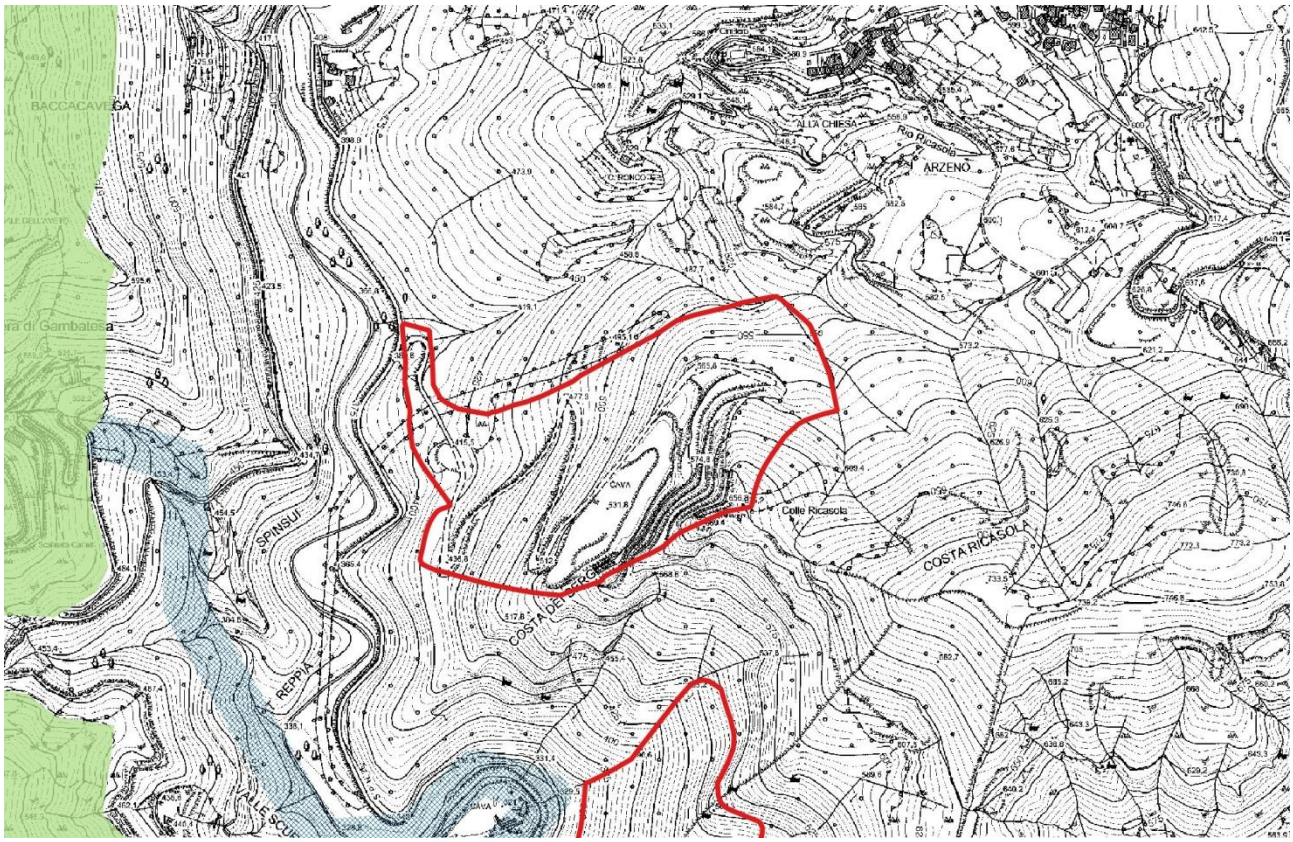
GROTTE E ZONE CARSICHE (SCALA 1:10.000)



VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI,PAESAGGISTICI (SCALA 1:10.000)



RETE ECOLOGICA (SCALA 1:10.000)

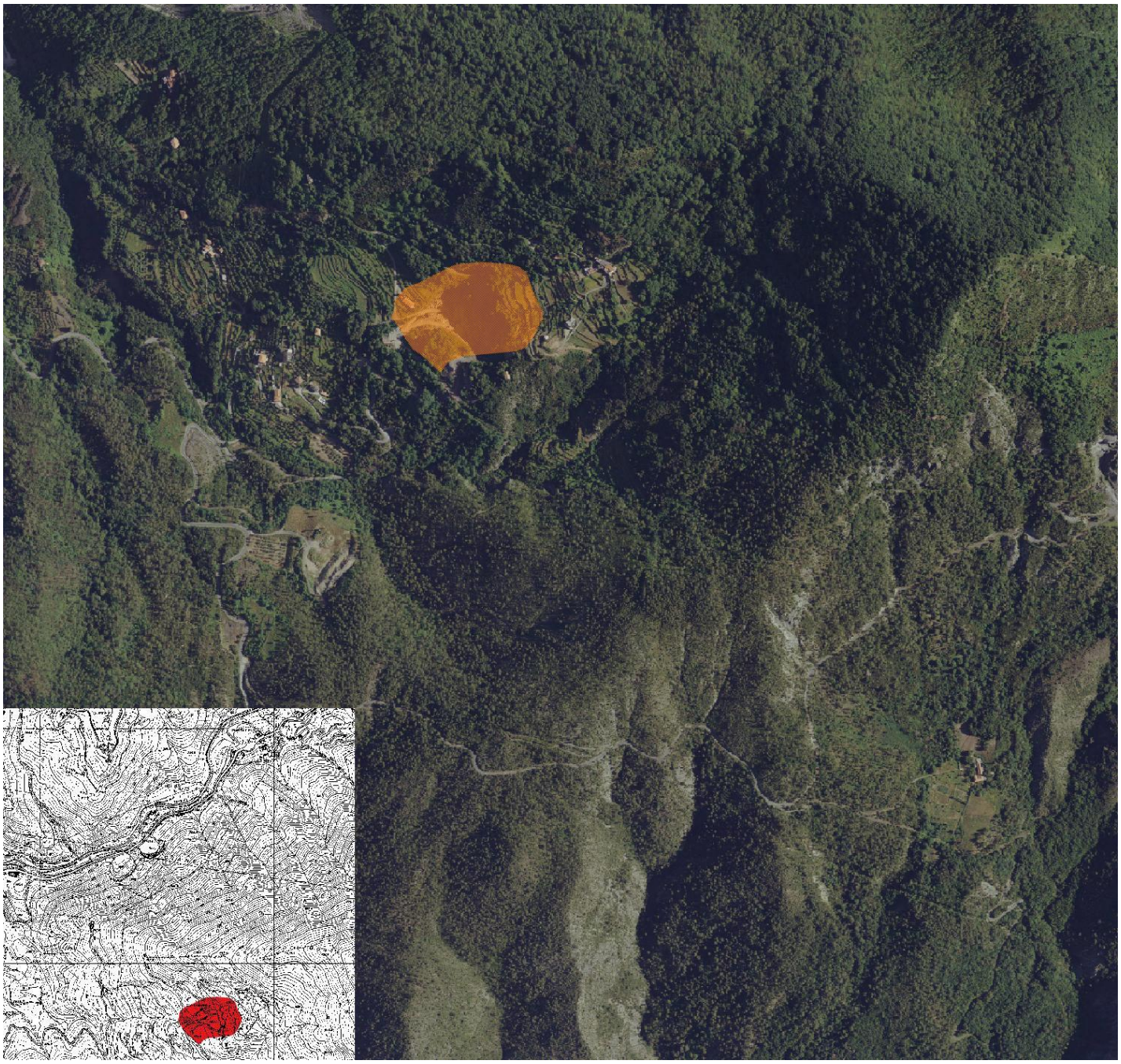


N.B. NELLE CARTOGRAFIE RIGUARDANTI LA CAVA “COSTA DEI SEGI” NON E’ STATO RIPORTATO IL PUC DEL COMUNE DI NE DAL MOMENTO CHE IL P.T.R.A.C. E’ PREVALENTE SU TUTTI GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DEGLI ENTI LOCALI AI SENSI DELL L.R. 12/2012 E ss.mm.ii.

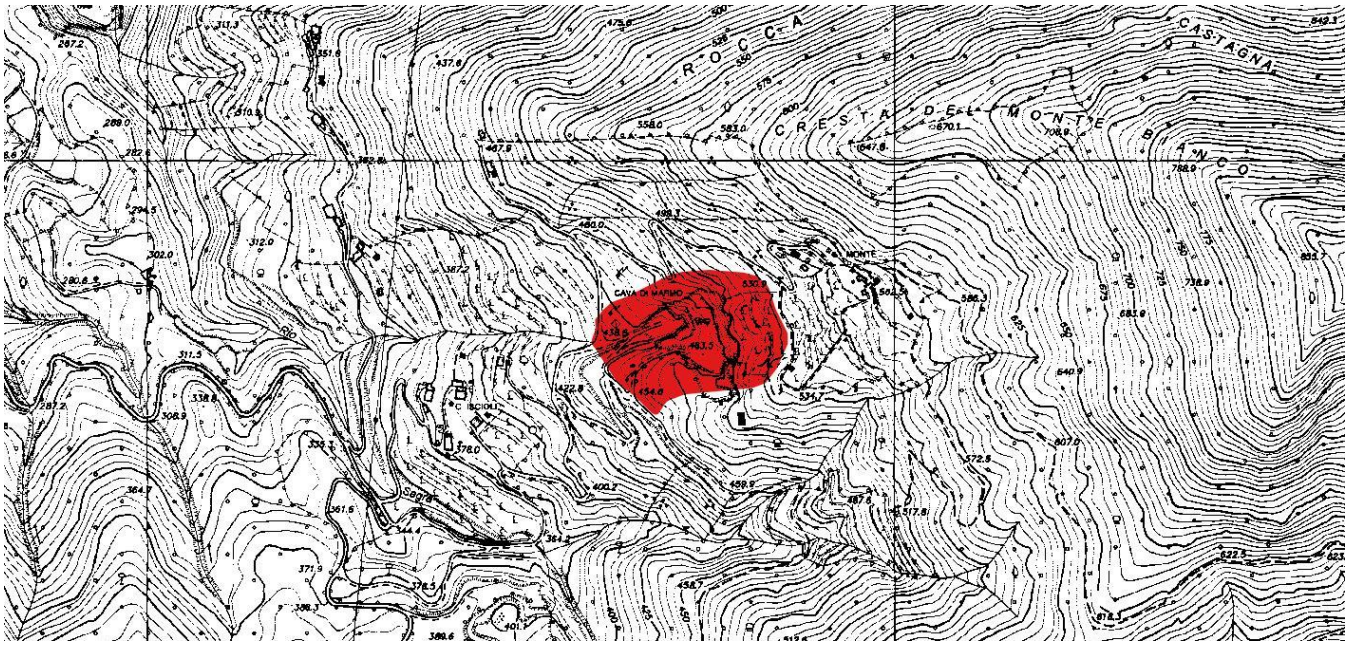
SITO DESTINAZIONE CAVA "SOPRA LA FONTANA" – COMUNE DI NE (GE)

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

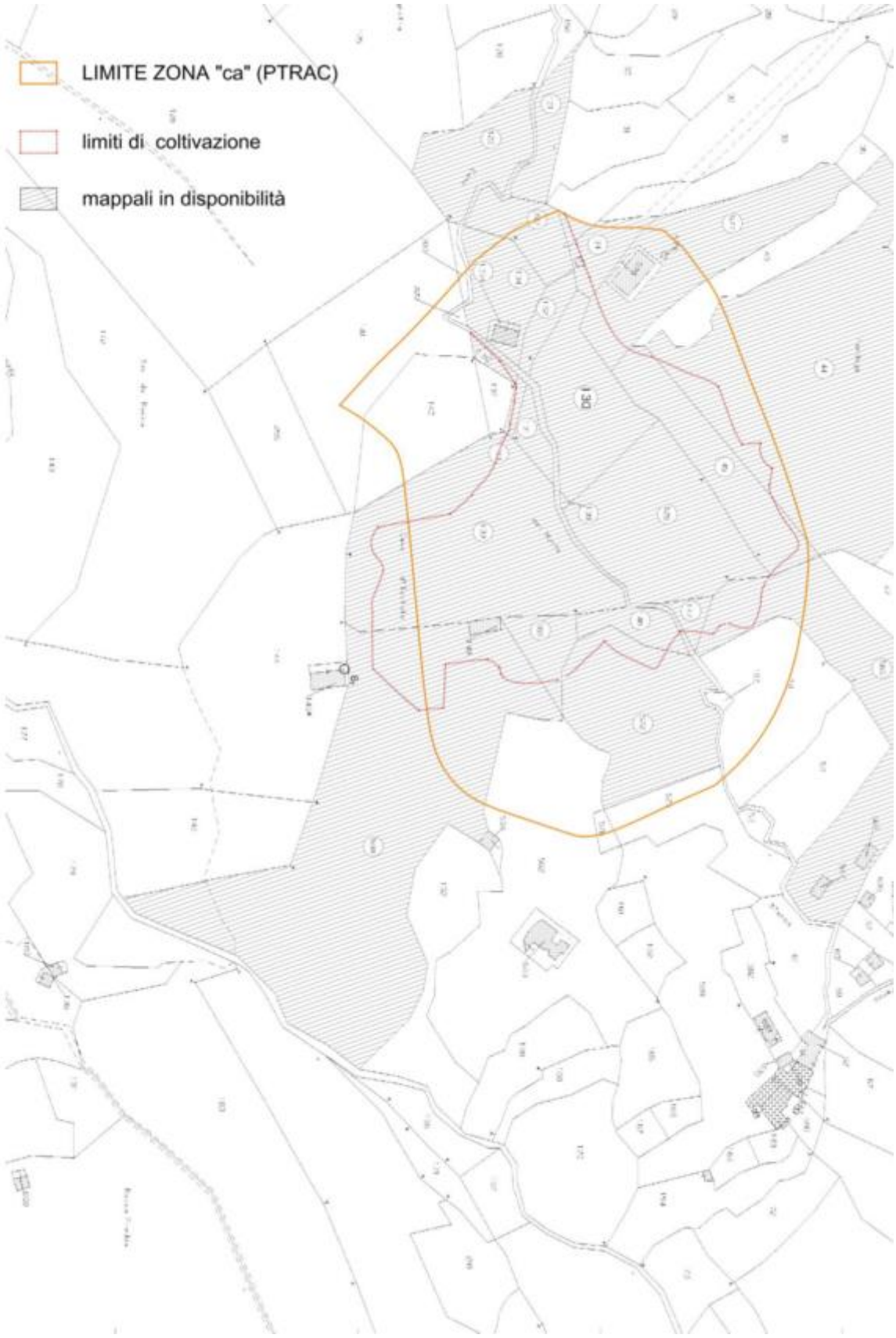
ORTOFOTO (SCALA 1:10.000)



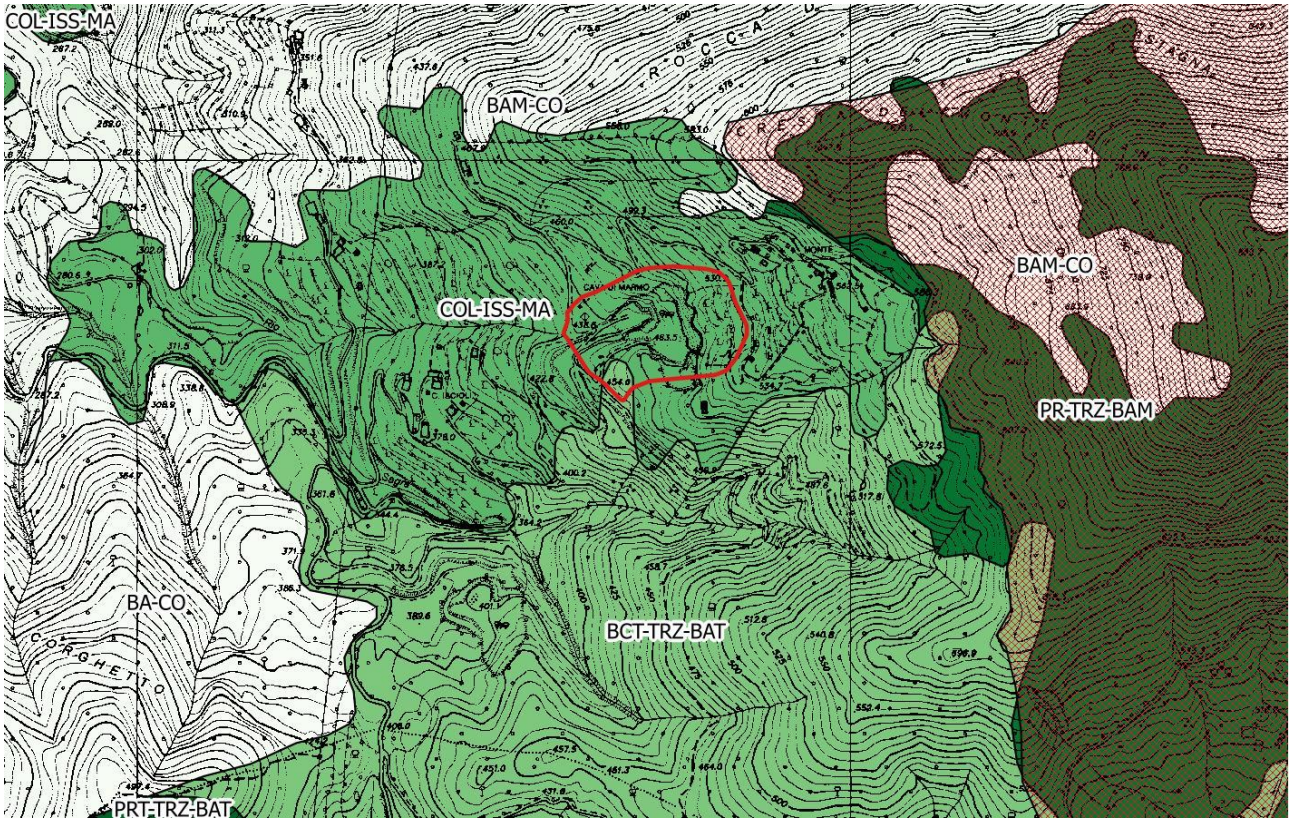
ESTRATTO C.T.R. squadro 232-060 (SCALA 1:10.000)



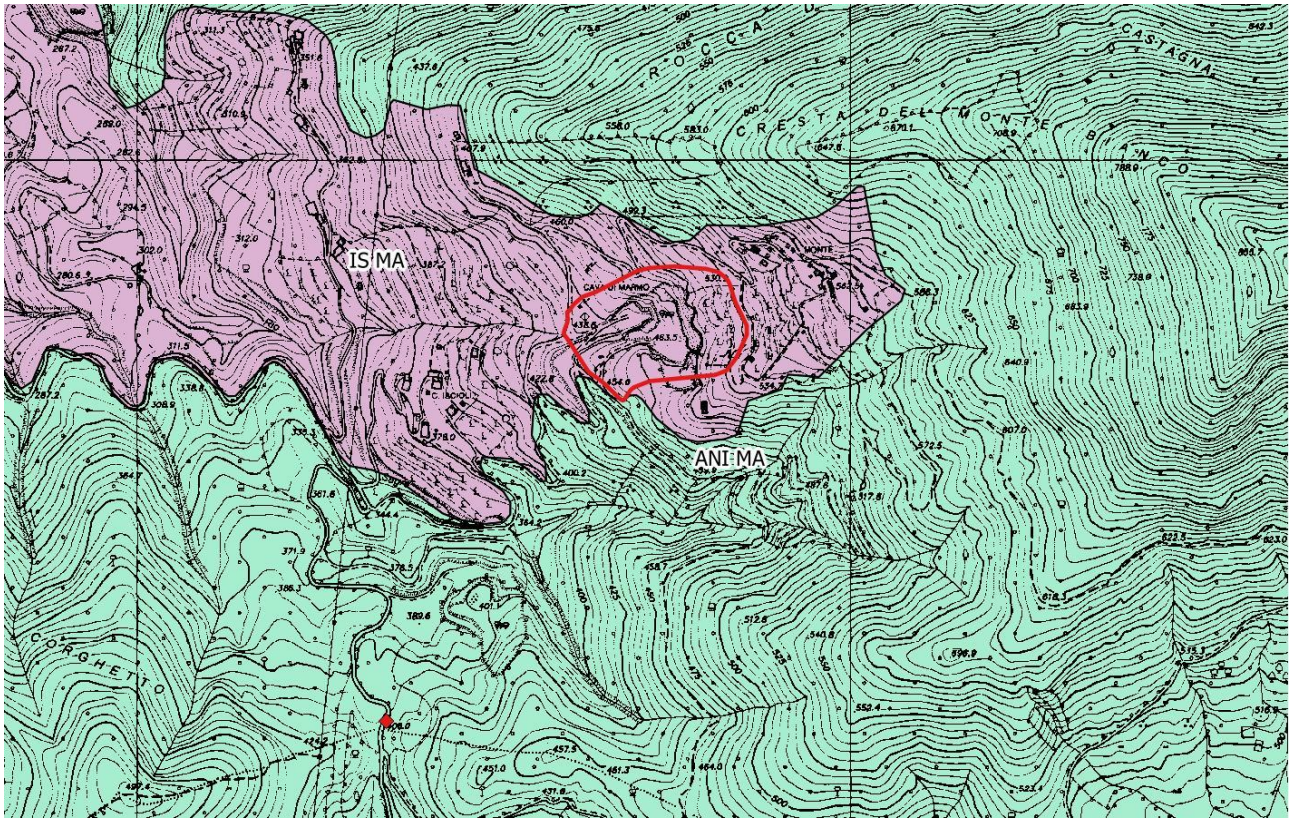
ESTRATTO CATASTALE



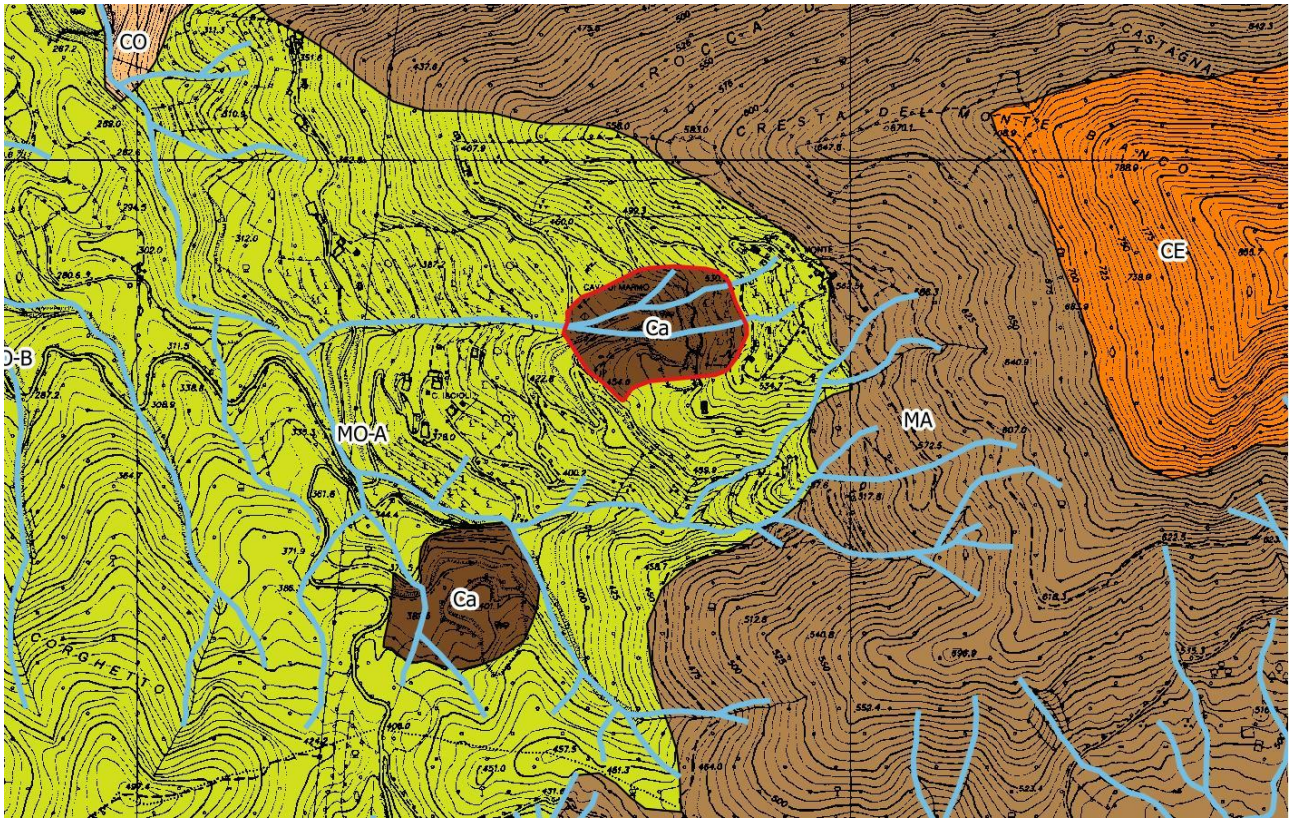
P.T.C.P. ASSETTO VEGETAZIONALE (SCALA 1:10.000)



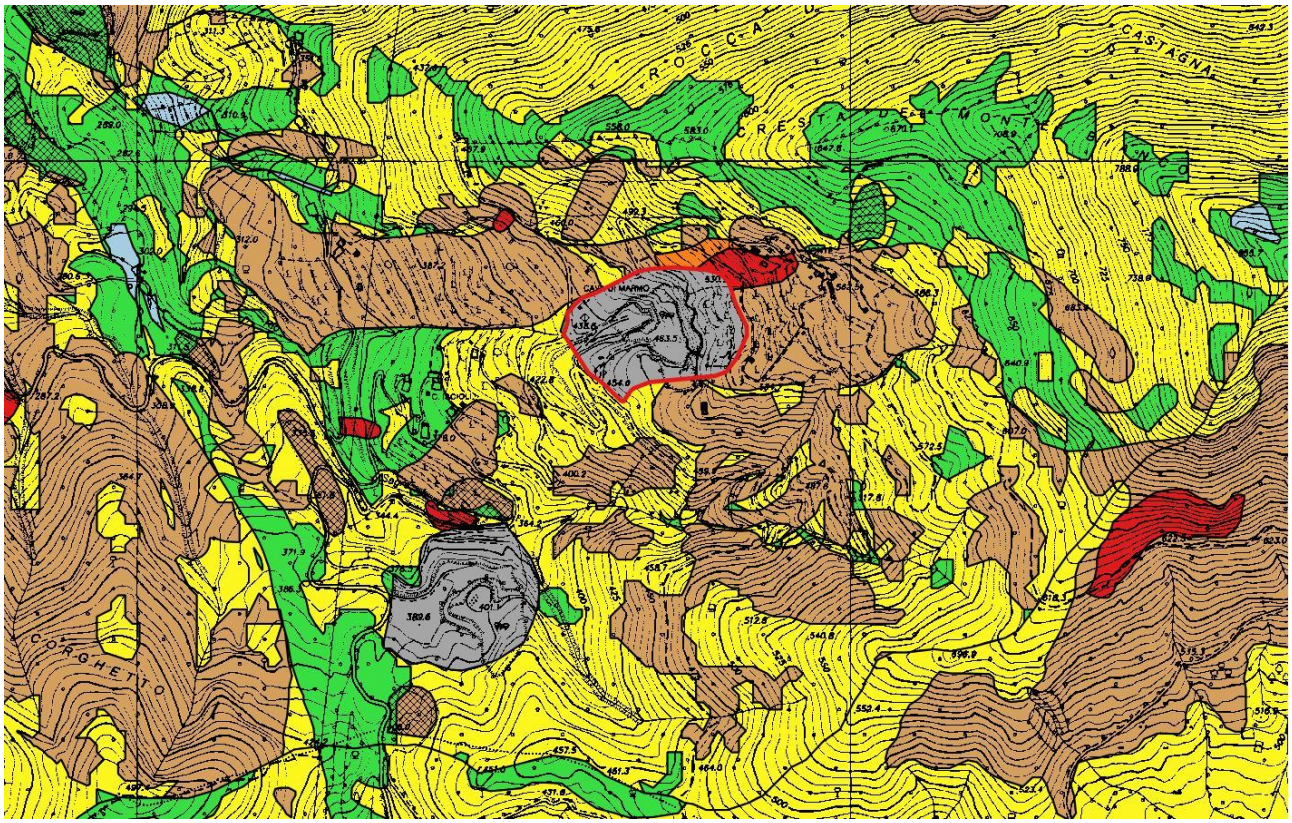
P.T.C.P. ASSETTO INSEDIATIVO (SCALA 1:10.000)



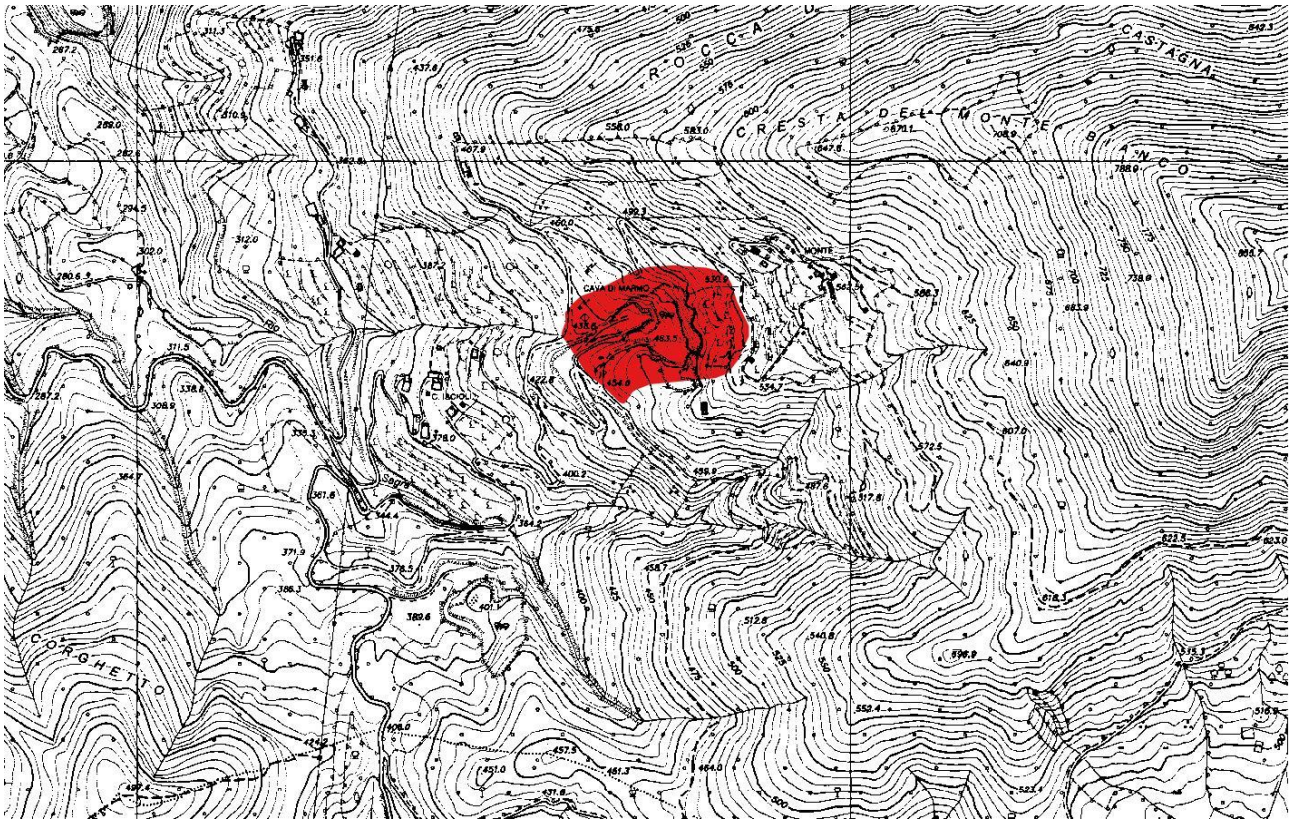
P.T.C.P. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1:10.000)



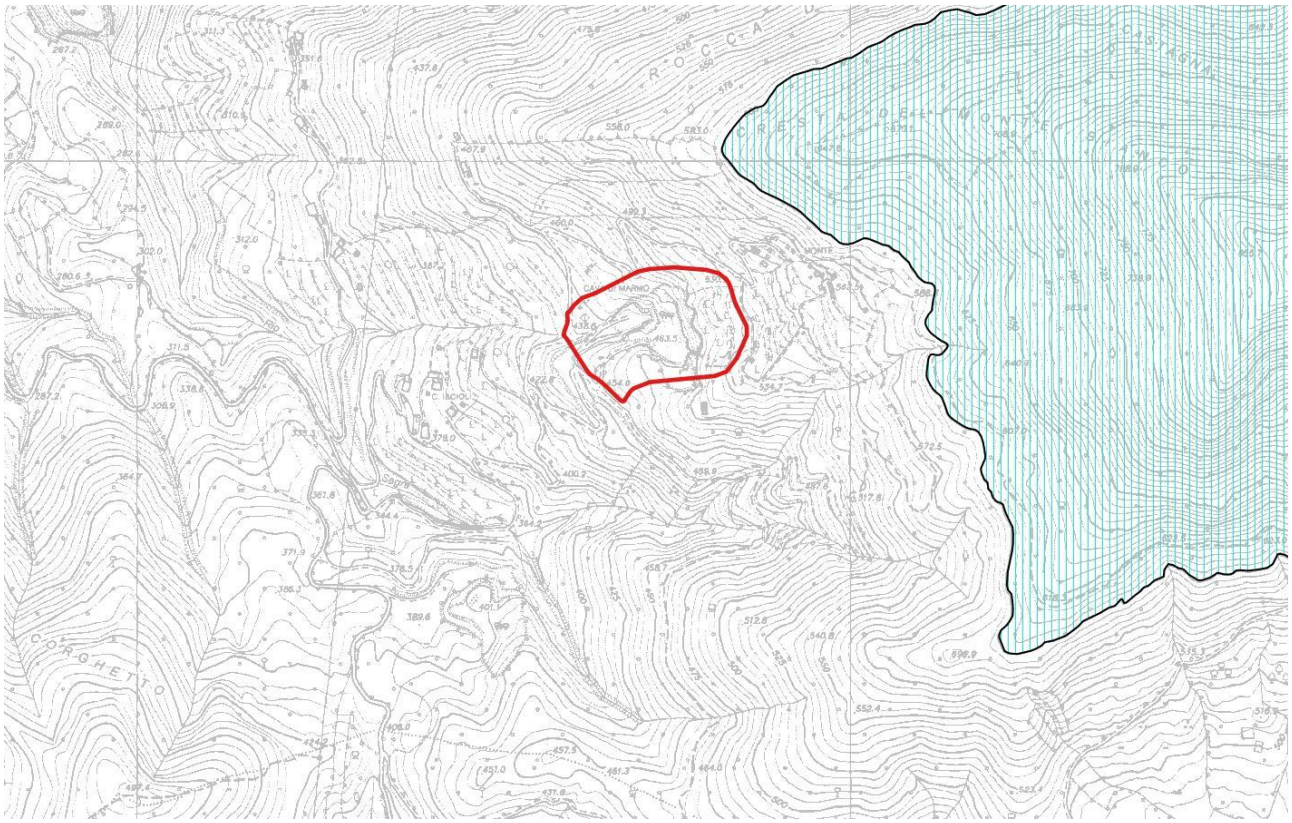
PIANO DI BACINO, AMBITO 16. SUSCETTIVIA' AL DISSESTO (SCALA 1:10.000)



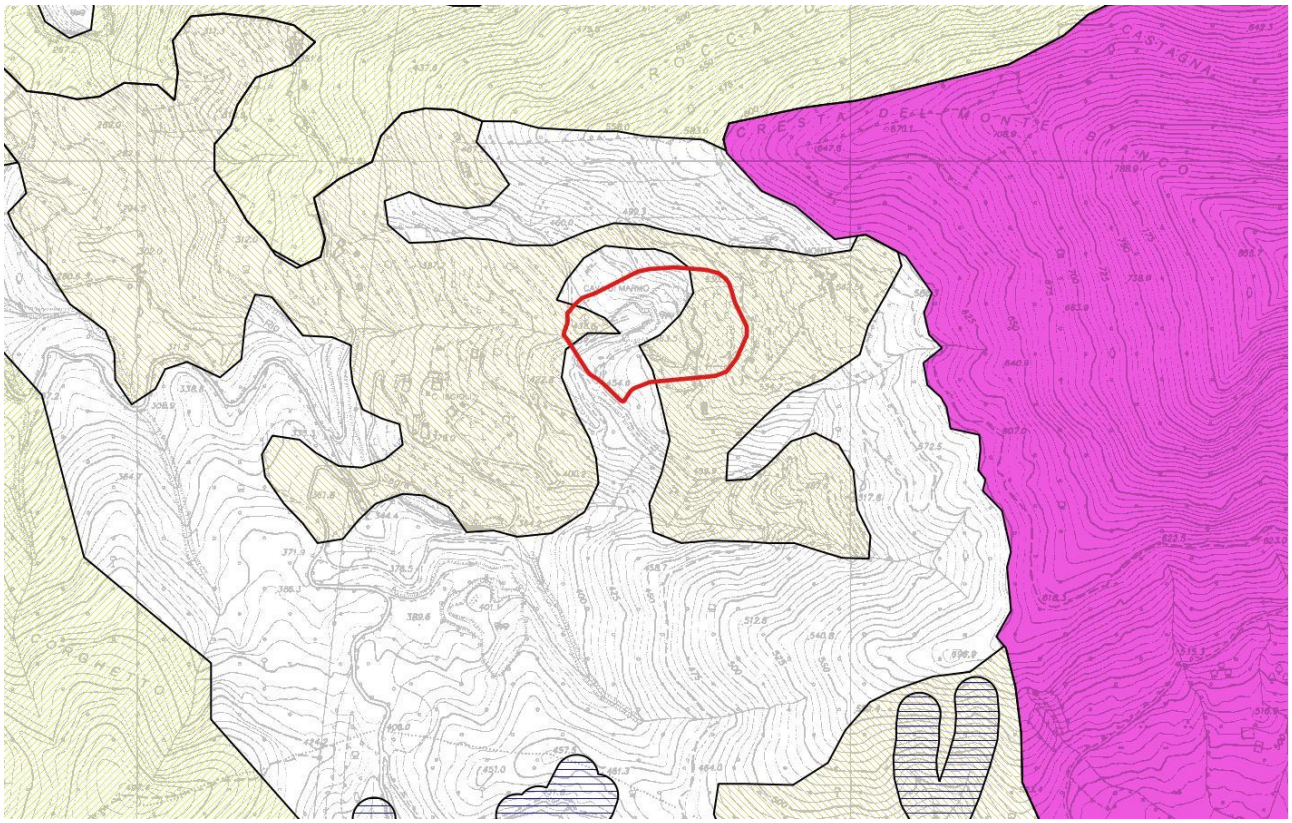
GROTTE E ZONE CARSICHE (SCALA 1:10.000)



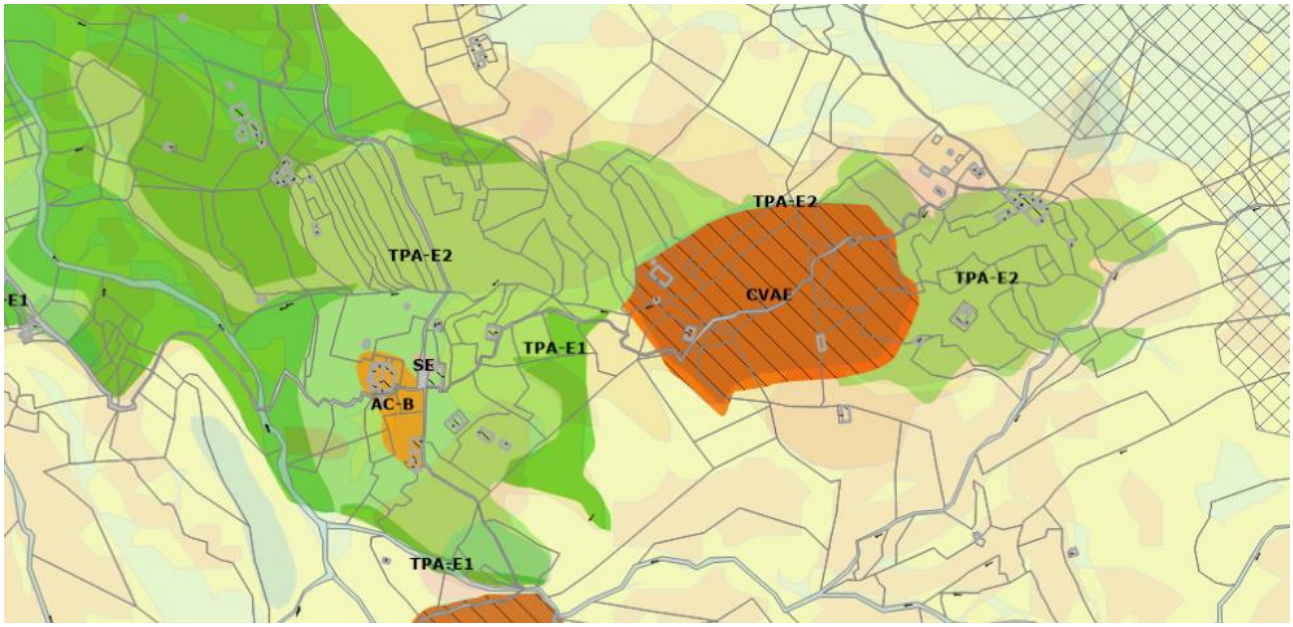
VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI,PAESAGGISTICI (SCALA 1:10.000)



RETE ECOLOGICA (SCALA 1:10.000)



PIANO URBANISTICO COMUNALE – COMUNE DI NE



– CAVE ATTIVE O IN ATTESA ESAURIMENTO (CVAE),

LEGENDE

P. T. C. P. Assetto Geomorfologico + Reticolo Idrografico



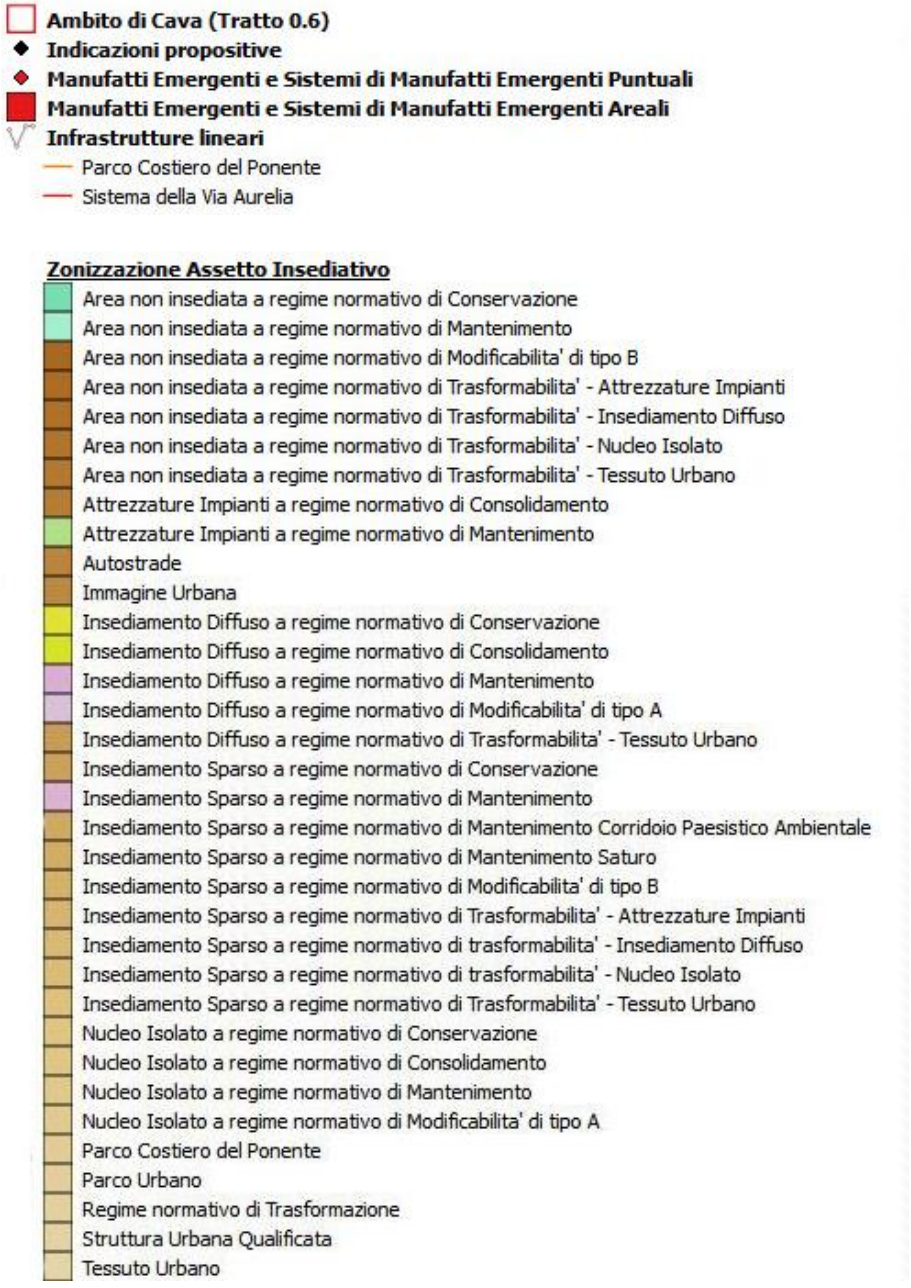
Piano di Bacino Regionale – Suscettibilità al dissesto

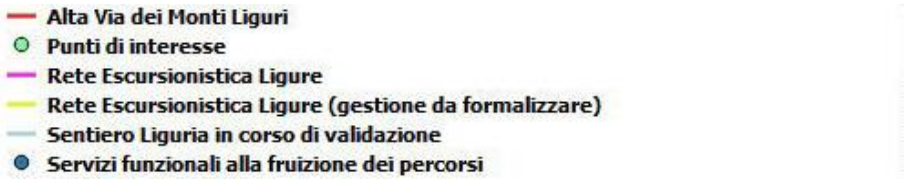


Grotte e Zone Carsiche



P. T. C. P. Assetto Insediativo + REL





Vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici



P. T. C. P. Assetto Vegetezionale + SIC e ZSC



Rete Ecologica



DESCRIZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE

Il polo estrattivo è ubicato nell'ambito della alta Val Graveglia, in sponda sinistra del Torrente Reppia, in una porzione sovrastante la Strada Provinciale n. 26 (Carasco-Reppia).

Dal punto di vista catastale la zona in oggetto risulta identificata al N.C.T. del Comune di Ne, Foglio n° 30, mappali 168, 183, 188, 193, 202, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 232, 233, 234, 235, 236, 248, 249, 250, 254, 255, 397, 400, 403, 404, 405, 692.

Gli aspetti storici della zona in esame non presentano alcun riscontro degno di approfondimento, se non quello che riguarda lo sfruttamento agricolo/forestale del quale sono ancora evidenti alcune emergenze, specialmente nella parte inferiore del versante.

L'ambito risulta però caratterizzato dalla presenza di numerose attività volte allo sfruttamento sia di materiali lapidei (calcari, oficalciti, diabasi, ecc…), che di minerali; mentre la struttura antropica è caratterizzata dalla presenza di alcuni nuclei abitati e da modeste strutture rurali destinate alle pratiche agricole e ad oggi fatiscenti.

Dal punto di vista insediativo i centri abitati più vicini sono il piccolo nucleo di Case Batesto ubicato a NORD/ NORD-OVEST e la frazione di Arzeno ubicata a NORD/ NORD-EST della zona estrattiva.

Il complesso estrattivo è volto alla coltivazione a cielo aperto di un banco di calcare. Il progetto di scavo in esecuzione è stato approvato da Regione Liguria con D.D. n. 2721 del 16.09.2014. Codesto Piano di Utilizzo è riferito al progetto di variante proposto da Cave di Frisolino S.r.l. e di seguito descritto:

- 1° fase: prosecuzione della coltivazione in base al progetto autorizzato, con riprofilatura del fronte di cava a partire dalla quota del piazzale attuale, 535 [m] s.l.m., a quota 475 [m] s.l.m., fino a raccordarsi con la zona oggetto di modifica e successivo ampliamento, con previsione di 4 sbassi e 4 piani di lavoro;
- 2° fase: realizzazione dei gradoni in variante del progetto approvato a partire da quota 475 [m] s.l.m. a quota 427 [m] s.l.m. ove è in programma la realizzazione di un piazzale provvisorio, con previsione di 4 sbassi e 4 piani di lavoro;
- 3° fase: inizio di approfondimento in fossa da quota 427 [m] s.l.m. a quota 415 [m] s.l.m. con previsione di 1 sbasso e 1 piano di lavoro terminale;
- 4° fase: riempimento fossa da quota 415 [m] s.l.m. a quota 427 [m] s.l.m. con materiali inerti;
- 5° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante a salire da quota 427 [m] s.l.m a quota 475 [m] s.l.m. sul

fronte principale, mediante realizzazione di 9 gradoni presidiati da terre rinforzate per la sistemazione in variante del progetto approvato;

- 6° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante sul fronte principale, a salire da quota 475 [m] s.l.m a quota 500 [m] s.l.m., quota di raccordo con la sistemazione prevista nel progetto approvato, mediante realizzazione di 5 gradoni presidiati da terre rinforzate.
- 7° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante fino al completamento della ricomposizione ambientale fino alla quota di 577 [m] s.l.m., secondo i profili previsti nel progetto a suo tempo autorizzato.

La variante prevede l'estrazione di 1.520.000 [mc] di materiale 980.000 [mc] dei quali come residuo del programma di coltivazione approvato con D.D. n. 2721/2014 ed ancora in banco.

Il materiale di scotico è stimato in 106.000 [mc] in banco: parte di esso verrà impiegato per la ricomposizione morfologica della cava "Sopra la Fontana", parte verrà impiegato nella ricomposizione paesaggistica della cava "Costa dei Sergi" e parte verrà commercializzato.

DESCRIZIONE SITO DI DESTINAZIONE

La cava denominata "Sopra la fontana" è ubicata nell'ambito della alta Val Graveglia, in sponda sinistra del Torrente Reppia, in una porzione sovrastante l'abitato della frazione Nascio del comune di Ne, a circa 9 km dal di sito di produzione (cava "Costa dei Sergi").

Il complesso estrattivo era volto alla coltivazione a cielo aperto di un banco di oficalcite verde e rossa destinata alla produzione di rivestimenti interni ed esterni. La variante all'autorizzazione regionale all'esercizio dell'attività della cava è stata rilasciata dalla Regione Liguria con D.D. n. 4949 del 26.10.2016.

Il sito di destinazione è da quasi un secolo oggetto di coltivazione di tale tipologia di materiale ed è inserito in un contesto analogo a quello del sito di produzione vale a dire volto allo sfruttamento agricolo/forestale, del quale sono ancora evidenti alcune emergenze, specialmente nella parte inferiore del versante caratterizza ancora il territorio.

Anche in questo caso, all'interno dell'ambito sono presenti numerose tracce derivanti dallo sfruttamento in corso o remoto sia di materiali lapidei (calcari, oficalciti, diabasi, ecc…), che di minerali; mentre la struttura antropica è caratterizzata dalla presenza di alcuni nuclei abitati e da modeste strutture rurali destinate alle pratiche agricole e ad oggi fatiscenti.

I lavori di coltivazione si sono conclusi e pertanto sono in corso le opere di ricomposizione paesaggistica del sito mediante l'apporto di circa 300.000 [mc] di materiali e successivi interventi

di semina e messa a dimora di specie vegetali. Ad oggi sono stati abbancati circa 180.000 [mc] di materiali.

In quanto polo esaurito non è riportato nel vigente P.T.R.A.C. approvato con D.C.R. n. 7/2020.

Genova, 28.06.2024

Luca Gambaro

(firma apposta digitalmente al documento)

PIANO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI DI LABORATORIO

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ED ANALISI

La caratterizzazione ambientale è stata eseguita mediante scavi esplorativi.

Il numero dei punti di indagine è stato stabilito in n. 3 , in quanto la superficie dell'area oggetto di scavo risulta essere pari a circa 36.000,00 metri quadrati. Essi sono stati identificati con le lettere:

A B C D E F G H I L M N

Le profondità di indagine sono state determinate in base alle profondità previste per gli scavi. I campioni da sottoposte ad analisi chimico-fisiche sono:

- **campione 1** : *da 0 a 1 m dal piano di campagna*
- **campione 2** : *nella zona di fondo scavo*
- **campione 3** : *nella zona intermedia tra campione 1 e campione 2*

I campioni portati presso laboratorio analisi sono stati privati della frazione maggiore di cm. 2, così come previsto dall'Allegato 4 (articolo 1, comma 1, lettera b) del D.M. 10 agosto 2012 n. 161

ID PUNTO CARATTERIZZAZIONE (quota s.l.m. attuale circa)	PROFONDITA' SCAVO PROGETTO (ml.)
A 505,00 s.l.m.	504,00 s.l.m.
B 530,00 s.l.m.	475,00 s.l.m.
C 555,00 s.l.m.	490,00 s.l.m.
D 500,00 s.l.m.	475,00 s.l.m.
E 525,00 s.l.m.	460,00 s.l.m.
F 515,00 s.l.m.	460,00 s.l.m.
G 515,50 s.l.m.	460,00 s.l.m.
H 510,00 s.l.m.	460,00 s.l.m.
I 565,00 s.l.m.	518,00 s.l.m.
L 570,00 s.l.m.	532,00 s.l.m.
M 565,00 s.l.m.	518,00 s.l.m.
N 520,00 s.l.m.	490,00 s.l.m.

L'ubicazione degli stessi è rappresentata nella sottostante planimetria generale dell'area oggetto di intervento.

Sono stati evidenziati ed identificati i sottoelencati campioni :

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' PRELIEVO (ml. circa dal piano di campagna)
A	-0,50
B	-0,50
C	-0,50
D	-0,50
E	-0,50
F	-0,50
G	-0,50
H	-0,50
I1	-0,50
I2	-1,00
I3	-1,50
L1	0,00
L2	-1,50
M1	0,00
M2	-1,00
M3	-1,50
N	-0,50

per quanto concerne i punti di indagine "**A**" - "**B**" – "**C**" – "**D**" – "**E**" – "**F**" – "**G**" – "**H**" – **"N"** si è reputato eseguire n. 1 campionamento stabilendo la quota di fondo scavo a circa <= ml. 1,00 dal piano di campagna in quanto risulta essere presente roccia.

In ottemperanza a quanto riportato dall'Allegato 4, deve essere scartata la frazione superiore a cm. 2 (quindi non viene considerata in detta fase di caratterizzazione ambientale del sito in oggetto).

In relazione a quanto previsto dall'Allegato 4 del D.M. 10 agosto 2012 n. 161 sono stati considerarti i seguenti parametri :

ARSENICO
CADMIO
COBALTO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO
MERCURIO
IDROCARBURI C>12
CROMO TOTALE
CROMO VI
AMIANTO

In allegato analisi del laboratorio CHEMILAB con sede in Chiavari (GE), Via Damiano Chiesa 32, tel. 0185.324970, cui rif. rapporto di prova:

campione A:

campione B:

campione C:

campione D:

campione E:

campione F:

campione G:

campione H:

campione I2:

campione I3:

campione L1:

campione L2:

campione M1:

campione M2:

campione M3:

campione N:

datati 22 febbraio 2013.

◎ PUNTI CAMPIONAMENTO

I ◎

L ◎

M ◎

C ◎

B ◎

A ◎

A ◎

E ◎

F ◎

D ◎

G ◎

H ◎

PIAZZALE

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124873

Codice campione	13124873	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "A"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**83**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**2.5**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.22**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**14**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**13**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**32.8**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**6.7**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**18.6**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**33.5**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

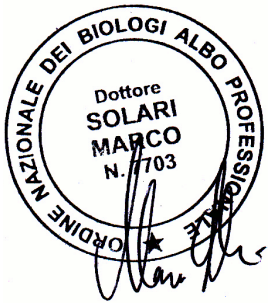
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124874

Codice campione	13124874	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "B"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**81**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.27**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**12.7**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**20.8**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**36**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.8**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**30.9**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**37.2**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

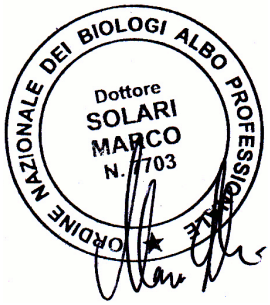
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124875

Codice campione	13124875	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "C"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**84**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.63**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**11**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**17.4**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**32.4**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**7.3**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**29.4**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**33.4**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

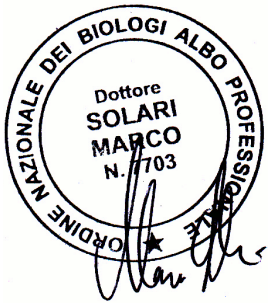
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124876

Codice campione	13124876	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "D"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**75**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**9.1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**1**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**18.4**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**28.2**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**52.9**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.6**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**33.4**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**54**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

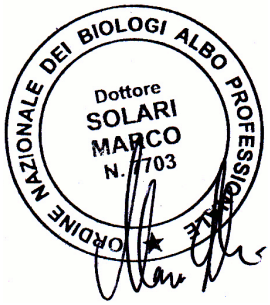
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124877

Codice campione	13124877	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "E"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**75**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**8.4**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**1.04**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**11.2**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**16**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**33.1**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**13.9**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**15.9**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**39.3**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

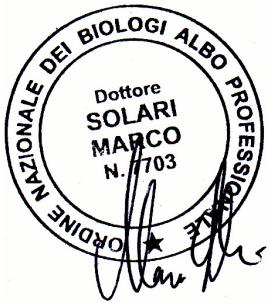
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124878

Codice campione	13124878	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "F"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**69**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**1.5**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.71**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**10**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.3**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**27.6**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**12.1**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**23.2**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**29.9**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

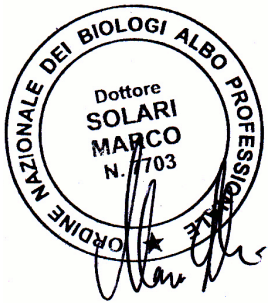
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124879

Codice campione	13124879	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "G"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**82**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**3.2**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.78**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**13.2**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.2**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**32.9**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**3.4**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**30.3**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**32.3**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

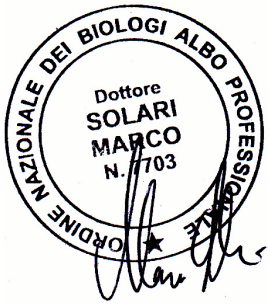
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124880

Codice campione	13124880	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		12/12/2013
Data accettazione	12/12/2013	**Data inizio Prove**	12/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione "H"**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**73**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**6.5**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.83**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**13.3**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**16.4**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**29.9**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**15**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**26**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**36.1**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

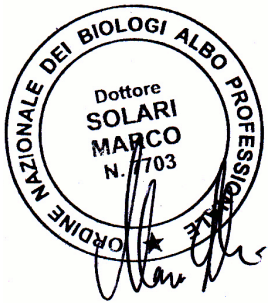
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124908

Codice campione	13124908	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione I1 Quota campagna 0**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**80**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.39**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**9.5**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**16.4**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**24.6**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**10.8**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**20.4**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**23.6**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

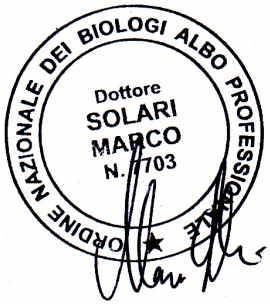
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124909

Codice campione	13124909	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione I2 Quota campagna -1 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**81**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.48**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**8.2**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**11.9**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**21.9**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**8.3**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**17.2**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**20.1**	mg/kg s.s.	150	

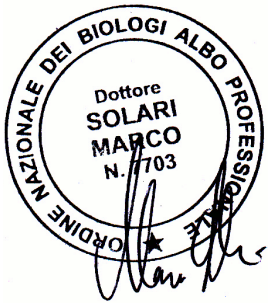
L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124911

Codice campione	13124911	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **CampioneL1 Quota campagna 0 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**84.4**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.38**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**6.6**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**11.8**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**16.4**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**6**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**11.2**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.9**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

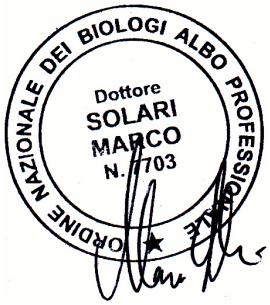
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124912

Codice campione	13124912	**Matrice**	Terra erocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione L2 Quota campagna -1,5 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**86.9**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**<0.2**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**9.2**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**13.3**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**20.5**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**5.8**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**15.5**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**17.9**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

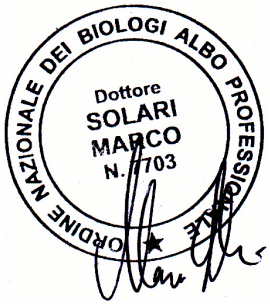
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124913

Codice campione	13124913	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione M1 Quota campagna 0 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**79**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.22**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**12**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**24**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**32.4**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**8.7**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**9**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**30.2**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

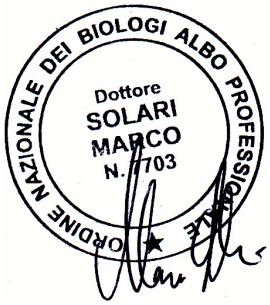
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124914

Codice campione	13124914	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione M2 Quota campagna -1 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**80**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**1.8**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.38**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**7**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**11.8**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**19.2**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**6.4**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**14.2**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**18.2**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

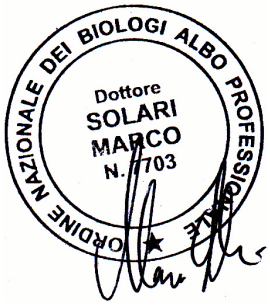
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124915

Codice campione	13124915	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione M3 Quota campagna -1,5 m**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**80**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.55**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**9.7**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**16.4**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**27.3**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**10**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**18**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**23.8**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

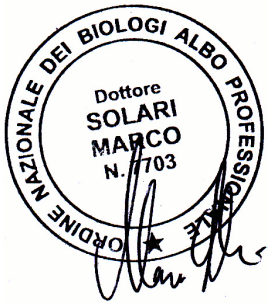
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Via Rocche, 130
16040 Frisolino di Ne Ge

Rapporto di Prova 13124916

Codice campione	13124916	**Matrice**	Terra e rocce		
Tipo Prova	Riutilizzo		**Campionamento**	Committente	
Contenitore	Sacco		**Data Campionamento**		13/12/2013
Data accettazione	13/12/2013	**Data inizio Prove**	13/12/2013	**Data Fine Prove**	20/12/2013

Luogo di prelievo **Cava "Costa dei Sergi"**
Nome Campione: **Campione N**

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Residuo a 105 °C		**95**	%		
Arsenico	EPA 3050B + EPA 6010C	**<1**	mg/kg s.s.	20	
Cadmio	EPA 3050B + EPA 6010C	**0.26**	mg/Kg s.s.	2	
Cobalto	EPA 3050B + EPA 6010C	**5.8**	mg/Kg s.s.	20	
Cromo totale	EPA 3050B + EPA 6010C	**9.8**	mg/Kg s.s.	150	
Cromo VI	Quad. Met. Anal. Fanghi Vol. 3/86 16	**<0.5**	mg/Kg s.s.	2	
Mercurio	EPA 7473 2007	**<0.5**	mg/Kg s.s.	1	
Nichel	EPA 3050B + EPA 6010C	**17.6**	mg/Kg/s.s.	120	
Piombo	EPA 3050B + EPA 6010C	**5.1**	mg/Kg s.s.	100	
Rame	EPA 3050B + EPA 6010C	**10.1**	mg/Kg s.s.	120	
Zinco	EPA 3050B + EPA 6010C	**17.1**	mg/kg s.s.	150	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

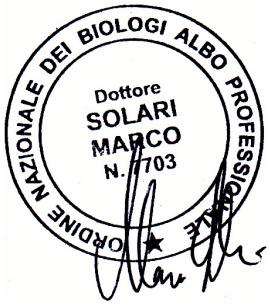
CHEMILAB
STUDIO ASSOCIATO – CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI – CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Via Damiano Chiesa 32 - 16043 Chiavari (Ge) - Telefono e Fax 0185.324970

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C '07+ EPA 8015D '03	**<5**	mg/Kg s.s.	50	
Amianto**	All 1A D.M. 6/9/94	**<1000**	mg/Kg s.s.	1000	

L'analista

Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame, non è riferibile o generalizzabile a campioni di maggiori dimensioni.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna uso Residenziale/Verde Pubblico
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in toto o in parte senza l'autorizzazione del responsabile. (**) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

ANALISI SCOTICO RECENTE

CHEMILAB STUDIO ASSOCIATO
CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI - CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
Sistema di gestione della qualità UNI EN ISO 9001:2015 Certificato da URS

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Viia Frisolino loc.Rocche
16040 Ne Ge

Rapporto di Prova 240189

Codice campione	240189	Matrice	terra (X)		
Tipo Prova	Riutilizzo		Campionamento	a cura del committente (X)	
Contenitore	sacco		Data Campionamento		29/01/2024
Data accettazione	29/01/2024	Data inizio Prove	29/01/2024	Data Fine Prove	02/02/2024

Luogo di prelievo (X): Cava Costa dei Sergi, Ne (GE)
Nome Campione (X): Terra naturale di cava

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato - Incertezza*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Scheletro	DM 13/9/99 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	35,5	% s.s.		
Residuo a 105 °C	CNR IRSA Q64 Vol2 1964	79,5	%		
Arsenico (As)	EPA 3050B + EPA 6010D	12,3	mg/kg s.s.	20°-50^	
Cadmio (Cd)	EPA 3050B + EPA 6010D	1,3	mg/Kg s.s.	2°-15^	
Cobalto (Co)	EPA 3050B + EPA 6010D	17	mg/Kg s.s.	20°-250^	
Cromo totale (Cr)	EPA 3050B + EPA 6010D	43,4	mg/Kg s.s.	150°-800^	
Cromo VI	CNR IRSA Q 64 Vol3 1985 + APAT CNR IRSA 3150C Man.29 2003	<0,2	mg/Kg s.s.	2°-15^	
Mercurio (Hg)	EPA 3050B + EPA 6010D	<0,1	mg/Kg s.s.	1°-5^	
Nichel (Ni)	EPA 3050B + EPA 6010D	55	mg/Kg s.s.	120°-500^	
Piombo (Pb)	EPA 3050B + EPA 6010D	14,5	mg/Kg s.s.	100°-1000^	
Rame (Cu)	EPA 3050B + EPA 6010D	50,8	mg/Kg s.s.	120°-600^	
Zinco (Zn)	EPA 3050B + EPA 6010D	66,8	mg/kg s.s.	150°-1500^	
Idrocarburi pesanti C>12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D	39,9	mg/Kg s.s.	50°-750^	
Amianto Totale (##)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	<100	mg/Kg s.s.	1000°^	

L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.L.gs 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna A (°); Colonna B (^)
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in parte senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. (#) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

Chemilab Studio Associato di Marco Solari - Elisabetta Solari - Michele Solari - Lorenza Solari
Via Damiano Chiesa, 32 - 16043 Chiavari (GE) Telefono 0185.324970
Partita IVA 00193720992
Codice Fiscale 02762470108

PARAMETRI

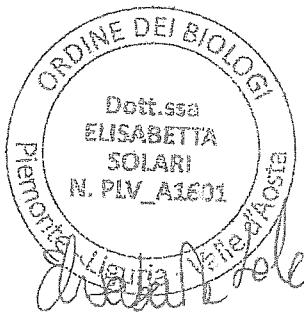
Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato - Incertezza*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*

Per i parametri analizzati il campione rientra nei limiti del D.L.gs 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna A siti ad uso Residenziale/Verde pubblico

Note:
(##) Subappaltato a Laboratorio OMEGA TEST Srl – Laboratorio Qualificato Presso il Ministero della Salute per l'esecuzione delle Analisi dell'Amianto.
Metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B
Il Laboratorio determina la conformità in base al confronto fra il valore misurato ed il valore di riferimento normativo,
senza considerare l'incertezza di misura (Linee Guida SNPA 34 2021)
(X) Dati forniti dal committente.
Per le informazioni fornite dal committente che hanno influenza sulle prove, il laboratorio declina ogni responsabilità
Il campione sottoposto ad analisi non viene conservato dal laboratorio a meno di esplicita richiesta del cliente

Il Responsabile di Laboratorio

Dott.ssa Elisabetta Solari Iscritta all'Ordine dei Biologi di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta al N° PLV_A1601



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.L.gs 152/06 All. 5 Tit. V p. 4 Tabella 1 Colonna A (°); Colonna B (^)
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in parte senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. (#) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it
Chemilab Studio Associato di Marco Solari - Elisabetta Solari - Michele Solari - Lorenza Solari
Via Damiano Chiesa, 32 - 16043 Chiavari (GE) Telefono 0185.324970
Partita IVA 00193720992
Codice Fiscale 02762470108

RELAZIONI GEOLOGICHE:

Sito di produzione: CAVA COSTA DEI SERGI

Sito di destinazione: CAVA SOPRA LA FONTANA



Regione LIGURIA



Città Metropolitana di GENOVA



Comune di NE

VARIANTE IN AMPLIAMENTO AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA DI CALCARE "COSTA DEI SERGI"

REGIONE LIGURIA	CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA	COMUNE DI NE	LOC. COSTA DEI SERGI

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA **B**

versione	data	Oggetto
I	07/04/2023	*Verifica di assoggettabilità a VIA*
II	28/06/2024	*Progetto di variante in ampliamento*

Studio Tecnico DFM	**Rilievi topografici**
STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA Tecnica e Ambientale	**Indagini geologiche**
InGEpro Ingegneri Associati	**Studio idraulico**
Ingegneria@Ambiente®	**Aspetti ambientali**
Dott. Agr. Laura Ragozza	**Relazione agroforestale**
Arch. Luca Gambaro	**Aspetti paesaggistici**
Dott. Oneto Fabrizio	**Rilievi faunistici**
Dott. Lenzi Alberto	**Valutazione di impatto acustico**

CAVE DI FRISOLINO S.R.L. Via Frisolino, 130 - 16040 NE

SOMMARIO

PREMESSE pag. 3
1. ITER PROCEDURALE E LINEAMENTI PROGETTUALI pag. 3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI pag. 5
3. PROFILO GEOLOGICO pag. 7
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE pag. 8
3.2 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE LAPIDEO pag. 9
4. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI pag. 10
5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA pag. 11
5.1 SCHEMA IDROGRAFICO pag. 11
5.2 PERMEABILITÀ DEI TERRENI pag. 11
5.3 FENOMENI CARSICI pag. 12
5.4 CENSIMENTO SORGENTI pag. 13
5.5 MODELLO IDROGEOLOGICO pag. 13
6. INDAGINI IN SITO pag. 14
6.1 INDAGINI CONDOTTE NEL 2004 pag. 14
6.2 RILEVAMENTO STRUTTURALE pag. 16
6.3 INDAGINI GEOFISICHE pag. 19
6.4 INDAGINI GEOGNOSTICHE 2013 pag. 20
6.5 ANALISI DI LABORATORIO pag. 23
7. MONITORAGGIO FREATIMETRICO pag. 27
8. STRATIGRAFIA E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DEI MATERIALI pag. 29
8.1 MATERIALE DI RIEMPIMENTO pag. 30
8.2 COPERTURA SCIOLTA pag. 30
8.3 CAPPELLACCIO D'ALTERAZIONE pag. 31
8.4 SUBSTRATO ROCCIOSO pag. 31
9. VERIFICHE DI STABILITÀ pag. 36
10. DEFINIZIONE DELLA FASE PROGETTUALE pag. 39
10.1 VALUTAZIONI RELATIVE ALLE VOLUMETRIE DI PROGETTO pag. 41
10.2 DEFINIZIONE DEL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE pag. 42
10.3 SISTEMI DI ABBATTIMENTO DEI FRONTI ROCCIOSI pag. 46
10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE pag. 46
10.5 PROCEDURE PER LA RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE pag. 47
10.6 IDONEITA' MATERIALI PER LA RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE pag. 48
10.7 ASPETTI VEGETAZIONALI DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE pag. 49
10.8 SCHEMA DI DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE pag. 50
11. MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO pag. 53
11.1 MORFOLOGIA – PIANO DEI RILIEVI TOPOGRAFICI pag. 53
11.2 STABILITA' – PIANO DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE pag. 54
12. CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE pag. 55
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI pag. 58

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 - FIGURE E TABELLE

Figura n.	Oggetto
1A-1B	Inquadramento cartografico
2A-2C	Estratti cartografici P.d.B.S. (Ambito 16)
3A-3B-3C	Carte geologiche e geomorfologiche
4A	Carta delle prospezioni
4B	Stazioni geomeccaniche
4C	Markland Test
5	Piezometri ambientali
6A	Carta geologico tecnica
6B	Carta di isoqualità del calcare
7A	Planimetria stato finale di coltivazione
7B	Planimetria stato finale di abbancamento
8A-8C	Sezioni stratigrafiche stato finale di coltivazione
8B-8D	Sezioni stratigrafiche stato finale di abbancamento
9-10-13-14	Verifiche di stabilità stato finale di coltivazione
11-12-15-16	Verifiche di stabilità stato finale di abbancamento
17	Diagramma di Gantt
Tabella n.	**Oggetto**
1	Classificazione geomeccanica di Z.T. Bieniawski
2	Valori G.S.I. indicati per i Calcari
3	Determinazione parametri caratteristici materiale di abbancamento
4	Determinazione parametri caratteristici copertura sciolta
5	Determinazione parametri caratteristici cappellaccio d'alterazione
6	Determinazione parametri caratteristici ammasso roccioso
7	Determinazione parametri sismici

ALLEGATO 2 – INDAGINI IN SITO

ALLEGATO 3 – PROVE DI LABORATORIO

ALLEGATO 4 – MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO

ALLEGATO 5 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PREMESSE

Su incarico della ditta Cave di Frisolino S.r.l. con sede in via Frisolino 130 nel Comune di Ne (GE), sono state condotte le indagini geologiche sui terreni ove è ubicato il polo estrattivo di calcare in località Costa dei Sergi nel comune di Ne, per ottemperare agli adempimenti normativi relativi al nuovo progetto di *Variante al Piano di Coltivazione* autorizzato nel 2014.

L'area di intervento è individuabile nella C.T.R. Elementi nn. 232022 Arzeno e 232023 M. Bossea, il cui stralcio è allegato alla presente (ALL.1-FIGURA 1A), mentre i terreni coinvolti dal progetto sono distinti con i mappali 249-250-233-405-232-234-235 del foglio 30 del N.C.T. del Comune di Ne.

Nel Piano Territoriale delle Attività di Cava (ALL.1-FIGURA 1B) preparato ai sensi della L.R. 30 dicembre 1993 n. 63, approvato nella nuova versione con D.C.R. n.7 del 26/05/2020 il polo estrattivo è inserito con la scheda 07 GE 04 (Ex scheda P.T.R.A.C 27 GE).

Il giacimento di calcari, debolmente silicei, noti in letteratura geologica come "*Calcari a Calpionelle*", si estende lungo un versante acclive denominato "Costa dei Sergi", da quota 425 m fino alla sommità posta a quota 675 m s.l.m.

In considerazione dell'incidenza dell'intervento sui terreni e delle condizioni generali della zona, le metodologie d'indagine adottate hanno previsto:

- esame di dettaglio del terreno al fine di accertarne le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche;
- valutazione critica e implementazione dei dati derivati dal rilevamento geologico-strutturale condotto nelle precedenti fasi di indagine al fine di caratterizzare l'ammasso roccioso valutando i parametri indicati nelle classificazioni tecniche di Z.T. Bieniawski (1989) e di Hoek & Brown (2002);
- disamina di tutti i dati di carattere geognostico e geofisico raccolti durante la fase di apertura del polo estrattivo;
- analisi di stabilità del fronte di coltivazione in progetto, prendendo come riferimento due sezioni, tracciate nell'area di variante, giudicate come maggiormente rappresentative, sulla base dei parametri di resistenza ricavati dalle indagini svolte in occasione delle precedenti fasi autorizzative, integrate da osservazioni geomeccaniche dirette lungo i fronti esposti;
- rielaborazione di quanto emerso dalle indagini e redazione della presente relazione geologica di fattibilità preliminare.

1. ITER PROCEDURALE E LINEAMENTI PROGETTUALI

Il programma di coltivazione nell'ultima versione autorizzata è stato approvato con D.G.R. n. 2721 del 16.09.2014 previa procedura preventiva di VIA regionale, in quanto l'ambito di intervento è interessato da fenomeni di carsismo.

La procedura di VIA si è conclusa con la D.G.R. n. 346 del 27.03.2014, pubblicata sul BURL in data 23.04.2014, avente ad oggetto "*Procedura di VIA regionale L.r. 38/99 e D.Lgs.*

152/2006 e ss.mm. – Variante al programma di coltivazione della cava denominata "Costa dei Sergi" ubicata nel Comune di Ne (Ge) – Proponente Cave di Frisolino – Parere positivo con prescrizioni".

Come previsto dalla suddetta Delibera la Società Proponente, trascorsi cinque anni dalla pubblicazione sul BURL, ha attivato la procedura di verifica di ottemperanza delle prescrizioni VIA. La procedura si è conclusa positivamente e, contestualmente, è stato aggiornato il Piano di Sorveglianza e Controllo.

A seguito della parziale riperimetrazione della cava "Costa dei Sergi" riportata nel nuovo Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava, approvato con D.C.R. n. 7 del 26.05.2020, la Società Cave di Frisolino S.r.l. ha inteso proporre in variante un nuovo progetto di coltivazione e ricomposizione paesaggistica come di meglio specificato nella documentazione progettuale trasmessa in allegato.

Facendo riferimento alla cartografia di progetto sono state calcolate le superfici interessate dai lavori di coltivazione del giacimento calcareo:

- la zona totale da destinare alle attività estrattive prevista nella Zona Ca del P.T.R.A.C. presenta una superficie di circa 134.500 m^2;
- le aree in disponibilità alla ditta esercente all'interno della Zona Ca del P.T.R.A.C. ammontano a 120.200 m^2;
- con il nuovo programma di coltivazione oggetto della presente variante è impegnata una superficie complessiva di scavo pari a circa 83.500 m^2 comprensiva della porzione già autorizzata e della superficie richiesta in variante.

La vigente autorizzazione regionale prevedeva un fronte di scavo che si sviluppava fra quota 675 m s.l.m. e quota 490 m s.l.m. un abbassamento in trincea fino a q. 475 m s.l.m. ed un secondo ribassamento in fossa, fino a q. 460 m s.l.m.

Nella versione già autorizzata la porzione residua del complesso estrattivo era destinata alla sola viabilità interna di accesso alla zona estrattiva.

Attraverso il progetto di variante, già sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA, conclusasi positivamente con D.D. n. 4097 del 16.06.2023, la ditta esercente intende ampliare, rispetto al progetto autorizzato, la zona di coltivazione verso valle, in direzione WSW, fino alla quota 427 m s.l.m. con successiva prosecuzione della coltivazione in fossa fino a quota 415 m s.l.m.

La variante prevede l'estrazione di **540.000 m^3** di materiale calcareo che vanno a sommarsi ai 980.000 mc ancora in banco come residuo dei 1.500.000 autorizzati con il D.D. 2721/2014. Il materiale calcareo estratto è idoneo alla produzione di massi da scogliera per difese spondali, marittime e fluviali, tout venant per la trasformazione in pietrisco e sabbie.

Modalità e tecnica di coltivazione rimangono invariate rispetto a quanto già autorizzato così come lo schema di regimazione e allontanamento delle acque meteoriche che sono convogliate nel Rio Riccasola.

I materiali estratti destinati alla produzione di pietrisco e sabbie continueranno ad essere lavorati presso l'impianto a servizio della cava e collocato presso il piazzale della ex cava

"Fornace": per questa ragione non è prevista la realizzazione di ulteriori impianti. Presso il medesimo sito avverrà anche il trattamento dei rifiuti inerti non pericolosi e non contenenti amianto destinati alla ricomposizione paesaggistica del sito in coerenza con quanto contenuto nella D.G.R. n. 671/2019.

Il progetto proposto in variante, oltre all'estensione della coltivazione, prevede che le aree oggetto di scavo vengano ricomposte sotto il profilo paesaggistico mediante l'apporto di terre e rocce da scavo (colonna A tabella 1 allegato 5 titolo v parte iv 152/06), rifiuti da estrazione ed end of waste, coerentemente con quanto disposto dalla D.G.R. n 672/2019, per un quantitativo di circa ulteriori 490.000 m^3 che vanno ad implementare le quantità previste ed autorizzate in precedenza che ammontano a circa 810.000 m^3

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le presenti indagini sono state condotte in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti a livello nazionale e regionale e in particolare:

A. attività di cava

- Regio decreto 29 luglio 1927, n.1443: *Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere* [nel Regno]. Il presente decreto è aggiornato e coordinato al d.lgs. 4 agosto1999, n.213;
- Legge 30 luglio 1990, n. 221:Gazz. Uff., 7 agosto 1990, n. 183 *Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria;*
- Legge del 10/04/1979 n. 12: *Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere (s.m.i.)*;
- Legge del 30/12/1993 n. 63: *Disposizioni relative al rilascio di permesso di ricerca e all'esercizio di attività di cava e torbiera*. Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 10 aprile 1979 n. 12;
- Legge del 01/09/1995 n. 46: *Modifiche alla Legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63 in materia di cave e torbiere*. B.U.R.L. n.15 del 20 settembre 1995;
- Legge Regionale 24 luglio 2001 n. 21: *"Disciplina delle varianti al Piano Territoriale Regionale delle attività di cava. Integrazioni e modifiche alle leggi regionali 10 aprile 1979 n. 12 (norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere), 22 gennaio 1999 n. 4 (norme in materia di foreste e assetto idrogeologico) e 21 giugno 1999 n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia)."* Bollettino Ufficiale Regionale 01/08/2001 n. 07.
- Legge Regionale n.12 del 05.04.2012 e s.m.i. "*Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva"*
- *D.G.R. n. 671 del 26.07.2019 "Disciplina dei materiali inerti lavorabili presso gli impianti di cava e degli impianti di recupero negli ambiti di attività estrattiva – Sostituzione D.G.R. 1346/2013".*

- *D.G.R. n. 672 del 26.07.2019 "Disciplina dei materiali da impiegare nelle riqualificazioni delle cave. – Modifica delle Linee Guida approvate con DD.GG.RR. 141/2008, 141/2010 e 431/2015. – Disciplina dei residui di lavorazione dell'ardesia. –Sostituzione D.G.R. 1346/2013".*

La cava in oggetto è inserita nel P.T.R.A.C. approvato con D.C.R. n.7 del 26.05.2020.
Sono di seguito riassunti gli elementi tratti dalla scheda di progetto:

- Scheda n: **07. GE. 04**
- Ex scheda P.T.R.A.C. 2000: **27GE**
- Ambito: Val Fontanabuona – **Val Graveglia**
- Denominazione cava: **Costa dei Sergi**
- Provincia: **Genova**
- Comune: **Ne**
- Località **Costa dei Sergi**
- Materiale estratto: **Calcare**
- Regime normativo: **CA**

Norma generale di piano dell'area

Si richiamano le Norme tecniche di attuazione del Piano*:*
"Il nuovo programma di coltivazione che attua le previsioni di ampliamento, è orientato al principio delle fette orizzontali discendenti impostate sul livello del ciglio di cava e della coltivazione a fossa, salvaguardando il costone roccioso posto in direzione sud e la porzione più bassa dell'areale a protezione delle visuali dalla vallata, anche al fine di creare un appoggio per il successivo riempimento. Contemporaneamente alla coltivazione si deve procedere alla ricomposizione ambientale e paesaggistica dei gradoni che avranno raggiunto i limiti di progetto e che, per ragioni di acclività del versante, non potranno essere oggetto di riempimento".

B. norme tecniche

- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 17.01.2018 (*"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"*);
- Circolare 21.01.2019 n. 7 C.S.LL.PP. *("Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.*

C. norme di pianificazione del territorio

Con riferimento al Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico (Ambito 16 – *T. Graveglia*) approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 67 del 12.12.2002 e con Delibera del Consiglio Provinciale n. 48 del 15.10.2003 e s.m.i; per l'area di stretto intervento si può descrivere quanto segue:

- il rio Ricasola che scorre a N del complesso estrattivo è inserito nella carta della rete idrografica adottata con la Delibera della Giunta Regionale n. 507 del 21 giugno 2019 (ALL.1-FIGURA 2A);
- nella carta della franosità reale è segnalata la presenza di scarpate superiori a 10 m di altezza;
- la carta della suscettività al dissesto classifica l'area interessata nelle *classi speciali di tipo A*: cave attive, miniere attive, discariche in esercizio (ALL.1-FIGURA 2B);
- nella carta pericolosità da dissesti di natura geomorfologica del P.A.I. (ALL.1- FIGURA 2C) l'area è classificata come *Area speciale – tipo A.*

Come indicato nelle norme del Piano, art. 16 comma 6, nelle aree definite come classi speciali (cave attive, miniere attive e discariche in esercizio) vigono gli specifici Piani di Settore.

A livello comunale è fatto riferimento alle indagini geologiche connesse allo Piano Urbanistico Comunale di Ne: si osserva che nella Carta di zonizzazione il comparto è classificato, in termini di suscettività d'uso, come A1 (aree con criticità di livello medio e diffuso, versanti al limite di stabilità per somma di fenomeni, frane, erosioni potenziali o in atto).
Per quanto concerne il P.T.C.P. il sito è inquadrabile come segue:

- Assetto Insediativo: ANI-MA (Aree non insediate – regime di Mantenimento); attività estrattiva autorizzata in quanto modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettono la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale;
- Assetto Geomorfologico (*abrogato con L.R. 15/2018*): zone Ca "cave a cielo aperto"; le zone immediatamente circostanti sono classificate MA (Mantenimento);
- Assetto vegetazionale (*abrogato con L.R. 15/2018*): BAM-CO bosco di angiosperme mesofile in regime di consolidamento.

Relativamente, infine, ai vincoli si possono identificare i seguenti regimi normativi:

- vincolo idrogeologico: LL.RR. n. 22/84 e n. 4/99, circolare R.L. n. 57382/91;
- vincolo paesaggistico: ex L. n.1490/39 e Dlgs. n.142/2004;
- aree carsiche: L.R. 14/90.

3. PROFILO GEOLOGICO

L'area indagata si estende in sinistra orografica del T. Reppia, a una quota compresa tra 675 m s.l.m. (Crocetta d'Arzeno) e 375 m s.l.m., ed è limitata da crinali naturali, tra cui, quello verso Sud, è definito Costa dei Sergi.

Il pendio presenta un profilo particolarmente acclive da 675 a 475 m s.l.m., quota alla quale assume una pendenza più blanda fino all'intersezione con il tracciato della Strada Provinciale n°26 Carasco – Reppia, articolata lungo il fondovalle.

Questo secondo tratto di versante, che degrada verso l'alveo del T. Reppia, presenta un'acclività compresa tra 60% e 70%, ed è caratterizzato da una successione di vallecole e crinali secondari, disposti con assetto medio Est-Ovest, la cui origine è talora legata a lineazioni tettoniche.

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE

La descrizione dell'assetto geologico-strutturale è definita sulla base del rilevamento diretto di campagna, adottando le terminologie di alcune note scientifiche sull'area (Abbate E. et al., 1980) e della cartografia ufficiale (Regione Liguria, 2005).

Nell'area in esame affiorano esclusivamente formazioni appartenenti al Dominio Ligure interno – Gruppo del Lavagna: schematicamente la successione stratigrafica, dall'alto verso il basso in senso geologico, è la seguente (ALL.1-FIGURA 3A):

- Argille a Palombini (APA)
- Calcari a Calpionelle (CCL)
- Diaspri di M. Alpe (DSA)

Le Argille a Palombini affiorano nella porzione settentrionale di tutta l'area rilevata, nei pressi del T. Ricasola: si tratta di argilliti grigio scure in banchi e sottili alternanze ritmiche argillite-siltite, intercalate a strati calcarei (palombino) raramente a base calcarenitica.

Il contatto con i Calcari a Calpionelle si rileva in prossimità dell'alveo del T. Ricasola e ne segue approssimativamente il tracciato con andamento circa Sud-Ovest/Nord-Est.

Si ritiene che il contatto sia di natura stratigrafica e, a causa di una transizione graduale tra le due formazioni caratterizzata da un apporto sempre maggiore di materiale pelitico, lo stesso risulti di difficile definizione.

I Calcari a Calpionelle occupano integralmente la parte centrale dell'area investigata: le sequenze sono rappresentate da strati medi e potenti di calcare chiaro con subordinate sottili intercalazioni di materiale argillitico, particolarmente al passaggio con la Formazione dei Diaspri di M. Alpe. Il contatto con quest'ultima è ritenuto in parte tettonico (ALL.1-FIGURA 3B).

I Diaspri di M. Alpe affiorano nei pressi della Cima Croce d'Arzeno a 675 m s.l.m. e lungo il crinale che degrada verso Nord fino a circa 600 m s.l.m. La Formazione, dal caratteristico colore rossastro e frattura tipicamente concoide, è costituita da livelli sottilmente stratificati e intensamente ripiegati di radiolariti e peliti argilloso-silicee.

L'assetto strutturale a grande scala è rappresentato da una piega coricata a geometria isoclinale, con asse circa WNW/ESE, vergenza NNE, che interessa il settore centrale del fronte di coltivazione.

La macropiega principale è interessata da una serie di pieghe minori molto strette, con asse disposto meno definito. Tali strutture plicative si concentrano nei Calcari a Calpionelle soprattutto in prossimità del contatto con i Diaspri di M. Alpe. Alcuni esempi di pieghe parassite sono visibili, oltre che sul versante orientale di M. Comarella, su un fronte di cava nei pressi dell'abitato di Arzeno (Cava Maenche).

I lavori più recenti di abbattimento del fronte hanno permesso di individuare un motivo tettonico significativo che si evidenzia attraverso un sistema di pieghe coricate con vergenza contrapposta. La piega ubicata più a nord presenta asse con direzione N 100 e vergenza N 190, mentre la piega ubicata più a sud presenta asse con direzione N 140 e vergenza N 50.

3.2. CARATTERISTICHE DEL MATERIALE LAPIDEO

La Val Graveglia è un'area eccezionale per numero di cave e varietà dei lapidei estratti in rapporto alla limitata estensione geografica: molte tipologie di rocce presenti nella valle sono, o sono state, interessate da attività estrattiva (Faccini F. et al., 2000).

La cave nei Calcari a Calpionelle, per numero e quantità di materiale estratto, sono i siti più rappresentati in Val Graveglia, grazie al pregio e alla frequenza di affioramenti di questo litotipo.

I materiali soggetti a sfruttamento sono calcari a elevato contenuto in silice, che risultano idonei a essere utilizzati come massi per pannelli frangiflutti, nella protezione di spiagge, moli, porti e ferrovie. Gli elementi lapidei a pezzatura medio - fine sono usati frequentemente nel ripascimento degli arenili, mentre in edilizia sono impiegati come inerti per calcestruzzi.

In Val Graveglia era molto diffuso in passato, soprattutto nell'edilizia rurale, l'utilizzo di questi lapidei per la copertura dei tetti. Sono impiegate lastre irregolari e scaglie di calcari bianchi, caratteristici per la colorazione chiarissima.

Tra le cave più importanti si segnalano quelle comprese tra Frisolino e Pian di Fieno, tra il bivio per Statale e Botasi e presso il nucleo di Arzeno, sempre lungo la Strada Provinciale n. 26.

Le caratteristiche fisico-meccaniche e petrografico-applicative sono presentate attraverso la rielaborazione d’analisi e prove di laboratorio su campioni di calcari di uguale natura petrografica utilizzati per i lavori di potenziamento della diga foranea del porto turistico di Chiavari.

I provini sono riferiti sia a calcare palombino sia a calcare a calpionelle, litotipi caratteristici della Liguria di levante. Le prove di laboratorio sono consistite nella determinazione del peso di volume e dell’indice di point load (G.E.T. S.r.l., 2000).

Il primo è stato calcolato con pesata idrostatica di un provino di forma grossolanamente cubica: i calcari assumono valori tra 25 kN/m^3 e 26 kN/m^3.

L’indice di point load (Is) è stato eseguito su spezzoni di roccia di varia forma mediante due piastre sagomate a cono e terminanti con una punta sferica; questo indice può essere correlato con la resistenza a compressione monoassiale della roccia, nel caso specifico di rocce a grana fine ed omogenea, come quelle investigate (Pozzi R., Clerici A., 1986).

Una prima correlazione è tra il valore Is_{50} (dimensione caratteristica del provino, corrispondente alla distanza tra le punte coniche dello strumento, pari a 50 mm) e il valore Is calcolato, tramite una carta di correzione delle dimensioni del provino. Successivamente il valore Is_{50} ricavato è moltiplicato per un numero fisso pari a 24, ottenendo il valore di resistenza a compressione monoassiale.

Sulla base di tali correlazioni ai materiali di natura calcarea possono essere assegnati valori di resistenza a compressione monoassiale compresi tra 30 MPa e 90 MPa.

Si può, pertanto, concludere che il materiale lapideo oggetto di coltivazione possiede buone doti di durevolezza, è generalmente privo di discontinuità significative, è compatto e sufficientemente pesante.

4. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

Il pendio oggetto di coltivazione è situato nell'alta Val Graveglia, in orografica sinistra del T. Reppia, sul fronte opposto al complesso minerario di Gambatesa. Più in particolare, il versante in esame rappresenta il contrafforte morfologico che declina dalla Crocetta d'Arzeno verso il T. Reppia: il crinale secondario che limita l'area verso sud costituisce la località denominata Costa dei Sergi (ALL.1-FIGURA 3C). L'assetto geomorfologico dei terreni in esame può essere schematicamente suddiviso in una fascia superiore, da 475 m a 675 m (Crocetta d'Arzeno) e nella porzione inferiore, tra 475 m e 375 m s.l.m. (strada provinciale Carasco-Reppia). Nella porzione superiore si può distinguere:

- un settore leggermente concavo, interessato dalla realizzazione della strada di accesso all'area di coltivazione, dove si osserva un basamento roccioso fratturato, affiorante o subaffiorante, con localizzate sacche di coltre prevalentemente eluviale, talora rimaneggiata a fasce sorrette da muri a secco;
- la porzione di versante interessata dall'attività estrattiva, profondamente modificata dalla coltivazione e composta da un piazzale di cava posto a quota media 535 m s.l.m. e da fronti lapidei gradonati che si raccordano con la fascia assiale della Costa dei Sergi e con la culminazione della Crocetta di Arzeno. Nelle porzioni non interessate direttamente dall'attività di cava si osservano estesi affioramenti di calcare, mentre in direzione del T. Ricasola si rileva una copertura, di natura eluvio-colluviale, spesso rimaneggiata a fasce.

Procedendo al di sotto del limite altimetrico della zona estrattiva il versante assume una lieve conformazione a impluvio fino a 410 m mentre, procedendo ulteriormente verso il T. Reppia, il pendio è contraddistinto da una morfologia convessa: l'assetto morfologico complessivo di questo settore è da porre in relazione con una copertura di potenza superiore a 5.0 m.

La localizzazione della coltre nella fascia basale del versante, unitamente alla marcata acclività del pendio nel settore sommitale, sottintende un meccanismo di accumulo in parte legato alla detrizione dell’ossatura litologica del versante e in parte dovuto all’azione del dilavamento delle acque superficiali. Adottando la legenda per carte geomorfologiche a indirizzo applicativo proposta dal Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia (1994) si può classificare il deposito in esame con una tipologia mista, tra la falda detritica s.s., legata a processi gravitativi di versante, e la coltre colluviale, connessa a fenomeni per acque correnti.

Lo stato di attività dell’accumulo, sulla base degli elementi raccolti dal rilevamento sul terreno, è ritenuto inattivo stabilizzato. Procedendo verso i dossi morfologici, sia in direzione nord sia in direzione sud, si osserva nuovamente il basamento roccioso, in condizioni di fratturazione e disarticolazione particolarmente marcata, soprattutto nella porzione a contatto con il T. Ricasola.

5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

5.1 SCHEMA IDROGRAFICO

Gli assi di drenaggio principali dell'area in esame sono rappresentati dal T. Reppia e dal suo affluente sinistro, il T. Ricasola, che, come già accennato in precedenza, limita la superficie N del complesso estrattivo.

Il T. Reppia presenta un assetto meandriforme con direzione media Nord-Sud, mentre il T. Ricasola, caratterizzato nella parte terminale da un profilo longitudinale a gradini alti anche qualche metro, scorre con direzione Est-Ovest.

Durante il rilevamento effettuato sul terreno prima dell'inizio dei lavori di coltivazione non sono stati osservati corsi d'acqua lungo il versante che declina dalla Croce d'Arzeno e nella porzione superiore del pendio, nonostante risulti conformata ad impluvio, non si sono manifestate tracce di acque incanalate.

Nella porzione di versante in esame in condizioni di normale piovosità, avviene solo un ruscellamento limitato alle porzioni caratterizzate dal substrato roccioso affiorante per vaste aree, mentre nelle altre zone, distinte da "coltri detritiche s.l." di spessore da minimo ad elevato, le acque scorrono regolarmente distribuite, in funzione dei terrazzamenti e della copertura vegetale.

Il sistema di drenaggio attuale è costituito da cunette laterali a monte della strada di accesso, attraversamenti di collegamento tra le cunette e, infine, canali a cielo aperto per incanalare i deflussi lungo la linea di massima pendenza nel tratto di pista di risalita lievemente conformata ad impluvio.

5.2 PERMEABILITÀ DEI TERRENI

L'assetto idrogeologico dell'area esaminata è caratterizzato da un massiccio carbonatico rappresentato dalla Formazione dei Calcari a Calpionelle, impermeabile in condizioni d'assoluta integrità; stante l'evoluzione tettonica e geologica subita, la Formazione è localmente permeabile per fratturazione con le discontinuità caratteristiche che rappresentano le vie di circolazione preferenziale.

Da osservazioni maturate durante la fase di rilevamento sul terreno si ritiene, tuttavia, che l'infiltrazione nel massiccio carbonatico sia molto ridotta e avvenga in tempi regolati dalle condizioni locali di fratturazione, che determinano condizioni variabili dalla totale impermeabilità a una modesta permeabilità per fratturazione, concentrata lungo le discontinuità principali.

Appare ragionevole assegnare un valore medio del coefficiente di permeabilità K della roccia dell'ordine di 10^{-8} m/s.

La Formazione dei Diaspri di M. Alpe, rilevata nei pressi della Croce d'Arzeno, presenta permeabilità da bassa a media e talora elevata a causa della marcata fratturazione dell'ammasso roccioso.

Le Argille a Palombini, affioranti lungo l'alveo del T. Ricasola, sono una Formazione semipermeabile per intensa fratturazione e permeabile per localizzati fenomeni pseudocarsici, in analogia con quanto descritto per i Calcari a Calpionelle.

Le coperture sciolte di spessore minimo e medio presentano scarso significato idrogeologico, mentre quelle di spessore elevato, di cui si è già esposto in precedenza, devono essere ritenute terreni permeabili per porosità, con coefficienti da medi ad elevati, in ragione della frazione grossolana, che, nonostante il contenuto percentuale sempre significativo di argilla e limo, risulta decisamente influente sul comportamento idrogeologico.

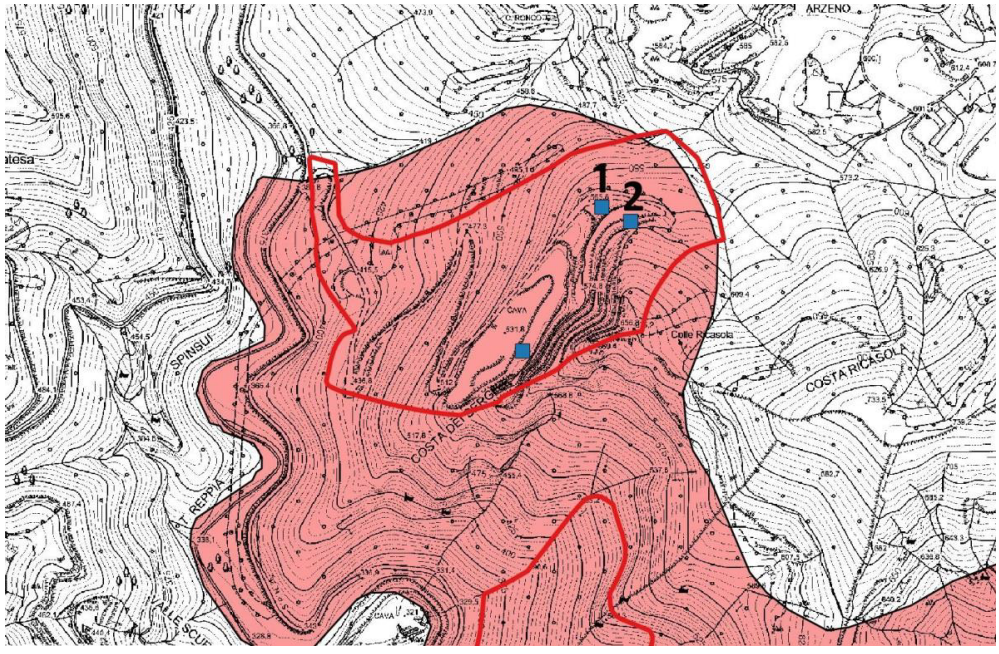
5.3 FENOMENI CARSICI

Nei livelli calcarei particolarmente puri è possibile notare modesti fenomeni carsici.

Il pendio interessato dal progetto di variante al Piano di coltivazione è compreso nelle aree carsiche d'interesse regionale, ai sensi della L.R. n° 14/90 (rif. Ge 36 Alta Val Graveglia) e pertanto il Programma di Coltivazione autorizzato con D.D. n 2721 del 16.09.2014 è stato sottoposto a procedura VIA.

Nel contesto in esame erano presenti n.2 cavità naturali denominate Inghiottitoio Inferiore del Ciasu ed Inghiottitoio Superiore del Ciasu le cui demolizioni sono state autorizzate ed effettuate nei mesi di luglio e novembre 2015 al fine di ottemperare a una prescrizione del Provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale che ne impediva lo smantellamento durante i mesi invernali, al fine di salvaguardare le specie in esse presenti.

Una terza grotta prossima al crinale di Costa dei Sergi è stata oggetto d'indagine e sopralluoghi eseguiti in sede di procedura di variante approvata con D.D. 2721/2014; nel mese di dicembre 2012 è stata effettuata un'accurata ricognizione in sito, finalizzata a localizzare e riportare sul rilievo topografico la posizione esatta della cavità naturale.



GROTTE E ZONE CARSICHE

Non è stato, tuttavia, possibile rinvenire con certezza la zona d' imbocco a causa della logistica dell'area che impedisce di effettuare ricerche in condizioni di sicurezza.

Tuttavia, anche nel caso la stessa fosse stata interessata dall'attività estrattiva, gli elementi desunti dalla bibliografia concorrono a far ritenere che la cavità sia completamente esente da qualsivoglia interesse di carattere speleologico e naturalistico.

5.4 CENSIMENTO SORGENTI

Relativamente al censimento delle sorgenti è stato consultato il Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico. Per quanto concerne la cartografia relativa al bacino significativo del T. Entella, è stata consultata la carta relativa ad Usi e Concessioni (Tav. 08 sez. 2), della quale si allega uno stralcio (ALLEGATO 4: carta relativa alle geosorgenti captate e non captate).

In base alla disamina effettuata risulta che, in un contorno significativo della cava, non è presente alcuna sorgente. La sorgente captata più prossima al complesso estrattivo si trova a N del Rio Ricasola, oltre la displuviale che delimita il versante orografico destro del Rio, ad una distanza di oltre 500 m dal limite N del complesso estrattivo.

E' segnalata, inoltre, una derivazione da un corso d'acqua ad uso consumo umano circa 100 m a S del crinale di Costa dei Sergi.

Contestualmente è stata inoltrata una richiesta al competente ufficio della C.M. di Genova per verificare se siano state rilasciate concessioni per la captazione di sorgenti successivamente alla pubblicazione del piano sul bilancio idrico.

Il documento di risposta trasmesso con nota protocollo n. 524/14 del 3 gennaio 2014 indica che nell'area che delimita il complesso estrattivo e in un suo contorno significativo non risultano concessioni di derivazione acqua.

5.5 MODELLO IDROGEOLOGICO

Per quanto concerne la circolazione idrica nell'ammasso carbonatico le perforazioni eseguite nel mese dicembre 2013 (v. Capitolo 6) hanno permesso di confermare il modello idrogeologico profondo, sulla scorta dei dati rilevati in corso di perforazione e dopo un significativo periodo di monitoraggio.

In base a quanto osservato attraverso l'ispezione a mezzo telecamera si può escludere, come nelle previsioni, la presenza di una falda diffusa e permanente all'interno dell'ammasso carbonatico, mentre è stata rilevata la presenza di una circolazione idrica concentrata in vene isolate che si sviluppa lungo sistemi di fratture. Evidenze di tale meccanismo sono state riscontrate nel sondaggio S2 a quota 34-35 m dal p.c., nel sondaggio S3 a quota 41-44 m dal p.c. e nel sondaggio S5 a quota 33-34 m dal p.c. Negli altri due sondaggi non è stata rilevata alcuna circolazione idrica sotterranea.

Il regime appare strettamente legato alle variazioni meteorologiche in quanto l'ammasso roccioso svolge la funzione di serbatoio idrico dopo un periodo di piogge prolungate e intense.

Appare presumibile, e sarà oggetto di verifiche periodiche nel corso delle operazioni di monitoraggio, che dopo un prolungato periodo di siccità, le portate si riducano fino ad annullarsi.

Trattandosi di emergenze assimilabili ad acque sorgive potrà essere messo in opera un sistema di captazione e raccolta delle acque da utilizzare per la manutenzione delle opere di riassetto vegetazionale.

6. INDAGINI IN SITO

L'assetto stratigrafico del settore oggetto di variante è stato ricostruito sulla base di una serie di indagini riassunte nel seguito:

- rielaborazione delle prospezioni geognostiche eseguite nel 2004 contestualmente alla realizzazione della pista di accesso all'area di coltivazione (Studio Associato di Geologia Tecnica & Ambientale, 2005);
- rilevamento geologico di superficie e analisi geomeccanica sistematica su fronti lapidei ritenuti rappresentativi al fine di definire i parametri di resistenza dell'ammasso roccioso da inserire nelle verifiche di stabilità globale dell'area di coltivazione (v. documentazione fotografica - ALLEGATO 5);
- esecuzione nelle aree di ampliamento lato NW di una specifica campagna geofisica consistente in n. 2 stese sismiche a rifrazione con strumentazione multicanale a incremento di segnale.
- esecuzione di una campagna geognostica comprensiva di prelievo di campioni di roccia da sottoporre a prove di laboratorio e dell'installazione di alcuni tubi piezometrici;

6.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE CONDOTTE NEL 2004

Le indagini dirette, eseguite lungo il tracciato di accesso al settore di coltivazione, antecedentemente all'inizio dei lavori di coltivazione s.s., sono consistite in:

- n. 10 pozzetti di saggio diretto (Pz1-Pz10);
- n. 7 sondaggi a distruzione di nucleo (S1-S7).

Per l'esecuzione dei pozzetti di saggio diretto è stato utilizzato un escavatore che ha permesso di raggiungere la profondità di 4 m, mentre i sondaggi meccanici, eseguiti con una sonda a rotopercussione presente in cantiere, sono stati spinti a profondità massima di 10 m da p.c.

Complessivamente le indagini condotte nel settore inferiore del versante hanno permesso di definire in dettaglio la stratigrafia dell'accumulo detritico che occupa la porzione di territorio prossima al T. Ricasola.

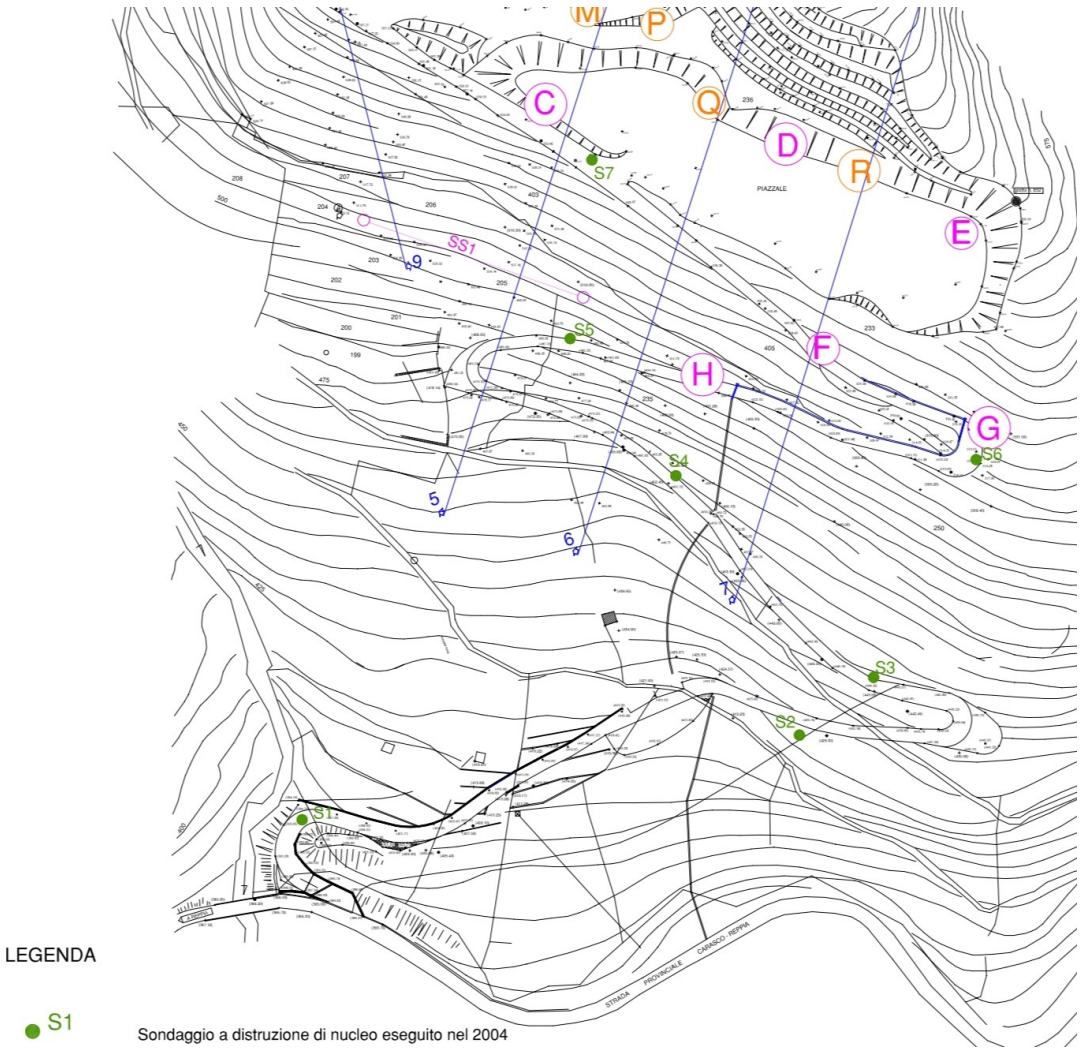
Il sondaggio S1 e i pozzetti di saggio diretto eseguiti nel tratto iniziale della pista di cantiere e in corrispondenza del tornante a quota 475 m s.l.m., hanno permesso di constatare uno spessore della coltre di origine mista, detritico-colluviale, superiore a 5 m; i terreni investigati sono rappresentati da sabbia con frazione fine ininfluente e percentuale crescente, con la profondità, di materiali a granulometria grossolana rappresentati da breccia e trovanti di natura calcarea.

Il tratto di pista compreso tra quota 429 e quota 465 s.l.m. è risultato caratterizzato dal basamento roccioso affiorante, in particolare verso la dorsale a sud, o localmente mascherato da coltri sciolte di natura eluvio-colluviale di spessore compreso tra 2.0 m (S4) e 4.0 m (S3).

Il tratto superiore, da quota 487 a quota 550 s.l.m, è distinto da uno spessore modesto della coltre sciolta, compresa tra 0.3 m (S6) e 1.1 m, con zone di affioramento del substrato roccioso su larga parte del comparto sommitale.

La roccia calcarea si presenta in genere mediamente fratturata e alterata nei livelli più superficiali ove, talora, le discontinuità principali sono riempite da terreno sabbioso-argilloso.

L'ubicazione dei sondaggi a distruzione di nucleo operati nelle fasi di preparazione dell'area sono riportati nella figura sottostante, stralcio della figura presente nella documentazione agli atti (Figura 4 – 2014)



6.2 RILEVAMENTO STRUTTURALE

Al fine di stabilire il modello di riferimento più idoneo per la caratterizzazione dell'ammasso roccioso si è provveduto all'esecuzione, in più fasi temporali, di un rilevamento strutturale e geomeccanico in corrispondenza di fronti lapidei naturali e artificiali localizzati all'interno del settore oggetto d'intervento (ALL.1-FIGURA 4B):

In particolare, nell'ambito del progetto di variante presentato nel 2012, le indagini sono state eseguite in corrispondenza del tratto terminale della pista di accesso e nel settore destinato alla coltivazione, con l'obiettivo di ricostruire le caratteristiche geomeccaniche e strutturali dell'ammasso roccioso da utilizzare per le verifiche di stabilità globale, mentre nelle successive fasi d'indagine sono state integrate attraverso l'allestimento di nuove stazioni geomeccaniche (stazioni M-T) concentrate in corrispondenza dei gradoni che non verranno interessati dall'abbancamento finale, al fine di verificare il modello di riferimento per le successive verifiche di stabilità e per le analisi cinematiche da condurre sui singoli gradoni.

Complessivamente sono state approntate n.18 stazioni geomeccaniche: su ciascun sito si è proceduto al riconoscimento delle più importanti famiglie sistematiche e dei principali parametri geomeccanici. Tutti i risultati ottenuti sono riportati nel seguito:

A) RILEVAMENTO ESEGUITO NEL 2011 PER LE VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE

Staz.	**Ubicazione**	**Famiglie sistematiche**			
		St	K1	K2	K3
A	Fine strada (q.570)	N165NE18	N155SW70	N50SE70	N100NE60
B	Fianco destro valletta secondaria verso Arzeno (q.596)	N120SW30	N110NE60	N70NE60	-
C	50 m prima fine rampa (q. 552)	N30SE15	N150SW65	N30SE65	N120SW65
D	Sett. Centr. parete principale (q. 545)	N90S25	N30NW65	N70NW75	N160NE70
E	Fine piazzale lato Costa dei Sergi (q. 545)	N160SW25	N90SW25	N60NW70	N170E70
F	80 m a monte ultimo tornante (q. 525)	N160SW35	N50SW35	N100N80	N150E60
G	Ultimo tornante (q. 516)	N170W20	N60W20	N100W20	-
H	Tra i due tornanti superiori (q. 498)	N140NE20	N10W70	N110SW65	N140SW60
I	A fianco del rudere (q. 526)	N10E10	N100E10	N10E10	N80E70
L	15 m sotto il container a fine pista (q. 548)	N150NE20	N60NE20	N120SW45	N60NE70

B) RILEVAMENTO ESEGUITO NEL 2013 PER LE VERIFICHE SUI SINGOLI GRADONI

Staz.	**Ubicazione**	**Famiglie sistematiche**				
		Pendio	St	K1	K2	K3
M	Sopra piazzale (q.560)	N160SW70	N120NE25	N140SW75	N60NW89	N0W80
N	Sopra piazzale (q.594)	N160SW70	N90N35	N0W70	N140SW75	N15SE88
O	Gradone sup. (q. 615)	N160SW70	N150SW15	N15SE80	N100NE65	N50NW80
P	Sopra piazzale (q.574)	N160SW70	N80NW10	N160SW85	N90N60	N150SW80
Q	Piazzale sup.(q. 545)	N15NW70	N130SW30	N170SW75	N60NW89	N135NE55
R	Piazzale sup.(q. 545)	N15NW70	N140SW30	N80NW89	N10NW75	N50NW89
S	50 m ad W di Pz3	N70NW70	N60NE20	N60SE20	N120SW45	N60NW75
T	50m ad E di Pz1	N100NE70	N120SW30	N110NE75	N70NW70	N120SW55

Il giunto di strato (St) presenta un assetto generale indifferente rispetto al pendio con un'immersione piuttosto variabile e rivolta prevalentemente a SW e NE a testimonianza della presenza di un sistema plicativo parassita che condiziona l'orientazione del giunto alla scala dell'affioramento.

Le famiglie di fratture K1 e K2 sono risultate piuttosto persistenti, tendono ad isolare blocchi di forma da irregolare a romboedrica e volumetria per lo più metrica, mentre la famiglia K3, non è sempre individuabile e mostra generalmente una minore persistenza.

C) RILEVAMENTO ESEGUITO NEL 2021 NEL SETTORE DI VARIANTE

Nel settore sud-occidentale, oggetto della presente variante in ampliamento è stato implementato il rilevamento strutturale e geomeccanico effettuato nelle fasi precedenti individuando tre stazioni di misura in corrispondenza di fronti lapidei naturali e artificiali (Stazioni U – V – Z) la cui posizione è individuabile, oltre che nella cartografia allegata (ALL.1- FIGURA 4B), anche nella documentazione fotografica (ALL. 5 – Foto 17-18-19).

La stabilità dei fronti in oggetto, relativamente ai possibili cinematismi di sblocco di cunei rocciosi che possono originarsi lungo gli stessi, è stata preliminarmente analizzata per via grafica con il test di Markland (ALL.1- FIGURA 4C).

Attraverso il Markland Test (Pozzi & Clerici, 1985) si sono dapprima individuati i potenziali cinematismi di movimento planare, scivolamento a cuneo e ribaltamenti in funzione dell'orientamento nello spazio dei giunti individuati e della stima della resistenza al taglio mobilizzabile lungo i piani stessi, trascurando la coesione.

Si è proceduto pertanto all'analisi dei possibili cinematismi evidenziando un intervallo di angolo di attrito di base pari a 30°, in questo modo possono essere evidenziate le situazioni di possibile sblocco in condizione d'instabilità (valori di inclinazione superiori a 30°)

L'elaborazione complessiva riportata in allegato per ciascun fronte previsto a progetto e allegate a f.t., ha consentito di individuare tutte le combinazioni potenzialmente instabili secondo scivolamenti a cuneo, planari e per ribaltamento.

Una delle condizioni necessarie relative all'assetto strutturale perché avvenga lo scivolamento a cuneo è che la linea d'intersezione tra i due piani considerati mostri inclinazione maggiore rispetto all'angolo di attrito e direzione di immersione compresa nello spazio aperto.

Analogamente una rottura piana avviene quando la direzione di immersione della discontinuità è compresa entro +/-20° rispetto a quella del fronte e mostra inclinazione maggiore dell'angolo di attrito.

Le condizioni che rendono invece possibile la rottura per ribaltamento si hanno nel caso di discontinuità subverticali circa parallele al fronte con differenze comprese entro +/-20° e inclinazione compresa entro quella del fronte.

In allegato sono riportate le tracce ciclografiche con riferimento ai fronti in oggetto identificando tutti i diversi cinematismi possibili.

Stazione geomeccanica 1 (U)	
Fronte 90/220	**Scivolamenti planari**
	nessuno
	Scivolamenti a cuneo potenziali
	Intersezione k1-st e k1-k2
	Ribaltamento
	k3

Stazione geomeccanica 2 (V)	
Fronte 90/240	**Scivolamenti planari**
	nessuno
	Scivolamenti a cuneo potenziali
	Intersezione k1-st, k1-k2 e k2-k3
	Ribaltamento
	k2

Stazione geomeccanica 3 (Z)	
Fronte 90/190	**Scivolamenti planari**
	nessuno
	Scivolamenti a cuneo potenziali
	Intersezione k1-st e k1-k2
	Ribaltamento
	nessuno

6.3 INDAGINI GEOFISICHE

Le indagini sono state effettuate nel 2011: lo strumento utilizzato per l'acquisizione dei dati sismici è un sismografo ABEM TERRALOC MARK 6 a 24 canali, adottando i seguenti stendimenti:

1. *Stesa SS1* – in corrispondenza del tratto di versante a valle dell'attuale piazzale di cava principale;
2. *Stesa SS2* – lungo il tratto di versante interessato dall'ampliamento del sito di coltivazione previsto in allora.

Gli stendimenti sismici sono stati svolti con n.24 geofoni distribuiti lungo un allineamento di lunghezza complessiva di 97 m (SS2) e 102 m (SS1). Il terreno è stato energizzato mediante l'utilizzo di una mazza battente di 8 Kg su piastra metallica, posizionata in punti precisi rispetto alla geometria dei ricevitori. I due profili effettuati hanno dato risultati reciprocamente compatibili descritti sinteticamente nel seguito:

- il primo strato presenta una velocità di propagazione delle onde P compresa fra 300 m/s e 365 m/s e uno spessore oscillante tra 0.7 e 3.6 m, con i valori più elevati nella parte finale del profilo 1;
- il secondo strato è caratterizzato da velocità piuttosto variabili nell'area indagata: nella prima metà del profilo 1 i valori vanno da 370 m/s a 500 m/s; nella zona centrale del profilo 2 le velocità raggiungono i 1000-1145 m/s, mentre nelle restanti zone (seconda metà dal profilo 1, parti iniziale e finale del profilo 2) i valori sono compresi fra 500 m/s e 1000 m/s;
- nel terzo strato le onde P si propagano ad una velocità pari a 3755-4255 m/s sul profilo 1 ed a 3175-3615 sul profilo 2.

Il passaggio fra secondo e terzo strato (secondo rifrattore) ha una morfologia piuttosto irregolare, con valori di profondità che variano da 4.8 m a 13.7 m; sul profilo 1 il rifrattore risulta mediamente in pendenza secondo le progressive metriche crescenti, mentre sul profilo 2 forma un avvallamento nella parte centrale della stesa sismica.

Il primo strato è rappresentato dal suolo presente in superficie nell'area in esame. Il secondo strato, sulla base dei soli dati sismici, non può essere attribuito in maniera univoca a un particolare tipo di materiale: valori di Vp inferiori a 500 m/s sono ancora compatibili con un terreno sciolto, mentre le velocità del secondo strato superiori ai 500 m/s sono riferibili anche a un cappellaccio d'alterazione e/o a un ammasso roccioso estremamente fratturato e allentato. Si tratta in ogni modo di un materiale non saturo d'acqua.

Il terzo strato, dati i valori di velocità elevati, può essere attribuito ad un substrato roccioso, da mediamente a poco fratturato.

I dettagli di ogni singola stesa sismica a rifrazione, unitamente ai grafici relativi ai tempi di arrivo letti, quote topografia e rifrattori, velocità primo strato e rifrattori e sezione interpretata sono riportati in ALLEGATO 2.

6.4 INDAGINI GEOGNOSTICHE 2013

A fine 2013 le indagini in sito svolte in precedenza sono state oggetto di un consistente grado di approfondimento attraverso la predisposizione di una specifica campagna geognostica, corredata da indagini in sito e prove di laboratorio consistita in:

- n. 5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (S1-S5);
- indagine videoispettiva in ciascuna perforazione e allestimento di tre verticali (S2, S4, S5) con tubo piezometrico da 2” al fine di accertare la presenza di una circolazione idrica sotterranea e monitorarne nel tempo la dinamica;
- esecuzione di n. 4 pozzetti di saggio diretto condotti con escavatore meccanico a braccio rovescio;
- prelievo di n. 13 campioni di roccia ed esecuzione di specifiche analisi e prove di laboratorio;
- prelievo di un campione in cumulo di tout-venant;
- prelievo di n.2 campioni indisturbati di terreno mediante fustella in acciaio.

6.4.1 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

Complessivamente sono stati eseguiti n.5 sondaggi a rotazione ad asse verticale con recupero continuo di materiale; le prospezioni, identificate con S1-S5 e ubicate come riportato in Planimetria (ALL.1-FIGURA 4A), sono state spinte a profondità compresa tra 40 m (S4-S5) e 50 m (S1-S2-S3) dal p.c., per complessivi 230 m.l. L’ubicazione e la profondità delle prospezioni dirette è stata scelta in modo da definire esaustivamente la qualità e le caratteristiche geomeccanico-strutturali dell’ammasso roccioso nel settore oggetto della prima variante in ampliamento, autorizzata nel 2014.

Per l’esecuzione dei sondaggi è stato impiegato un carotiere semplice da 101 mm con corona in widia nel terreno sciolto e nel cappellaccio d’alterazione e un carotiere T6 con corona in diamante per la perforazione nel substrato roccioso.

Le prospezioni hanno permesso di constatare direttamente la stratigrafia del sottosuolo, costituita da un sottile orizzonte sciolto rimaneggiato, frammisto a riporto, sovrapposto al basamento roccioso calcareo, preceduto localmente da un livello lapideo fortemente alterato e fratturato (cappellaccio d'alterazione), in accordo con i dati sismici.

L’esecuzione delle perforazioni ha consentito di dettagliare sia arealmente sia verticalmente il diverso grado di fratturazione dell’ammasso roccioso attraverso la definizione di 3 classi di qualità distinte sulla base del valore di R.Q.D. secondo il seguente schema:

CLASSE 1: R.Q.D > 50%
CLASSE 2: 25< R.Q.D < 50%
CLASSE 3. R.Q.D < 25%

L'insieme dei dati geognostici e geomeccanici raccolti (ALLEGATO 2B) ha permesso di elaborare una Carta di isoqualità del calcare dalla quale si evince che la zona richiesta nella presente variante evidenzia la qualità più elevata nelle condizioni di conservazione dell'ammasso calcareo (ALL.1 – FIGURA 6B).
La sintesi delle prospezioni geognostiche è riportata nel prospetto seguente:

Sond.	**Copertura sciolta/riporto**	**Cappellaccio d'alterazione**	**Basamento roccioso**		
S1	**0.0-3.5 m**	**3.5-6.0 m**	**6.0-50.0 m**		
			CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
			6.0-23.0 m	23.0-50.0 m	-
S2	**0.0-1.6 m**		**1.6-50.0 m**		
		-	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
				1.6-50.0 m	
S3	**0.0-0.3 m**	**-**	**0.3-50.0 m**		
			CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
			0.3-21.0 m 22.0-35.5 m	21.0-22.0 m 35.5-50.0 m	
S4	**0.0-0.7**	**0.7-1.4 m**	**1.4-40.0 m**		
			CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
			2.2-17.4 m 21.0-40.0 m	17.4-21.0 m	1.4-2.2 m
S5	**0.0-0.5 m**		**0.5-40.0 m**		
			CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
			6.2-11.5 m 15.0-23.0 m	2.0-4.8 m 11.5-15.0 m 23.0-40.0 m	0.5-2.0 m 4.8-6.2 m

Per la stratigrafia di dettaglio di ciascun sondaggio, le specifiche tecniche di perforazione e la documentazione fotografica si rimanda a quanto contenuto nell'ALLEGATO 2C.

A fine carotaggio i fori di sonda S2, S4 e S5 sono stati condizionati con tubo piezometrico in PVC microfessurato da 2" attestato a fondo foro per il monitoraggio delle pressioni neutre.

I livelli idrici osservati nel corso delle perforazioni e misurati nel periodo 2014-2024 sono riportati nell'ALLEGATO 4. Le oscillazioni dei livelli rilevati appaiono legati alle condizioni meteoclimatiche e sembrano confermare l'ipotesi di una circolazione in vene isolate lungo le discontinuità principali.

6.4.2 INDAGINE VIDEOISPETTIVA

Al termine di ciascuna perforazione si è provveduto ad effettuare un'indagine videoispettiva con il duplice obiettivo di:

- ricostruire il quadro strutturale dell'ammasso roccioso attraverso la definizione delle direzioni e immersioni delle principali discontinuità individuate e integrare quanto effettuato dall'analisi sistematica del materiale estratto in cassetta e dalle osservazioni di superficie sui fronti rocciosi già oggetto di coltivazione;
- verificare la natura della circolazione idrica nel sottosuolo accertata dal condizionamento dei fori di sondaggio con tubo piezometrico.

Le misure sono state in parte condizionate dalla necessità di operare immediatamente a fine perforazione e quindi in presenza di acqua di perforazione, impiegata in ingenti quantità, e di proteggere contestualmente una parte del foro con rivestimenti per evitare il rischio di piccoli crolli che avrebbero potuto danneggiare la videocamera, risultando la sequenza da osservare decisamente estesa.

Il rapporto relativo all'indagine svolto è trasmesso in allegato (ALLEGATO 2C)

6.4.3 POZZETTI DI SAGGIO DIRETTO

Nella posizione indicata sulla allegata planimetria (ALL.1-FIGURA 4A) sono stati eseguiti n. 4 pozzetti di saggio diretto con escavatore meccanico a braccio rovescio (diversi dai 10 pozzetti eseguiti nelle fasi preliminari) che hanno permesso d'integrare le conoscenze sulle caratteristiche fisico-meccaniche dell'orizzonte sciolto di natura eluvio-colluviale. Sono di seguito riportati tutti i risultati conseguenti:

POZZETTO PZ1: 49 m a N del sondaggio S1. Profondità 1.50 m

0.00 – 1.00 terreno limoso-argilloso, mediamente plastico con subordinata frazione sabbioso-ghiaiosa, colore marroncino ocra, asciutto

1.00 – 1.50 breccia eterometrica e trovanti lapidei ascrivibili al livello alterato e decompresso del substrato roccioso

POZZETTO PZ2: 27 m in direzione N dal sondaggio S1. Profondità 1.00 m

0.00 – 1.00 terreno limoso-argilloso, a medio-bassa plasticità con subordinata frazione sabbioso-ghiaiosa, colore marroncino ocra, asciutto

Da 1.00 breccia eterometrica e trovanti lapidei ascrivibili al livello alterato e decompresso del substrato roccioso

Campione indisturbato tra 0.50 e 1.00 da p.c.

POZZETTO PZ3: a 10 m in direzione NW dal sondaggio S1. Profondità 1.50 m

0.00 – 1.00 terreno limoso-argilloso, mediamente plastico con subordinata frazione sabbioso-ghiaiosa, colore marroncino ocra, asciutto

1.00 – 1.50 breccia eterometrica e trovanti lapidei ascrivibili al livello alterato e decompresso del substrato roccioso

POZZETTO PZ4: in corrispondenza della scarpata di monte del tornante a q. 484 m. Profondità 3.00 m

0.00 – 3.00 terreno limoso-argilloso, mediamente plastico con subordinata frazione sabbioso-ghiaiosa, colore marroncino ocra, asciutto

Da 3.00 breccia eterometrica e trovanti lapidei ascrivibili al livello alterato e decompresso del substrato roccioso

Campione indisturbato tra 0.50 e 1.00 da p.c.

6.5 ANALISI DI LABORATORIO

Durante le fasi di perforazione e al termine della campagna geognostica sono stati prelevati diversi campioni di terreno e di roccia da sottoporre ad analisi e prove di laboratorio e in particolare:

- n. 2 campioni indisturbati di terreno sciolto;
- n. 13 campioni di materiale lapideo rappresentativi delle condizioni geomeccaniche caratteristiche del substrato roccioso oggetto di coltivazione;
- n.1 campione in cumulo di tout-venant;

Anche in questo caso il numero e la distribuzione dei campioni di roccia sono stati definiti in modo da rappresentare arealmente e verticalmente le caratteristiche fisico-meccaniche del materiale, tenendo conto dei dati bibliografici disponibili.

Per il dettaglio dei risultati si rimanda alle certificazioni contenute nell'ALLEGATO 3.

Per quanto riguarda il sottile orizzonte sciolto di natura eluvio-colluviale le determinazioni di laboratorio sono state integrate attraverso l'analisi visiva e diretta secondo prove speditive di campagna e mediante il confronto con affidabili fonti bibliografiche e risultati d'indagini in sito condotte dallo scrivente su terreni analoghi.

Le caratteristiche del cappellaccio d'alterazione, costituito da scaglie e frammenti calcarei in scarsa matrice sabbioso-limosa, non hanno permesso il prelievo di campioni rappresentativi da sottoporre a specifiche prove di laboratorio. La definizione dei principali parametri fisico-meccanici è stata, pertanto, ottenuta su base bibliografica, assumendo per tale materiale il comportamento di un mezzo granulare mediamente addensato.

A) TERRENO SCIOLTO

Sui due campioni indisturbati sono state eseguite l'analisi granulometrica per via umida, la determinazione dei limiti di Attemberg.

A commento delle analisi geotecniche si può descrivere che:

- i terreni sono rappresentati in prevalenza da una frazione fine, determinata secondo la norma al vaglio #200, con valori compresi tra 44% e 54%;
- la frazione granulare è sempre subordinata e compresa tra il 16% e 28% (ghiaia) e tra il 28% e 30% (sabbia);
- il limite liquido presenta valori medio-alti, tra 36 e 39, in funzione della frazione fine presente nel campione;
- l'indice plastico mostra valori medio-bassi, tra 13.2 e 13.6, e pertanto i terreni sono da poco plastici, coerentemente con l'osservazione diretta del materiale escavato durante l'esecuzione dei pozzetti geognostici e con la relativa composizione granulometrica;
- in considerazione dell'accertata presenza di frazione fine, si ritiene che i materiali analizzati siano da ascrivere a un mezzo con comportamento coesivo, anche in considerazione delle caratteristiche del substrato roccioso calcareo di origine.

Per quanto attiene ai parametri di resistenza al taglio sul campione prelevato dal pozzetto Pz2 è stata eseguita una prova di taglio diretto che ha consentito di ricavare sperimentalmente un valore di coesione efficace (c') di 7.4 kPa e un valore dell'angolo di attrito efficace di 29.3°.

B) SUBSTRATO ROCCIOSO

Le prove di laboratorio condotte sui campioni di roccia hanno consentito di definire i seguenti parametri fisico-meccanici:

- massa volumica allo stato naturale (n.5 determinazioni);
- resistenza alla compressione monoassiale in controllo di carico (n.5 determinazioni);
- taglio su giunto naturale (n.2 determinazioni);

MASSA VOLUMICA APPARENTE (O PESO DI VOLUME)

Le prove di laboratorio hanno ottenuto i seguenti risultati:

Campione	**Valore (kN/m^3)**
S1-C1	26.27
S2-C1	25.84
S3-C1	26.26
S4-C3	26.14
S5-C1	26.30

Il range di valori ottenuto è compreso tra 25.84 kN/m^3 e 26.30 kN/m^3.

Confrontando i valori ottenuti con il range caratteristico dei principali litotipi sedimentari (TABELLA A) è possibile constatare come il materiale rientri nelle rocce calcaree compatte.

TABELLA A (da Goodman, 1989 ridis.)			
Litotipo	**Peso di volume (kg/m^3)**	**Litotipo**	**Peso di volume (kg/m^3)**
Calcare	2300 - 2600	Marmo	2600 – 2800
Calcare compatto	2650 - 2850	Argillite	2200 – 2600
Arenaria	2300 - 2600	Conglomerato	2200 - 2500

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE IN CONTROLLO DI CARICO

Le prove di laboratorio hanno condotto ai seguenti risultati:

Campione	**Valore (MPa)**
S1-C1	94.09
S2-C1	74.05
S3-C1	117.38
S4-C3	106.19
S5-C1	148.93

Nel complesso i valori di resistenza alla compressione ottenuti mostrano una certa dispersione e rientrano in massima parte all'interno del campo valori tipico delle rocce calcaree (TABELLA B).

TABELLA B (da De Valleyo et Al., 2001 ridis.)			
Litotipo	**Res. Compr. (MPa)**	**Litotipo**	**Res. Compr. (MPa)**
Calcare	55 - 140	Marna	30 -70
Dolomia	60 - 200	Basalto	80 - 200
Marmo	120 -200	Granito	70 - 200
Arenaria	40-100	Gneiss	60 - 200
Argillite	20 - 40	Rocce tenere	5 -25

I risultati sperimentali ottenuti a vario titolo evidenziano una moderata eterogeneità meccanica del materiale oggetto di coltivazione e, pertanto, sono stati tutti considerati nelle successive elaborazioni statistiche per ricavare i valori caratteristici e di progetto di resistenza alla compressione, da utilizzare nelle successive verifiche di stabilità del pendio.

MODULO ELASTICO E COEFFICIENTE DI POISSON

La determinazione della resistenza alla compressione con controllo di carico ha permesso la misura delle deformazioni assiali e diametrali, la restituzione delle curve sforzi-deformazioni, la definizione del modulo elastico (tangente e secante) e del coefficiente di Poisson.

I risultati ottenuti sono riassunti nel prospetto sottostante:

Campione	Valore (MPa)		
	Modulo tangente (MPa)	Modulo secante (MPa)	Coeff. di Poisson
S1-C1	52349	58030	0.26
S2-C1	54963	53732	0.34
S3-C1	64912	69833	0.31
S4-C3	56192	59759	0.25
S5-C1	61475	70243	0.28

I valori sperimentali ottenuti ricadono all'interno del range bibliografico indicato in bibliografia per litologie calcaree (TABELLA C).

TABELLA C (da De Valleyo et Al., 2001 ridis.)		
Litotipo	**Modulo elastico (kg/cm^2)**	**Coefficiente di Poisson**
Basalto	17850-107100	0.27-0.32
Granito	14280-85680	0.26-0.30
Scisto	7140-85680	0.18-0.22
Calcare	21420-107100	0.24-0.45
Calcare poroso	3570-85680	0.35-0.45
Arenaria	3570-42840	0.20-0.45
Argilloscisto	3570-21420	0.25-0.45

GRADO DI COMPATTEZZA

I valori di resistenza alla compressione ottenuti hanno consentito di definire anche il grado di compattezza della roccia attraverso il seguente schema (Bruschi, 2005):

Rocce Tenere: resistenza alla compressione < 25 MPa;
Rocce compatte: 25 MPa < resistenza alla compressione < 250 MPa;
Rocce dure: resistenza alla compressione > 250 MPa;

RESISTENZA AL TAGLIO SU GIUNTO NATURALE

Le prove di resistenza al taglio sono state condotte scegliendo a titolo cautelativo dei giunti prevalentemente lisci e hanno consentito di ricavare sperimentalmente i valori coesione e di angolo di attrito sia in condizioni di picco sia residue. I range ottenuti sono riportati nel seguito:

<u>condizioni di picco:</u>
angolo di attrito: 40°-44.3°
coesione: 16-45 kPa

condizioni residue
angolo di attrito: 37°-43°
coesione: 0 kPa

7. MONITORAGGIO FREATIMETRICO

Alcuni sondaggi realizzati a rotazione con carotaggio continuo sono stati condizionati con tubi piezometrici che hanno permesso l'effettuazione di una serie di misure dei livelli idrici nel periodo compreso fra il 15 maggio 2014 e il 16 aprile 2024 (v. Tabella ALLEGATO 4).

I piezometri Pz2, Pz4 e Pz5 sono stati eseguiti nel 2013 e successivamente, in data 14-15 maggio 2014 è stata realizzata e messa in funzione, a quota 421 m s.l.m, una stazione di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee mediante esecuzione, con la tecnica a distruzione di nucleo, di un ulteriore piezometro (Sigla di riferimento Pz6, diametro utile 3") posizionato sul lato valle del piazzale ove è ubicato l'impianto di lavaggio ruote dei mezzi in transito.

Nel successivo periodo di monitoraggio, operato con continuità nel corso dei giorni lavorativi, sono state effettuate letture manuali dei livelli freatimetrici nei 4 piezometri identificati con le sigle Pz2, Pz4, Pz5, Pz6 nelle schede di riferimento allegate: i dati raccolti sono relativi al periodo indicato in precedenza (2014 – 2024).

Il piezometro Pz2 è stato attivo fino al 08 ottobre 2020 quando è stato rimosso durante la coltivazione del giacimento nella parte sommitale.

Un nuovo piezometro (Sigla di riferimento Pz7, diametro utile 3"), finalizzato al monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, è stato realizzato con la tecnica a distruzione di nucleo nel marzo 2023 nel settore sommitale del complesso estrattivo; le misure piezometriche sono in corso dal 04 maggio 2023.

I piezometri Pz6 e Pz7 sono destinati a prelievi per analisi chimica e rimarranno in funzione anche al termine di tutte le attività previste per consentire analisi di tipo ambientale sulle acque circolanti nell'ammasso carbonatico (ALL. 1 FIGURA 5).

L'analisi dei dati freatimetrici permette di formulare alcune valutazioni che di seguito sono sinteticamente riportate.

Occorre specificare che le misure indicate nel documento riassuntivo sono riferite alla testa dei piezometri, che presentano lievi sopraelevazioni rispetto al p.c. ed in particolare Pz2 +0,60, Pz4 +0,60, Pz5 +0,20, Pz6 +0,10, Pz7 +0,30. In allegato sono trasmesse le schede identificative dei piezometri nei quali è in corso il monitoraggio idrogeologico (ALLEGATO 4)

Per quanto concerne le misure effettuate si evince quanto segue:

Piezometro Pz2 (quota assoluta 568.05 s.l.m.): le rilevazioni si sono protratte fino al 06/10/2020, quando la coltivazione del giacimento ha raggiunto la quota di posizionamento del piezometro; i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 35 m e – 39 m dalla testa del piezometro. Nel periodo di osservazione 15/02/2019 – 06/10/2020 non sono state osservate variazioni rispetto alle rilevazioni effettuate nel periodo precedente

(15.05.2014 – 12.02.2019). La soggiacenza minima si attesta a – 33,0 m (ottobre 2016) e la massima a – 40,55 m (agosto 2015) con una escursione massima di 7,55 m.

Piezometro Pz4 (quota assoluta 518.53 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 33 m e – 38 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 30,15 m (novembre 2014) e la massima a – 39,05 m (luglio 2019) con una escursione massima di 8,90 m. Nel periodo di osservazione 15/02/2019 – 19/12/2022 la soggiacenza minima non è mai risalita sopra quota – 32.

Piezometro Pz5 (quota assoluta 492,25 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 33 m e – 35 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 30,12 m (dicembre 2016) e la massima a – 36,05 m (agosto 2019) con una escursione massima di 5,93 m. Nel periodo di osservazione 15/02/2019 – 19/12/2022 la soggiacenza minima non è mai risalita sopra quota – 32.

Piezometro Pz6 (quota assoluta 421,10 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 31 m e – 33 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 21,10 m (novembre 2014) e la massima a – 34,95 m (maggio 2019) con una escursione massima di 13,85 m. Nel periodo di osservazione 15/02/2019 – 19/12/2022 la soggiacenza minima non è mai risalita sopra quota – 32.

Piezometro Pz7 (quota assoluta 553,11 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 20 m e – 23 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 19,73 m (marzo 2024) e la massima a – 26,02 m (settembre 2023) con una escursione massima di 6,29 m. Nel periodo di osservazione 04/05/2023 – 16/04/2024 la soggiacenza minima non è mai risalita sopra quota – 19.

E' stato osservato che le oscillazioni freatimetriche indicherebbero che il piezometro di valle (Pz6) risente sensibilmente della risalita dei livelli idrici di Pz4 e Pz5 mentre sembra risentire poco delle variazioni di Pz2.

Il posizionamento di Pz6 appare quindi corretto per intercettare la direzione di flusso di eventuali sostanze contaminanti.

Sulla base dei dati illustrati, il modello delineato nel 2014 nelle sue linee essenziali al momento può essere confermato in quanto si ritiene che la circolazione dell'acqua nell'ammasso carbonatico sia concentrata lungo linee preferenziali, definite dall'insieme dei giunti coniugati descritti in precedenza.

In base alle osservazioni effettuate nel corso del periodo di monitoraggio si può sostenere, inoltre, che tutte le superfici di scavo ad oggi realizzate non evidenziano la presenza di copiose emergenze idriche.

Proiettando i livelli freatimetrici rilevati nelle sezioni di progetto non si può escludere tuttavia che, nella fase finale di coltivazione del giacimento, possano verificarsi interferenze delle vie d'acqua individuate con il piano di sbancamento inferiore realizzato in fossa.

Nello specifico previsioni in merito non sono agevoli, in quanto l'incisione nell'ammasso calcareo e il conseguente disturbo possono alterare progressivamente la circolazione idrica.

Occorre peraltro tenere in debito conto che le perforazioni eseguite per realizzare i piezometri hanno indotto una circolazione idrica verso i fori, favorendo il drenaggio delle acque

profonde verso il piezometro. Tale fenomeno si verifica normalmente nel caso di realizzazione di tiranti profondi in roccia che, a seguito della perforazione, inducono la circolazione idrica verso il foro.

Tale considerazione fa presumere che il livello idrico misurato nei piezometri sia conseguente alla circolazione di acqua lungo le discontinuità naturali, come appurato con le riprese in foro, e non alla presenza di una falda continua e diffusa la cui presenza è stata ipotizzata a profondità maggiori e con un gradiente meno elevato rispetto alla quota di base rappresentata dal T. Reppia.

Sulla base di tale interpretazione sono anche giustificabili le forti escursioni che si sono verificate nei livelli freatimetrici, con rapide risalite e successivi abbattimenti in tempi relativamente brevi.

Il dispositivo di monitoraggio idrogeologico in atto, costituito da 5 piezometri attivi, è destinato a essere progressivamente rimosso al procedere dei lavori di coltivazione: Pz2 è stato asportato nell'ottobre 2020 e negli anni a venire diventeranno inattivi i piezometri Pz4 e Pz5.

I piezometri Pz6 e Pz7 sono destinati a perdurare nel tempo, consentendo la prosecuzione del monitoraggio nel settore monte e di valle del complesso estrattivo la effettuazione dei prelievi ai fini analitici.

Ai fini dell'implementazione dei sistemi di misura si conferma l'indirizzo proposto in precedenza di realizzare, una volta raggiunta con la coltivazione la quota di 490 m s.l.m., un nuovo piezometro lungo la traccia della sezione 7 con diametro di 3" o 4".

8. STRATIGRAFIA E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DEI MATERIALI

Sulla base dei rilevamenti di superficie, unitamente ai risultati ottenuti con tutte le indagini e prove in sito condotte nelle differenti fasi progettuali, è stato definito un profilo stratigrafico medio del settore oggetto di ampliamento avendo come riferimento la traccia delle sezioni topografiche 7-7 e 8-8, specificamente riferite alla zona richiesta in variante, al fine di consentire l'immediata comprensione dei rapporti geometrici tra gli orizzonti di seguito descritti.

In linea generale, l'assetto del sottosuolo si compone, alle quote superiori, di una sottile copertura sciolta discontinua eluvio-colluviale che, procedendo verso valle, tende a incrementare di spessore assumendo localmente una connotazione detritico-colluviale, la cui rappresentatività ai fini estrattivi appare, tuttavia, ininfluente e rientra nei calcoli volumetrici nei materiali di scotico.

In accordo con i dati diretti e indiretti acquisiti nel corso delle diverse fasi di studio, tra la coltre sciolta e il substrato roccioso strutturato è stato, inoltre, inserito un livello lapideo fortemente alterato e fratturato (cappellaccio d'alterazione) avente continuità areale e rilevanza stratigrafica solo alla scala locale (indagini geofisiche 2011, sondaggio S1).

Quanto descritto è stato riportato graficamente in due sezioni stratigrafiche rappresentative della fase finale di scavo (ALL.1-FIGURE 8A-8C), mentre i rapporti tra l'assetto del sottosuolo e la configurazione prevista nell'ambito della ricomposizione ambientale sono stati ricostruiti sempre sulle medesime tracce di sezione 7-7 e 8-8 e riportati nell'ALL.1-FIGURE 8B-8D.

Una volta ricostruita la stratigrafia dell'area, si è provveduto ad attribuire ai livelli individuati i parametri geotecnici e geomeccanici, desunti dai risultati ottenuti con le indagini condotte nel

comparto di studio, unitamente all'esperienza personale maturata su terreni e ammassi rocciosi analoghi, necessari per determinare i relativi valori caratteristici e di progetto nell'ambito delle verifiche geotecniche da condurre in ottemperanza al D.M. 17.01.2018.

8.1. MATERIALE DI RIEMPIMENTO

Si tratta dei materiali classificabili come terre e rocce da scavo che verranno utilizzati per il riempimento dell'area a fine coltivazione, il cui fuso granulometrico prevalente rientra nel campo delle sabbie e delle ghiaie, con sporadica presenza di trovanti grossolani.

Il comportamento geotecnico complessivo è granulare, anche se localmente possono essere presenti contenuti in materiale più fine che complessivamente, quale condizione di riferimento, è opportuno non superino il 40% del volume totale, al fine di garantire un comportamento geotecnico di tipo attritivo ma, contestualmente, favorire le condizioni di compattazione ottimali.

Nel caso di apporti in cantiere di materiali che non rispettano tale prerogativa si dovrà provvedere a preventiva miscelazione con materiali opportunamente selezionati in precedenza.

Per quanto attiene alla caratterizzazione geotecnica si possono fornire i seguenti dataset di riferimento, proposti sulla base dell'esperienza personale, maturata tramite prove geotecniche in sito su questo tipo di terreni:

- densità secca: 17-18 kN/m^3;
- peso di volume saturo: 19-21 kN/m^3;
- peso di volume naturale: 18-20 kN/m^3;
- angolo d'attrito efficace (picco): 33°-35°;
- coesione efficace: nulla;
- modulo elastico: 10-50 MPa

8.2 COPERTURA SCIOLTA

Tale orizzonte, costituito da una prevalente matrice limoso-argillosa con subordinata frazione sabbioso-ghiaiosa, in percentuali generalmente inferiori al 30-40%, è presente con una certa uniformità nell'ambito dell'area oggetto di ampliamento, con uno spessore contenuto entro 1-2 m nella parte medio-alta del versante e un incremento della potenza nel settore medio-basale del pendio, dove localmente supera anche i 5 m di spessore.

Il comportamento geotecnico non è facilmente riconducibile ad una tipologia ben precisa: stante la percentuale del passante al vaglio #200 compresa tra 44% e 54% si ritiene più corretto assimilare questo terreno a un mezzo con comportamento geotecnico coesivo.

Per quanto attiene ai parametri costitutivi sulla base della bibliografia esistente è possibile attribuire al materiale un peso di volume naturale di 19-20 kN/m^3; mentre i parametri di resistenza sono stati ricavati sperimentalmente dalla prova di taglio diretto che ha consentito di ottenere una coesione efficace (c') di 7.4 kPa e un valore dell'angolo di attrito efficace di 29.3°.

Tale risultato appare coerente con dati bibliografici su terreni originati dall'alterazione di litologie carbonatiche che confermano la presenza di un contributo coesivo intrinseco alla resistenza meccanica del materiale, indotto dalla presenza nel sistema naturale del carbonato di calcio quale sostanza cementante.

8.3 CAPPELLACCIO D'ALTERAZIONE DEL SUBSTRATO ROCCIOSO

Si tratta di un materiale eterogeneo, di transizione tra la copertura sciolta superficiale e il basamento roccioso in facies tipicamente litoide, costituito da scaglie e frammenti a composizione prevalentemente calcarea in scarsa matrice sabbiosa.

Tale orizzonte è stato intercettato dalle indagini geofisiche condotte nel 2011 e dal sondaggio geognostico S1, fino a una profondità di circa 5 m - 6 m da p.c., mentre in corrispondenza delle altre perforazioni e, in particolare, lungo le verticali S4 e S5 rappresentative dell'area oggetto di futuro ampliamento risulta assente o scarsamente rappresentativo in termini verticali (spessore inferiore al metro).

La natura eterogenea di questo livello non permette di ricondurlo con precisione a una tipologia geotecnica ben definita, in considerazione della natura e delle caratteristiche dedotte dalle indagini geofisiche e dalle perforazioni geognostiche si ritiene condivisibile assimilarlo a una ghiaia densa, assumendo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb (trascurando pertanto gli effetti di dilatanza che comportano un inviluppo non-lineare) per la definizione dei parametri di resistenza.

Per quanto attiene ai parametri geotecnici, dedotti su base bibliografica, si può indicare un peso di volume naturale di 23-24 kN/m^3, relativamente ai parametri di resistenza si ritiene sufficientemente cautelativo attribuire al materiale descritto valori dell'angolo di attrito efficace compresi tra 36° e 38° e coesione drenata nulla.

8.4 SUBSTRATO ROCCIOSO

La ricostruzione delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso è stata effettuata attraverso una metodologia operativa integrata condotta negli anni a corredo delle diverse fasi operative che ha riguardato le seguenti attività di campo e analitiche:

- rilevamento strutturale su affioramento, che ha consentito la determinazione della persistenza dei giunti e la taratura delle principali caratteristiche delle discontinuità ricavate dalle analisi delle carote estratte dai sondaggi;
- analisi di dettaglio dei sondaggi, con definizione dei valori del Rock Quality Designation (R.Q.D.) e rilevamento sistematico delle caratteristiche delle discontinuità (spaziatura, morfologia a microscala, riempimento e condizioni di conservazione delle pareti);
- elaborazione dei dati ottenuti mediante specifici grafici di frequenza percentuale di ciascun parametro;
- utilizzo delle prove di laboratorio condotte sui campioni prelevati, dei dati bibliografici riferiti alla stessa Formazione lapidea e delle prove condotte nell'ambito della marcatura CE dei

sottoprodotti per la determinazione delle caratteristiche di resistenza della matrice rocciosa (Campi, 2002).

Tutti i dati acquisiti hanno consentito di ricavare un indice di qualità del substrato roccioso attraverso l'applicazione dei sistemi empirici normalmente impiegati nella pratica professionale: nel caso in esame sono stati adottati il metodo Rock Mass Rating (R.M.R.) di Bieniawski (1989) e il sistema Geological Strenght Index (G.S.I.) nella formulazione proposta da Marinos & Hoek (2000).

Tenuto conto che tutti i dati raccolti negli anni riguardano anche parti del giacimento già coltivati o esterni all'area oggetto della presente richiesta di ampliamento si è provveduto a riportate solamente i dati d'interesse nell'ambito del procedimento in oggetto, riferiti ai sondaggi geognostici S4 e S5, integrati da osservazioni dirette condotte sul fronte sovrastante, in fase di coltivazione, soprattutto per quanto riguarda la taratura dei parametri non definibili esaustivamente attraverso l'analisi delle carote dei sondaggi (i.e. spaziatura, persistenza, rugosità delle discontinuità).

La classificazione R.M.R. (Rock Mass Rating) di Bieniawski (1989) si basa sul rilievo di sei parametri caratteristici (ALL.1-TABELLA 1), la cui somma permette di suddividere gli ammassi rocciosi in cinque categorie; al fine di dettagliare sia arealmente sia verticalmente le peculiarità geomeccaniche dell'ammasso roccioso si è scelto, nell'ambito di ciascun sondaggio, di distinguere i singoli parametri della suddetta classificazione in base alle tre classi di qualità descritte al Paragrafo 6.4.1., in rapporto al differente range di valori di R.Q.D. (CLASSE 1: R.Q.D > 50%; CLASSE 2: 25% < R.Q.D < 50%; CLASSE 3. R.Q.D < 25%). In particolare, per alcuni parametri della classificazione RMR sono state osservate condizioni piuttosto disperse, per cui si è scelto di attribuire a questi un doppio valore di punteggio valevole, rispettivamente per le condizioni medie rappresentative e per quelle peggiori dell'ammasso.

R1 - Resistenza alla compressione monoassiale: è stata determinata mediando risultati delle prove di laboratorio condotte in questa sede con i valori ottenuti nell'ambito della marcatura CE dei sottoprodotti. Tale analisi statistica ha consentito di ottenere un valore medio di 135,12 MPa, a cui è stato associato un punteggio parziale di **12**, attribuito indistintamente a tutti i sondaggi e a tutte le classi di qualità

R2 – R.Q.D.: definisce il recupero percentuale di carotaggio riferito alla somma degli spezzoni di carota con lunghezza maggiore o uguale a 10 cm. Viene fornito il valore minimo e massimo delle diverse classi di qualità per ciascun sondaggio e il relativo punteggio parziale:

SONDAGGIO 4

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	56	11	64	13
CLASSE 2	46	9	46	9
CLASSE 3	13	4	13	4

SONDAGGIO 5

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	52	10	55	11
CLASSE 2	30	7	43	9
CLASSE 3	16	5	18	5

R3 - Spaziatura discontinuità: intesa come la distanza fra due discontinuità contigue appartenenti alla stessa famiglia. Dal rilevamento condotto emerge una notevole dispersione nei valori: al fine di una più completa definizione del parametro, è stato proposto per ciascun sondaggio e per ciascuna classe un doppio intervallo, indicato nel prospetto sottostante:

SONDAGGIO 4

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	<6	5	6-20	8
CLASSE 2	<6	5	6-20	8
CLASSE 3	< 6	5	< 6	5

SONDAGGIO 5

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	<6	5	6-20	8
CLASSE 2	< 6	5	20-60	10
CLASSE 3	< 6	5	< 6	5

R4 - Condizioni dei giunti: l'indicazione delle condizioni medie delle discontinuità individuate comprende valutazioni articolate, il cui punteggio complessivo è fornito dalla somma delle seguenti caratteristiche:

Persistenza: valutata sulla base delle osservazioni lungo i fronti di cava coltivati è stata attribuita ai giunti una persistenza media (3-10 m) da cui un punteggio di 2;

Apertura delle discontinuità: definita come la distanza esistente tra le pareti aperte di un giunto. Anche in questo caso dal rilevamento condotto emerge una notevole dispersione nei valori: al fine di una più completa definizione del parametro, è stato proposto per ciascun sondaggio e per la singola classe di qualità un doppio intervallo, indicato nel prospetto sottostante:

SONDAGGIO 4

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	0.1-1	4	0.1-1	4
CLASSE 2	0.1-1	4	1-5	1
CLASSE 3	1-5	1	1-5	1

SONDAGGIO 5

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	0.1-1	4	0.1-1	4
CLASSE 2	0.1-1	4	0.1-1	4
CLASSE 3	0.1-1	4	1-5	1

Rugosità: è stata definita sulla base del J.R.C. mantenendo distinte le diverse classi di qualità per ciascuna verticale di perforazione.

SONDAGGIO 4

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	2	1	6	3
CLASSE 2	2	1	4	3
CLASSE 3	2	1	8	3

SONDAGGIO 5

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	2	1	4	3
CLASSE 2	2	1	4	3
CLASSE 3	2	1	8	3

Riempimento: in tutti i sondaggi eseguiti sono state riscontrate in massima parte discontinuità prive di riempimento, da cui è stato attribuito per ciascuna classe un punteggio 6;

Alterazione: anche in questo caso dal rilevamento condotto emerge una notevole dispersione nei valori: al fine di una più completa definizione del parametro, è stato proposto per ciascun sondaggio e per ciascuna classe un doppio intervallo, indicato nel prospetto sottostante:

SONDAGGIO 4

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	NON ALTER	6	LEGGERM ALT	5
CLASSE 2	LEGGERM	5	MEDIAM	3
CLASSE 3	MEDIAM	3	MOLTO ALT	1

SONDAGGIO 5

	VALORE MIN	PUNTEGGIO	VALORE MAX	PUNTEGGIO
CLASSE 1	LEGGERM	5	MEDIAM	3
CLASSE 2	MEDIAM	3	MEDIAM	3
CLASSE 3	MOLTO ALT	1	MEDIAM	3

R5 - Condizioni idrauliche: stando a quanto constatato in sito durante la videoispezione e nella successiva attività di monitoraggio, per l'ambito d'interesse interventuale si assegnano lungo i giunti interessati da una circolazione idrica (CLASSE 2-SONDAGGIO 5) condizioni da umide a bagnate (punteggio 7-10), mentre nelle porzioni rimanenti sono state assunte condizioni asciutte (punteggio 15).

Per ciò che concerne l'indice RMR_{base}, ossia senza assegnare il punteggio corrispondente all'orientazione dei giunti rispetto al pendio, si è proceduto applicando la seguente relazione:

$$B_{RMR}('89) = (R1+R2+R3+R4+R5)$$

Da cui si ottiene:

	SONDAGGIO 4		SONDAGGIO 5	
	VALORE MIN	VALORE MAX	VALORE MIN	VALORE MAX
CLASSE 1	**61**	**69**	**58**	**66**
CLASSE 2	**54**	**64**	**47**	**59**
CLASSE 3	**47**	**51**	**48**	**55**

Un approccio più moderno per la determinazione della qualità della roccia è quello che prevede l'uso del G.S.I. secondo il concetto sviluppato da Hoek di combinare l'assetto strutturale dell'ammasso con le caratteristiche delle discontinuità che lo separano, in modo da ottenere un indice che permetta il suo utilizzo per una valutazione accurata della resistenza e della deformabilità di un ammasso roccioso, correlato al valore del RMR di Bieniawski (1989), introducendo un predeterminato punteggio relativo alle condizioni idrauliche (R5=15) e all'orientazione dei giunti (R6=0) secondo la relazione:

$$GSI = B_{RMR}('89) -5 = (R1+R2+R3+R4+15) -5$$

Sulla base del punteggio ottenuto mediante la classificazione di Bieniawski è possibile ricavare i seguenti range di valori:

	SONDAGGIO 4		SONDAGGIO 5	
	VALORE MIN	VALORE MAX	VALORE MIN	VALORE MAX
CLASSE 1	**56**	**64**	**53**	**61**
CLASSE 2	**49**	**59**	**50**	**59**
CLASSE 3	**42**	**46**	**43**	**50**

Considerando quanto riportato da Marinos & Hoek (2000) per rocce calcaree la CLASSE 1 (53-64) e la CLASSE 2 (49-59) ricadono all'interno del campo valori dei calcari massivi, mentre la CLASSE 3 (42-50) è inserita nel campo valori dei calcari fittamente stratificati (ALL.1-TABELLA 2).

Tali risultati appaiono del tutto coerenti con le osservazioni condotte lungo il fronte di cava superiore che, alla macroscala, hanno permesso di constatare la presenza del substrato lapideo con una struttura fratturata (ammasso non disturbato, con almeno tre sistemi di famiglie di giunto) e condizioni dei giunti buoni, consentendo di attribuire un campo valore del G.S.I. compreso tra 60 e 65, coerente con il campo tipico dei calcari massivi.

9. VERIFICHE DI STABILITÀ

Le verifiche di stabilità del pendio sono state effettuate sia nella configurazione finale di scavo sia utilizzando il profilo di abbancamento previsto nell'ambito della ricomposizione ambientale e prendendo come riferimento le tracce topografiche delle sezioni 7-7 e 8-8, contraddistinte dal profilo geometrico più impegnativo.

Le restanti sezioni sono state oggetto di verifica nel corso delle fasi autorizzative precedenti.

Le elaborazioni analitiche sono state effettuate utilizzando la parametrizzazione fisico-meccanica dei materiali, le condizioni al contorno e i metodi impiegati per le verifiche di stabilità effettuate nel 2013 nell'ambito del procedimento di VIA della variante al programma di coltivazione approvata e che si riportano nel seguito per pronto riferimento:

METODI DI VERIFICA: Bishop semplificato, Janbu semplificato e Jambu corrected

PARAMETRI DEI MATERIALI:

RIPORTO/MATERIALE DI ABBANCAMENTO (ALL.1-TABELLA 3)

Valori	Ang.attrito (°)	Coesione (kPa)	Peso di vol. (kN/m^3)
medio	34.00	0	19
caratteristico	30.77	0	20.11
progetto	25.47	0	20.11

COPERTURA SCIOLTA (ALL.1-TABELLA 4)

Valori	Ang.attrito (°)	Coesione (kPa)	Peso di vol. (kN/m^3)
medio	Fm=fk	Fm=Fk	19.50
caratteristico	29.30	7.40	20.63
progetto	24.18	5.92	20.63

CAPPELLACCIO D'ALTERAZIONE (ALL.1-TABELLA 5)

Valori	Ang.attrito (°)	Coesione (kPa)	Peso di vol. (kN/m^3)
medio	37	0	23.50
caratteristico	33.49	0	24.87
progetto	27.89	0	24.87

SUBSTRATO ROCCIOSO (ALL.1-TABELLA 6)

Per quanto riguarda la resistenza alla compressione monoassiale le NTC 2018 hanno eliminato il coefficiente parziale γqu=1.6 da utilizzare nella conversione da valore caratteristico a valore di progetto. Pertanto, nell'ambito delle presenti verifiche si è scelto, a titolo cautelativo, di assumere quale valore caratteristico del paramento il valore minimo (74.05 MPa) tra i dati di input a disposizione (v. Paragrafo 6.5) applicando la condizione fk=fmin. I dati utilizzati sono, pertanto, i seguenti.

Sezioni	**Valori**	**Peso di volume (kN/m^3)**	**Res. alla compr. (MPa)**	**G.S.I.**		
Sez. 7-7	Medio	26.31	135.12			
Sez. 7-7	Caratteristico	26.85	74.05			
Sez. 7-7	Progetto	26.85	74.05	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Sez. 7-7				56		

La classe di qualità introdotta nelle verifiche (G.S.I.: 56) corrisponde al valore minimo tra quelli ottenuti dal rilevamento di superficie lungo i fronti esposti (G.S.I.: 60-65) e dagli esiti del sondaggio S4 eseguito in adiacenza alla traccia 7-7 (CLASSE 1: G.S.I.: 56-64), tenendo conto che la fascia di roccia attraversata dalla perforazione ricadente nelle CLASSI 2 (G.S.I.: 49-59) e 3 (G.S.I.: 42-46) verrà completamente asportata nel corso delle operazioni di avanzamento della coltivazione.

Le verifiche di stabilità effettuate in questa sede sono state predisposte in conformità al Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 17.01.2018 *"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"* e alla Circolare 21.01.2019 n. 7 C.S.LL.PP. *"Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018"*.

Le analisi in condizioni statiche sono state effettuate secondo quanto contenuto al paragrafo 6.8 "Opere di Materiali Sciolti e Fronti di Scavo" delle NTC 2018, convertendo i valori caratteristici dei diversi parametri geotecnici in valori di progetto adottando l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2 + M2 + R2) dove:

- A2 = 1.0 (carico permanente sfavorevole di tipo strutturale), assumendo che il terreno contribuisca al comportamento dell'opera con le sue caratteristiche di peso, resistenza e rigidità (Tabella 6.2.I);
- M2 = 1.25 (tangente angolo di resistenza al taglio); 1.25 (coesione efficace); 1.0 (peso di volume) - Tabella 6.2.II;
- R2 = 1.1 (Tabella 6.8.I).

Le simulazioni in condizioni dinamiche, invece, sono state eseguite facendo riferimento al paragrafo 7.11.4 delle NTC 2018 che disciplina la verifica dei fronti di scavo e dei rilevati soggetti ad azioni sismiche e specifica che le verifiche agli S.L.U. devono essere eseguite considerando il

solo stato limite di salvaguardia della vita (S.L.V.), ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e considerando la resistenza di progetto R2 pari a 1.2.

I coefficienti sismici da utilizzare nelle verifiche sono stati ricavati mantenendo la categoria di suolo di fondazione (categoria A), la categoria topografica (T4), la vita nominale (50 anni) e la classe d'uso (I-presenza occasionale di persone) riportate nella documentazione agli atti e utilizzando il software Geostru impostando l'opzione "fronti di scavo e rilevati", ottenendo i seguenti valori (ALL.1-TABELLA 7):

- Kh = 0.059
- Kv = 0.029

Analogamente alle verifiche precedenti, nel modello di calcolo si è tenuto conto della tipologia di coltivazione con esplosivo attraverso l'introduzione di un fattore di disturbo (D) = 1 ed è stata simulata una circolazione idrica sotterranea nell'ammasso roccioso attraverso l'inserimento di una superficie piezometrica permanente.

Le opere a presidio dei singoli gradoni nella fase di ricomposizione ambientale sono state introdotte adottando il modello a "infinite strenght" con peso di volume pari a 25 kN/m^2, in modo da vincolare le superfici di scivolamento esclusivamente all'interno dei materiali naturali e senza entrare nel merito del dimensionamento della singola opera.

I risultati ottenuti sono riassunti nel prospetto seguente, mentre le analisi di stabilità in forma grafica sono riportate nell'ALL.1-FIGURE 9-16:

Fig.	Tipo di analisi	Cond. di verifica	Bishop sempl	Janbu sempl	Janbu rigoroso
9	Fine coltivazione	Sez. 7-7- statica	1.66	1.54	1.64
10	Fine coltivazione	Sez. 7-7- dinamica	1.51	1.39	1.48
11	Verifica rilevato	Sez. 7-7- statica	1.42	1.28	1.35
12	Verifica rilevato	Sez. 7-7- dinamica	1.47	1.33	1.41
13	Fine coltivazione	Sez. 8-8- statica	2,32	2,11	2,26
14	Fine coltivazione	Sez. 8-8- dinamica	2,11	1,90	2,04
15	Verifica rilevato	Sez. 8-8- statica	1,46	1,33	1,39
16	Verifica rilevato	Sez. 8-8- dinamica	1,50	1,37	1,44

Le verifiche effettuate hanno consentito di rilevare condizioni di stabilità soddisfacenti, permettendo di accertare il raggiungimento di coefficienti di sicurezza, intesi come rapporto tra forze resistenti e forze agenti, superiori ai minimi di legge sia nella configurazione finale di scavo (condizioni statiche: Fsmin = 1.54 > 1.1; condizioni sismiche Fsmin = 1.39 > 1.2) sia in quella di ricomposizione ambientale (condizioni statiche: Fsmin = 1.28 > 1.1; condizioni sismiche Fsmin = 1.33 > 1.2) e quindi le condizioni di stabilità risultano soddisfatte.

10. DEFINIZIONE DELLA FASE PROGETTUALE

Sulla base degli studi effettuati e della conseguente progettazione, si può riassumere un programma dei lavori suddiviso in fasi lavorative.

I tempi di realizzazione del progetto sono rappresentati nel cronoprogramma dei lavori (ALL.1–FIGURA 17).

Occorre sottolineare che il programma di coltivazione a suo tempo approvato con D.D. n. 2721/2014 prevedeva l'estrazione di 1.500.000 mc di materiale nell'arco di 25 anni di attività; ad oggi sono stati estratti circa 520.000 mc di roccia. La redazione di un nuovo progetto di scavo è dovuta alla parziale riperimetrazione della cava riportata nel vigente Piano Territoriale Regionale delle Attività di cava. Al fine di consentire un quanto più proficuo sfruttamento del giacimento in relazione al consumo di suolo, l'attuale variante si rende necessaria per poter "raccordare" il progetto nuovo con quello in esecuzione: infatti qualora i gradoni posti tra le quote 518 m e 475 m s.l.m. venissero "chiusi" come da progetto approvato gli stessi non potrebbero estendersi, come previsto dal progetto proposto in variante, verso SUD sfruttando a pieno il nuovo ambito "Ca".

Il piano di coltivazione prevede pertanto la prosecuzione della coltivazione nella zona già autorizzata, la parziale modifica della stessa nella zona di variante e l'ampliamento della coltivazione nella porzione inserita nel nuovo P.T.R.A.C.

Pertanto, una porzione della zona già autorizzata nel settore SW viene ad essere completata e una porzione modificata.

Alla luce di quanto sopra viene evidenziata una prima fase di prosecuzione e mantenimento del progetto approvato e una serie di fasi di lavoro riferite specificamente alla zona di variante.

- 1° fase: prosecuzione della coltivazione in base al progetto autorizzato, con riprofilatura del fronte di cava a partire dalla quota del piazzale attuale, 535 m s.l.m., a quota 475 m s.l.m., fino a raccordarsi con la zona oggetto di modifica e successivo ampliamento, con previsione di 4 sbassi e 4 piani di lavoro;
- 2° fase: realizzazione dei gradoni in variante del progetto approvato a partire da quota 475 m s.l.m. a quota 427 m s.l.m. ove è in programma la realizzazione di un piazzale provvisorio, con previsione di 4 sbassi e 4 piani di lavoro;
- 3° fase: inizio di approfondimento in fossa da quota 427 m s.l.m. a quota 415 m s.l.m. con previsione di 1 sbasso e 1 piano di lavoro terminale;

- 4° fase: riempimento fossa da quota 415 m s.l.m. a quota 427 m s.l.m. con materiali inerti;
- 5° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante a salire da quota 427 m s.l.m a quota 475 m s.l.m. sul fronte principale, mediante realizzazione di 9 gradoni presidiati da terre rinforzate per la sistemazione in variante del progetto approvato;
- 6° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante sul fronte principale, a salire da quota 475 m s.l.m a

quota 500 m s.l.m., quota di raccordo con la sistemazione prevista nel progetto approvato, mediante realizzazione di 5 gradoni presidiati da terre rinforzate.

- 7° fase: abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo e altri inerti e contestuale riprofilatura complessiva del versante fino al completamento della ricomposizione ambientale fino alla quota di 577 m s.l.m., secondo i profili previsti nel progetto a suo tempo autorizzato.

Si sottolinea fin d'ora che durante tutte le fasi di coltivazione e di riempimento saranno curati sia il disciplinamento delle acque sia gli aspetti vegetazionali previsti nella zona di riempimento.

Come espresso in precedenza, la quota 500 costituisce il livello di raccordo con la porzione già autorizzata, risultando il limite del riempimento in variante.

Nel suo complesso lo stato attuale, per la parte già completata, è conforme al progetto autorizzato.

Occorre precisare inoltre che con la presente progettazione è stato rappresentato lo stato di fatto aggiornato al 31.12.2023, dal quale si può evincere che nel settore nord-occidentale si è reso necessario apportare alcune modeste variazioni al progetto autorizzato: le stesse sono state oggetto di accertamento di compatibilità paesaggistica ma non rappresentate a suo tempo cartograficamente. Tali variazioni sono state incluse nella variante oggetto della presente relazione.

Più precisamente in corrispondenza delle sezioni 1, 2 e 3 il fronte è stato lievemente traslato verso valle, a causa dello stato di disarticolazione dell'ammasso roccioso; l'ampiezza dei gradoni è stata implementata formando pertanto un profilo complessivamente meno acclive, al fine di garantire maggiori condizioni di sicurezza.

Conseguentemente sul lato valle della trincea sarà necessario interrompere il gradone a quota 532 per mantenere alla base un pianoro fruibile con i mezzi meccanici.

Relativamente alle operazioni di sbancamento, dettagliatamente descritte nel programma di coltivazione, le stesse saranno attuate progressivamente, partendo dalle quote sommitali ed approfondendo il fronte secondo la tecnica delle trance orizzontali, in modo tale da mantenere il controllo delle superfici di sbancamento e della stabilità dei gradoni.

Per quanto riguarda il metodo di coltivazione, sarà utilizzato quello più comune, mediante l'uso combinato di esplosivo e mezzi meccanici; questi ultimi saranno impiegati con l'ausilio di benna per il disgaggio e la movimentazione dei detriti con previsione di un limitatissimo ed occasionale uso di martellone demolitore per le porzioni più resistenti di roccia sul fronte di scavo, per le quali non è necessario l'uso di microcariche.

Il materiale estratto sarà selezionato in base alla granulometria e movimentato con mezzi meccanici fino alle piazzole intermedie, ove sarà accumulato temporaneamente in attesa del trasporto ai piazzali di manovra, raggiungibili con gli automezzi pesanti attraverso la strada di cantiere esistente.

Il materiale estratto in forma di massi sarà successivamente destinato direttamente ai cantieri di opere civili ed idrauliche, mentre il tout-venant sarà trasportato al frantoio ubicato presso il complesso estrattivo inattivo della cava ex Fornace, oggi al servizio della

cava di Costa dei Sergi, posto a circa 2,5 km di distanza, dove, a seguito di selezione e depurazione, sarà utilizzato per la produzione di sabbie e pietrisco.

10.1. VALUTAZIONI RELATIVE ALLE VOLUMETRIE DI PROGETTO

Il calcolo delle volumetrie che si prevede di estrarre è stato fondato sul metodo delle sezioni medie, estrapolate da gruppi di due sezioni successive, sia per quanto riguarda il completamento del progetto autorizzato (1° fase) sia relativamente alle due fasi previste nella variante in corso.

Il risultato dei calcoli effettuati con la metodologia descritta nella **fase di coltivazione** sono così riassumibili:

1° fase estrattiva in prosecuzione del progetto autorizzato: 980.000 mc
2° fase estrattiva in variante: 465.000 mc.
3° fase estrattiva in variante: 75.000 mc.

che determina una volumetria totale di **1.520.000 mc.**

Al lordo del materiale di scarto previsto oscillante attorno al 10% i dati statistici relativi all'attività in corso permettono di valutare che la volumetria giornaliera estratta sia in media pari a 400 mc/g.

Tenendo conto che la media dei giorni lavorativi, al netto delle festività e dei giorni di sospensione per motivi meteorologici, è pari a 200 gg/anno si ottiene una quantità di materiale estratto pari a 80.000 mc/anno che comporta l'esaurimento delle attività estrattive in un ciclo di 19 anni.

Le previsioni relative alla volumetria complessiva del materiale da estrarre sommando la parte autorizzata e quella in variante portano alla ripartizione che segue:

- ✓ materiale di scotico: 106.000 mc
- ✓ massi: 473.000 mc
- ✓ pietrame: 547.000 mc
- ✓ tout-venant: 394.000 mc

Considerando una media di 14-16 mc a camion per il trasporto del materiale al di fuori del complesso estrattivo si può valutare una media di 25-28 viaggi al giorno in andata e ritorno.

Si stima che i "*rifiuti di estrazione*" derivati dal ciclo produttivo del giacimento nel polo di calcare di Costa dei Sergi ammontino a 106.000 mc di materiale di scotico pari a circa il 7 % della volumetria totale di materiale estratto, con produzione annua stimata in circa 5.600 mc/anno.

Una ulteriore frazione di scarto è derivata dalla produzione di limi nella fase di lavaggio del tout-venant in frantoio che è stimata circa il 10% del totale di tout-venant estratto (39.400 mc).

Per quanto riguarda la **fase di abbancamento** relativa alle opere di ricomposizione ambientale i calcoli eseguiti con analoga metodologia sulle sezioni di progetto portano a valutare

la volumetria complessiva di materiale inerte necessario al completamento delle opere di sistemazione in variante pari a 1.300.000 mc, comprensivi dei circa 810.000 mc già autorizzati e non ancora abbancati, che saranno oggetto della fase di completamento (7° fase).

Il risultato dei calcoli effettuati con la metodologia descritta nella **fase di abbancamento** sono così riassumibili:

4° fase di ricomposizione ambientale: 70.000 mc
5° fase di ricomposizione ambientale: 400.000 mc
6° fase di ricomposizione ambientale: 20.000 mc
7° fase di ricomposizione ambientale: 810.000 mc

Relativamente all'abbancamento previsto nell'intera zona di ricomposizione ambientale le volumetrie dei materiali utilizzati sono ripartite come segue:

- ✓ 39.400 sono rifiuti di estrazione (fanghi) derivati dallo scarto dei processi di lavorazione del pietrisco in frantoio; nel caso in cui tali fanghi dovessero essere commercializzati i quantitativi verranno compensati da materiali analoghi a quelli di cui al punto seguente;
- ✓ 1.151.600 mc sono costituiti da terre e rocce da scavo e altri inerti provenienti da cantieri edilizi esterni all'impianto;
- ✓ 106.000 mc costituiscono la quota di terreno di scotico delle coltri naturali riutilizzate in sito, in prevalenza per il rinverdimento dei gradoni; anche in questo caso, qualora tali materiali dovessero essere commercializzati i quantitativi verranno compensati da materiali analoghi a quelli di cui al punto precedente;
- ✓ 3.000 mc di materiale grossolano da impiegare come drenaggio a fondo fossa

Occorre precisare inoltre che dei 39.400 mc di fanghi previsti circa 35.400 mc saranno smaltiti nella zona di abbancamento quali rifiuti di estrazione, mentre 4.000 mc saranno impiegati per realizzare due strati impermeabilizzanti previsti a quota 427 e 475 m s.l.m., rispettivamente alla sommità dell'abbancamento in fossa e del piazzale intermedio, ottenuto al termine della seconda fase di riempimento.

Considerando che il trasporto può essere effettuato mediamente da 25 mezzi al giorno con una portata media di 12 mc e tenuto conto che il numero dei giorni lavorativi al netto delle festività e dei giorni di sospensione è pari anche in questo caso a 200 gg/anno si prevede una quantità di inerti da abbancare pari a 60.000 mc/anno, che comporta una durata delle opere di sistemazione di circa 21-22 anni.

10.2. DEFINIZIONE DEL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE

Per quanto riguarda le fasi temporali di scavo e di abbancamento occorre precisare che in termini generali le operazioni hanno scansioni definite e separate come meglio definite nel seguito; tuttavia, al fine di mitigare gli impatti visivi, già nelle prime fasi di attuazione della coltivazione in variante è previsto un inizio di ricomposizione ambientale mediante abbancamento

di inerti, concentrando le operazioni, laddove possibile, nel settore sommitale della trincea già realizzata, orientata in direzione NE.

- **"1° fase estrattiva":** *prosecuzione della coltivazione in base al progetto autorizzato, con riprofilatura del fronte di cava a partire dalla quota del piazzale attuale, 535 m s.l.m., a quota 475 m s.l.m., fino a raccordarsi con la zona oggetto di modifica e successivo ampliamento*

Tale fase prevede la continuazione delle attività estrattive nella zona autorizzata fino alla quota di raccordo con il progetto in variante a quota 475 m s.l.m. e sarà condotta con la tecnica di coltivazione a trance orizzontali che consente un abbattimento graduale dei banchi calcarei, partendo dalla quota più elevata e abbassando progressivamente il piano di scavo, in modo da controllare in corso d'opera la stabilità dei fronti realizzati: sono previsti 4 sbassi e 4 piani di lavoro con formazione di gradoni con altezza fra 14 e 16 m cadauno, impostati su piani di ampiezza oscillante fra 5 m e 6 m;

La esecuzione dell'ultimo gradone e del piano di base a quota 475 m s.l.m. permetterà la realizzazione di un primo piazzale di lavoro su cui sarà possibile operare la movimentazione dei materiali provenienti dalle attività di cava.

Ciascuna delle scarpate di raccordo fra i vari gradoni sarà caratterizzata da angoli di scarpa piuttosto elevati, mediamente previsti attorno a 70°/80°, realizzati su roccia competente, incisa in profondità oltre i livelli di alterazione superficiale.

Tale fase di configura come una prosecuzione dei lavori, coerentemente con quanto già autorizzato, con la differenza che nella parte terminale posta ad W i gradoni in previsione, invece che chiudersi, verranno prolungati fino ad arrivare alla configurazione prevista dal progetto di variante.

"2° fase estrattiva": *realizzazione dei gradoni in variante del progetto approvato a partire da quota 475 m s.l.m. fino a quota 427 m s.l.m.*

La seconda fase estrattiva comporta un abbattimento dei fronti nel settore più esteso dell'area oggetto di variante.

Come si si può osservare dall'esame della cartografia di progetto a partire dal piazzale a quota 475 m s.l.m., avrà inizio una sequenza di 4 gradoni con altezza pari a 12 m cadauno, impostati su piani di ampiezza oscillante fra 8 m e 9 m.

La realizzazione dell'ultimo gradone e del piano di base a quota 427 m s.l.m. permetterà la realizzazione di un secondo piazzale temporaneo di lavoro.

Ciascuna delle due scarpate di raccordo fra i vari gradoni sarà caratterizzata da angoli di scarpa dell'ordine di 70°/80° realizzati su roccia competente, incisa in profondità oltre i livelli di alterazione superficiale.

“3° fase estrattiva”: *approfondimento in fossa da quota 427 m s.l.m. a quota 415 m s.l.m*

La terza fase estrattiva comporta la prosecuzione e il completamento dei lavori di abbattimento dei fronti e l'approfondimento completo dello scavo in fossa fino alla quota di base.

Come si evince dall'osservazione della cartografia di progetto a partire dal piazzale a quota 427 m s.l.m., avrà inizio l’ultimo sbasso con altezza pari a 12 m con analogo andamento su tutti i lati.

La realizzazione dell'ultimo gradone e del piano di base a quota 415 m s.l.m. permetterà la realizzazione del piazzale di cava basale da riempire all’inizio della fase di ricomposizione ambientale.

Per consentire le operazioni di trasporto del materiale estratto, sul lato monte della fossa è previstala fra le quote 415 e 427 una configurazione del gradone tale da consentire la realizzazione di una pista di arroccamento di adeguate dimensioni.

Anche in questo settore le scarpate di raccordo fra i vari gradoni saranno caratterizzate da angoli di scarpa dell'ordine di 70°/80°, realizzati su roccia competente, incisa in profondità oltre i livelli di alterazione superficiale.

“4° fase di ricomposizione”: *riempimento fossa da quota 415 m s.l.m. a quota 427 m s.l.m. con materiali inerti*

La porzione basale della cava, nell'assetto finale dei fronti di scavo, presenta notevoli dimensioni areali e si presta ad un recupero ed a una sistemazione ambientale di una consistente porzione del fronte visibile.

É previsto pertanto a fine lavori di coltivazione il riempimento della fossa generata nell’ultima fase estrattiva previa preparazione dell’area mediante uno strato drenante (circa 0,6 m di spessore), costituito da materiale inerte grossolano associato ad una serie di tubi fessurati collegati a tubi ciechi di scarico delle acque drenate, ubicati sull’estremo lato valle della fossa.

Dopo la predisposizione dello strato drenante sarà possibile sversare e compattare i materiali in fossa utilizzando terre e rocce da scavo e altri materiali consentiti dalla D.G.R. 672/2019.

Una volta raggiunta la quota di riferimento (427 m s.l.m.) sul piano realizzato con il riempimento sarà disteso uno strato impermeabilizzante, di circa 0,4–0,5 m di spessore, costituito da fanghi derivati dalla lavorazione del tout-venant in frantoio, finalizzato a limitare l’infiltrazione delle acque in fossa. Sopra ai fanghi sarà disteso uno strato di materiale grossolano analogo al precedente (circa 0,4–0,5 m m di spessore) per favorire il drenaggio e lo smaltimento delle acque all’esterno del corpo in rilevato.

“5° fase di ricomposizione ”: *abbancamento progressivo a salire da quota 427 m s.l.m a quota 475 m s.l.m. sul fronte principale*

In questa fase è previsto un progressivo abbancamento di materiali sciolti, classificabili come terre e rocce da scavo e altri materiali consentiti dalla D.G.R. 672/2019, in modo da

ottenere un nuovo profilo nella zona del fronte principale a partire dalla quota basale (427 m s.l.m.) e procedendo a bancate successive fino a quota 475 m s.l.m.

Da quota 427 a quota 475 sono previste 9 alzate di 5 m cadauna da realizzarsi con elementi in terre rinforzate e procedere quindi alla sistemazione in variante del progetto approvato.

Una volta raggiunta la quota di riferimento (475 m s.l.m.) sul piano realizzato con il riempimento sarà disteso un secondo strato impermeabilizzante, di circa 0,4–0,5 m di spessore, costituito da fanghi derivati dalla lavorazione del tout-venant in frantoio, finalizzato a limitare l'infiltrazione delle acque in fossa.

Sopra ai fanghi sarà disteso uno strato di materiale grossolano analogo al precedente (circa 0,4–0,5 m di spessore) per favorire il drenaggio e lo smaltimento delle acque all'esterno del corpo in rilevato.

"6° fase di ricomposizione": *abbancamento progressivo a salire da quota 475 m s.l.m a quota 500 m s.l.m. sul fronte principale*

In questa fase è previsto un ulteriore abbancamento di materiali sciolti, classificabili come terre e rocce da scavo e altri materiali consentiti dalla D.G.R. 672/2019 in modo da ottenere un nuovo profilo nella zona del fronte principale a partire da quota 475 m s.l.m. e procedendo a bancate successive fino a quota 500 m s.l.m per raccordarsi con la zona già autorizzata.

Da quota 475 a quota 500 sono previste 5 alzate di 5 m cadauna da realizzarsi con elementi in terre rinforzate e procedere quindi alla riprofilatura complessiva del versante ed al completamento dei gradoni in variante.

La sistemazione finale con il riporto del materiale sull'area oggetto degli scavi prevede anche la regimazione delle acque descritta nel capitolo seguente.

"7° fase di ricomposizione": *abbancamento progressivo a salire da quota 500 m s.l.m a quota 577 m s.l.m. sul fronte principale*

In questa ultima fase è previsto il completamento delle opere di ricomposizione ambientale, in corrispondenza della zona superiore, già autorizzata, mediante abbancamento di materiali sciolti, classificabili come terre e rocce da scavo e altri materiali consentiti dalla D.G.R. 672/2019.

Il riempimento è finalizzato ad ottenere un nuovo profilo nella zona del fronte superiore a partire da quota 500 m s.l.m. e procedendo a bancate successive fino alla quota massima di 577 m s.l.m.

Da quota 500 a quota 577 sono previste 12 alzate di circa 5 m cadauna da realizzarsi con elementi in terre rinforzate e procedere quindi alla riprofilatura complessiva del versante

La sistemazione finale con il riporto del materiale sull'area oggetto degli scavi prevede anche la regimazione delle acque descritta nei capitoli che seguono.

Contestualmente alla fase di abbancamento saranno avviati, nelle zone in cui la sistemazione è stata completata, i processi di piantumazione e inerbimento.

10.3. SISTEMI DI ABBATTIMENTO DEI FRONTI ROCCIOSI

Relativamente alle tecniche di abbattimento dei fronti rocciosi si è fatto cenno in precedenza all'uso di escavatori meccanici, ed il ricorso all'esplosivo.

L'escavatore è utilizzato in prevalenza per la movimentazione delle masse detritiche e per il carico del materiale sugli automezzi da trasporto.

Per procedere nella coltivazione del giacimento e demolire i fronti di roccia tenace è necessario il ricorso all'esplosivo.

La tecnica usata in precedenza è stata modificata e ad oggi si utilizza esplosivo con detonatori ad onda d'urto che consentono una sensibile diminuzione dell'impatto acustico.

Il caricamento dell'esplosivo prima della volata avviene in due fasi:

- nella prima fase si realizzano fori di lunghezza variabile, mediamente pari a 10 m cadauno, mediante l'uso di una macchina perforatrice a rotopercussione;
- nella seconda fase vengono caricati i fori. La prima cartuccia di esplosivo inserita nel foro viene collegata ad un detonatore ad onda d'urto tipo “Daveyquick” e calata a fondo foro. Vengono quindi aggiunte ad intervalli prestabiliti ulteriori cartucce fino al raggiungimento del numero ottimale per la volata. Le porzioni residue del foro vengono riempite di inerte specifico a granulometria sabbiosa per attutire il rumore e migliorare la produttività.

Con il ricorso alla tecnica descritta le onde acustiche vengono assorbite in percentuale significativa all'interno dell'ammasso roccioso con sensibile diminuzione dell'impatto acustico.

10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

Per quel che concerne i “rifiuti di estrazione” si rimanda al “Piano di gestione dei rifiuti di estrazione” trasmesso unitamente alla documentazione progettuale.

I rifiuti di estrazione non oggetto di commercializzazione saranno collocati all’interno del complesso estrattivo per il riempimento parziale, prima della fase di riqualificazione finale, dello scavo in trincea previsto sul lato nord e nord-est del complesso estrattivo e di tutti i vuoti, generatisi nel progetto di coltivazione, idonei a ricevere i rifiuti stessi.

E’ prevista inoltre la realizzazione di strati impermeabili a quota 427 e a quota 475 (4.000 mc).

La porzione residua potrà essere in parte utilizzata per la copertura dei gradoni, previa miscelazione con i materiali di scotico.

Relativamente alle volumetrie di rifiuti previste nelle fasi estrattive i computi effettuati a livello preliminare hanno portato ai seguenti risultati, tenendo conto che la produzione di fanghi derivati dal processo di selezione degli inerti non incide su tutta la volumetria estratta ma solo sulla quota di tout-venant, in quanto i massi e il pietrame non entrano nel ciclo di trasformazione:

- nella prima fase di coltivazione è previsto il raccordo con il fronte esistente e la formazione di un primo piazzale a quota 475 m s.l.m; la quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 980.000 mc, lo scotico ammonta a 76.000 mc, mentre lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant (254.000 mc) è pari a circa 25.400 mc pari al 2,6% della volumetria estratta.

- nella seconda fase di coltivazione è previsto il ribassamento del fronte principale della variante con la formazione di un piazzale a quota 427 m s.l.m; la quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 465.000 mc, lo scotico ammonta a 30.000 mc, mentre lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant (120.000 mc) è pari a circa 12.000 mc pari anche in questo caso al 2,6% circa della volumetria estratta.

- nella terza fase di coltivazione è previsto l'approfondimento in fossa fino a quota 415 m s.l.m; la quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 75.000 mc, lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant (20.000 mc) è pari a circa 2.000 mc pari anche in questo caso al 2,6% della volumetria estratta.

10.5. PROCEDURE PER LA RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE

Ad eccezione della ricomposizione ambientale e recupero vegetazionale del settore NORD posto al di sopra della trincea realizzata a quota 518 m s.l.m. e dei gradoni posti sempre a quota superiore 518 m s.l.m. i lavori di ricomposizione ambientale e di recupero vegetazionale attraverso sistemi di abbancamento, realizzati con ricorso a metodi propri dell'ingegneria naturalistica, potranno iniziare al raggiungimento delle quote finali di scavo.

Per quanto riguarda i piani di abbancamento la soluzione progettuale per il consolidamento delle scarpate prevede il ricorso a terre rinforzate: la tecnica comporta la sovrapposizione di strati successivi di terreno compattato, fino al raggiungimento della quota di progetto, legati tra loro da reti o *"geogriglie"* di rinforzo che hanno lo scopo di assorbire gli sforzi di taglio.

Ogni singolo elemento delle terre rinforzate è costituito da un pannello rigido in rete elettrosaldata a maglia 15 x 15 cm accoppiato ad una geogriglia, geosintetico a struttura planare polimerica di elementi ad elevata resistenza a trazione, integralmente connessi. L'angolo di scarpa frontale determinato dalla forma del pannello è pari a 65°.

Le geogriglie sono costituite da poliestere e/o polietilene e migliorano considerevolmente le caratteristiche al taglio del terreno per la intrinseca capacità di resistere a trazione. Il risvolto superiore delle geogriglie deve essere pari ad almeno 1.5 m mentre la stabilità locale dei singoli piani è correlata alla lunghezza alla base del rinforzo in geosintetico, generalmente mai inferiore a 5 m.

Nella finitura frontale della terra rinforzata le geogriglie si possono accoppiare a biofeltri preseminati che accelerano il reimpianto vegetazionale.

Gli interventi in progetto comporteranno la possibilità di procedere al recupero rapido dell'intera area, modellata a partire dalla base della superficie di escavazione.

10.6. IDONEITA' MATERIALI PER RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE

Relativamente alla tipologia dei materiali da utilizzare in fase di ricomposizione ambientale occorre fare riferimento alle più recenti disposizioni emanate dalla R.L. con D.G.R. N. 672 del 26/07/2019 *"Disciplina dei materiali da impiegare nelle riqualificazioni delle cave. – Modifica delle Linee Guida approvate con DD.GG.RR. 141/2008, 141/2010 e 431/2015.*

Premesso che le Linee Guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse sono emanate con l'obiettivo di:

- prevedere il recupero delle aree oggetto di escavazione mediante opere di riempimento;
- definire i requisiti dei materiali da impiegare in modo da garantire una conduzione dell'attività in termini di sostenibilità ambientale;

nel corso delle attività di ricomposizione ambientale delle cave a cielo aperto è necessario adottare tutte le precauzioni atte ad impedire l'inquinamento sia del suolo che delle acque di superficie e sotterranee.

A tal fine sono state individuate le tipologie dei materiali da impiegare per il recupero ambientale delle cave, enucleate dalla D.G.R. 672/2019, che dovranno essere compatibili con le caratteristiche chimico-fisiche, idrogeologiche e geomorfologiche delle aree oggetto di riempimento, non costituire fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale.

In base alle citate normative i materiali dovranno rispettare le condizioni di seguito elencate:

A - Rifiuti di estrazione (di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d) del D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 117): siano approvati i relativi Piani di Gestione dei Rifiuti di estrazione di cui all'art. 5 del D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 117.

B - Terre e rocce da scavo (classificate come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs 152/2006 e s.m. e i., secondo i criteri e le procedure definiti dal DPR 120/2017 che dovranno presentare i seguenti requisiti:

- il contenuto dei contaminanti sia conforme alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della tabella 1, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, ovvero, conforme alle CSC di cui alla colonna B della medesima tabella, nel caso in cui la previsione dello strumento urbanistico, che identifica la destinazione d'uso del sito alla conclusione della coltivazione della cava, sia di tipo commerciale o industriale, o ai valori di fondo naturali;
- nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, sugli stessi siano rispettate le CSC delle acque sotterranee di cui alla tabella 2, allegato 5, al titolo 5, della parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 o i valori di fondo naturali, tramite apposito test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al D.M. 5 febbraio 1998.

C - Rifiuti inerti: sottoposti ad attività di recupero R10, che dovranno presentare i seguenti requisiti:

- il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al D.M. 5 febbraio 1998;
- il contenuto dei contaminanti sia conforme a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, in funzione della specifica destinazione d'uso;
- siano rispettate le CSC delle acque sotterranee di cui alla tabella 2, allegato 5, al titolo 5, della parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 o i valori di fondo naturali, tramite apposito test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al D.M. 5 febbraio 1998.

D - **Materie end of waste** derivanti da attività di recupero rifiuti conformi alle caratteristiche indicate dal D.M. 5 febbraio 1998, con particolare riferimento al paragrafo 7.1 e al paragrafo 12.3; ai fini dell'individuazione delle caratteristiche delle materie o rifiuti destinate alle operazioni di ripristino ambientale è di riferimento la Circolare del Ministero dell'Ambiente 15 luglio 2005, n. UL/2005/5205.

10.7. ASPETTI VEGETAZIONALI DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE DELL'AREA

Per un migliore reinserimento paesaggistico del sito al termine dell'attività estrattiva, sono previsti interventi di minimizzazione e compensazione basati su tecniche di ingegneria naturalistica e sulla messa a dimora di essenze vegetali idonee, allo scopo di reintegrare l'area con l'ambiente circostante.

Essi non saranno concentrati a fine coltivazione, ma verranno diluiti nel tempo, alternandosi alle fasi di attività estrattiva, provvedendo così alla sistemazione finale a verde progressivamente. Questo intervento inizia a partire dai gradoni posti alle quote più elevate, come già in atto nella cava precedentemente autorizzata.

La ricomposizione ambientale avverrà attraverso la riprofilatura del versante ottenuta tramite l'abbancamento di materiale proveniente da terre e rocce da scavo ricorrendo alla tecnica delle terre rinforzate.

Lo strato di terreno più superficiale esposto sarà costituito da terreno vegetale sul quale si opererà il rinverdimento attraverso la semina di essenze erbacee e la messa a dimora di arbusti e piccoli alberi.

L'introduzione della vegetazione nella sistemazione finale consente di:

- ridurre la monocromaticità, tipica delle rocce di cava;
- modificare il profilo della sistemazione, introducendo "irregolarità" di forma;
- ricreare microambienti in grado di essere colonizzati, in tempi diversi, anche dalla fauna e flora locale.

Negli interventi di ingegneria naturalistica in progetto saranno preferite le specie vegetali autoctone.

L'inerbimento avverrà su tutta la superficie del gradone (piana e scarpata derivante dalle terre rinforzate, escludendo ovviamente le scarpate in roccia).

Per consentire la messa a dimora di essenze vegetali occorrerà provvedere, al di sopra dello strato di terreno estremamente compattato che caratterizza le terre rinforzate, al deposito di terreno vegetale non eccessivamente compattato in modo da consentire l'approfondimento e lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante alto arbustive e arboree.

Come noto, la piantumazione, la semina e l'affrancamento delle essenze vegetali può avvenire con successo solo se il livello terroso è sufficientemente profondo e fertile.

A tal fine si ritiene una soluzione idonea la realizzazione di terre rinforzate effettuando il riempimento con materiali provenienti da terre e rocce da scavo e operando per la porzione più superficiale la deposizione di terreno vegetale, ricco in sostanza organica.

Questa soluzione garantirà una sufficiente capacità idrica di campo, adeguato spazio per la crescita radicale necessaria all'ancoraggio, evitando nel contempo fenomeni di ristagno.

10.8. SCHEMA DI DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE

La nuova cava è inserita lungo un versante che, ad oggi, è compreso fra il crinale e la porzione sommitale della strada di cantiere sul piazzale a quota media 535 m s.l.m.: non sono previsti contributi idrici al di fuori dell'area estrattiva, poiché il fronte superiore non sottende un bacino idrografico.

In condizioni di normale piovosità, l'area presenta regolare drenaggio delle acque di ruscellamento, mentre durante gli eventi di maggiore intensità, si possono verificare intensi fenomeni di corrivazione superficiale, a causa dell'elevata acclività del fronte e della scarsa copertura vegetale.

La quantità di acque che, in caso di intensa piovosità, si riversa sulle porzioni a quote inferiori, provenienti dall'anfiteatro artificiale conseguente alla sagomatura del fronte di cava, costituisce una problematica che sarà risolta sfruttando in parte le vie di deflusso esistenti ed in parte utilizzando solchi in roccia indirizzati verso il sistema di riferimento principale: lo smaltimento finale delle acque è previsto nel T. Reppia attraverso un sistema di corrivazione che fa capo al T. Ricasola.

I dispositivi da mettere in atto possono essere articolati in settori con diverse problematiche idrogeologiche che sono di seguito descritti nel dettaglio.

10.8.1. Sistema di raccolta lungo i singoli gradoni

E' prevista la realizzazione di cunette a monte di ogni singola balza di coltivazione che dovranno svolgere la funzione di raccolta delle acque ruscellanti lungo le scarpate e sarà quindi predisposto al piede delle stesse con le seguenti caratteristiche:

- le acque saranno convogliate, tramite canaletta di raccolta scavata direttamente in roccia, verso le vie di deflusso preventivamente predisposte che limiteranno il complesso estrattivo;

- in caso di zone giudicate particolarmente permeabili il sistema di collettamento potrà essere rinforzato con semitubi in cemento di diametro pari a 30 cm;
- i gradoni dovranno essere predisposti in maniera tale da garantire il deflusso delle acque raccolte dalle canalette verso i collettori di raccolta; tale fattispecie è resa possibile attraverso un abbassamento dei margini estremi dei gradoni di almeno 0.5 m rispetto alla quota massima di scavo prevista;
- la fase di recupero vegetazionale delle singole balze dovrà essere preceduta dalla trasformazione delle canalette superficiali in roccia in sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque di infiltrazione, mediante riempimento con ghiaia delle canalette stesse e apposizione di un tubo drenante microfessurato eventualmente protetti da un telo di tessuto non tessuto di idonea grammatura.

10.8.2. Sistema di raccolta acque nell'area in "fossa"

E' previsto lo sviluppo di un importante area di coltivazione "in fossa", con quote che progressivamente verranno abbassate rispetto al piano di campagna e rispetto alle quote di scorrimento delle acque meteoriche: ciò implica l'esigenza di un differente sistema di allontanamento delle acque meteoriche dalle aree a quota ridotta.

Sono state valutate le differenti possibilità di allontanamento delle acque dall'area depressa, in funzione delle geometrie di progetto e delle caratteristiche geologiche dei terreni interessati: è stata prescelta la soluzione di un allontanamento delle acque mediante pompaggio delle stesse fino alla quota di 415 m, come da dettagli indicati nella relazione idraulica.

Il sistema sarà dimensionato in modo da poter sopportare carichi dovuti ad eventi meteorici di estrema intensità, con tempi di ritorno tra 10 e 50 anni, mentre nell'ordinario entrerà in funzione esclusivamente quando nei pozzetti di raccolta si accumuleranno livelli idrici al di sopra della soglia di attivazione dei sistemi di pompaggio.

Tale sistema non crea problematiche nell'andamento delle lavorazioni, né nell'assetto geomorfologico: la bassa permeabilità degli strati inferiori di roccia impedisce infiltrazioni delle acque, che possono essere allontanate, gradualmente in caso di eventi estremi, senza generare problemi di stabilità, per la specifica configurazione delle aree.

Il sistema verrà progressivamente adeguato con il procedere degli scavi al di sotto della quota 427 m fino al termine della coltivazione a quota 415.

Raggiunta tale quota dovranno essere operate perforazioni a rotopercussione di grande diametro, con adeguata inclinazione, che consentano lo smaltimento delle acque all'esterno del complesso estrattivo, da indirizzare verso le vie di deflusso naturale.

Sono previsti 3 fori drenanti con diametro 300 mm e lunghezza compresa fra 40 e 70 m; le acque in uscita saranno raccolte circa a quota 400 e incanalate verso il collettore già previsto nelle precedenti soluzioni progettuali, che si sviluppa a partire dal piazzale di base a quota 421 m s.l.m.

Relativamente al riempimento graduale dell'area in fossa è previsto un sistema di drenaggio di fondo, descritto in precedenza, che favorisca la raccolta e il convogliamento delle acque verso i fori e quindi verso il collettore di smaltimento (Rio Ricasola).

Nella successiva fase di ricomposizione ambientale mediante abbancamento, non saranno più presenti aree depresse e tutte le acque meteoriche verranno convogliate a gravità.

10.8.3. Canalette di collegamento con il sistema di smaltimento stradale

Avranno la funzione di raccogliere tutte le acque provenienti dai gradoni e di convogliarle nel sistema di smaltimento previsto lungo la sede stradale secondo le seguenti caratteristiche:

- sono stati individuate alla estremità del fronte alcune linee ottimali per la raccolta delle acque provenienti dai gradoni in roccia e il loro convogliamento, attraverso canalizzazioni ortogonali alle banche di scavo, verso i piazzali che progressivamente si andranno formando nel corso delle fasi di coltivazione;
- sul lato monte dei piazzali temporanei e definitivi saranno predisposti canali superficiali di raccolta delle acque provenienti dall'insieme dei fronti di scavo per il successivo smaltimento nel sistema di deflusso stradale;
- dai canali di raccolta sui piazzali le acque saranno convogliate attraverso canali a cielo aperto o tubi interrati, di diametro adeguato, verso il sistema di raccolta e smaltimento presente lungo la sede stradale, progressivamente adeguato e modificato nel corso delle fasi estrattive.

10.8.4. Smaltimento delle acque provenienti dal corpo in rilevato

La sistemazione finale con l'abbancamento del materiale sull'area oggetto degli scavi prevede la regimazione delle acque mediante:

- realizzazione di cunette a monte di ogni singola balza di coltivazione, adeguatamente protette per evitare fenomeni di infiltrazione mediante telo in HDPE;
- costruzione di due canali di gronda e di un canale centrale per la raccolta delle acque ed il convogliamento verso valle, costituiti da canali a cielo aperto adeguatamente rivestiti per prevenire fenomeni di infiltrazione, con briglie e salti per adeguarsi alle pendenze del terreno realizzati in legname e pietrame;
- convogliamento finale delle acque verso il sistema di raccolta e smaltimento, così come già adeguato in fase di scavo.

10.8.5. Sistema di smaltimento in funzione lungo la pista d'accesso

Tale sistema, già presente nel complesso estrattivo, raccoglie le acque provenienti dalle canalette di gronda laterali e dai solchi di drenaggio previsti lungo i piazzali e le convoglia, attraverso opere previste lungo la sede stradale, verso le linee di deflusso principale.

Lo schema di smaltimento dei deflussi lungo la sede stradale di accesso al complesso estrattivo dovrà funzionare sia nel corso della fase estrattiva sia durante la fase di abbancamento e a lavori di sistemazione conclusi.

Il sistema di canalizzazioni e attraversamenti lungo i tornanti è stato oggetto di attenta verifica nel corso degli studi di carattere idraulico, per cui sono già previste all'atto della progettazione alcune opere di potenziamento del sistema esistente, che dovrà essere progressivamente adeguato e modificato nel corso delle successive fasi di coltivazione, che prevedono la parziale eliminazione della strada di accesso al settore sommitale.

I particolari delle opere di potenziamento del sistema di smaltimento esistente sono specificati nel dettaglio nella relazione idraulica riproposta parzialmente nel comparto ambientale dedicato all'acqua.

10.8.6. Sistemi idraulici ed ambientali per il controllo delle acque

Lungo la rete del sistema di raccolta e smaltimento delle acque verranno potenziati i sistemi di controllo, al fine di ridurre la torbidità delle acque grazie al progressivo deposito dei solidi sospesi.

I sistemi attuali verranno potenziati mediante l'aggiunta alla vasca esistente alla quota 421, sul lato monte del piazzale (dimensioni 4.00 x 4.00 m x 3.00 m), di una nuova vasca di sedimentazione (dimensioni 10.00 x 7.00 m x 3.00 m), a quota 422, per potenziare il sistema di decantazione e la regimazione delle acque verso le vie di deflusso naturale.

A valle della vasca inferiore verrà realizzato un pozzetto a sfioro per il controllo delle acque, ove verranno eseguiti i prelievi per la valutazione dei solidi sospesi.

E' già stata realizzata inoltre una terza vasca di decantazione delle acque provenienti dal lavaggio ruote a ciclo chiuso, posta in fregio allo stesso.

Al centro del sistema di lavaggio ruote, sul quale transitano i mezzi pesanti, è presente una griglia con una caditoia di profondità 40 cm che attraversa l'intera carreggiata ed è collegata alla vasca di raccolta, ove confluiscono gli eventuali reflui.

Con una apposita pompa dotata di tubazione pescante a immersione si ottiene il ricircolo dell'acqua decantata dalla vasca verso il lavaggio ruote, tutto quindi all'interno dello stesso impianto.

La vasca di raccolta è stata realizzata in cls con le seguenti dimensioni 4.00 x 2.60 x 2.80 m) e viene periodicamente sottoposta a pulizia con rimozione dei limi derivanti dalla sedimentazione delle acque di lavaggio delle gomme.

I limi provenienti dalla pulizia delle vasche di raccolta e decantazione delle acque meteoriche dell'areale di cava trovano un utilizzo nella ricomposizione ambientale del sito estrattivo. Le vasche verranno regolarmente manutenute e pulite al fine di mantenerne inalterata l'efficacia e l'operatività.

11. MONITORAGGIO TOPOGRAFICO E GEOTECNICO

11.1 MORFOLOGIA – PIANO DEI RILIEVI TOPOGRAFICI

Le fasi di coltivazione e ricomposizione ambientale della cava in oggetto saranno oggetto di periodici rilevamenti topografici.

Sono stati impiantati nell'area di cava di tre capisaldi fissi (CPSA, CPSB, CPSC), opportunamente posizionati e georeferenziati (si rimanda alle schede allegate), ai quali riferire i successivi rilevamenti topografici planoaltimetrici, in modo da poter operare con una adeguata precisione in qualunque momento, sia in fase di coltivazione che di ricomposizione ambientale attraverso l'abbancamento di terre e rocce da scavo.

Ricorrendo ad apposita strumentazione elettronica dotata di laser e software per il tracciamento, le attività di monitoraggio descritte in precedenza potranno essere svolte con precisione ed in assoluta sicurezza.

Fermo restando la possibilità di condurre rilievi ogni qualvolta si ritenga necessario, si confermano le misurazioni con la seguente cadenza:

- Fase operativa: annuale, durante la fase estrattiva e semestrale durante la fase di riqualificazione;
- Fase post-operativa: non si rileva la necessità di proseguire con detti rilevamenti, ma solo nel caso si dovessero verificare fenomeni di assestamento eccedenti la norma.

11.2 STABILITÀ – PIANO DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE

Sulla base delle caratteristiche del progetto, sono stati presi in considerazione i seguenti criteri di monitoraggio relativi allo stato del corpo di deposito terre e rocce da scavo per riempimento.

Per quanto concerne gli accertamenti in corso d'opera si ritiene opportuna, al fine di ottemperare al disposto della lettera a) del comma 1 dell'art. 10 del D.Lgs n.117/08, una verifica di stabilità dello stato di fatto una volta raggiunta la volumetria di abbancamento pari a circa il 50% di quella prevista nello stato finale.

Relativamente allo stato finale, a completamento delle opere di ricomposizione ambientale saranno effettuate nuove verifiche di stabilità valutando i parametri da utilizzare in base alle verifiche geotecniche operate in corso d'opera.

L'abbancamento delle terre e rocce da scavo dovrà essere costantemente associato a operazioni di rullatura e compattazione del materiale accumulato: lo stato di compattazione in corso d'opera potrà essere valutato misurando la resistenza alla penetrazione dinamica attraverso Prove Penetrometriche in continuo.

Attraverso le correlazioni note nella letteratura geologica sarà possibile ricavare i parametri geotecnici relativi alla resistenza al taglio ed utilizzarli nelle verifiche di stabilità previste in corso d'opera e a fine lavori di abbancamento.

A livello di programmazione si possono indicare in corso d'opera frequenze di indagine ogni 3 piani di rilevato eseguiti, prevedendo 3 prove su ogni piano investigato.

A lavori conclusi potranno essere eseguite 3 prove penetrometriche dinamiche sui piani sommitali da eseguirsi in fase post-operativa ad almeno un anno di distanza dalla realizzazione del rilevato definitivo.

Oltre alla resistenza dinamica alla penetrazione si possono eseguire ulteriori verifiche attraverso periodiche campionature e specifiche prove di laboratorio (prove di compattazione tipo

Proctor associate ad analisi granulometriche) per definire il grado di umidificazione ottimale per la costipazione dei vuoti.

I campionamenti e le prove appaiono opportuni nelle prime farsi di abbancamento ove occorre prevedere almeno 3 serie di campionamenti in corso d'opera sui piani realizzati a quota 495, 510 e 525 m s.l.m.

11. CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE

Il presente elaborato tecnico è riferito al nuovo progetto di *Variante al Piano di Coltivazione* della cava di calcare “Costa dei Sergi” autorizzato nel 2014.

I metodi di coltivazione del giacimento e le tecniche di sistemazione finale dei fronti di scavo per la ricomposizione ambientale del complesso estrattivo sono parte integrante del programma di coltivazione.

Le operazioni di sbancamento saranno attuate progressivamente, partendo dalle quote di raccordo con i gradoni sommitali già autorizzati ed approfondendo il fronte secondo la tecnica delle trance orizzontali, in modo tale da mantenere il controllo delle superfici di sbancamento e della stabilità dei gradoni.

Per quanto riguarda il metodo di coltivazione, sarà utilizzato quello più comune, mediante l’uso combinato di esplosivo e mezzi meccanici; questi ultimi saranno impiegati con l’ausilio di benna per il disgaggio e la movimentazione dei detriti con previsione di un limitatissimo ed occasionale uso di martellone demolitore per le porzioni più resistenti di roccia sul fronte di scavo, per le quali non è necessario l’uso di microcariche.

Il materiale estratto sarà selezionato in base alla granulometria e movimentato con mezzi meccanici fino alle piazzole intermedie, ove sarà accumulato temporaneamente in attesa del trasporto ai piazzali di manovra raggiungibili con gli automezzi pesanti attraverso la strada di cantiere esistente.

Il materiale estratto in forma di massi sarà successivamente destinato direttamente ai cantieri di opere civili ed idrauliche, mentre il tout-venant sarà trasportato al frantoio ubicato presso il complesso estrattivo inattivo della cava ex Fornace, oggi al servizio della cava di Costa dei Sergi, posto a circa 2.5 km di distanza, dove, a seguito di selezione e depurazione, sarà utilizzato per la produzione di sabbie e pietrisco. I rifiuti di estrazione derivati dal ciclo produttivo saranno trasportati in cava e riutilizzati per il recupero temporaneo o definitivo dei piani di lavoro e il riempimento dei vuoti di estrazione nella trincea e nella fossa previste.

A fine lavori di coltivazione è previsto un progressivo abbancamento di materiali sciolti classificabili come terre e rocce da scavo in modo da ottenere un nuovo profilo nella zona del fronte principale a partire dalla quota basale e procedendo a bancate successive fino a raccordarsi con la parte autorizzata con precedente decreto.

Le operazioni prenderanno avvio con il riempimento della zona in fossa fino ad ottenere un piazzale unico a quota 427 m s.l.m.

Si procederà quindi con le operazioni di abbancamento da quota 427 a quota 500 e, successivamente, a quota 577 con previsione di alzate di 5 m cadauna da realizzarsi con elementi in terre rinforzate.

Le fasi di riempimento si svolgeranno con le seguenti modalità:

- predisposizione sul limite valle del piazzale di una struttura in terre rinforzate di altezza pari a 5 m;
- riempimento progressivo del piazzale fino ad una altezza massima di 5 m, con terre e rocce da scavo provenienti da sbancamenti in terreno naturale ed altri materiali inerti previsti dalle normative vigenti, con l'accortezza di concentrare alla base i materiali a granulometria grossolana e nella porzione superiore esposta la coltre di copertura ricca in sostanza organica;
- rullatura del materiale abbancato per ottenere, anche attraverso un grado di umidificazione ottimale per la costipazione dei vuoti, la massima compattazione;
- inerbimento e piantumazione sui piani esposti di essenze forestali consigliate, secondo le tecniche e le indicazioni descritte nei paragrafi successivi.

Per quanto riguarda i piani di abbancamento è stata scelta, come soluzione progettuale per il consolidamento delle scarpate, il ricorso a terre rinforzate: la tecnica prevede la sovrapposizione di strati di terreno compattato successivi, fino al raggiungimento della quota di progetto, legati tra loro da reti o *"geogriglie"* di rinforzo che hanno lo scopo di assorbire gli sforzi di taglio.

Ogni singolo elemento delle terre rinforzate è costituito da un pannello rigido in rete elettrosaldata a maglia 15 x 15 cm accoppiato ad una geogriglia, geosintetico a struttura planare polimerica di elementi ad elevata resistenza a trazione, integralmente connessi.

L'angolo di scarpa frontale determinato dalla forma del pannello rigido in rete elettrosaldata è stato previsto intorno a 65°.

Nella finitura frontale della terra rinforzata le geogriglie si possono accoppiare a biofeltri preseminati che accelerano il reimpianto vegetazionale.

Gli interventi in progetto comporteranno la possibilità di procedere alla ricomposizione ambientale dell'intera area, modellata a partire dalla base della superficie di escavazione.

E' previsto il controllo dei nuovi profili in fase realizzativa attraverso opportune verifiche di stabilità, condotte sia in una fase intermedia, con volumetria di abbancamento pari a circa il 50% del totale, sia nella configurazione finale.

In merito al disciplinamento delle acque superficiali si può osservare, avendo come riferimento il profilo idrogeologico e geomorfologico proposto, che la cava risulta esposta lungo un tratto di versante che collega il crinale con la strada di cantiere: nonostante l'estensione del complesso, non è previsto alcun contributo idrico al di fuori dell'area estrattiva.

La quantità di acque che, in caso d'intensa piovosità, si riversa sulle porzioni di versante a quote inferiori, provenienti dall'anfiteatro artificiale in cui risulta sagomato il fronte di cava, sarà raccolta sfruttando in parte le vie di deflusso esistenti e in parte realizzando solchi in roccia

indirizzati verso il sistema di smaltimento principale: in entrambi i casi per lo smaltimento delle acque si farà riferimento al T. Reppia, attraverso un sistema di corrivazione indirizzato verso il suo tributario T. Ricasola.

I dispositivi da mettere in atto possono essere articolati in settori con diverse problematiche idrogeologiche. I dettagli progettuali e le quote di riferimento sono stati affrontati nello Studio idraulico.

Occorre sottolineare che nel complesso estrattivo è già in funzione un sistema di raccolta delle acque provenienti dalle canalette di gronda laterali e dai solchi di drenaggio previsti lungo i piazzali che le convoglia, attraverso opere presenti lungo la sede stradale, verso le linee di deflusso principale.

Lo schema di smaltimento dei deflussi lungo la sede stradale di accesso al complesso estrattivo funzionerà sia nel corso della fase estrattiva sia durante la fase di abbancamento e a lavori di sistemazione conclusi.

Il sistema di canalizzazioni e attraversamenti lungo i tornanti sarà oggetto di attenta verifica nel corso degli studi di carattere idraulico, per cui sono già previste all'atto della progettazione alcune opere di potenziamento del sistema esistente, che dovrà essere progressivamente adeguato e modificato nel corso delle successive fasi di coltivazione che prevedono la parziale eliminazione della strada di accesso al settore sommitale.

Relativamente ai fronti di scavo ed ai profili di abbancamento le verifiche di stabilità effettuate in corrispondenza delle sezioni ritenute più rappresentative hanno fornito valori dei coefficienti di sicurezza conformi alla normativa di riferimento (D.M 17.01.2018).

Alla luce di quanto esposto nel presente rapporto tecnico e relativamente agli aspetti ambientali di competenza si esprime un **giudizio di fattibilità positivo in merito alla variante proposta che prevede un incremento della zona estrattiva, autorizzata con D.G.R. n. 2721 del 16.09.2014, e la ricomposizione finale dell'intero comparto**.

In base agli esiti delle verifiche effettuate sulle sezioni geologiche più rappresentative risulta possibile attestare che risulta garantita la stabilità complessiva del versante nella fase di coltivazione e nella ricomposizione morfologica finale, come previsto dal progetto di coltivazione modificato.

Chiavari, 28 giugno 2024

Dott. Geol. Giacomo Canepa



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ABBATE E., BORTOLOTTI V., GALBIATI B., PRINCIPI G. (1980) - *Carta Geologica delle Ofioliti del Bargonasco e dell'alta val Graveglia,* scala 1:25000, ed. L.A.C. Firenze

ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA (1977) - *Raccomandazioni sulle indagini geotecniche*.

BIENIAWSKI Z.T. (1989) – Engineering rock mass classification. J. Wiley & Sons

GEOSTRU (2018) – Geostru PS Parametri Sismici "Software per la definizione della pericolosità sismica"

FACCINI F. (1999) - *Fenomeni carsici e ambiente umano in Val Graveglia (Liguria),* Tesi di laurea inedita, Istituto di Geografia dell'Università di Genova

FACCINI F., MARESCOTTI P., ROBBIANO A. (2000) - *La val Graveglia: un tesoro geologico nell'appennino ligure*, editore Fassicomo Genova

FALCIONI C., NOSENGO S., PEDEMONTE S. (1995) - *Valutazione della resistenza a compressione monoassiale di calcestruzi e rocce mediante l'utilizzo degli sclerometri L e N*, PG n. 3/95

HOEK E., CARRANZA-TORRES C., CORKUM B. (2002) – "Hoek-Brown failure criterion - 2002 edition", Proc. North American Rock Mechanics Society meeting in Toronto in July 2002

HOEK E., DIEDERICHS M.S. (2005) – Empirical estimation of rock mass modulus. International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences 43 (2006) 203-215

JANBU N. (1968) – Slope Stability Computations. Soil mechanics and foundation engineering report. The Technical University of Norway

MARINOS P., HOEK E. (2000) – GSI: a geologically friendly tool for rock mass strenght estimation. GeoEng 2000, Melbourne

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI (2018) – Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 17.01.2018 *"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"*

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI (2019) – Circolare 21.01.2019 n. 7 C.S.LL.PP. *"Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018*

POZZI R., CLERICI A., 1986, *Il point load test: rassegna critica delle metodologie e dell'impiego nei progetti di geologia applicata*, Le strade, anno LXXXVIII, n. 1224, gennaio 1986

PROVINCIA DI GENOVA – AREA 06 DIFESA DEL SUOLO, PIANI DI BACINO ED OPERE AMBIENTALI (2002) - *Piano Stralcio di Bacino per il Rischio Idrogeologico (T. Lavagna).* Redatto ai sensi del comma 1 dell'art. 1 del D.L. 180/98 ("Decreto Sarno").

REGIONE LIGURIA (2005) - Carta geologica in scala 1:25000 "*Foglio Chiavari Recco*"

ROCLAB V.1.031 (2007) - Rock mass strength analysis. Software freeware distribuito da rocscience inc., Toronto (Can)

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE (2003) – Relazione geomineraria a corredo del progetto di apertura del sito estrattivo denominato Costa dei Sergi, nel Comune di Ne

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE (2012) – Relazione geomineraria a corredo della variante al programma di coltivazione per ampliamento e sistemazione finale della cava di calcare "Costa dei Sergi" e contestuale studio d'impatto ambientale, nel Comune di Ne

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE (2013) – Integrazioni geologiche alla variante al programma di coltivazione per ampliamento e sistemazione finale della cava di calcare "Costa dei Sergi" e contestuale studio d'impatto ambientale, nel Comune di Ne

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE (2023) – Variante al programma di coltivazione della cava di calcare “Costa dei Sergi” nel Comune di Ne Verifica di assoggettabilità alla V.I.A – Relazione geologica di fattibilità.

ALLEGATO 1 - FIGURE E TABELLE

Figura n.	Oggetto
1A-1B	Inquadramento cartografico
2A-2C	Estratti cartografici P.d.B.S. (Ambito 16)
3A-3B-3C	Carte geologiche e geomorfologiche
4A	Carta delle prospezioni
4B	Stazioni geomeccaniche
4C	Markland Test
5	Piezometri ambientali
6A	Carta geologico tecnica
6B	Carta di isoqualità del calcare
7A	Planimetria stato finale di coltivazione
7B	Planimetria stato finale di abbancamento
8A-8C	Sezioni stratigrafiche stato finale di coltivazione
8B-8D	Sezioni stratigrafiche stato finale di abbancamento
9-10-13-14	Verifiche di stabilità stato finale di coltivazione
11-12-15-16	Verifiche di stabilità stato finale di abbancamento
17	Diagramma di Gantt

Tabella n.	Oggetto
1	Classificazione geomeccanica di Z.T. Bieniawski
2	Valori G.S.I. indicati per i Calcari
3	Determinazione parametri caratteristici materiale di abbancamento
4	Determinazione parametri caratteristici copertura sciolta
5	Determinazione parametri caratteristici cappellaccio d’alterazione
6	Determinazione parametri caratteristici ammasso roccioso
7	Determinazione parametri sismici



FIGURA:		SCALA:
1A	COROGRAFIA DELL'AREA	1:5000

SCHEDA DI PROGETTO

AMBITO N. 7
COSTA DEI SERGI
(*Ne*)

CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO - Suddivisione interna
Aggiornabile nell'ambito della procedura di autorizzazione

SCALA **1:5.000**

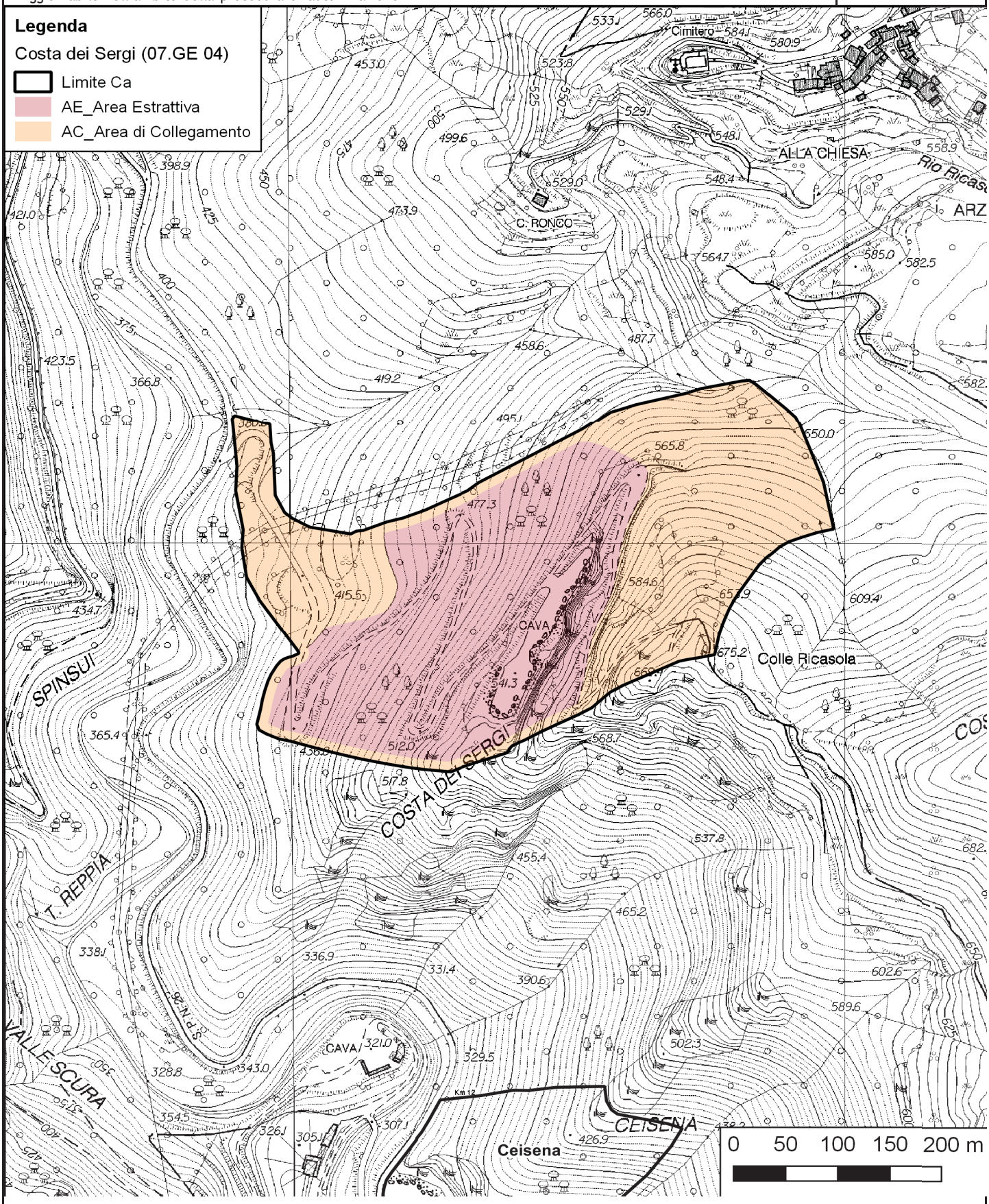
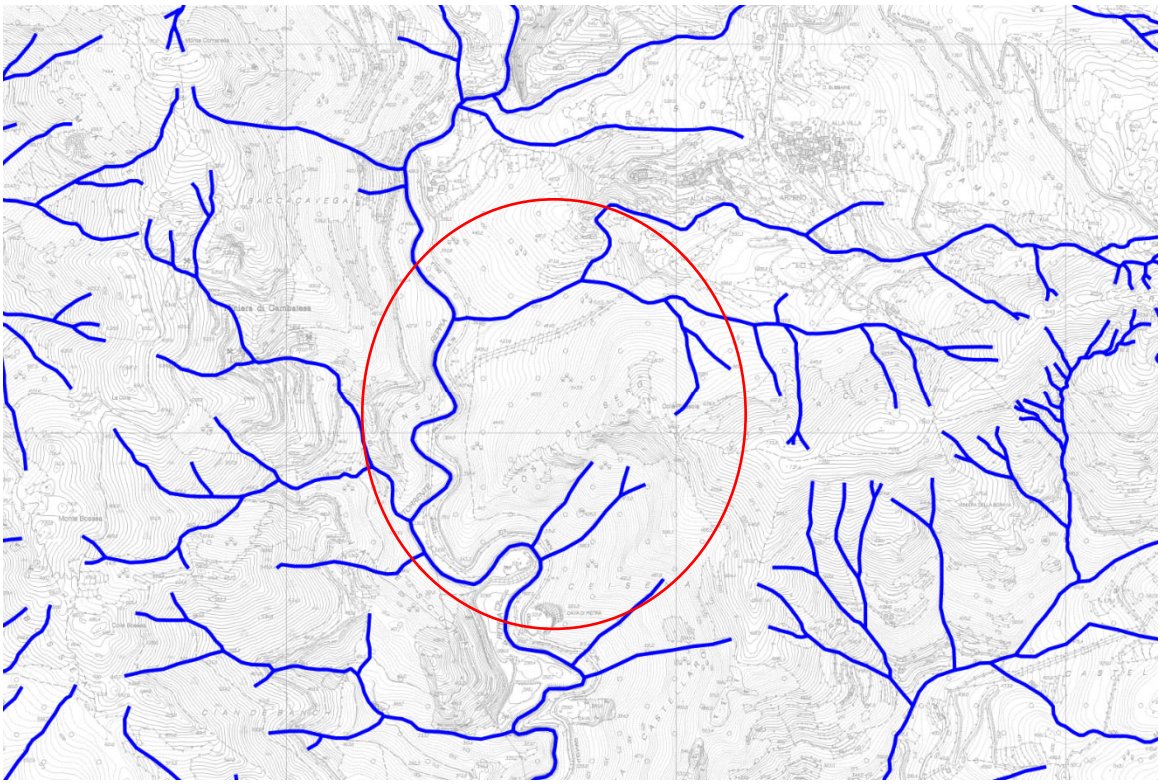


FIGURA 1B: DELIMITAZIONE ZONA Ca e SUDDIVISIONE INTERNA (P.T.R.A.C. 2020)

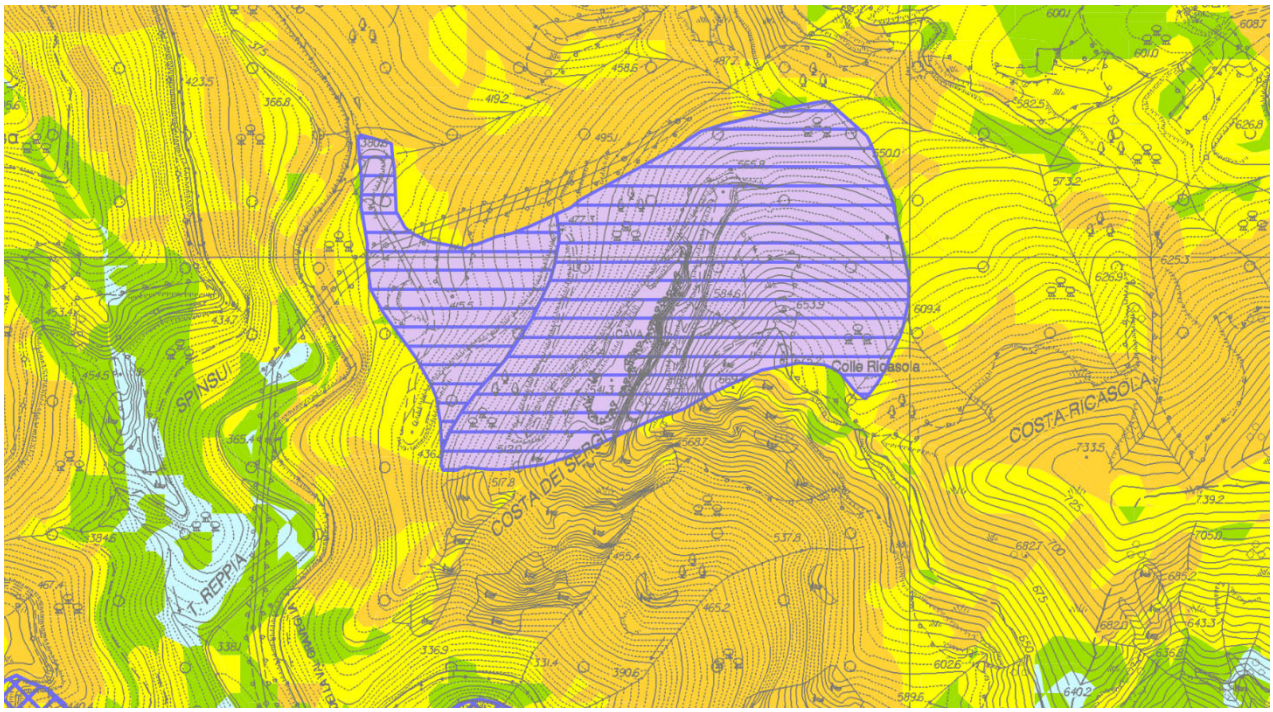


LEGENDA

Limite del Piano di Bacino

Reticolo idrografico

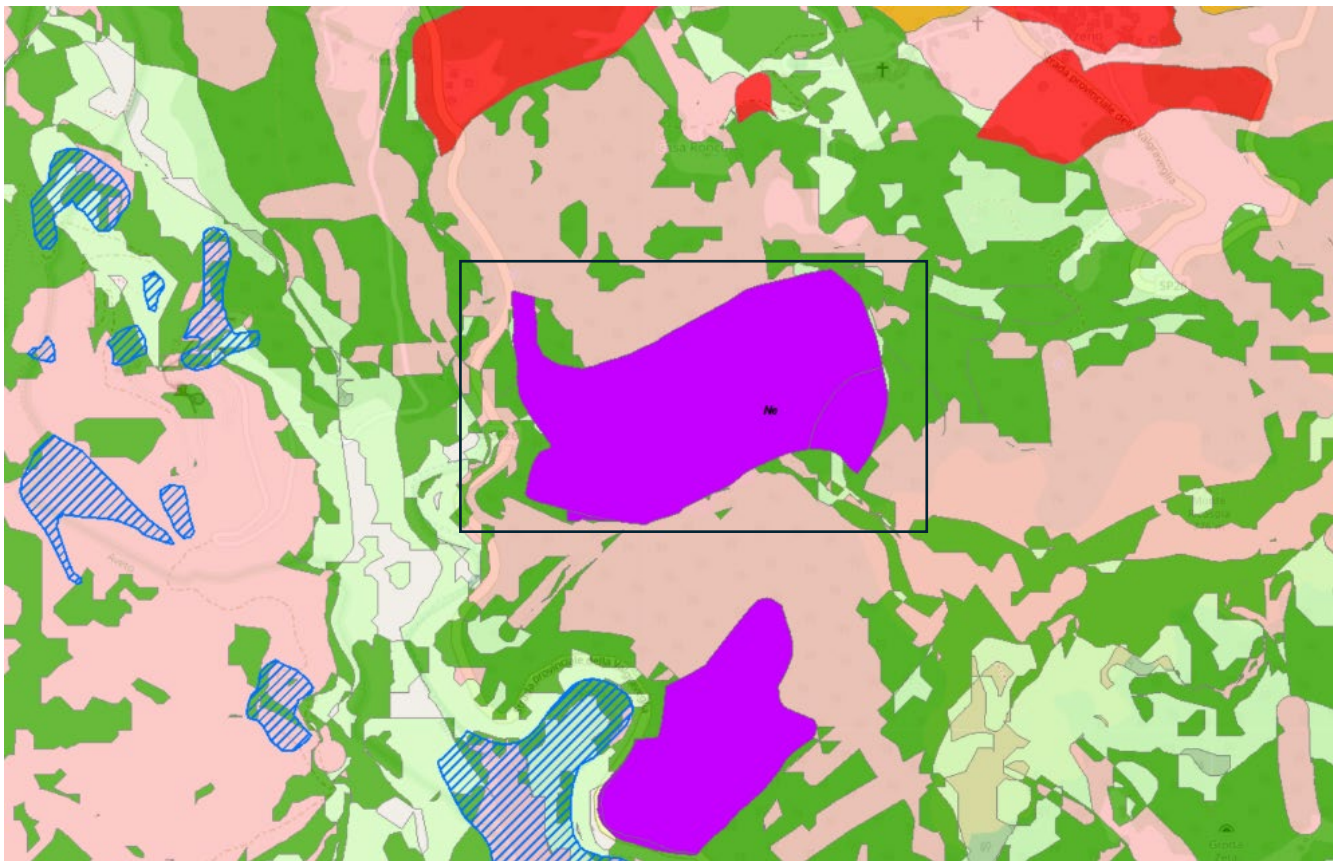
FIGURA 2A: CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO



LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO		NORME DI ATTUAZIONE
MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2 Art. 16ter
ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3 Art. 16ter
ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3–ter Art. 16ter
MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
CLASSI SPECIALI		
TIPO A – Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio		Art. 16bis, c. 2
TIPO B_1 – Cave inattive e miniere abbandonate		Art. 16bis, c. 3
TIPO B_2 – Discariche dismesse e riporti antropici		Art. 16bis, c. 5
Aree di costa alta/falesia attiva per le quali si rinvia al Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero Approvato con DCR n. 18 del 25/09/2012		

FIGURA 2B: CARTA DELLA SUSCETTIVITA' AL DISSESTO



Mappa pericolosità LIGURIA

UoM Liguria

Aree speciali

- Area speciale - tipo A
- Area speciale - tipo B1
- Area speciale - tipo B2

pericolosità Liguria

- P1 - moderata propensione al dissesto
- P2b - media propensione al dissesto
- P3a - pericolosità elevata tipo a
- P3b - pericolosità elevata tipo b
- P4 - pericolosità molto elevata

FIGURA 2C: PERICOLOSITA' DA DISSESTI DI NATURA GEOMORFOLOGICA

(Mappe del P.A.I. Dissesti)

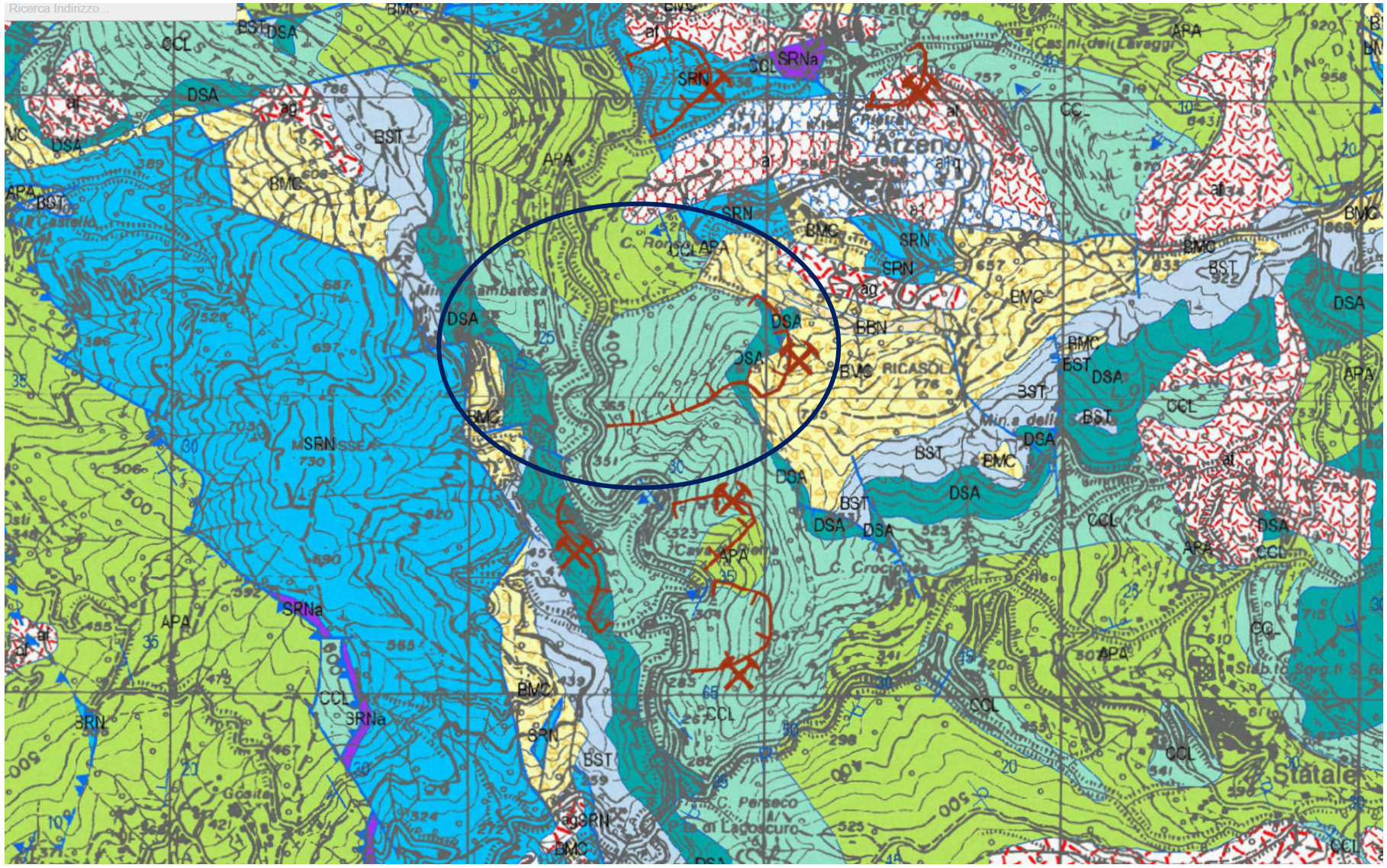


FIGURA 3A: CARTA GEOLOGICA (C.A.R.G. 2006)

DEPOSITI QUATERNARI

Deposito di frana recente (a1)
Accumuli caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con indizi di movimento in atto.

Deposito di frana antica (a1q)
Accumuli caotici di materiali eterogenei ed eterometrici senza indizi di movimento in atto.

Depositi di versante
Depositi eterogenei ed eterometrici dovuti ad alterazione in posto e localmente rimaneggiati per gravita' e/o ruscellamento. Sulla base delle litologie presenti nel substrato sono riconducibili a due tipologie:

depositi costituiti da clasti grossolani spigolosi con matrice sabbiosa, soggetti a fenomeni di dilavamento e flusso tipo debris-flow. (ag)

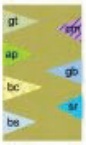
depositi costituiti da argille e limi argillosi con inclusi eterometrici di calcari, arenarie e argilliti dispersi, soggetti a locali fenomeni di flusso per gravita' (af)

Deposito alluvionale attuale (b)
Depositi alluvionali prevalentemente grossolani, costituiti da ghiaie e ciottolami con limi e sabbie, spesso frammisti a clasti poco elaborati.

Deposito alluvionale terrazzato (bn)
Depositi alluvionali prevalentemente grossolani, costituiti da ghiaie e ciottolami con limi e sabbie, spesso frammisti a clasti poco elaborati, probabilmente distribuiti in un unico ordine con un dislivello massimo di circa dieci metri dall'attuale livello dei corsi d'acqua

DOMINIO LIGURE INTERNO
SUPERGRUPPO DEL VARA

E' costituito da una successione torbiditica poggiante su formazioni pelagiche di ambiente oceanico a composizione calcareo-silicea, con colate basaltiche e corpi di brecce alla base. La successione giace su di un basamento costituito da ultramafiti di mantello. La successione ha risentito di intense deformazioni polifasiche dall'Eocene all'Oligocene, che ne hanno provocato la strutturazione in tre unita' tettoniche principali definite Unita' Liguri Interne: U.T. Lavagna, U.T. Gottero, U.T. Bracco-Val Graveglia.



Formazione di Tavarone (FCT)
Argilliti di colore da grigio a bruno, fogliettate con sottili intercalazioni di siltiti e calcareniti. Frequentemente caoticizzate inglobano olistoliti derivati da: Arenarie del Gottero (gt), Argille a Palombini (ap), ultramafiti (sr,bs,gb) e brecce ofiolitiche(bc), e calcari marnosi (cm) di eta' Coniaciano di appartenenza incerta. Paleocene ?inferiore



Argilliti di Giaiette (GTT)
Argilliti policrome finemente fogliettate, con strati da medi a sottili di quarzoareniti fini e più rari frammenti di strati di calcilutiti. Sono presenti pacchi di strati di Argille a Palombini (ap). Paleocene

Arenarie di Monte Gottero (GOT)
Arenarie quarzoso-feldspatiche in strati e banchi alternate ad argilliti. Verso la base sono presenti intercalazioni decametriche di argilliti policrome sottilmente stratificate con strati di marne e lenti di brecciole (Argilliti di M. Vallai auctt., GOTa). Campaniano superiore-Paleocene

GRUPPO DEL LAVAGNA
Comprende le seguenti formazioni: Scisti Zonati, Ardesie di M. Verzi e Scisti Manganesiferi, a composizione argilloso-marnoso-arenacea, con rapporti spaziali di non chiara risoluzione. Rapporti di parziale eteropia sono possibili, oltre che tra le tre formazioni, anche tra Scisti Manganesiferi e Argille a Palombini e tra Scisti Zonati e la porzione inferiore delle Arenarie di Monte Gottero

Scisti Zonati della Forcella (SZO)
Torbiditi siltoso-arenacee in strati sottili con rari strati di marne localmente anche di spessore notevole. Campaniano superiore

Argille a Palombini (APA)
Argilliti grigie e siltiti intercalate a strati di calcare micritico di colore grigio scuro (palombino), raramente a base calcarenitica; verso il tetto gli strati di palombino possono mancare. All'interno della formazione sono presenti olistoliti di Arenarie del M.Gottero (gt), serpentiniti (sr), basalti (bs), calcari a calpionella (cl). Hauteriviano ?superiore - Santoniano superiore



Calcari a Calpionella (CCL)
Calcilutiti bianche o grigio chiare, con rare selci, con subordinate intercalazioni di argilliti, localmente marnose, piu' abbondanti verso il tetto. Titonico superiore - Valanginiano inferiore

Diaspri del Monte Alpe (DSA)
Diaspri varicolori sottilmente stratificati, localmente ricristallizzati. Giurassico Medio - Superiore

COMPLESSO VULCANO-SEDIMENTARIO DEL BARGONASCO
Associazione di brecce poligeniche di origine sedimentaria a clasti ofiolitici con colate di basalti

Brecce di Monte Zenone (BMZ)
Breccia con clasti di Mg-gabbro in matrice della stessa natura. Bathoniano medio - Calloviano inferiore

Brecce di Movea (BMV)
Breccia poligenica con clasti di Mg-gabbro, basalto e serpentinite in matrice ofiolitica. Bajociano superiore - Calloviano inferiore

Basalti (BST)
Basalti con struttura a pillow-lavas, brecce basaltiche, basalti massicci. Bathoniano medio - Oxfordiano

Brecce di Monte Capra (BMC)
Breccia con clasti di Fe-gabbro e subordinatamente di basalto e serpentinite, in matrice ofiolitica della stessa natura. Bajociano terminale - Calloviano

Brecce di Casa Boeno (BBN)
Breccia a clasti serpentinitici, raramente di Mg-gabbro e basalti in matrice serpentinitica. Sono presenti olistoliti di serpentiniti (sr) e serpentiniti brecciate (sra). Bathoniano medio - Calloviano inferiore



Gabbri (GBB)
Gabbri magnesiaci, raramente foliati o pegmatoidi con filoni di basalto, interessati da metamorfismo oceanico. Bajociano - Batoniano

Serpentiniti (SRN)
Serpentiniti da lherzoliti e/o harzburgiti a relitti di strutture tettonitiche, peridotiti serpentinizzate, con filoni gabbrici o basaltici, interessate da metamorfimo oceanico. Al tetto serpentiniti brecciate con abbondanti vene di calcite (Breccia di Levanto - Oficalciti p.p. SRNa). Giurassico medio

DOMINIO LIGURE ESTERNO
SUPERGRUPPO DEL TREBBIA

Nell'area rappresentata in carta affiora un complesso argilloso-calcareo fortemente tettonizzato, appartenente ad un'unica Unità Ligure Esterna denominata Unità Tettonica Ottone, in cui sono riconoscibili litofacies riconducibili alle seguenti formazioni:

Complesso di Monte Veri (MVE)
Argilliti grigio-brune e siltiti con strati e frammenti di strato di calcilutiti di colore grigio scuro (palombino). L'insieme è fortemente tettonizzato; sono presenti corpi di brecce poligeniche a clasti di ofioliti, brecce ofiolitiche graniti e calcari (MVEa). Campaniano - Maastrichtiano basale

Flysch di Ottone (OTO)
Calcilutiti e calcisiltiti a zone marnose, di colore chiaro in strati e banchi interposti a argilliti fogliettate grigio-brune. Campaniano-Maastrichtiano bas

DOMINIO SUBLIGURE
SUPERGRUPPO DI ROCCAFERRARA

Nell'area del Foglio le formazioni appartenenti a questo Supergruppo sono comprese in una sola Unità Tettonica (U.T. Canetolo) all'interno della quale è stata ulteriormente distinta una sottounità (S.U.T. Aveto). L'Unità Tettonica Canetolo è interposta tra le unità appartenenti al Dominio Toscano e quelle del Dominio Ligure Esterno. All'interno di questa unita', fortemente tettonizzata, sono riconoscibi litofacies riconducibili alle seguenti formazioni:

Arenarie di Ponte Bratica (ARB)
Torbiditi arenacee in strati da medi a spessi a componente vulcanoclastica d tipo andesitico di colore grigio verdastro, localmente conglomeratiche. Oligocene

Argille e calcari di Canetolo (ACC)
Torbiditi calcaree, siltoso arenacee o calcarenitiche intercalate ad abbondan argilliti scure. L'insieme è fortemente tettonizzato. All'interno della formazion sono presenti olistoliti di serpentiniti (sr). Eocene medio - Oligocene basale

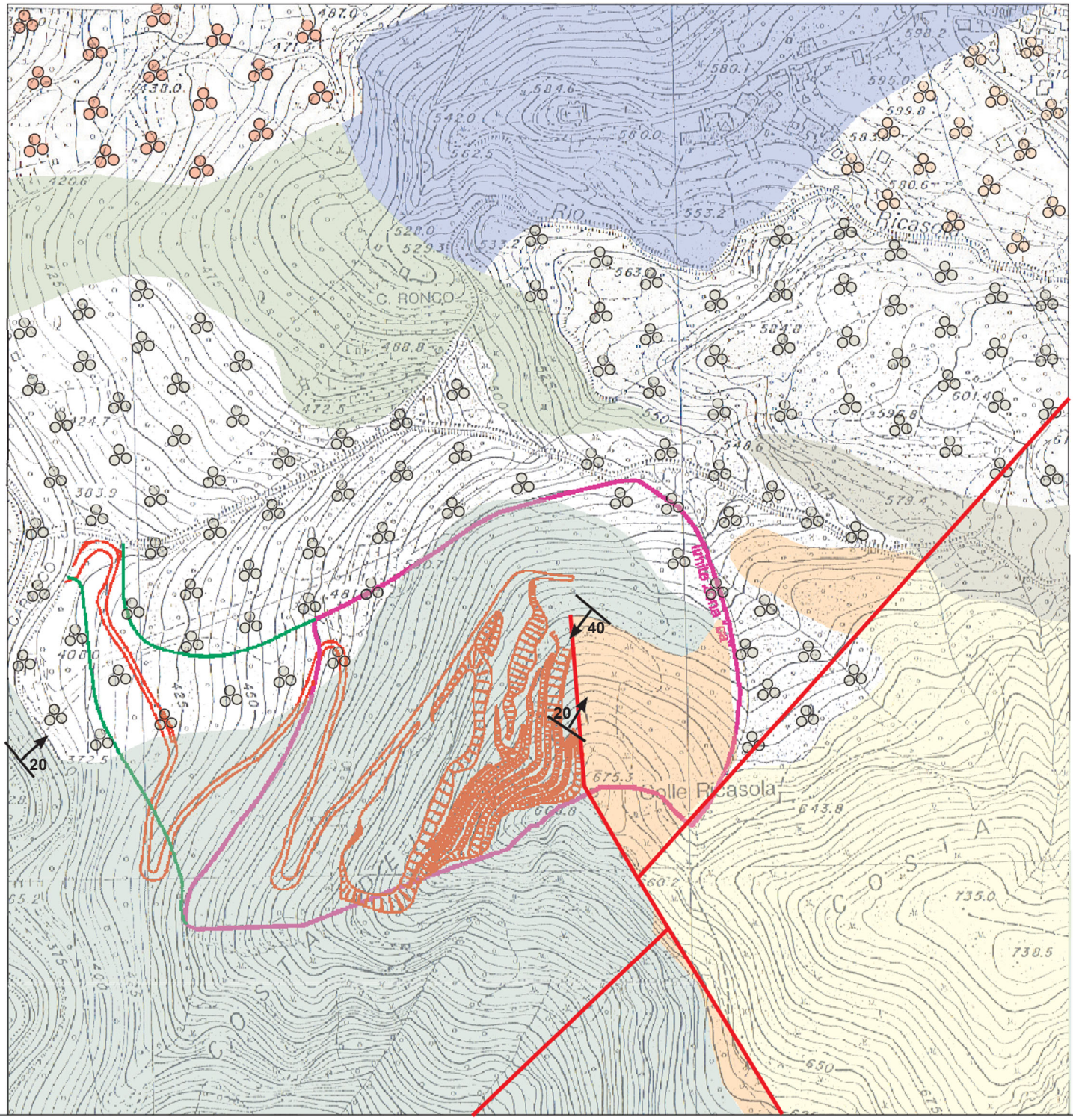
DOMINIO TOSCANO
SUPERGRUPPO DEL SERCHIO

Nell'area del Foglio il Supergruppo del Serchio è rappresentato dalle sole torbiditi siltoso-arenacee della formazione Macigno. In termini strutturali è stata individuata una sola unità tettonica, U.T. Toscana, all'interno della quale è stata ulteriormente distinta una sottounità (S.U.T. Zuccone).Nell'ambito di questa unità tettonica si distinguono le seguenti unita' litostratigrafiche:

Macigno (MAC)
Arenarie da fini a grossolane in strati e banchi alternate a sottili livelli di argilliti grigie. In certi strati la porzione inferiore e' costituita da conglomer poligenici fini. Oligocene inferiore terminale - Oligocene superiore

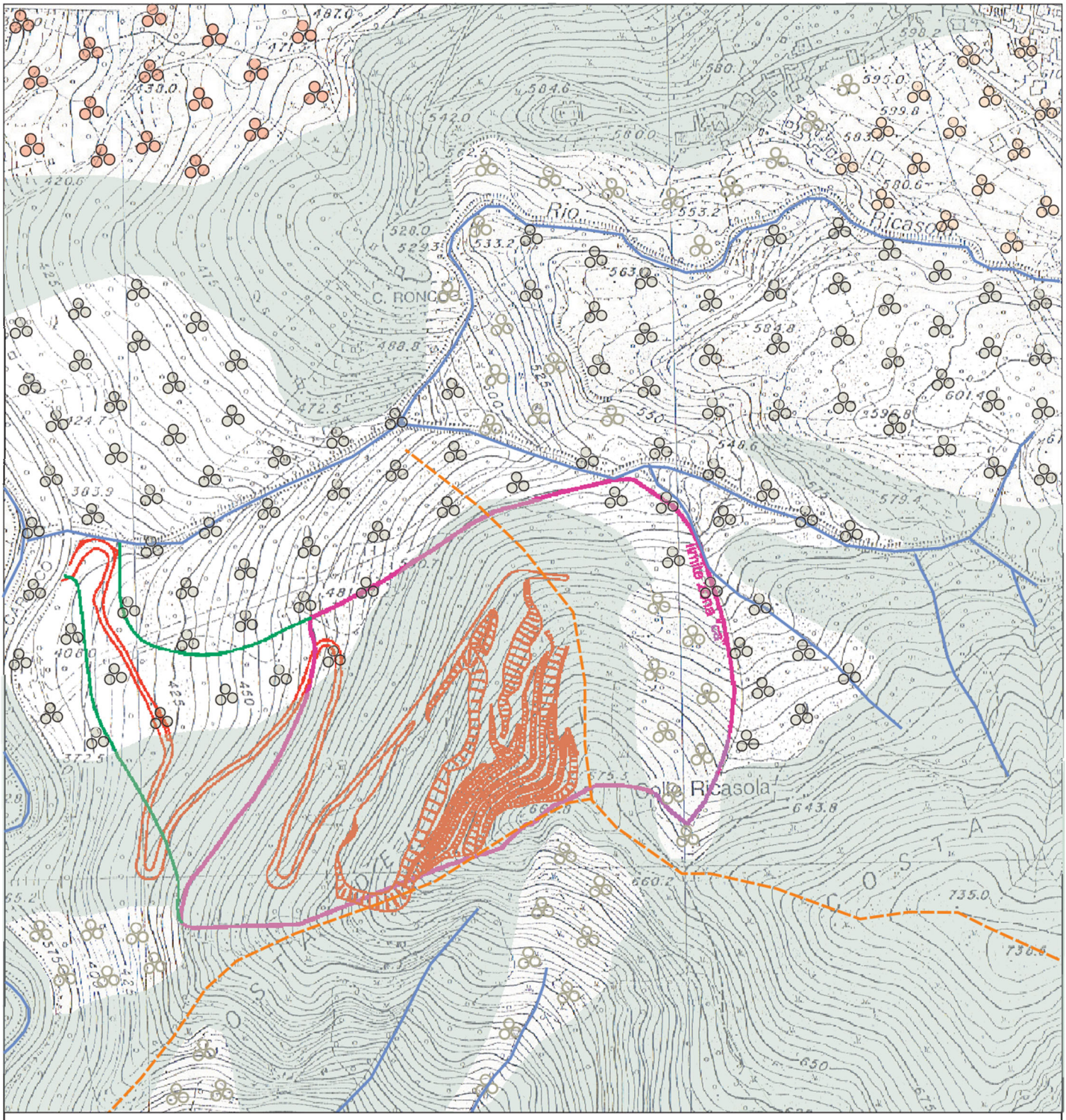
contatto stratigrafico
contatto tettonico
contatto tettonico incerto o sepolto
faglia
faglia incerta o sepolta
faglia diretta
faglia diretta incerta o sepolta
faglia inversa
sovrascorrimento
sovrascorrimento incerto o sepolto

20 strati diritti
20 strati rovesci
20 strati a polarità sconosciuta



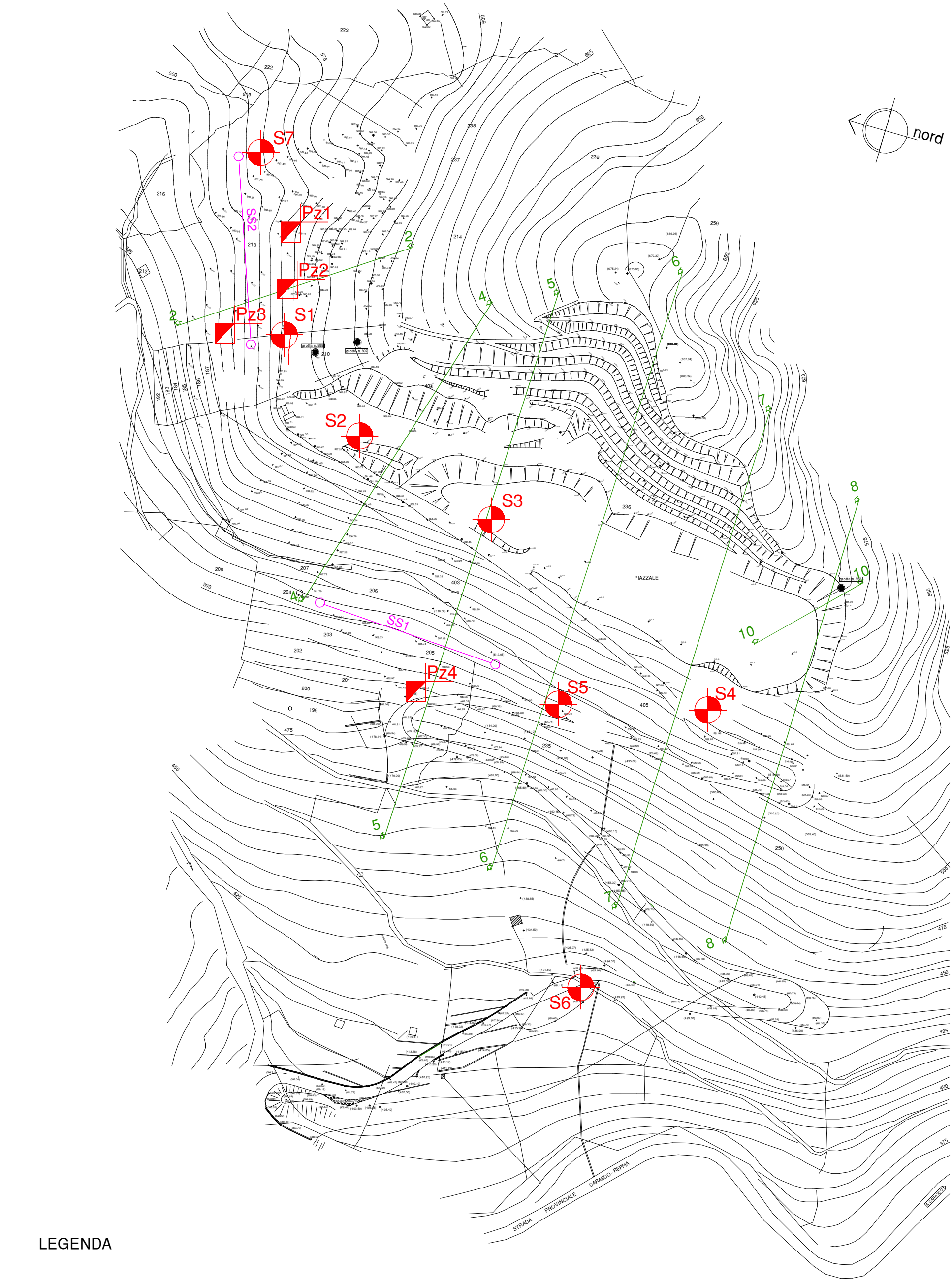
LEGENDA: 1. Formazione delle Argille a Palombini **2.** Formazione dei Calcari a Calpionelle **3.** Formazione dei Diaspri di Monte Alpe **4.** Formazione delle Brecce di Monte Capra **5.** Formazione delle Brecce di Casa Boeno **6.** Serpentiniti **7.** Deposito colluviale **8.** Deposito di frana antica **9.** Deposito di frana recente **10.** Discontinuità tettonica **11.** Giacitura di strato **12.** Limite zona Ca

FIGURA:		SCALA:
3B	CARTA GEOLOGICA DA RILEVAMENTO	1:5000



LEGENDA: 1. Substrato roccioso affiorante e/o subaffiorante con copertura eluviale di potenza inferiore a 1 m **2.** Copertura eluvio-colluviale di potenza compresa tra 1 e 3 m **3.** Copertura detritico-colluviale di potenza superiore a 3 m **4.** Deposito di frana antica **5.** Deposito di frana recente **6.** Corso d'acqua **7.** Linea di spartiacque orografico principale **8.** Limite zona Ca

FIGURA:		SCALA:
3C	CARTA GEOMORFOLOGICA	1:5000



LEGENDA

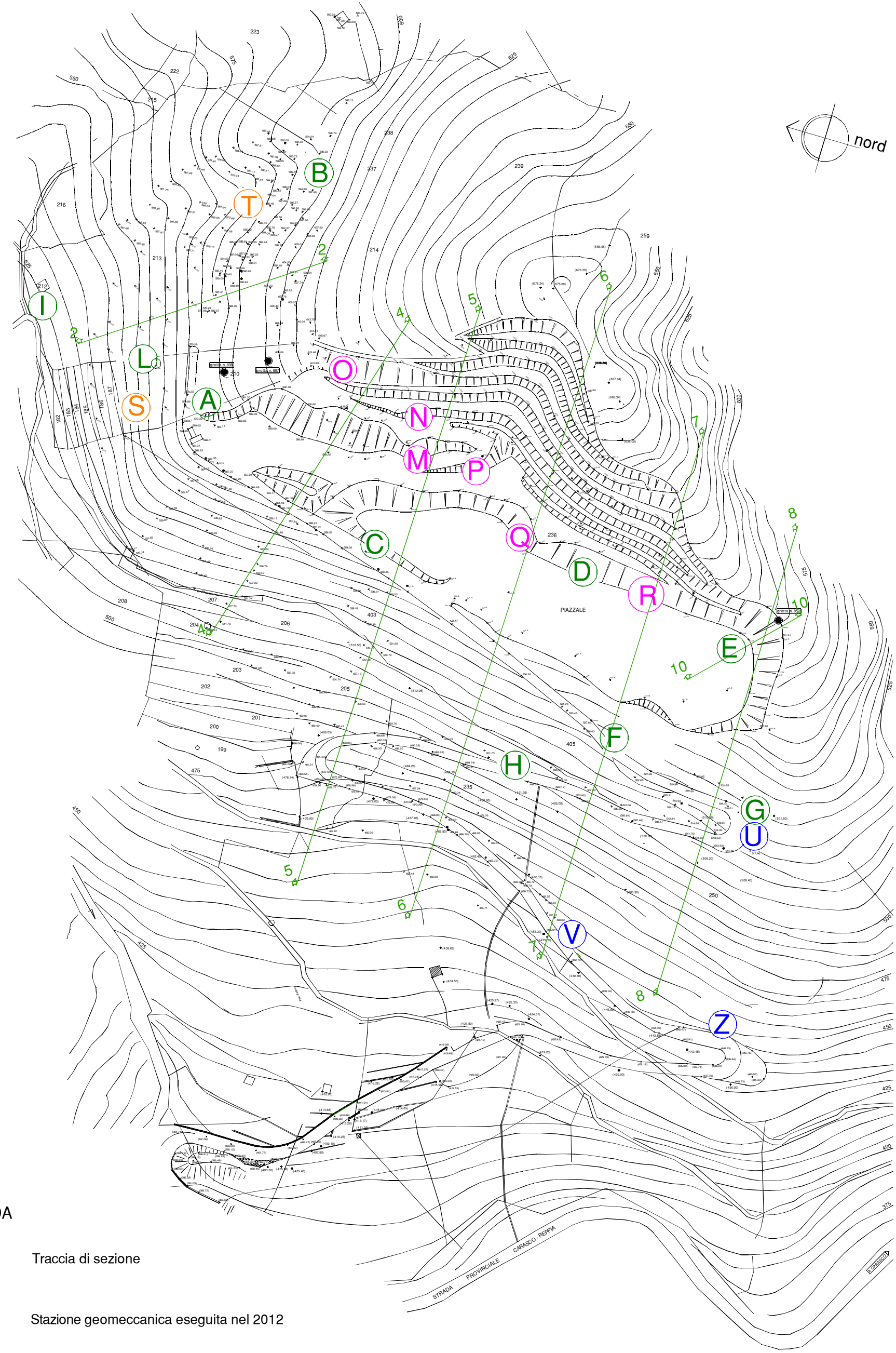
5 — Traccia di sezione

SS1 — Stesa sismica a rifrazione

Pz1 — Pozzetto geognostico condotto con escavatore meccanico

S1 — Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

FIGURA:		SCALA:
4A	CARTA DELLE PROSPEZIONI	1:2000



LEGENDA

5 Traccia di sezione

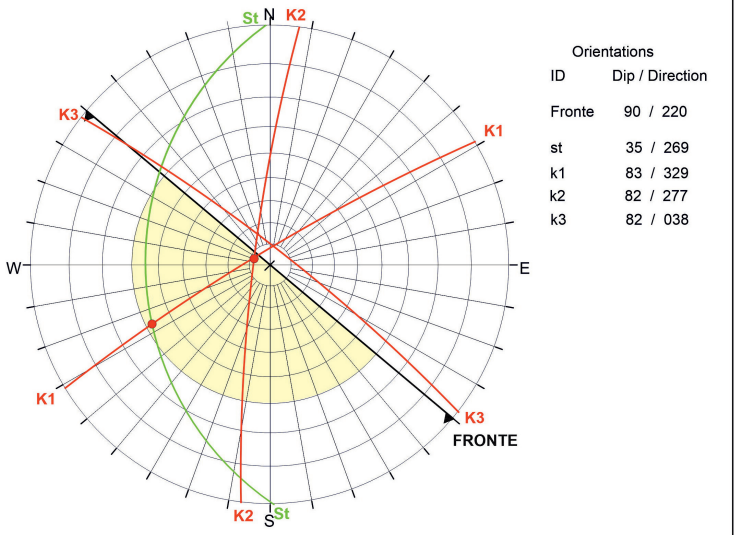
A Stazione geomeccanica eseguita nel 2012

M Stazione geomeccanica eseguita nel 2013

S Stazione geomeccanica eseguita nel 2014

U Stazione geomeccanica eseguita nel 2021

FIGURA:		*SCALA:*
4B	CARTA DELLE STAZIONI GEOMECCANICHE	1:2000



Orientations

ID	Dip / Direction
Fronte	90 / 220
st	35 / 269
k1	83 / 329
k2	82 / 277
k3	82 / 038

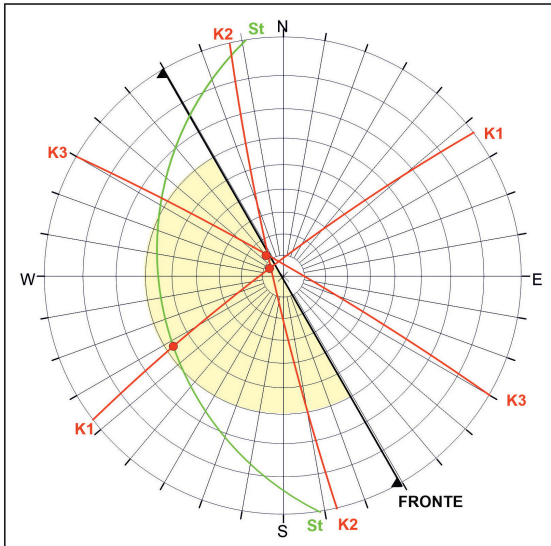
STAZIONE GEOMECCANICA U

Potenziali cinematismi

scivolamento planare :
nessuno

scivolamento a cuneo:
k1-st e k1-k2

Ribaltamento:
k3



Orientations

ID	Dip / Direction
Fronte	90 / 240
st	35 / 261
k1	83 / 323
k2	85 / 257
k3	85 / 030

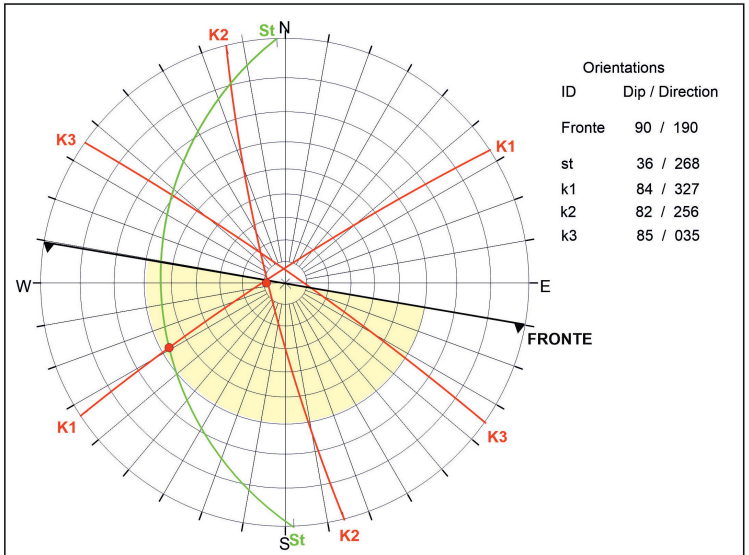
STAZIONE GEOMECCANICA V

Potenziali cinematismi

scivolamento planare :
nessuno

scivolamento a cuneo:
k1-st, k1-k2 e k2-k3

Ribaltamento:
k2



Orientations

ID	Dip / Direction
Fronte	90 / 190
st	36 / 268
k1	84 / 327
k2	82 / 256
k3	85 / 035

STAZIONE GEOMECCANICA Z

Potenziali cinematismi

scivolamento planare :
nessuno

scivolamento a cuneo:
k1-st, k1-k2

Ribaltamento:
nessuno

FIGURA:	
4C	MARKLAND TEST STAZIONI GEOMECCANICHE 2021

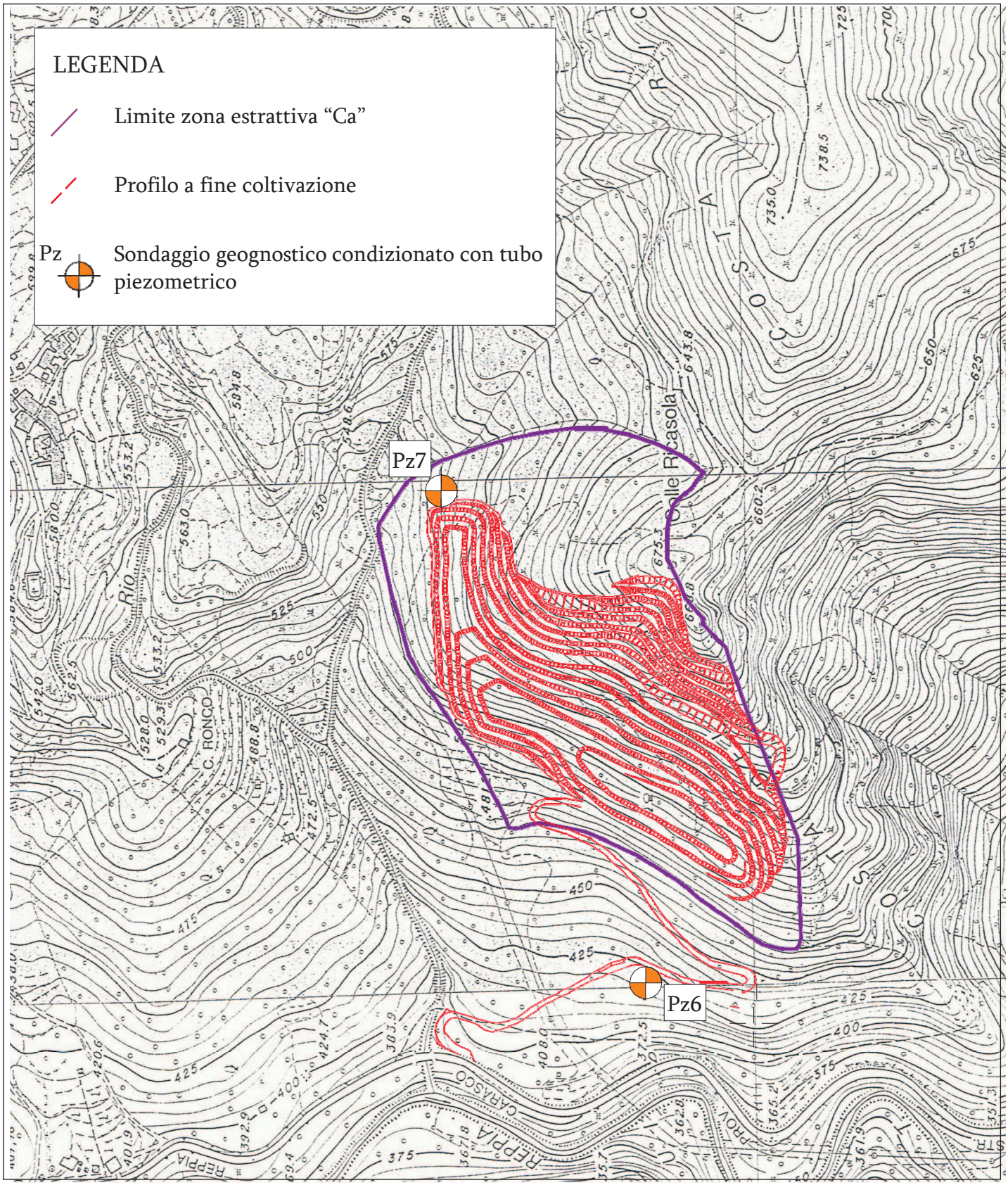
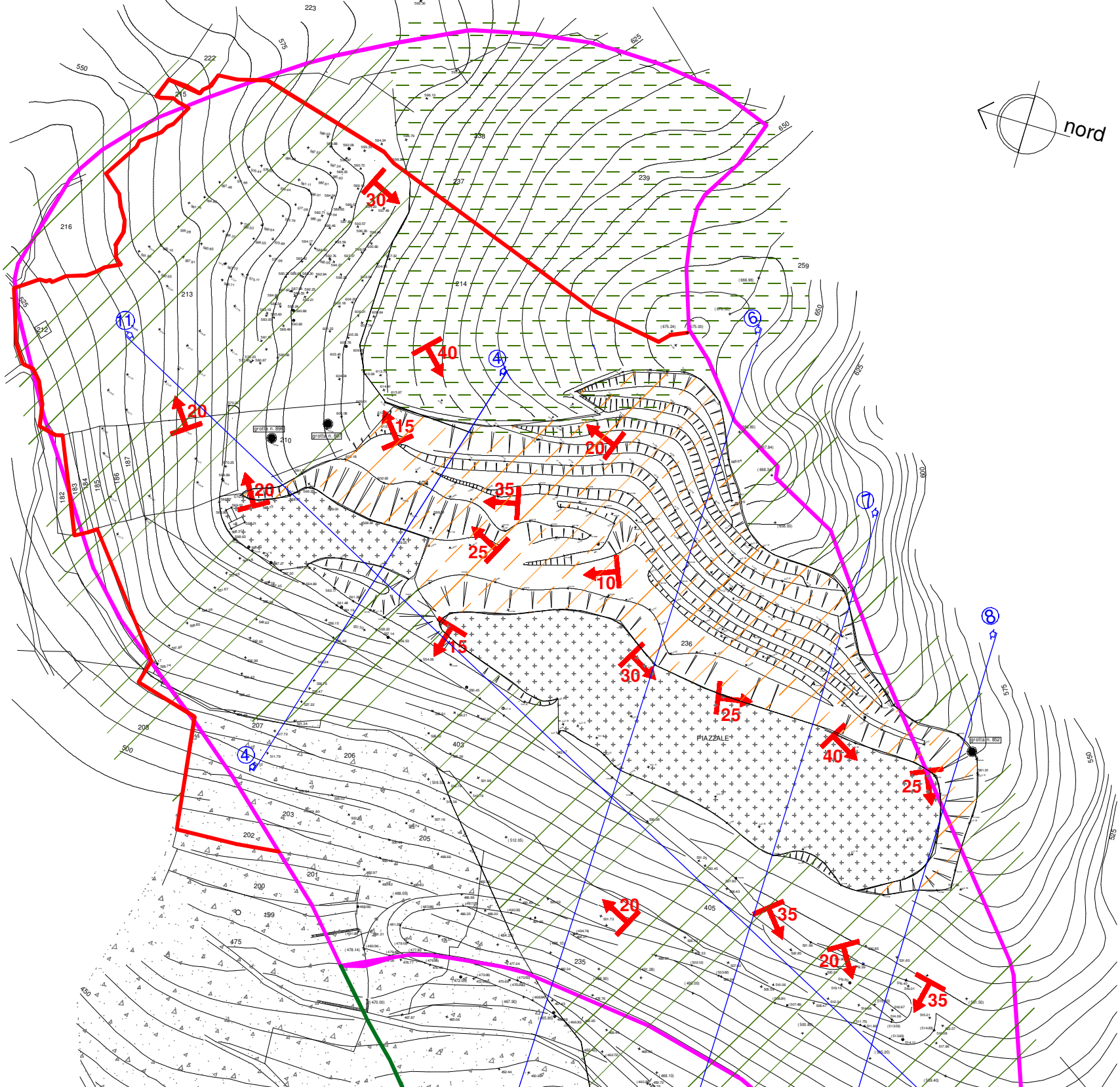


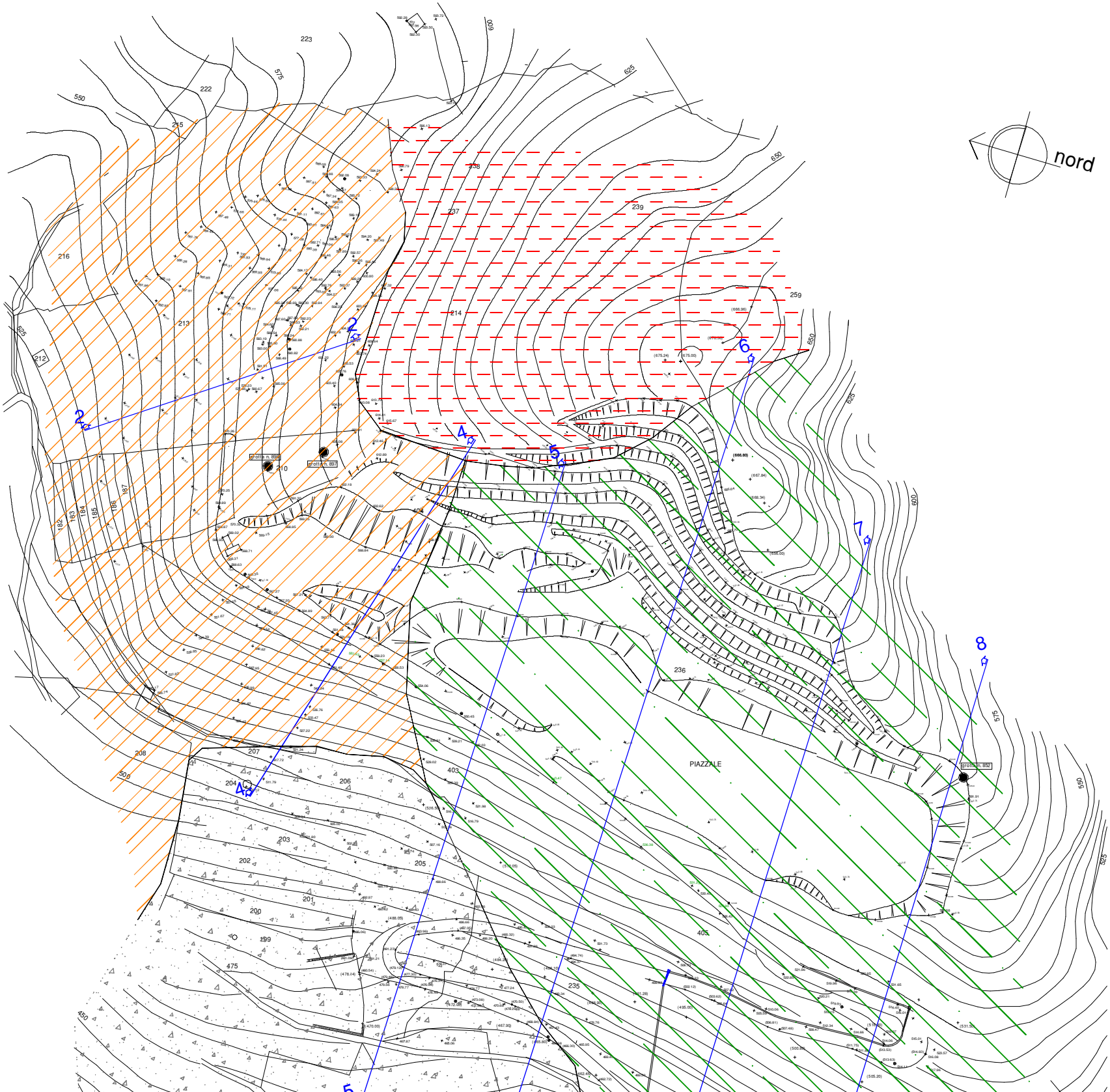
FIGURA:		SCALA:
5	CARTA DEI PIEZOMETRI DESTINATI AD ANALISI DI TIPO AMBIENTALE	1:5000



LEGENDA

- Fronte di coltivazione autorizzato nel 2004
- Principale piazzale di coltivazione
- Substrato roccioso subaffiorante, con locali affioramenti lapidei in associazione a una copertura sciolta di natura eluvio-colluviale di spessore inferiore a 1 m, localmente tra 1 e 2 m: a) Calcari a Calpionella; b) Diaspri di M. Alpe
- Copertura detritico-colluviale di potenza superiore a 2 m
- Giacitura di strato
- Traccia di sezione geologico-strutturale
- Limite zona estrattiva Ca
- Limite zona adibita a viabilità di collegamento
- Limite nuova area in disponibilità

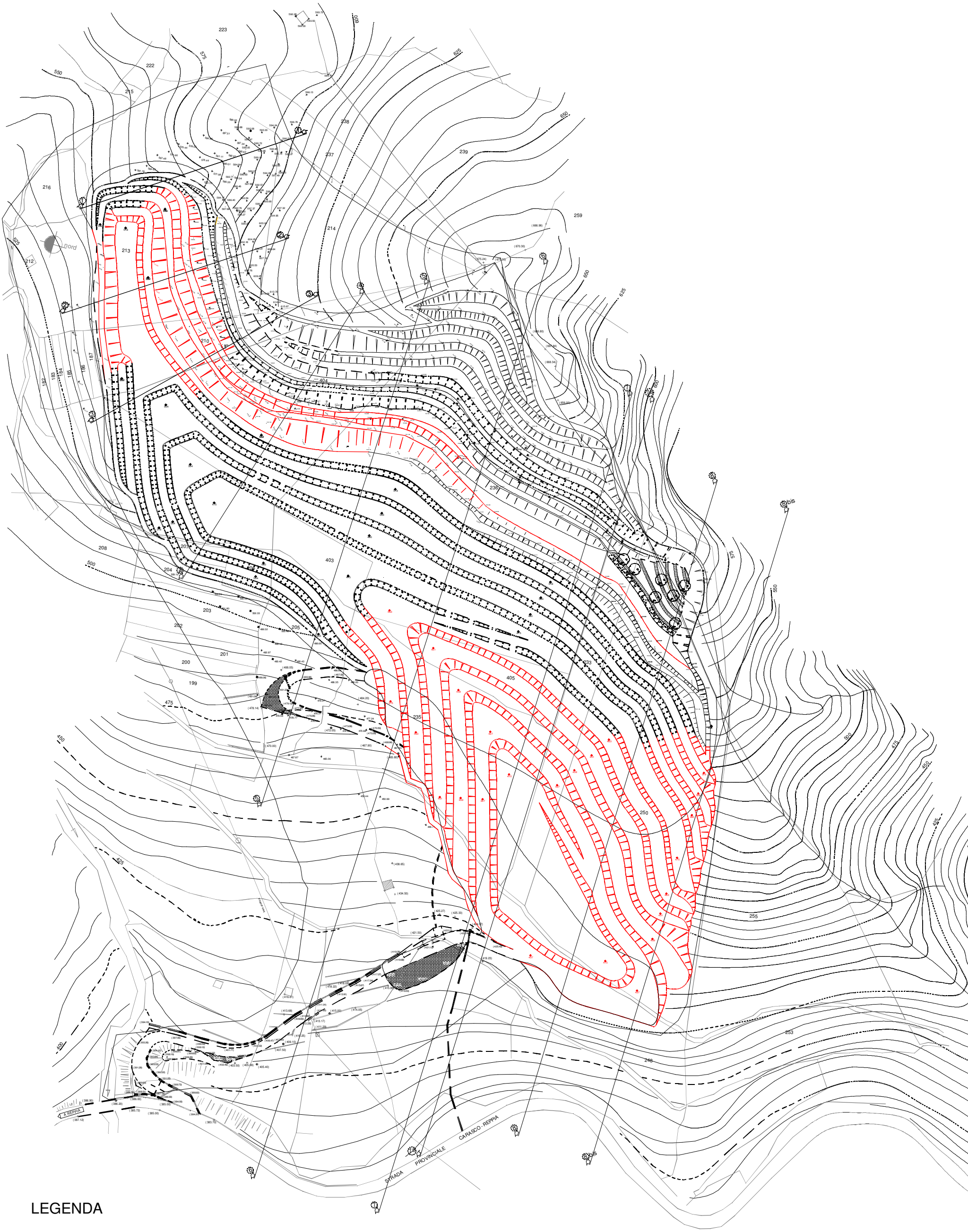
FIGURA:		SCALA:
6A	CARTA GEOLOGICO-TECNICA	1:2000



LEGENDA

- Calcari a Calpionelle: qualità da discreta a buona
- Calcari a Calpionelle: qualità discreta, con livelli di qualità scadente
- Diaspri di M. Alpe
- Copertura detritico-colluviale
- 5 — Traccia di sezione

FIGURA:		*SCALA:*
6B	CARTA DI ISOQUALITA' DEL CALCARE	1:2000



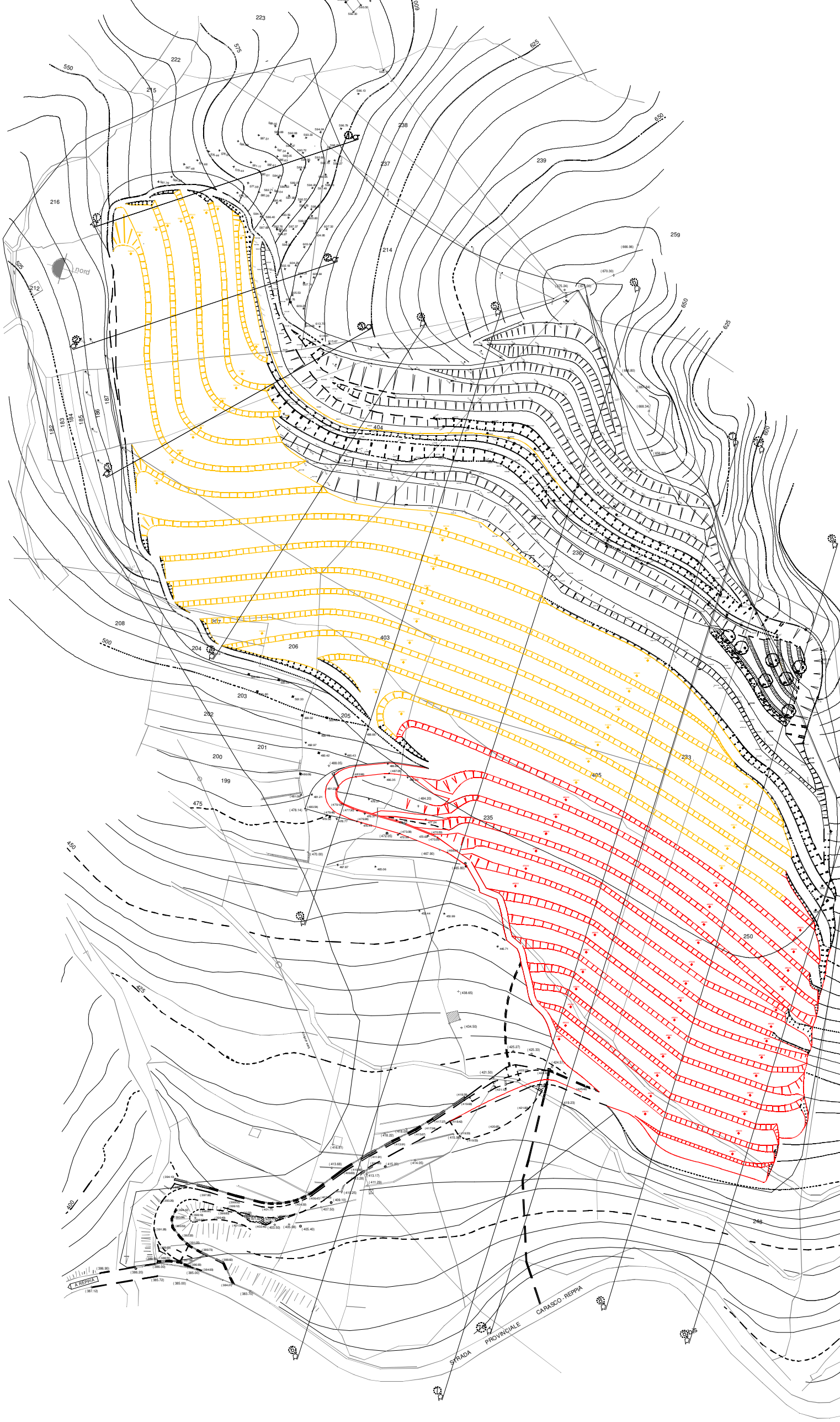
LEGENDA

Traccia di sezione

Gradonature in variante

Gradonature in variante

FIGURA:		SCALA:
7A	PLANIMETRIA STATO FINALE COLTIVAZIONE	1:2000



LEGENDA

7 Traccia di sezione

Sistemazione ambientale autorizzata

Sistemazione ambientale in ampliamento

FIGURA:		SCALA:
7B	PLANIMETRIA STATO FINALE RICOMPOSIZIONE AMB.	1:2000

LEGENDA

Copertura detritica

Cappellaccio d'alterazione del substrato roccioso

Substrato roccioso (Formazione dei Calcari a Calpionella)

CLASSE 1 (substrato scarsamente alterato e fratturato)

CLASSE 2 (substrato mediamente alterato e fratturato)

CLASSE 3 (substrato fortemente alterato e fratturato)

S4 — Sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nel 2013

Profilo di scavo autorizzato

Profilo di scavo in ampliamento

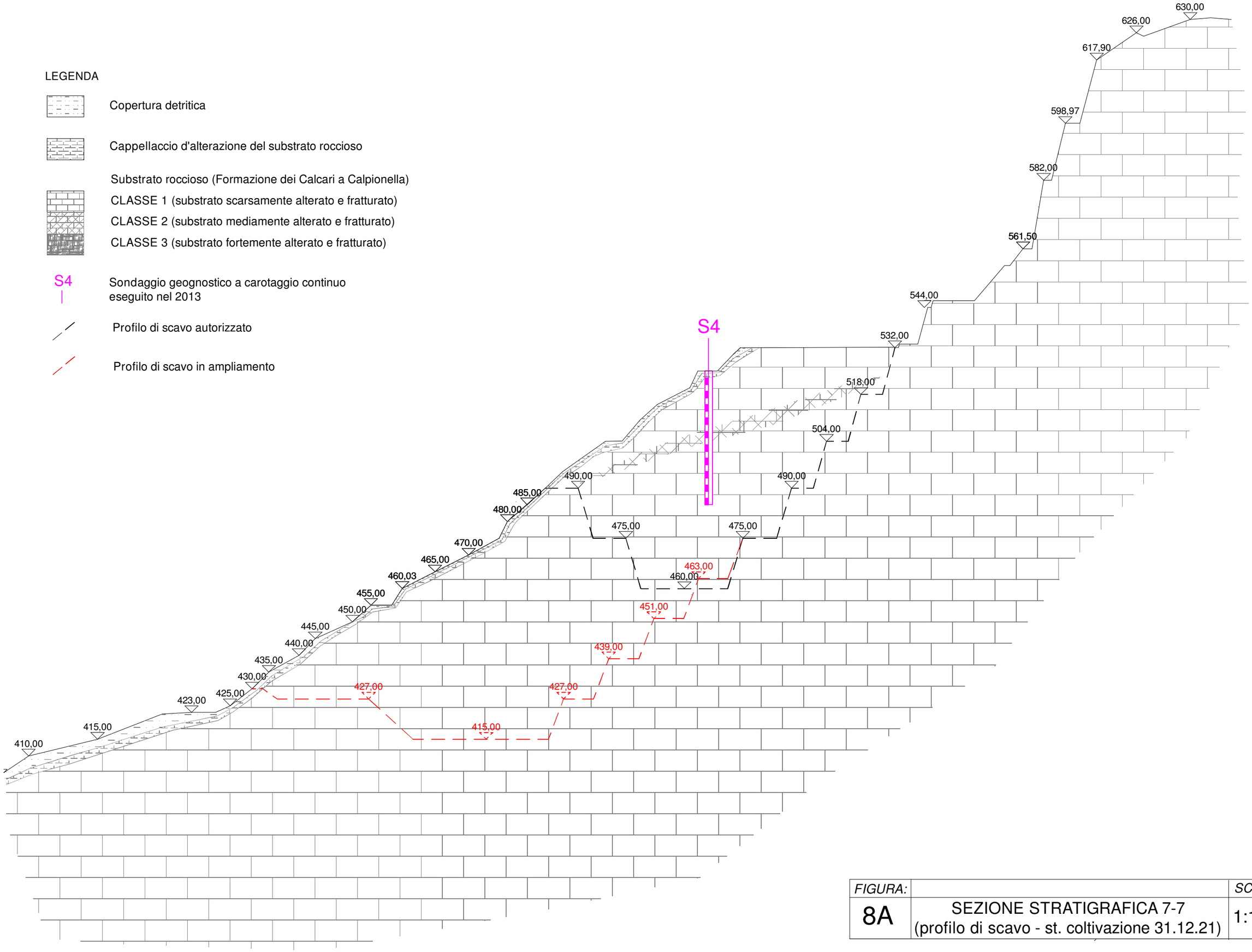


FIGURA:		SCALA:
8A	SEZIONE STRATIGRAFICA 7-7 (profilo di scavo - st. coltivazione 31.12.21)	1:1000

LEGENDA

Riporto/materiale di abbancamento

Copertura detritica

Cappellaccio d'alterazione del substrato roccioso

Substrato roccioso (Formazione dei Calcari a Calpionella)
CLASSE 1 (substrato scarsamente alterato e fratturato)
CLASSE 2 (substrato mediamente alterato e fratturato)
CLASSE 3 (substrato fortemente alterato e fratturato)

S4
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nel 2013

Profilo di abbancamento autorizzato

Profilo di abbancamento in ampliamento

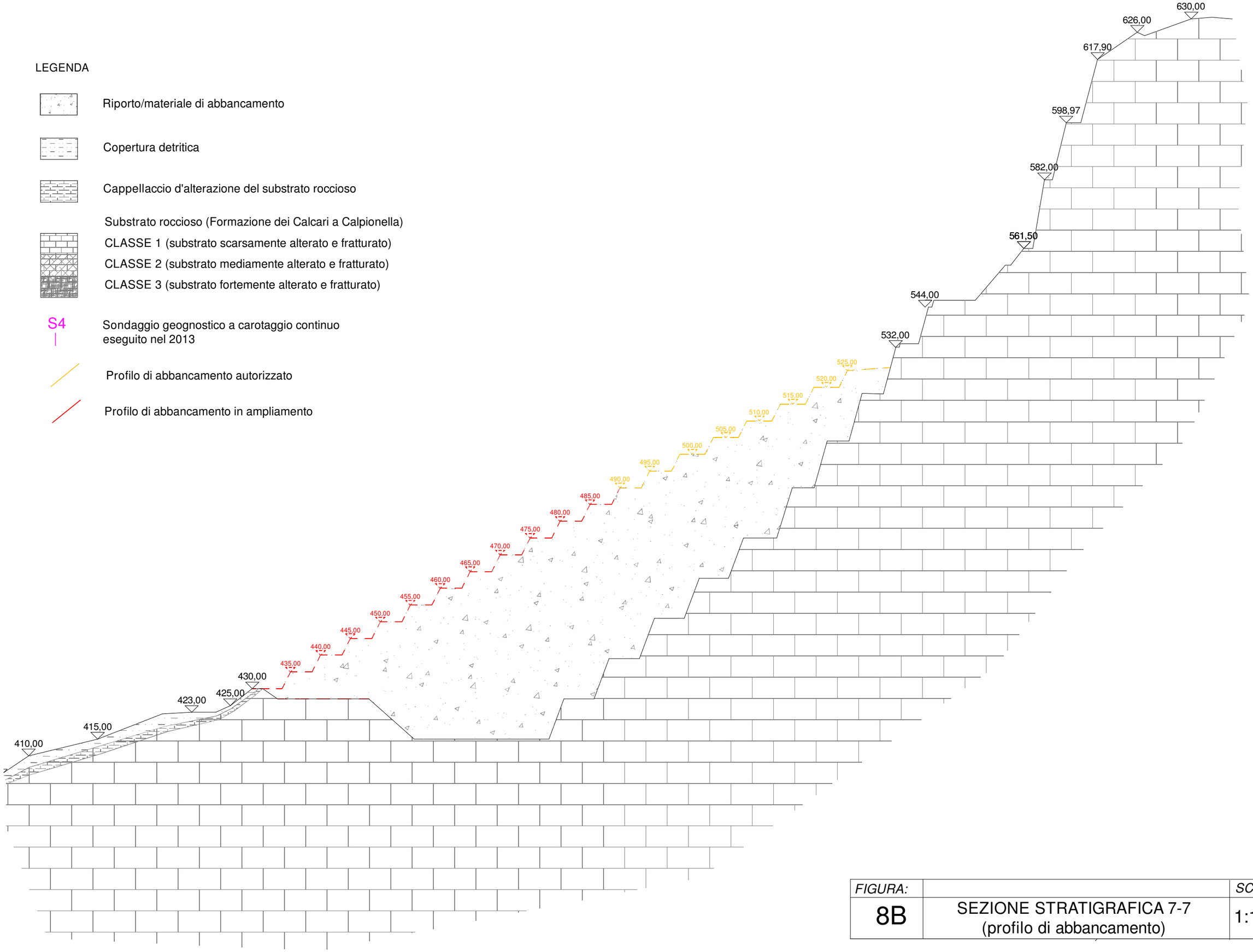


FIGURA:		SCALA:
8B	SEZIONE STRATIGRAFICA 7-7 (profilo di abbancamento)	1:1000

LEGENDA

Riporto/materiale di abbancamento

Copertura detritica

Cappellaccio d'alterazione del substrato roccioso

Substrato roccioso (Formazione dei Calcari a Calpionella)

CLASSE 1 (substrato scarsamente alterato e fratturato)

CLASSE 2 (substrato mediamente alterato e fratturato)

CLASSE 3 (substrato fortemente alterato e fratturato)

S4

Sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nel 2013

Profilo di scavo autorizzato

Profilo di scavo in ampliamento

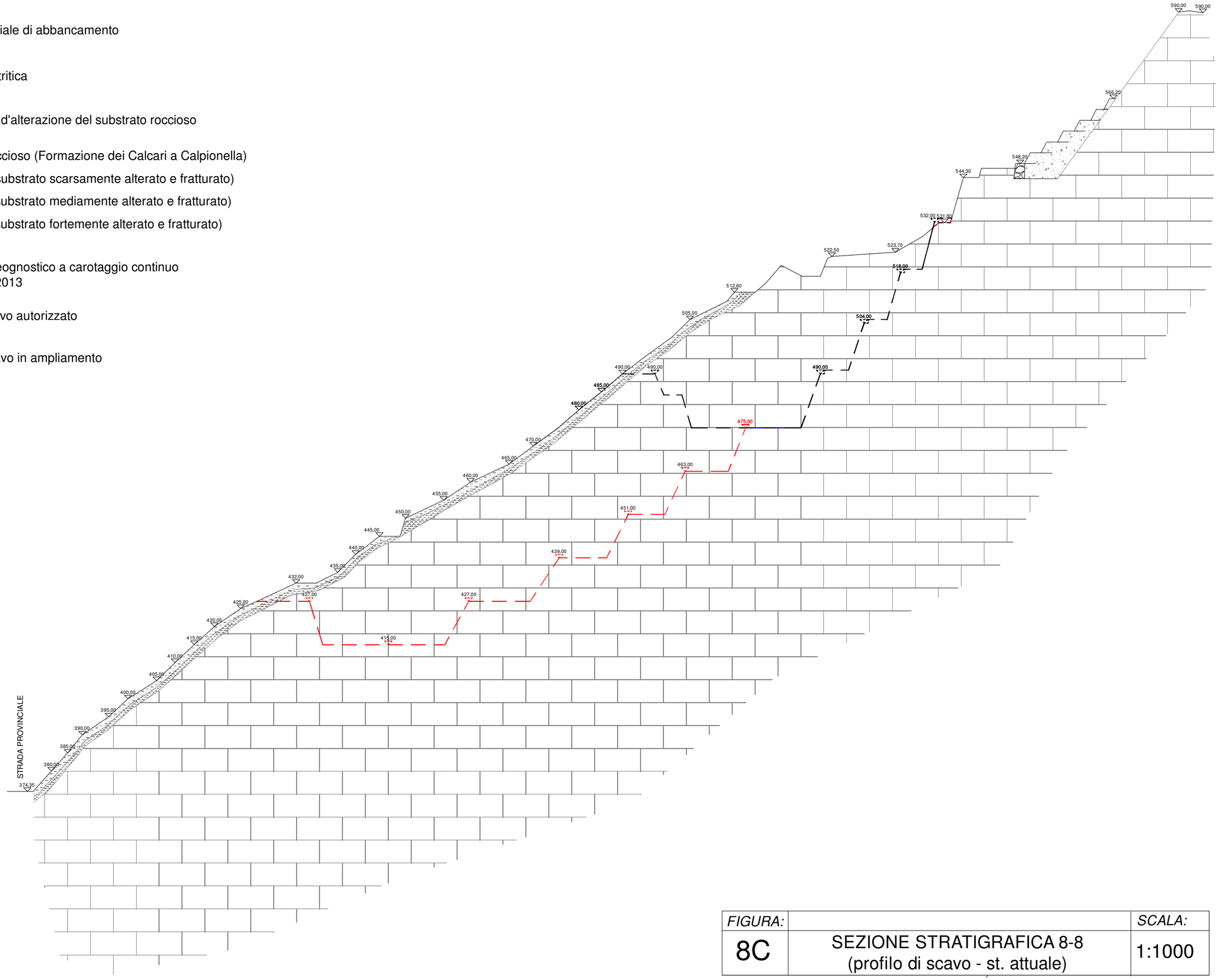


FIGURA:		SCALA:
8C	SEZIONE STRATIGRAFICA 8-8 (profilo di scavo - st. attuale)	1:1000

LEGENDA

Riporto/materiale di abbancamento

Copertura detritica

Cappellaccio d'alterazione del substrato roccioso

Substrato roccioso (Formazione dei Calcari a Calpionella)
CLASSE 1 (substrato scarsamente alterato e fratturato)
CLASSE 2 (substrato mediamente alterato e fratturato)
CLASSE 3 (substrato fortemente alterato e fratturato)

S4
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nel 2013

Profilo di abbancamento autorizzato

Profilo di abbancamento in ampliamento

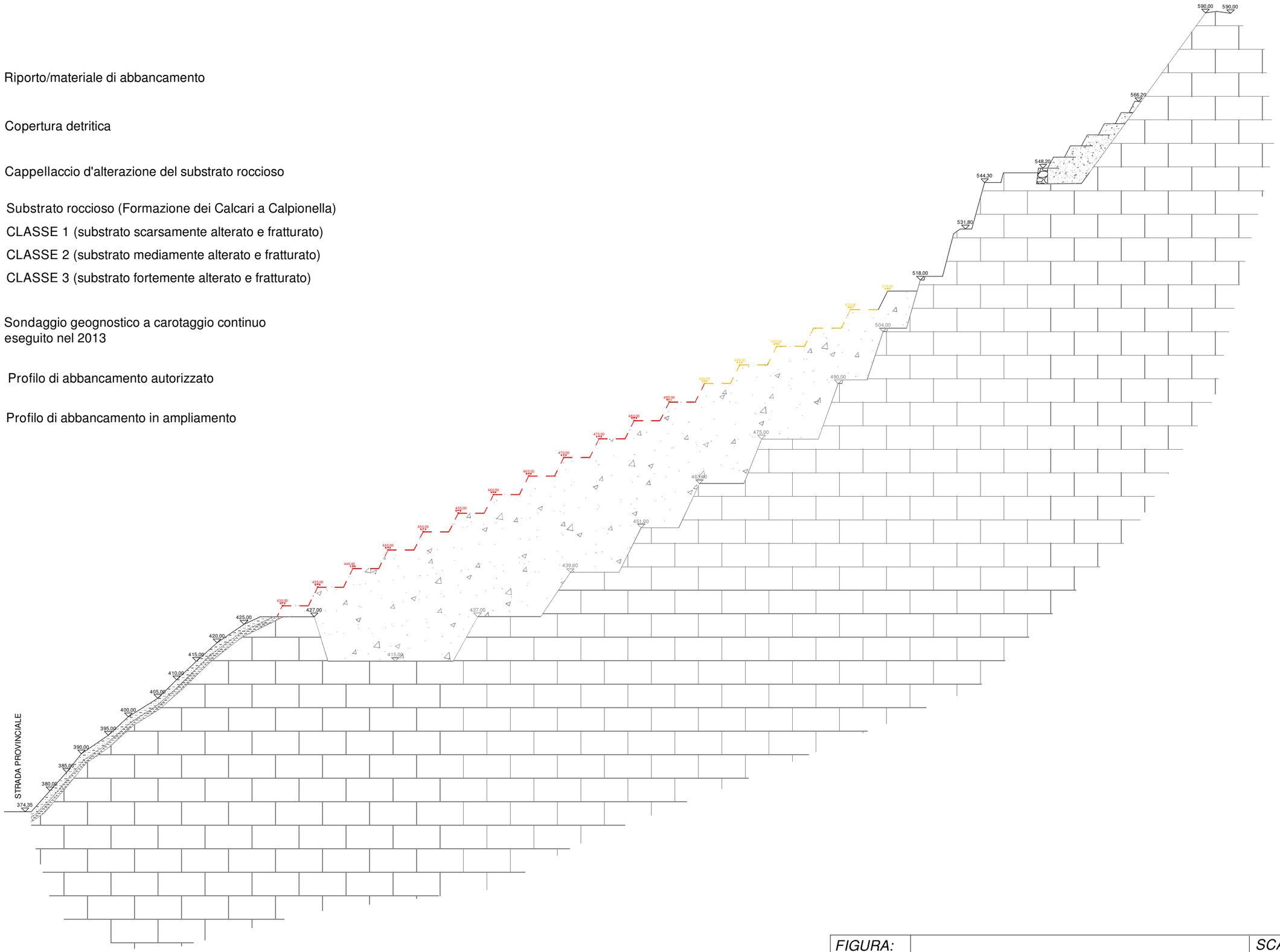


FIGURA:		SCALA:
8D	SEZIONE STRATIGRAFICA 8-8 (profilo di abbancamento)	1:1000

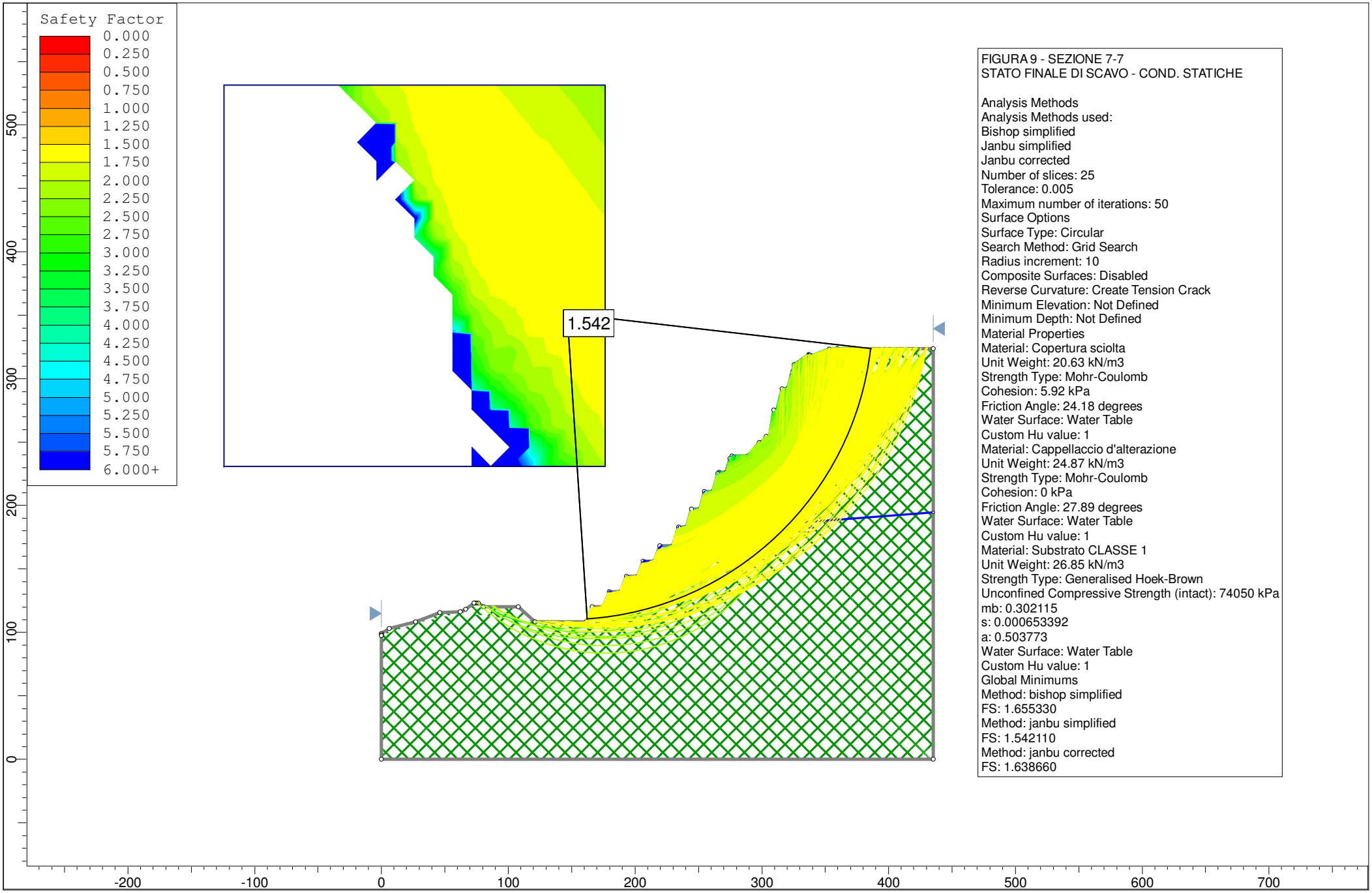


FIGURA 9 - SEZIONE 7-7
STATO FINALE DI SCAVO - COND. STATICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Material Properties
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 5.92 kPa
Friction Angle: 24.18 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 27.89 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Substrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.655330
Method: janbu simplified
FS: 1.542110
Method: janbu corrected
FS: 1.638660

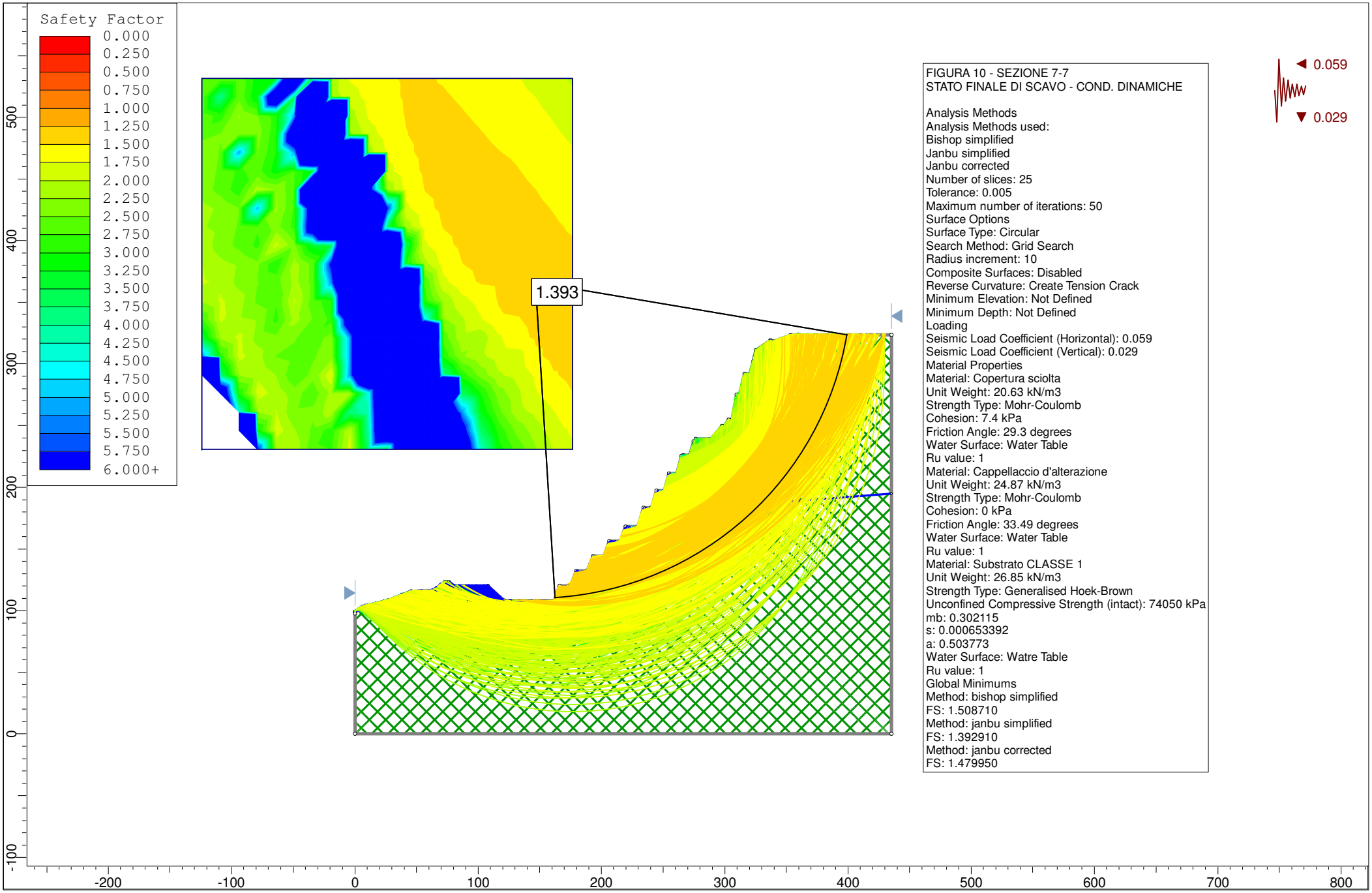


FIGURA 10 - SEZIONE 7-7
STATO FINALE DI SCAVO - COND. DINAMICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Loading
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.059
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.029
Material Properties
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 7.4 kPa
Friction Angle: 29.3 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 33.49 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Substrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Watre Table
Ru value: 1
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.508710
Method: janbu simplified
FS: 1.392910
Method: janbu corrected
FS: 1.479950

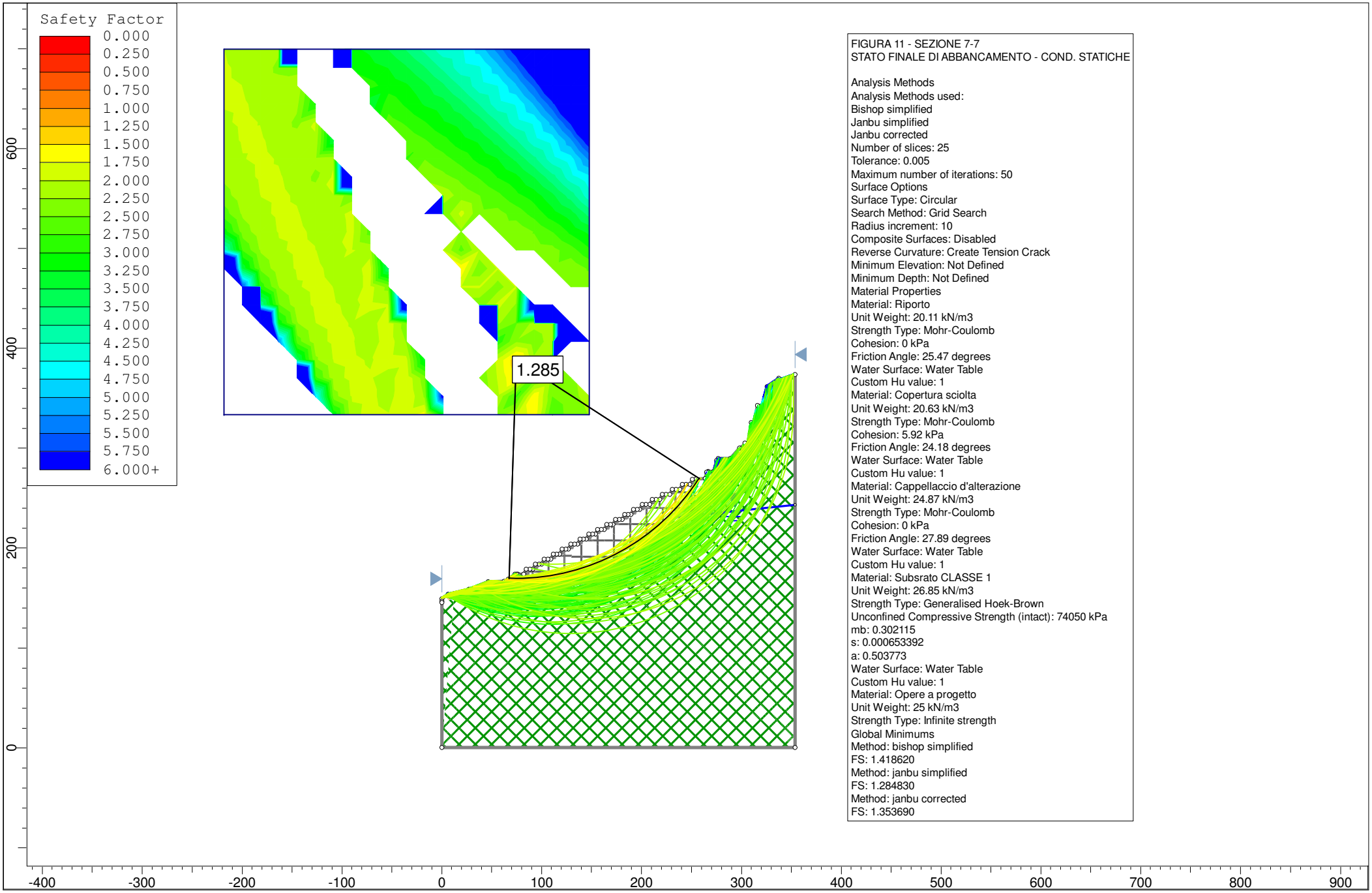


FIGURA 11 - SEZIONE 7-7
STATO FINALE DI ABBANCAMENTO - COND. STATICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 25.47 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 5.92 kPa
Friction Angle: 24.18 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 27.89 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Subsrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Opere a progetto
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.418620
Method: janbu simplified
FS: 1.284830
Method: janbu corrected
FS: 1.353690

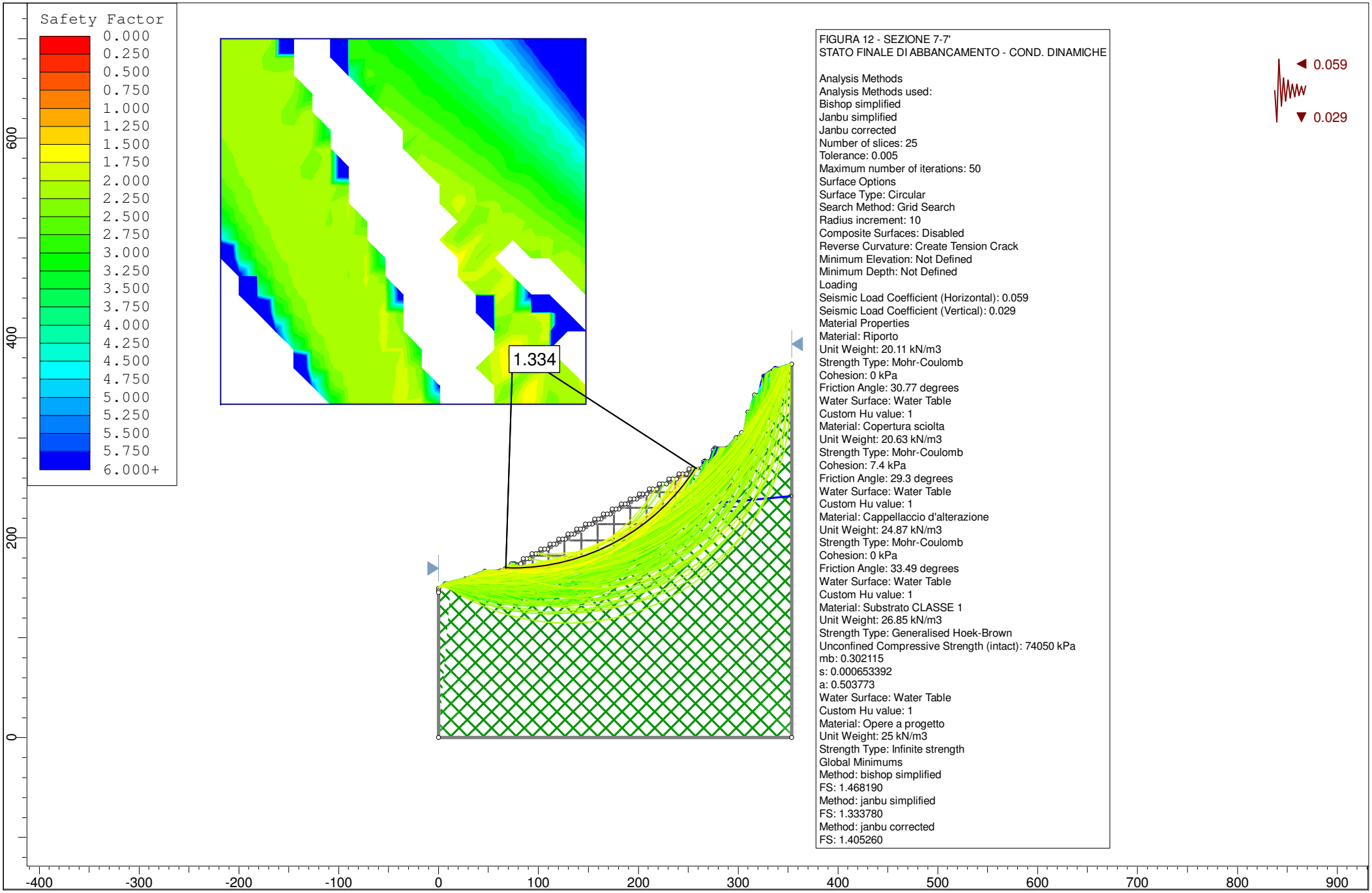


FIGURA 12 - SEZIONE 7-7'
STATO FINALE DI ABBANCAMENTO - COND. DINAMICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Loading
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.059
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.029
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 30.77 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 7.4 kPa
Friction Angle: 29.3 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 33.49 degrees
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Substrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Custom Hu value: 1
Material: Opere a progetto
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.468190
Method: janbu simplified
FS: 1.333780
Method: janbu corrected
FS: 1.405260

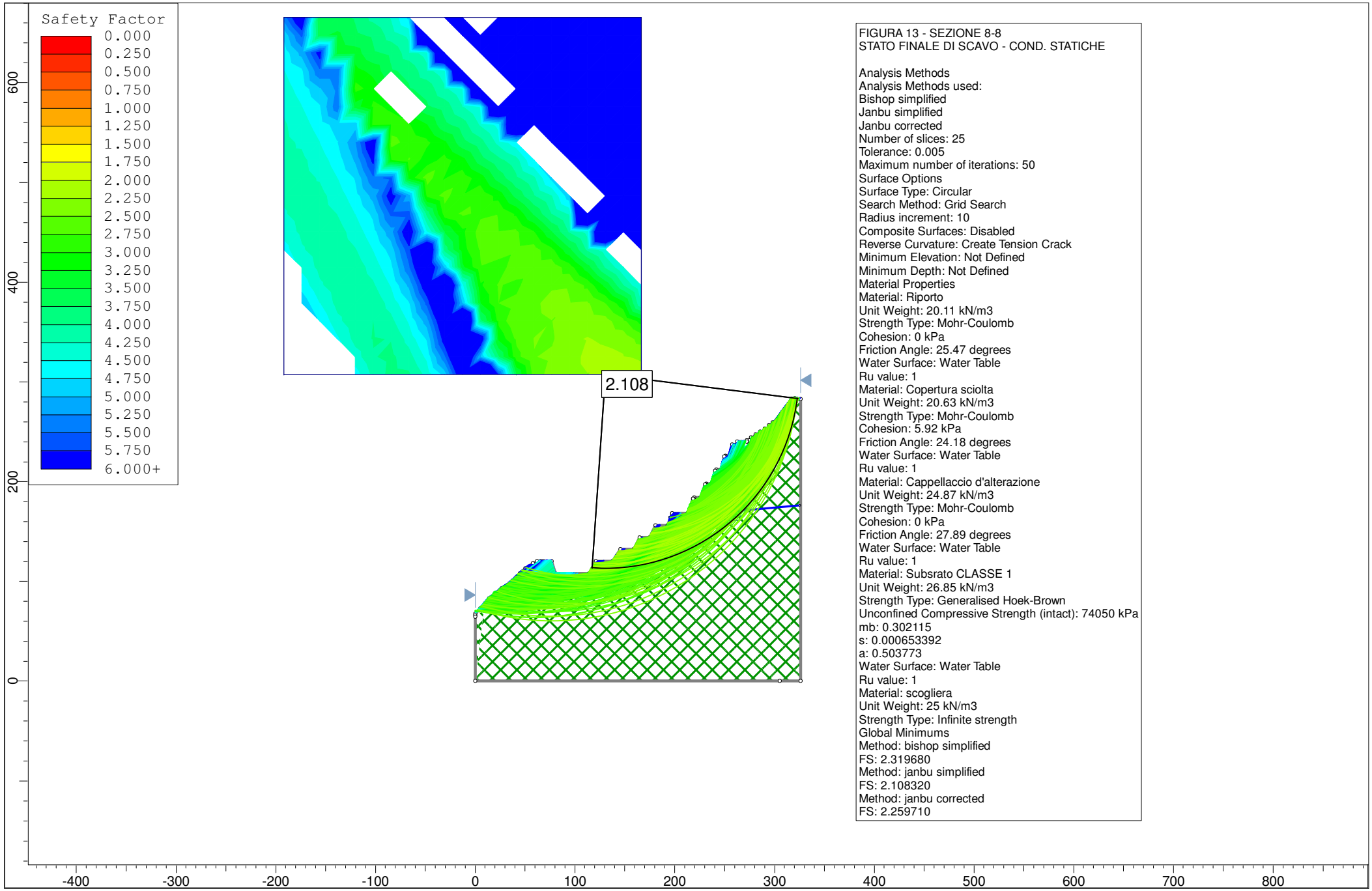


FIGURA 13 - SEZIONE 8-8
STATO FINALE DI SCAVO - COND. STATICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 25.47 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 5.92 kPa
Friction Angle: 24.18 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 27.89 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Subsrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: scogliera
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 2.319680
Method: janbu simplified
FS: 2.108320
Method: janbu corrected
FS: 2.259710

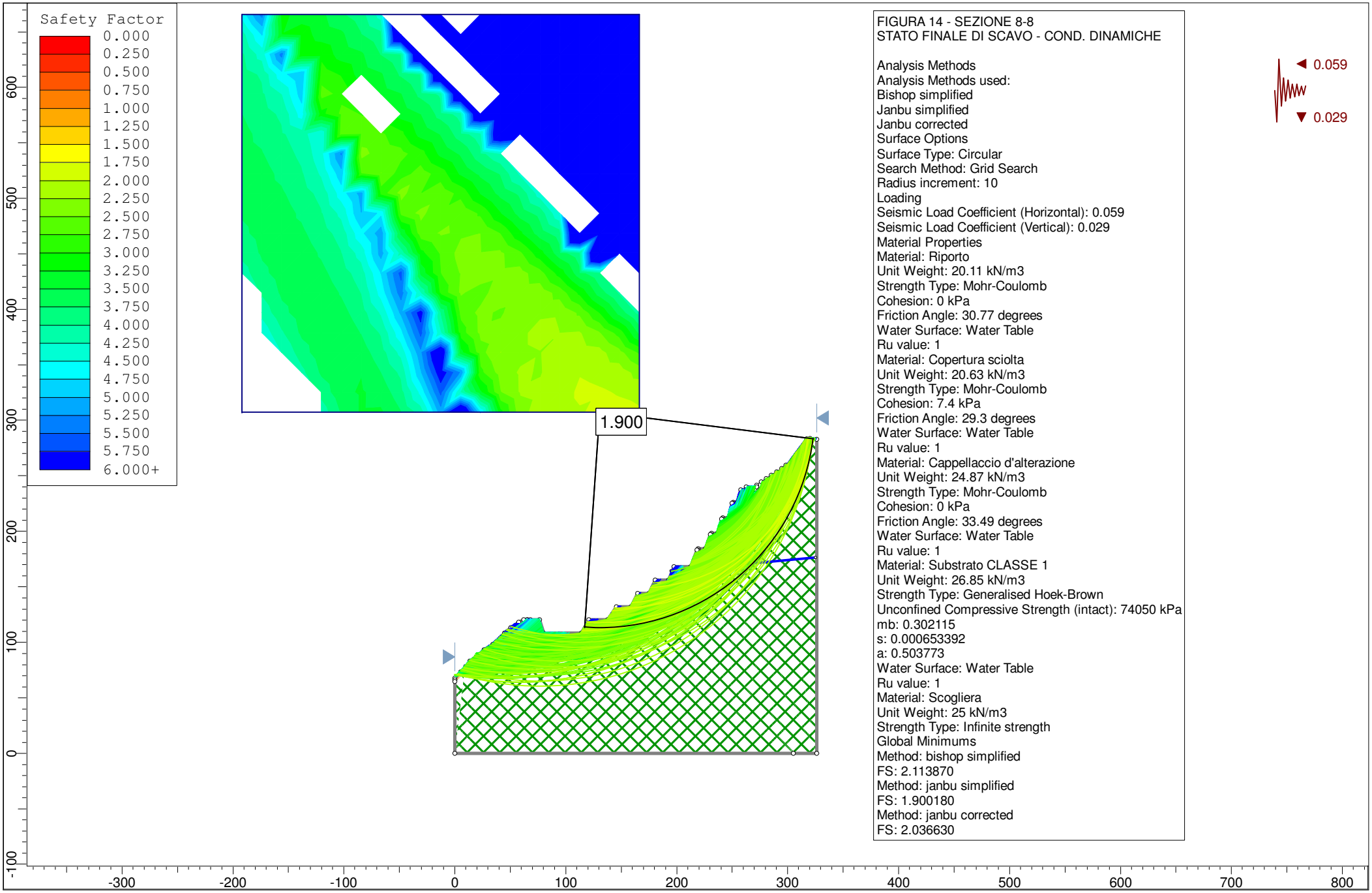


FIGURA 14 - SEZIONE 8-8
STATO FINALE DI SCAVO - COND. DINAMICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Surface Options
Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Loading
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.059
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.029
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 30.77 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 7.4 kPa
Friction Angle: 29.3 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 33.49 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Substrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Scogliera
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 2.113870
Method: janbu simplified
FS: 1.900180
Method: janbu corrected
FS: 2.036630

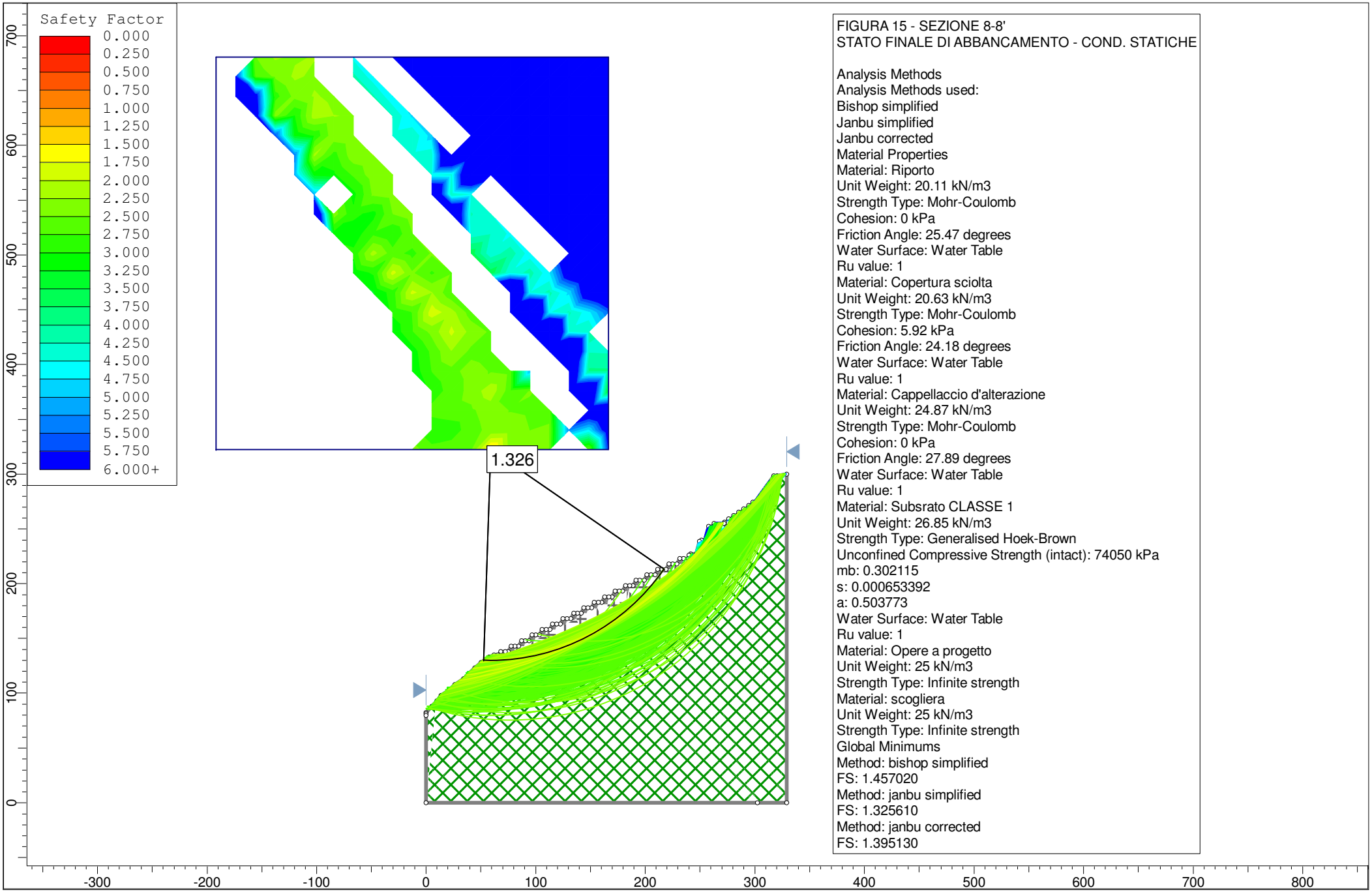
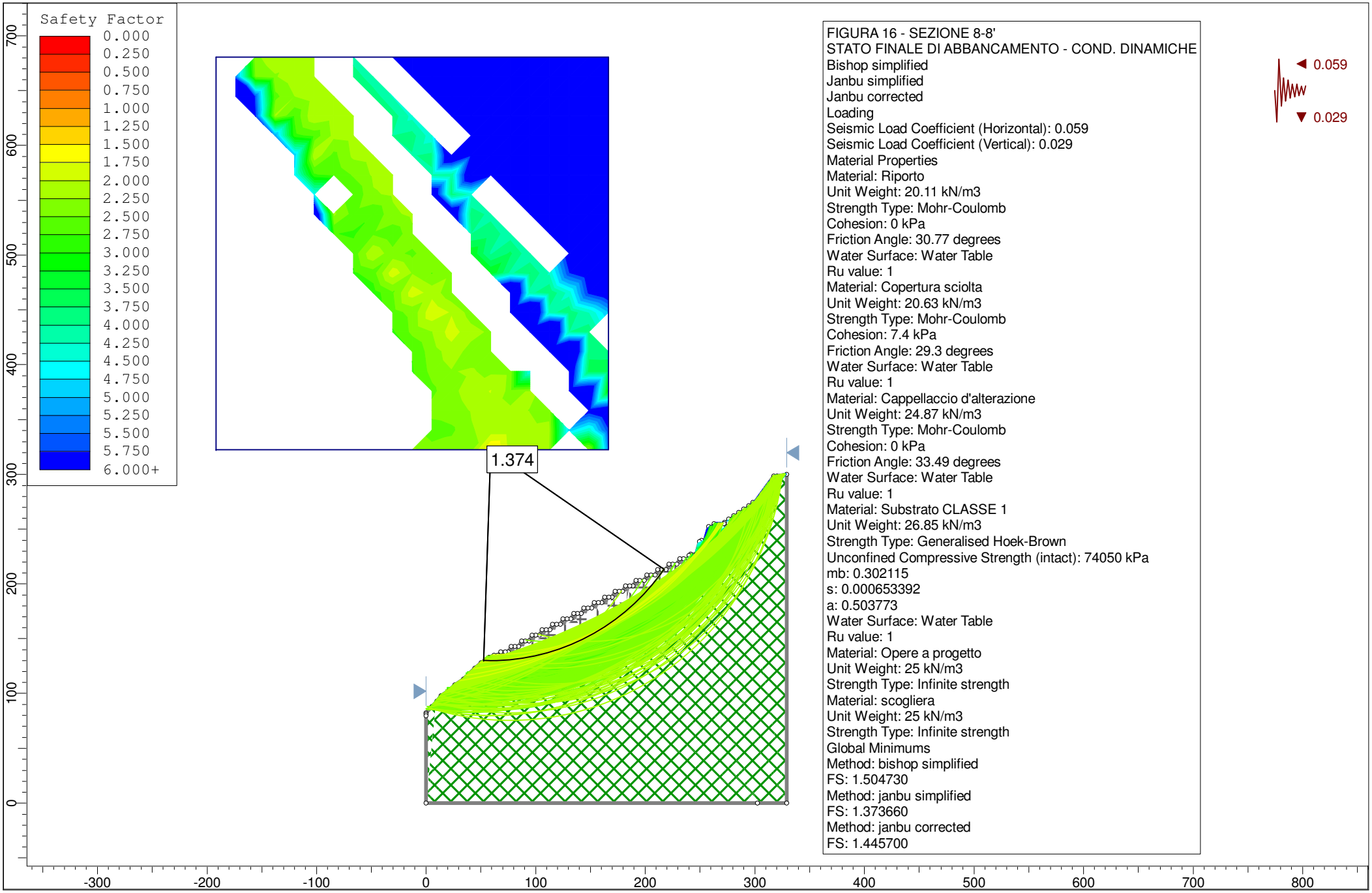


FIGURA 15 - SEZIONE 8-8'
STATO FINALE DI ABBANCAMENTO - COND. STATICHE

Analysis Methods
Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 25.47 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 5.92 kPa
Friction Angle: 24.18 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 27.89 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Subsrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Opere a progetto
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Material: scogliera
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.457020
Method: janbu simplified
FS: 1.325610
Method: janbu corrected
FS: 1.395130

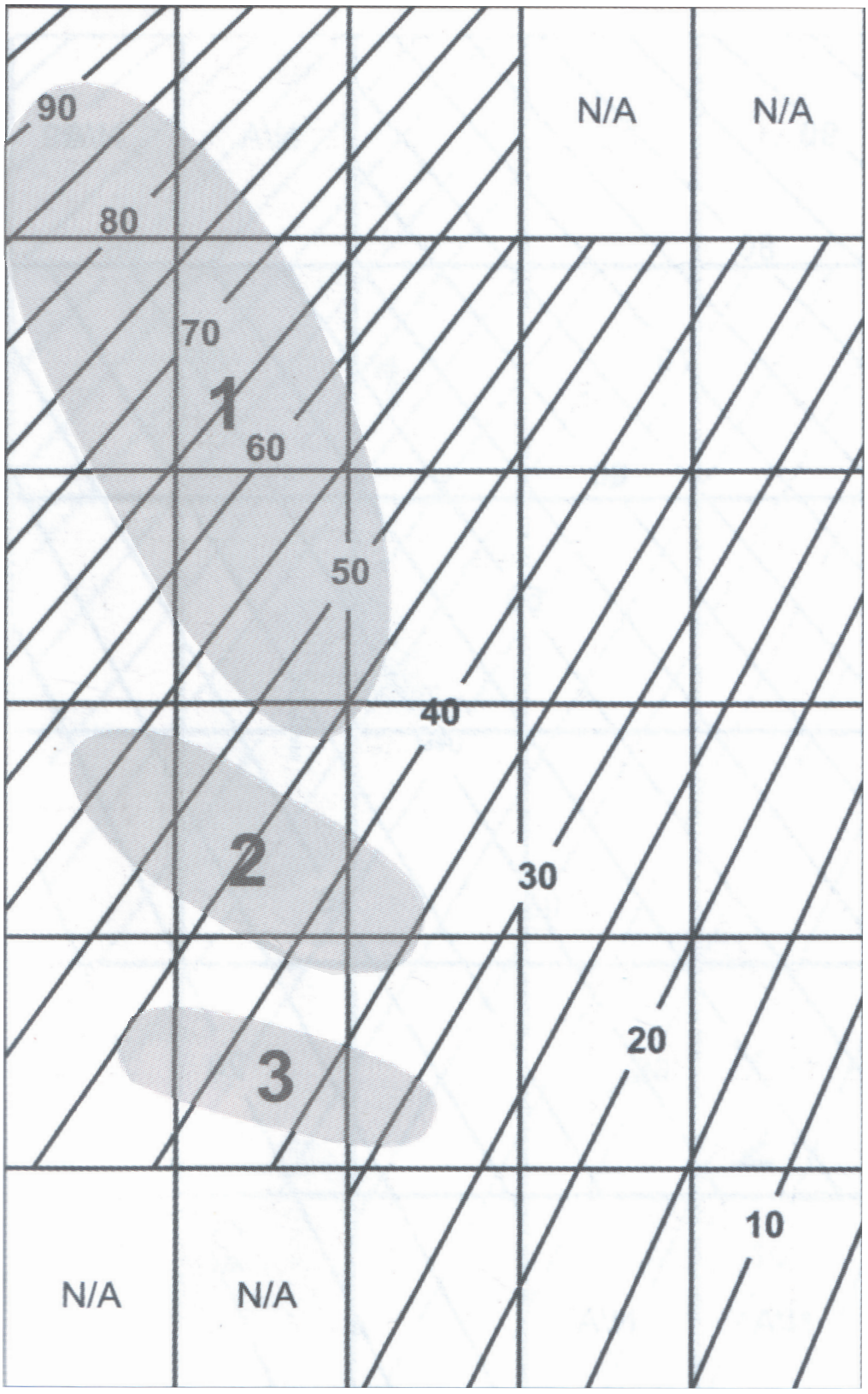

Safety Factor
0.000
0.250
0.500
0.750
1.000
1.250
1.500
1.750
2.000
2.250
2.500
2.750
3.000
3.250
3.500
3.750
4.000
4.250
4.500
4.750
5.000
5.250
5.500
5.750
6.000+
1.374
0.059
0.029
FIGURA 16 - SEZIONE 8-8'
STATO FINALE DI ABBANCAMENTO - COND. DINAMICHE
Bishop simplified
Janbu simplified
Janbu corrected
Loading
Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.059
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.029
Material Properties
Material: Riporto
Unit Weight: 20.11 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 30.77 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Copertura sciolta
Unit Weight: 20.63 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 7.4 kPa
Friction Angle: 29.3 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Cappellaccio d'alterazione
Unit Weight: 24.87 kN/m3
Strength Type: Mohr-Coulomb
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 33.49 degrees
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Substrato CLASSE 1
Unit Weight: 26.85 kN/m3
Strength Type: Generalised Hoek-Brown
Unconfined Compressive Strength (intact): 74050 kPa
mb: 0.302115
s: 0.000653392
a: 0.503773
Water Surface: Water Table
Ru value: 1
Material: Opere a progetto
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Material: scogliera
Unit Weight: 25 kN/m3
Strength Type: Infinite strength
Global Minimums
Method: bishop simplified
FS: 1.504730
Method: janbu simplified
FS: 1.373660
Method: janbu corrected
FS: 1.445700
700
600
500
400
300
200
100
0
-300
-200
-100
0
100
200
300
400
500
600
700
800

PARAMETRI	INTERVALLI VALORI				
Resist. Compress.	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa
R1: valori parametro	15	12	7	4	2
R.Q.D. (%)	90-100	75-90	50-75	25-50	<25
R2: valori parametro	20	17	13	8	3
Spaziatura discontinuità	> 2 m	0,6-2,0 m	0,2-0,6 m	0,06-0,2 m	< 0,06 m
R3: valori parametro	20	15	10	8	5
persistenza/continuità	< 1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m
R4: valori parametro	6	4	2	1	0
apertura delle discontinuità	nessuna	<0,1 mm	0,1-1,0 mm	1-5 mm	> 5 mm
R4: valori parametro	6	5	4	1	0
rugosità del giunto	molto rugoso	rugoso	leggerm. rugoso	liscio	levigato
R4: valori parametro	6	5	3	1	0
tipo di riempimento	nessuno	duro < 5 mm	duro > 5 mm	mollo < 5 mm	mollo > 5 mm
R4: valori parametro	6	4	2	2	0
alterazione del giunto	non alterato	leggerm. alterato	moderat. alterato	molto alterato	degradato
R4: valori parametro	6	5	3	1	0
Condizioni idrauliche	asciutto	umido	bagnato	stillicidio	venute d'acqua
R5: valori parametro	15	10	7	4	0
Compensazione (+ R6)	molto fav.	favorevole	mediocre	sfavorevole	molto sfav.
Valori Parametro	0	-5	-25	-50	-60

Classi di ammassi rocciosi (Bieniawski, 1989)

INDICE R.M.R.	100-81	80-61	60-41	40-21	<20
Classe dell'ammasso	I	II	III	IV	V
Descrizioni dell'A.R.	Ottimo	Buono	Discreto	Scadente	Pessimo
Coesione dell'A.R. (kPa)	>400	300-400	200-300	100-200	<100
Angolo di attrito dell'A.R. (°)	>45	35-45	25-35	15-25	<15

TABELLA 1
Classificazione geomeccanica di Z.T. Bieniawski (1989)



CALCARI:
I campi più probabili indicati con il numero sono:
1 Calcari massivi
2 Calcari fittamente stratificati
3 Calcari brecciati

TABELLA 2
VALORI GSI INDICATI PER CALCARI

ANALISI STATISTICA A VARIANZA NOTA

$Xk=Xm(1 \pm 1.645*COV/\sqrt{n})$

Xk=valore caratteristico del parametro
Xm=valore medio del parametro
COV= coefficiente di variazione =dev.st. della popolazione/media della popolazione
n= numerosità del campione

1) DEFINIZIONE DEI VALORI MEDI

Parametri	Dati di imput					Media	n
Φ (°)	33	34	35			**34,00**	**3**
c (kPa)	0					**0,00**	**1**
cu (kPa)						**-**	**-**
γ (MPa)	18	20				**19,00**	**2**
E (MPa)	10	50				**-**	**-**

2) DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI

Parametro	Val. medio	COV (%)	√n	Val caratt
Φ	34,00	10	1,73	30,77
c	0,00	40	1,00	0,00
cu	-	40	-	-
γ_{upper}	19,00	5	1,41	20,11
γ_{lower}	19,00	5	1,41	17,89
E	-	40	-	-

3) DEFINIZIONE DEI VALORI DI PROGETTO

Parametro	Val. caratteristico	DA1	DA2	Val.Prog		Val.Prog
				DA1	DA2	Scelto
Φ	30,77	1,25	1,00	25,47	30,77	
c	0,00	1,25	1,00	0,00	0,00	
cu	-	1,40	1,00	-	-	
γ_{upper}	20,11	1,00	1,00	20,11	20,11	
γ_{lower}	17,89	1,00	1,00	17,89	17,89	
E	-					

TABELLA 3
DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI E DI PROGETTO MATERIALE DI ABBANCAMENTO

ANALISI STATISTICA A VARIANZA NOTA

$Xk=Xm(1 \pm 1.645*COV/\sqrt{n})$

Xk=valore caratteristico del parametro
Xm=valore medio del parametro
COV= coefficiente di variazione =dev.st. della popolazione/media della popolazione
n= numerosità del campione

1) DEFINIZIONE DEI VALORI MEDI

Parametri	Dati di imput					Media	n
Φ (°)						**-**	**1**
c (kPa)						**-**	**1**
cu (kPa)						**-**	**-**
γ (MPa)	19	20				**19,50**	**2**
E (MPa)						**-**	**-**

2) DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI

Parametro	Val. medio	COV (%)	√n	Val caratt
Φ	-	10	1,00	29,30
c	-	40	1,00	7,40
cu	-	40	-	-
γ_{upper}	19,50	5	1,41	20,63
γ_{lower}	19,50	5	1,41	18,37
E	-	40	-	-

3) DEFINIZIONE DEI VALORI DI PROGETTO

Parametro	Val. caratteristico	DA1	DA2	Val.Prog		Val.Prog
				DA1	DA2	Scelto
Φ	29,30	1,25	1,00	24,18	29,30	
c	7,40	1,25	1,00	5,92	7,40	
cu	-	1,40	1,00	-	-	
γ_{upper}	20,63	1,00	1,00	20,63	20,63	
γ_{lower}	18,37	1,00	1,00	18,37	18,37	
E	-					

TABELLA 4
DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI E DI PROGETTO (COPERTURA SCIOLTA)

ANALISI STATISTICA A VARIANZA NOTA

$Xk=Xm(1 \pm 1.645*COV/\sqrt{n})$

Xk=valore caratteristico del parametro
Xm=valore medio del parametro
COV= coefficiente di variazione =dev.st. della popolazione/media della popolazione
n= numerosità del campione

1) DEFINIZIONE DEI VALORI MEDI

Parametri	Dati di imput					Media	n
Φ (°)	36	37	38			**37,00**	**3**
c (kPa)	0					**0,00**	**1**
cu (kPa)						**-**	**-**
γ (MPa)	23	24				**23,50**	**2**
E (MPa)						**-**	**-**

2) DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI

Parametro	Val. medio	COV (%)	√n	Val caratt
Φ	37,00	10	1,73	33,49
c	0,00	40	1,00	0,00
cu	-	40	-	-
γ_{upper}	23,50	5	1,41	24,87
γ_{lower}	23,50	5	1,41	22,13
E	-	40	-	-

3) DEFINIZIONE DEI VALORI DI PROGETTO

Parametro	Val. caratteristico	DA1	DA2	Val.Prog		Val.Prog
				DA1	DA2	Scelto
Φ	33,49	1,25	1,00	27,89	33,49	
c	0,00	1,25	1,00	0,00	0,00	
cu	-	1,40	1,00	-	-	
γ_{upper}	24,87	1,00	1,00	24,87	24,87	
γ_{lower}	22,13	1,00	1,00	22,13	22,13	
E	-					

TABELLA 5
DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI E DI PROGETTO (CAPPELLACCIO D'ALTERAZIONE)

ANALISI STATISTICA A VARIANZA NOTA

$Xk=Xm(1 \pm 1.645*COV/\sqrt{n})$

Xk=valore caratteristico del parametro
Xm=valore medio del parametro
COV= coefficiente di variazione =dev.st. della popolazione/media della popolazione
n= numerosità del campione

1) DEFINIZIONE DEI VALORI MEDI

Parametri	Dati di imput					Media	n
σc (MPa)	183,5	138,3	162,1	124,5	144	135,12	15
	151,3	156,7	135,9	151,7	138,2		
	94,09	74,05	117,38	106,19	148,93		
γ (kN/m3)	26,49	26,45	26,48	26,29	26,26	26,31	16
	26,31	26,42	26,42	26,42	26,33		
	26,27	25,84	26,26	26,14	26,3		
	26,76						

2) DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI

Parametro	Val. medio	COV (%)	√n	Val caratt
σc	135,12	10	3,87	129,38
γ_{upper}	26,31	5	4,00	26,85
γ_{lower}	26,31	5	4,00	25,77

3) DEFINIZIONE DEI VALORI DI PROGETTO

Parametro	Val. caratteristico	DA1	DA2	Val.Prog		Val.Prog
				DA1	DA2	Scelto
σc	129,38	1,60	1,60	80,86	80,86	
γ_{upper}	26,85	1,00	1,00	26,85	26,85	
γ_{lower}	25,77	1,00	1,00	25,77	25,77	

TABELLA 6
DETERMINAZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI E DI PROGETTO PESO DI VOLUME E RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE A.R.

PARAMETRI SISMICI (da Geostru PS-Parametri sismici)

Tipo di elaborazione: Fronti di scavo e rilevati

Sito in esame

latitudine: 44,359856
longitudine: 9,461236
Classe: 1
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17147 Lat: 44,3655 Lon: 9,4344 Distanza: 2221,339
Sito 2 ID: 17148 Lat: 44,3679 Lon: 9,5042 Distanza: 3533,800
Sito 3 ID: 17370 Lat: 44,3179 Lon: 9,5075 Distanza: 5936,852
Sito 4 ID: 17369 Lat: 44,3156 Lon: 9,4377 Distanza: 5266,811

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 35 anni
Coefficiente cu: 0.7

Stato Limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Prob. di superamento:	81%	63%	10%	5%
Tr:	30 [anni]	35 [anni]	332 [anni]	682 [anni]
ag:	0,039 g	0,042 g	0,110 g	0,146 g
Fo	2,495	2,4876	2,424	2,384
Tc*:	0,213 [s]	0,220 [s]	0,279 [s]	0,287 [s]

Coefficienti Sismici

Stato Limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1,000	1,000	1,000	1,000
Cc	1,000	1,000	1,000	1,000
St	1,400	1,400	1,400	1,400
Kh	0,000	0,028	0,059	0,000
Kv	0,000	0,014	0,029	0,000
Amax	0,533	0,575	1,512	2,003
Beta	0,000	0,470	0,380	0,000

TABELLA 7- DETERM. DEI PARAMETRI SISMICI (FRONTI DI SCAVO E RILEVATI)

ALLEGATO 2 – INDAGINI IN SITO

ALLEGATO 2A - Report indagini geofisiche

Dott. Geol. Francesco COSTI
Iscriz. Ord. Geologi Liguria: A. P. 350

Via P. Gobetti 10/5 – 16145 Genova
Tel. + fax: 010 366 455
Cellulare: 348 03 62 899
e-mail: costifr@tin.it

P. IVA: 0372 55 60 100
C.F.: CST FNC 66P22 D969Q

SISMICA A RIFRAZIONE
ONDE P

NE' (GE)

Committente: Alloro Giulio Autotrasporti - Esercizio Cave

Località: Costa dei Sergi – Né (GE)

Tipo di lavoro: ampliamento cava

Profili sismici effettuati: due con onde P

Data di acquisizione: 04/05/2011

Data di consegna: 09/05/2011

Dott. Geol. Francesco Costi



INDICE

COMMENTO AI RISULTATI

1	Introduzione	pag. 3
2	Acquisizione dei dati	pag. 3
3	Analisi delle dromocrone	pag. 4
4	Risultati	pag. 5
5	Stato di fratturazione dell'ammasso roccioso	pag. 6
6	Note	pag. 8

ALLEGATI

Allegato 1 – Localizzazione dei profili sismici
Allegato 2 – Tabelle dei risultati
Allegato 3 – Grafici dei risultati
Allegato 4 – Sezioni interpretate
Allegato 5 – Stato di fratturazione dell'ammasso roccioso

SISMICA A RIFRAZIONE

COMMENTO AI RISULTATI

1 – Introduzione

Su incarico della ditta Alloro Giulio Autotrasporti - Esercizio Cave e sotto la supervisione del Dott. Geol. Giacomo Canepa, sono stati eseguiti due profili di sismica a rifrazione con onde P, in località Costa dei Sergi nel Comune di Né (GE), nell'ambito degli studi geologici relativi al progetto di ampliamento dell'omonima cava.
L'indagine è finalizzata alla ricostruzione della stratigrafia sismica, utile per la definizione del modello geologico di riferimento dell'area in esame.

La presente relazione riporta gli esiti di tale studio ed è organizzata nel seguente modo: innanzi tutto è descritta l'acquisizione dei dati, quindi viene presentata un'analisi delle dromocrone ed infine sono riassunti e commentati i principali risultati ottenuti.
Seguono gli allegati, con vari tipi di tabelle e grafici che riportano in dettaglio i diversi dati conseguiti.

2 – Acquisizione dei dati

Lo strumento utilizzato per l'acquisizione dei dati sismici è un sismografo ABEM TERRALOC MARK 6 a 24 canali, le cui caratteristiche tecniche sono riportate nel primo foglio dell'allegato 2.

Le specifiche dei due profili effettuati sono sintetizzate nella tabella sottostante.

CARATTERISTICHE DEI PROFILI								
Numero profilo	**Tipo**	**Onde**	**Num. Ch.**	**GSP**	**Num. shot**	**Lung. stesa**	**Lung. tot.**	**Note**
1	rifrazione	P	24	3	7	69	102	
2	rifrazione	P	24	3	7	69	97	

Numero profilo	numero progressivo del profilo
Tipo	tipo di indagine sismica effettuata
Onde	onde sismiche utilizzate
Num. Ch.	numero di canali (geofoni) utilizzati
GSP	spaziatura fra i geofoni in metri
Num. shot	numero di shot (punti sorgente)
Lung. stesa	lunghezza della stesa di geofoni in metri
Lung. tot.	lunghezza totale del profilo in metri, compresi gli shot esterni

La geometria della stesa ed i parametri di acquisizione sono stati scelti tenendo conto dei seguenti fattori:
- buon dettaglio nella definizione degli strati superficiali, necessario per calcolare con precisione la profondità del rifrattore più profondo;
- adeguata lunghezza per indagare ad una sufficiente profondità e per coprire l'area d'interesse, in relazione agli scopi dell'indagine sismica;
- spazio realmente a disposizione;
- ottimizzazione del rapporto benefici / costi.

I profili sono stati acquisiti e trattati a 24 canali.
La sorgente utilizzata è costituita da una mazza da 8 kg battuta verticalmente su una piastra metallica.
Le onde sismiche sono state registrate da geofoni verticali da 10 Hz.
Lungo il tracciato dei profili, prima di operare in campagna è stata necessaria una pulizia del terreno, con l'apertura di una traccia nella fitta vegetazione arbustiva.
I dettagli dei parametri d'acquisizione sono descritti nelle tabelle dei risultati (allegato 2).

La localizzazione indicativa dei profili sismici è riportata nell'allegato 1.
Per ogni profilo, il segmento in blu è rappresentativo della lunghezza totale dello stendimento ed è orientato nel senso delle progressive metriche crescenti; il suo inizio coincide con la progressiva 0 m (primo shot), mentre l'apice della freccia ne indica la fine (ultimo shot). Il segmento in rosso si estende dal primo all'ultimo geofono e di fatto corrisponde alla parte interpretata.

3 – Analisi delle dromocrone

Le tracce sono risultate in prevalenza di buona qualità, con tempi di arrivo delle onde sismiche ben leggibili.
Solo in alcuni limitati casi il segnale sismico è stato di difficile riconoscimento a causa della presenza sulle tracce di un primo arrivo poco energetico.
Grazie alla sovrabbondanza di dati e basandosi sulle regole fisiche che intercorrono fra le dromocrone dei vari shot, è stato comunque possibile riconoscere ed eliminare eventuali dati anomali, ottenendo alla fine per tutti i profili un insieme coerente di tempi letti.

Le dromocrone mostrano in generale un andamento piuttosto irregolare, che indica la presenza di importanti variazioni laterali delle caratteristiche (velocità e/o profondità) degli strati sismici.
In tali situazioni, l'individuazione dei punti di cambio strato sulle dromocrone risulta non immediata e deve basarsi prevalentemente sul confronto fra le dromocrone relative ai vari shot di ogni profilo.

Da un'attenta analisi delle dromocrone è possibile riconoscere una situazione a tre strati, con due principali cambi di pendenza sulle dromocrone stesse.
Nella tabella sottostante sono sintetizzate le principali informazioni deducibili dalle dromocrone, con indicazione della posizione dei punti di cambio strato.

OSSERVAZIONI SULLE DROMOCRONE						
PASSAGGIO PRIMO - SECONDO STRATO						
N. Prof.	**numero geof.**			**metri dallo shot**		
	inizio	**centro**	**fine**	**inizio**	**centro**	**fine**
1	2 - 3	3 - 4	3 - 4	4.5 - 7.5	7.5 - 10.5	7.5 - 10.5
2	1 - 2	2	2 - 3	1.5 - 4.5	4.5	4.5 - 7.5
PASSAGGIO SECONDO - TERZO STRATO						
N. Prof.	**numero geof.**			**metri dallo shot**		
	inizio	**centro**	**fine**	**inizio**	**centro**	**fine**
1	6	5 - 6	8	16.5	13.5 - 16.5	22.5
2	6	7 - 9	8	16.5	19.5 - 25.5	22.5

N. Prof.	numero progressivo del profilo
numero geof.	distanza dallo shot del punto di cambio strato sulla dromocrona, espressa come numero di geofoni
metri dallo shot	distanza dallo shot del punto di cambio strato sulla dromocrona, espressa in metri
inizio	shot nella parte iniziale del profilo (1)
centro	shot nella parte centrale del profilo (1)
fine	shot nella parte finale del profilo (1)
nota (1)	con riferimento alle progressive metriche crescenti

In generale, sulle dromocrone la distanza dallo shot del punto di cambio strato, relativamente ad un determinato rifrattore, aumenta con:
- un aumento della velocità degli strati sovrastanti,
- una maggiore profondità del rifrattore,
- una diminuzione della velocità del rifrattore.

4 – Risultati

Nei fogli dei risultati sono riportati, sotto forma sia di tabelle (allegato 2) sia di grafici (allegati 3 e 4), i seguenti dati: posizione di shot e geofoni, tempi letti, valori di velocità e profondità punto per punto relativamente al primo strato ed ai rifrattori.

I due rifrattori individuati (interfacce superiori del secondo e del terzo strato) sono stati analizzati con il Generalized Reciprocal Method (GRM), sviluppato da J. Palmer nel 1980.
Per i dettagli dei risultati si rimanda agli allegati, mentre qui di seguito verranno riassunte e commentate le osservazioni più importanti deducibili dalle indagini svolte.
Nel testo sottostante, le diciture iniziale, centrale e finale indicano la posizione dell'osservazione lungo lo stendimento, con riferimento alle progressive metriche crescenti.

I due profili effettuati hanno dato risultati reciprocamente compatibili.

Il primo strato presenta una velocità di propagazione delle onde P compresa fra 300 m/s e 365 m/s.
Il secondo strato è caratterizzato da velocità piuttosto variabili nell'area indagata: nella prima metà del profilo 1 i valori vanno da 370 m/s a 500 m/s; nella zona centrale del profilo 2 le velocità raggiungono i 1000-1145 m/s; nelle restanti zone (seconda metà dal profilo 1, parti iniziale e finale del profilo 2) i valori sono compresi fra 500 m/s e 1000 m/s.
Nel terzo strato le onde P si propagano ad una velocità pari a 3755-4255 m/s sul profilo 1 ed a 3175-3615 sul profilo 2.

Lo spessore del primo strato oscilla fra 0,7 m e 3,6 m, con i valori più elevati nella parte finale del profilo 1.
Il passaggio fra secondo e terzo strato (secondo rifrattore) ha una morfologia piuttosto irregolare, con valori di profondità che variano da 4,8 m a 13,7 m; sul profilo 1 il rifrattore risulta mediamente in pendenza secondo le progressive metriche crescenti, mentre sul profilo 2 forma un avvallamento nella parte centrale della stesa.

Si precisa che, per questioni fisiche legate alla propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo, la profondità di un determinato rifrattore non viene misurata verticalmente sotto la stesa di geofoni, bensì perpendicolarmente al rifrattore stesso. Il valore riportato nei risultati rappresenta in realtà lo spessore totale degli strati sovrastanti.
Nel caso di uno stendimento realizzato lungo le isoipse di un versante in pendenza (come i due profili in esame), a livello indicativo le profondità in verticale possono essere stimate dalle profondità dedotte con la sismica dividendo queste ultime per il coseno dell'angolo di inclinazione del versante.

Il primo strato è rappresentato dal suolo presente in superficie nell'area in esame.

Il secondo strato sulla base dei soli dati sismici non può essere attribuito in maniera univoca ad un particolare tipo di terreno. Le velocità sono ancora compatibili con un terreno sciolto; gli aumenti di velocità rispetto al primo strato e le variazioni di valori interne al secondo strato possono essere dovuti a vari fattori: una maggiore compattezza, una composizione granulometrica differente, un diverso tenore di umidità, la presenza di blocchi rocciosi disarticolati, ….
I valori di velocità del secondo strato, quando superiori ai 500 m/s, sono riferibili anche ad un cappellaccio d'alterazione e/o ad un ammasso roccioso estremamente fratturato-allentato. Si tratta in ogni modo di un materiale non saturo d'acqua.

Il terzo strato, dati i valori di velocità elevati, può essere attribuito ad un substrato roccioso, da mediamente a poco fratturato, come meglio analizzato nel successivo paragrafo.

5 – Stato di fratturazione dell'ammasso roccioso

Il percorso di un'onda sismica in un ammasso roccioso stratificato e/o fratturato può essere schematicamente suddiviso in due parti: una nella matrice rocciosa integra ed una nel riempimento dei giunti.
La velocità di propagazione risultante, che è la velocità misurata con un profilo di sismica a rifrazione, dipende dalle velocità nei due materiali e dallo stato di fratturazione.

Si nota che nel testo che segue e nei diagrammi riportati nell'allegato 5, il termine fratturazione viene utilizzato in senso lato, indicando tutte le discontinuità che interessano l'ammasso roccioso: stratificazione, scistosità, fratture in senso stretto, faglie, …

Nel primo diagramma dell'allegato 5 viene rappresentata la velocità risultante delle onde P in funzione dei tre parametri che la condizionano.
Lo stato di fratturazione rappresenta il percorso complessivo effettuato dall'onda sismica all'interno delle fratture, espresso come percentuale sulla distanza totale.
Le varie curve sul grafico sono state ricavate considerando il tempo di percorrenza dell'onda all'interno dei due differenti materiali attraversati e calcolando la velocità media risultante.
Il diagramma può essere utilizzato per stimare lo stato di fratturazione di un ammasso roccioso di cui è stata misurata la velocità risultante, note le velocità della matrice rocciosa e quella del materiale di riempimento delle fratture.

Partendo dal valore di fratturazione che si ottiene dal precedente diagramma ed ipotizzando un'apertura media delle fratture incontrate dall'onda sismica, tramite i due successivi grafici riportati nell'allegato 5 è possibile calcolare il numero di fratture attraversate in un metro e la spaziatura fra le fratture.

Si tenga tuttavia presente che il percorso delle onde sismiche all'interno di un ammasso fratturato è in realtà molto complesso, con fenomeni di rifrazione, diffrazione, riflessione, aggiramento delle fratture principali, ecc.
Le velocità della matrice rocciosa e del materiale di riempimento delle fratture sono inoltre sicuramente variabili lungo il percorso delle onde.
I diagrammi sopra indicati vanno pertanto utilizzati solo per considerazioni di tipo qualitativo ed a carattere indicativo.

Per il caso in esame è stato preparato il diagramma riportato alla pagina 3 dell'allegato 5, relativo al secondo ed al terzo strato individuati nei profili a rifrazione.
I dati di partenza sono due.
Il primo è la velocità di propagazione delle onde P nella matrice rocciosa priva di fratture, assimilabile ai risultati di un'eventuale prova ad ultrasuoni su un campione di roccia sano. In base a dati di letteratura e ad esperienze dirette, tale velocità è stata considerata pari a 5500-6500 m/s.
Il secondo dato di input è la velocità nel materiale di riempimento dei giunti, valutata variabile da 330 m/s a 400 m/s ipotizzando che i giunti siano pieni di terra areata.
E' stata quindi considerata la velocità misurata per le onde P nel secondo strato, suddiviso in due sottoclassi, e nel terzo strato; per i vari livelli i valori sono pari rispettivamente a: 500-1000 m/s per la sottoclasse 2-A del secondo strato, 1000-1145 m/s per la sottoclasse 2-B del secondo strato, 3175-4255 m/s per il terzo strato.
Da questi dati è stato calcolato il corrispondente livello di fratturazione, che risulta variabile da 28,7% a 78,7% per la sottoclasse 2-A del secondo strato, da 24,3% a 36,1% nella sottoclasse 2-B del secondo strato e da 1,9% a 6,9% relativamente al terzo strato.

6 - Note

Per una corretta interpretazione dei risultati, occorre tenere conto delle seguenti osservazioni.

- Un profilo sismico non è una sezione verticale del terreno, bensì una sezione perpendicolare al rifrattore. Un dato valore di profondità, calcolato in corrispondenza di un determinato geofono, indica che il rifrattore si trova in un punto dello spazio ad una distanza dal geofono pari al valore di profondità. L'andamento reale degli strati nel sottosuolo si ottiene combinando in tre dimensioni i risultati di vari profili.

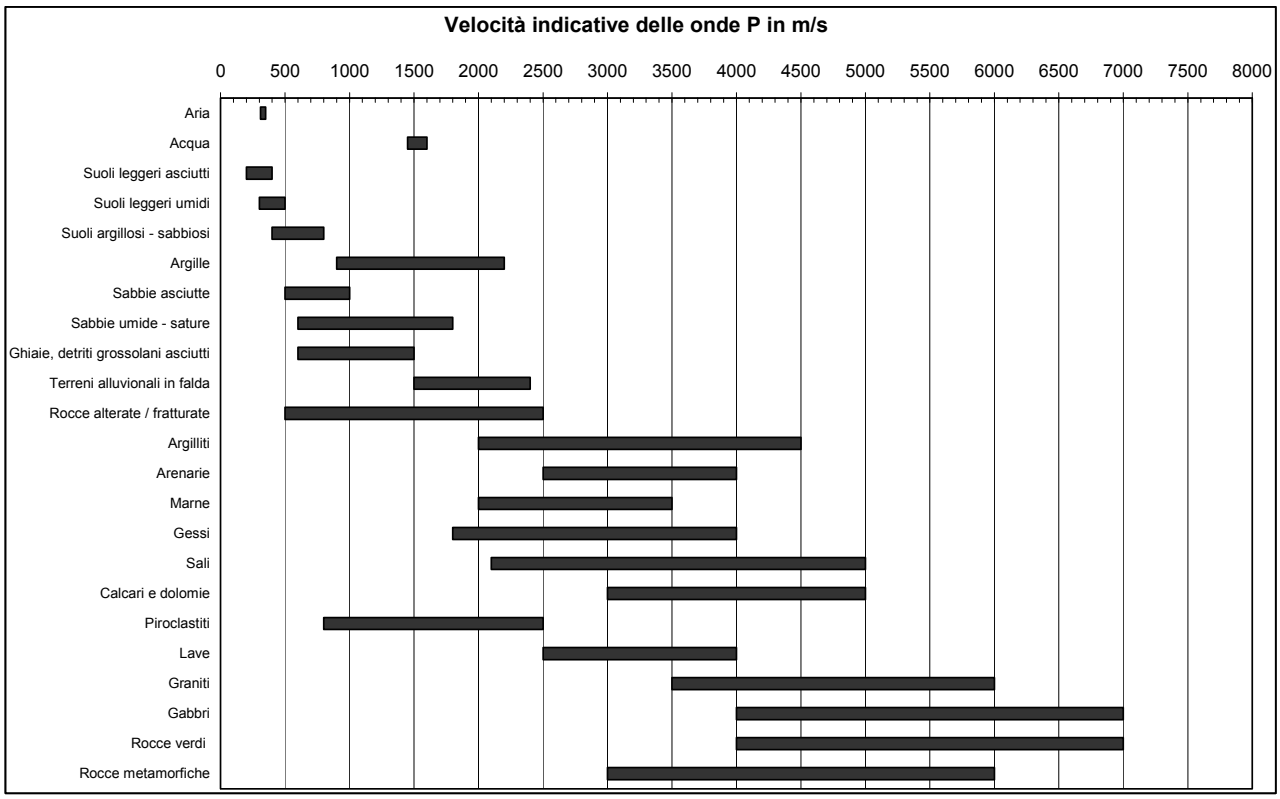
- Per ogni strato, la sismica fornisce un valore di velocità che rappresenta in un certo senso la media sull'intero spessore dello strato.

- Con la sismica a rifrazione non è possibile individuare inversioni di velocità, cioè non è possibile stabilire se le velocità diminuiscono fra due rifrattori individuati oppure ad una profondità maggiore dell'ultimo rifrattore riconosciuto.

- Nel caso di rocce che presentano piani di debolezza ben definiti (stratificazione, famiglie di fratture, …), la velocità di propagazione delle onde sismiche può variare sensibilmente in funzione dell'orientazione del profilo rispetto alla giacitura di tali strutture: un profilo parallelo ai piani di debolezza in generale dà velocità più elevate rispetto ad un profilo perpendicolare agli stessi piani.

- Nei disegni finali delle sezioni, i limiti laterali e lo spessore dell'ultimo strato hanno un significato puramente grafico, in quanto con la sismica a rifrazione si individua esclusivamente l'interfaccia superiore dei vari strati sismici.

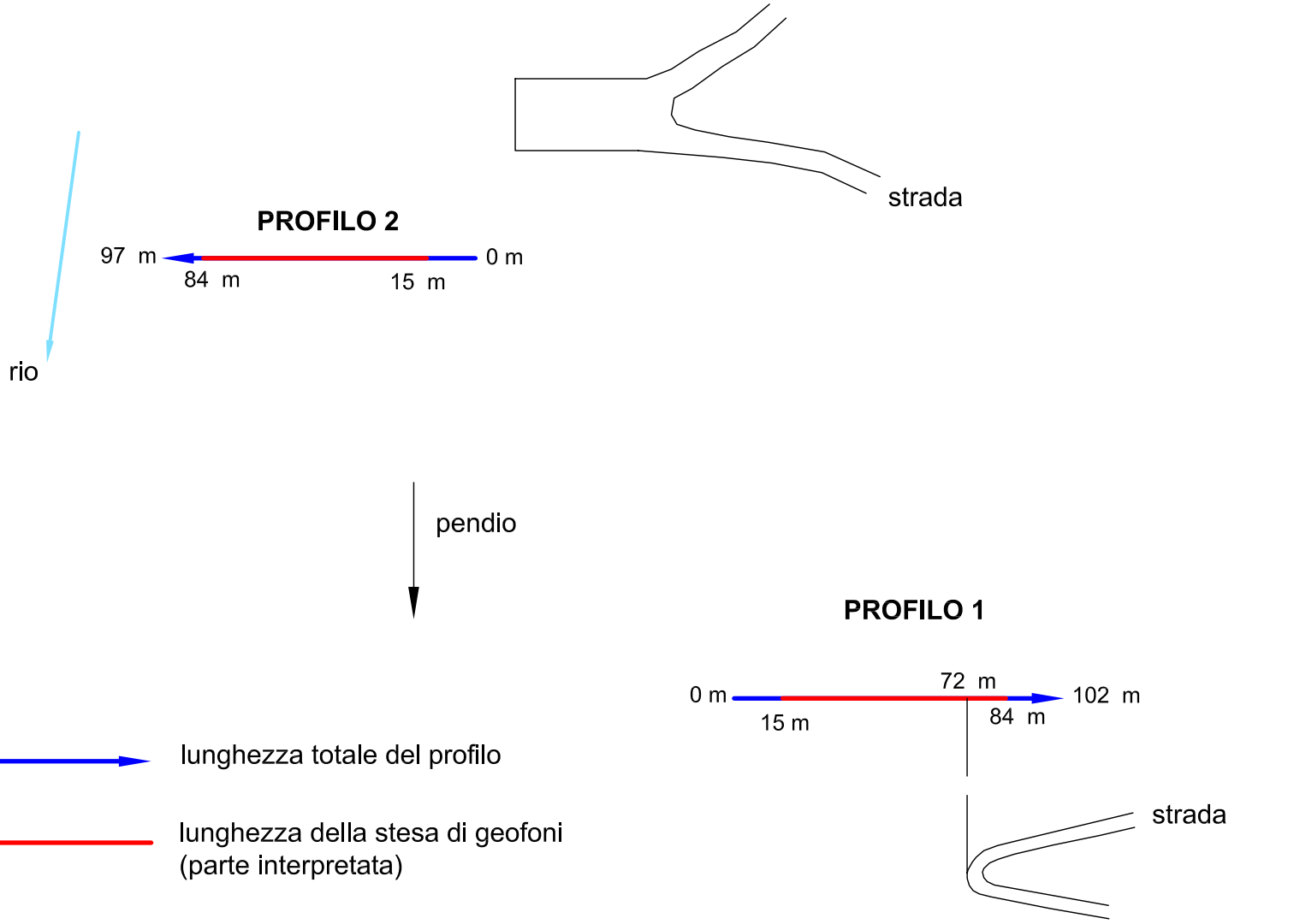
Nelle tabelle sottostanti sono riportati i valori medi delle velocità di propagazione delle onde P all'interno di differenti materiali.


Velocità indicative delle onde P in m/s
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
7500
8000
Aria
Acqua
Suoli leggeri asciutti
Suoli leggeri umidi
Suoli argillosi - sabbiosi
Argille
Sabbie asciutte
Sabbie umide - sature
Ghiaie, detriti grossolani asciutti
Terreni alluvionali in falda
Rocce alterate / fratturate
Argilliti
Arenarie
Marne
Gessi
Sali
Calcari e dolomie
Piroclastiti
Lave
Graniti
Gabbri
Rocce verdi
Rocce metamorfiche

ALLEGATO 1

Localizzazione dei profili sismici

LOCALIZZAZIONE INDICATIVA
DELLE INDAGINI SISMICHE



ALLEGATO 2

Tabelle dei risultati

SISMICA A RIFRAZIONE

STRUMENTAZIONE E PROGRAMMI

SISMOGRAFO
Abem Terraloc Mark 6 a 24 canali.
Sismografo digitale ad elevata dinamica e sensibilità.
Le principali caratteristiche tecniche dello strumento sono:

- passo di campionamento = selezionabile da 0.025 ms a 2 ms;
- durata della registrazione = selezionabile da 3.2 ms a 32.7 s;
- filtri analogici in acquisizione = anti-aliasing, notch, high-pass;
- possibilità di sommare le tracce, fino a 999 stacks;
- possibilità di pre-trig o delay time;
- convertitore A/D = 21 bit (18 ADC + 3 IFP);
- range dinamico teorico = 126 dB;
- range di frequenza = 1 - 4000 Hz;
- computer interno con processore 486;
- visualizzazione delle tracce a video, per verifiche in fase di acquisizione.

GEOFONI
Geofoni verticali ed orizzontali 10 Hz **SM-4B** e **GEOSPACE**.

PROGRAMMA DI LETTURA DEI TEMPI
Programma al computer per la lettura dei tempi di arrivo delle onde sismiche: **Abem MK6.**
Dispone delle seguenti funzioni:

- visualizzazione delle tracce complessivamente o singolarmente;
- zoom delle tracce;
- analisi spettrale;
- filtraggio digitale (lowpass, highpass, bandpass, bandreject, alpha-beta, ...);
- normalizzazione delle ampiezze;
- applicazione di vari tipi di guadagno, ...

METODO DI INTERPRETAZIONE DEI DATI
I tempi letti sono interpretati sulla base del **Generalized Reciprocal Method** (GRM, Palmer D., 1980).
Le principali caratteristiche specifiche del metodo sono:

- utilizzo di più shot per ogni stesa, per risolvere le ambiguità relative a: lettura dei tempi di arrivo, riconoscimento dei vari strati, fasi interpretative finali;
- analisi puntuale delle dromocrone, che permette di definire le variazioni laterali di velocità e profondità di ogni rifrattore;
- presenza di vari parametri di controllo, per valutare l'affidabilità delle soluzioni parziali e finali e per individuare eventuali strati nascosti o inversioni di velocità;
- possibilità di utilizzo in condizioni topografiche accidentate.

PROGRAMMA DI INTERPRETAZIONE DEI DATI
Programma al computer per l'interpretazione dei dati con il GRM: INREPEX **GREMIX**.
Le principali caratteristiche sono:

- possibilità di riconoscimento di più rifrattori, per un massimo di 4;
- possibilità di utilizzo per ogni profilo di più shot, per un massimo di 9, e di 69 geofoni per ogni shot;
- interpretazione interattiva, che permette le seguenti funzioni: riconoscimento dei vari strati sulle dromocrone basandosi sul confronto fra diversi shot, controllo dei tempi reciproci, utilizzo di un xy medio per ogni rifrattore o riconoscimento del valore di xy ottimale per ogni singola coppia di shot, visualizzazione della sezione in tempi con i risultati derivati da ogni coppia di shot, utilizzo della “velocità media” nel caso di strati nascosti o inversioni di velocità, correzioni topografiche.

SISMICA A RIFRAZIONE

PROFILO N. 1

DATI GENERALI DELLA STESA

Data = 04/05/2011
Cliente = Cave Alloro Giulio
Luogo = Costa dei Sergi - Ne' (GE)

ELEMENTI DELLA STESA

SHOT = posizione in m

N	X	Z
1	.00	.00
2	13.50	.00
3	31.50	.00
4	49.50	.00
5	67.50	.00
6	85.50	.00
7	102.00	.00

GEOFONI = posizione in m, tempi letti in ms

N	X	Z	Shot1	Shot2	Shot3	Shot4	Shot5	Shot6	Shot7
1	15.00	.00	31.4	4.4	33.4	44.4	49.2	55.2	56.7
2	18.00	.00	38.0	13.0	30.8	41.8	46.6	52.6	54.1
3	21.00	.00	43.8	17.6	29.8	40.8	45.6	51.6	53.1
4	24.00	.00	44.0	28.0	22.2	38.8	43.6	49.6	51.1
5	27.00	.00	43.2	32.8	13.4	37.2	42.0	48.0	49.5
6	30.00	.00	41.8	38.8	4.4	38.4	43.2	49.2	50.7
7	33.00	.00	39.6	36.6	6.2	38.0	42.8	48.8	50.3
8	36.00	.00	40.8	37.8	15.0	37.2	42.0	48.0	49.5
9	39.00	.00	43.6	40.6	23.2	30.2	42.4	48.4	49.9
10	42.00	.00	46.0	43.0	31.8	23.4	43.2	49.2	50.7
11	45.00	.00	50.4	47.4	40.4	14.0	44.2	50.2	51.7
12	48.00	.00	49.8	46.8	39.8	4.4	43.2	49.2	50.7
13	51.00	.00	51.2	48.2	41.2	6.6	40.0	46.0	47.5
14	54.00	.00	49.8	46.8	39.8	13.8	36.0	44.4	45.9
15	57.00	.00	48.8	45.8	38.8	22.6	31.6	43.0	44.5
16	59.00	.00	49.4	46.4	39.4	28.8	26.0	43.0	44.5
17	63.00	.00	51.0	48.0	41.0	37.2	14.2	44.4	45.9
18	66.00	.00	54.2	51.2	44.2	41.4	5.4	41.4	48.4
19	69.00	.00	56.8	53.8	46.8	44.0	5.0	36.2	47.6
20	72.00	.00	58.4	55.4	48.4	45.6	13.4	34.0	46.4
21	75.00	.00	59.0	56.0	49.0	46.2	22.6	29.8	45.6
22	78.00	.00	57.8	54.8	47.8	45.0	29.2	22.6	42.8
23	81.00	.00	59.2	56.2	49.2	46.4	31.9	14.4	42.0
24	84.00	.00	60.6	57.6	50.6	47.8	33.3	7.6	40.8

SISMICA A RIFRAZIONE

PROFILO N. 1

DATI GENERALI DELLA STESA

Data = 04/05/2011
Cliente = Cave Alloro Giulio
Luogo = Costa dei Sergi - Ne' (GE)

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Passo di campionamento = 0.10 ms
Numero di campioni per traccia = 2048
Durata di una traccia = 204 ms
Filtri analogici high-pass = off
Filtro notch 50 Hz = off
Sorgente = mazza 8 kg

RISULTATI

Numero di punti per strato:
Strato 1 = 24
Strato 2 = 24
Strato 3 = 24

STRATO 1			STRATO 2			STRATO 3		
X(m)	Z(m)	V(m/s)	X(m)	Z(m)	V(m/s)	X(m)	Z(m)	V(m/s)
15.0	.0	325	15.0	-.9	440	15.0	-6.9	4237
18.0	.0	326	18.0	-1.2	440	18.0	-7.9	4238
21.0	.0	326	21.0	-1.6	441	21.0	-7.3	4092
24.0	.0	327	24.0	-2.0	441	24.0	-6.7	4092
27.0	.0	327	27.0	-1.6	441	27.0	-6.1	4080
30.0	.0	328	30.0	-1.2	372	30.0	-4.8	4080
33.0	.0	327	33.0	-1.1	378	33.0	-5.3	4080
36.0	.0	326	36.0	-1.0	384	36.0	-5.8	4080
39.0	.0	325	39.0	-1.0	390	39.0	-6.3	4080
42.0	.0	324	42.0	-1.2	390	42.0	-7.1	4179
45.0	.0	322	45.0	-1.5	390	45.0	-7.2	4255
48.0	.0	321	48.0	-2.1	493	48.0	-8.8	4255
51.0	.0	322	51.0	-2.3	527	51.0	-8.5	4255
54.0	.0	323	54.0	-2.4	562	54.0	-7.7	4255
57.0	.0	324	57.0	-2.6	596	57.0	-7.6	4155
59.0	.0	324	59.0	-2.7	619	59.0	-7.6	4087
63.0	.0	325	63.0	-3.0	665	63.0	-9.0	4080
66.0	.0	326	66.0	-3.2	700	66.0	-10.4	3976
69.0	.0	333	69.0	-2.9	732	69.0	-12.7	3887
72.0	.0	340	72.0	-2.5	764	72.0	-13.7	3887
75.0	.0	346	75.0	-3.5	764	75.0	-12.0	3887
78.0	.0	353	78.0	-3.3	764	78.0	-12.0	3887
81.0	.0	360	81.0	-3.4	765	81.0	-11.7	3887
84.0	.0	366	84.0	-3.5	765	84.0	-11.8	3757

SISMICA A RIFRAZIONE

PROFILO N. 2

DATI GENERALI DELLA STESA

Data = 04/05/2011
Cliente = Cave Alloro Giulio
Luogo = Costa dei Sergi - Ne' (GE)

ELEMENTI DELLA STESA

SHOT = posizione in m

N	X	Z
1	.00	.00
2	13.50	.00
3	31.50	.00
4	49.50	.00
5	67.50	.00
6	85.50	.00
7	97.00	.00

GEOFONI = posizione in m, tempi letti in ms

N	X	Z	Shot1	Shot2	Shot3	Shot4	Shot5	Shot6	Shot7
1	15.00	.00	21.2	2.6	26.0	33.8	39.2	47.8	48.4
2	18.00	.00	23.6	12.0	24.2	33.0	38.4	47.0	47.6
3	21.00	.00	26.0	16.6	19.2	32.2	37.6	46.2	46.8
4	24.00	.00	25.6	22.6	12.4	29.6	35.0	43.6	44.2
5	27.00	.00	26.0	24.2	8.8	28.2	33.6	42.2	42.8
6	30.00	.00	29.4	28.0	5.4	29.2	35.6	44.2	44.8
7	33.00	.00	30.4	29.0	4.2	29.0	35.2	43.8	44.4
8	36.00	.00	33.2	31.8	12.0	28.0	36.0	44.6	45.2
9	39.00	.00	34.8	33.4	19.0	22.4	34.4	43.0	43.6
10	42.00	.00	37.4	36.0	25.0	19.6	35.6	45.6	46.2
11	45.00	.00	34.6	33.2	24.8	14.0	30.0	41.0	41.6
12	48.00	.00	35.0	33.6	25.8	5.2	29.2	40.4	41.0
13	51.00	.00	38.0	36.6	28.6	4.2	26.0	40.4	41.0
14	54.00	.00	37.6	36.2	29.8	13.2	22.2	36.8	37.4
15	57.00	.00	37.0	35.6	30.1	17.0	19.4	37.2	37.8
16	60.00	.00	37.4	36.0	30.5	19.6	16.6	37.2	37.8
17	63.00	.00	39.9	38.5	33.0	24.0	12.2	37.8	39.6
18	66.00	.00	41.5	40.1	34.6	26.4	4.8	34.0	37.4
19	69.00	.00	43.1	41.7	36.2	32.6	4.0	30.8	34.2
20	72.00	.00	40.8	39.4	33.9	31.7	11.4	28.2	32.2
21	75.00	.00	41.4	40.0	34.5	32.3	17.6	26.4	31.2
22	78.00	.00	45.9	44.5	39.0	36.8	23.6	22.2	31.6
23	81.00	.00	47.1	45.7	40.2	38.0	26.0	13.8	29.0
24	84.00	.00	50.3	48.9	43.4	41.2	30.0	4.8	29.0

SISMICA A RIFRAZIONE

PROFILO N. 2

DATI GENERALI DELLA STESA

Data = 04/05/2011
Cliente = Cave Alloro Giulio
Luogo = Costa dei Sergi - Ne' (GE)

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Passo di campionamento = 0.10 ms
Numero di campioni per traccia = 2048
Durata di una traccia = 204 ms
Filtri analogici high-pass = off
Filtro notch 50 Hz = off
Sorgente = mazza 8 kg

RISULTATI

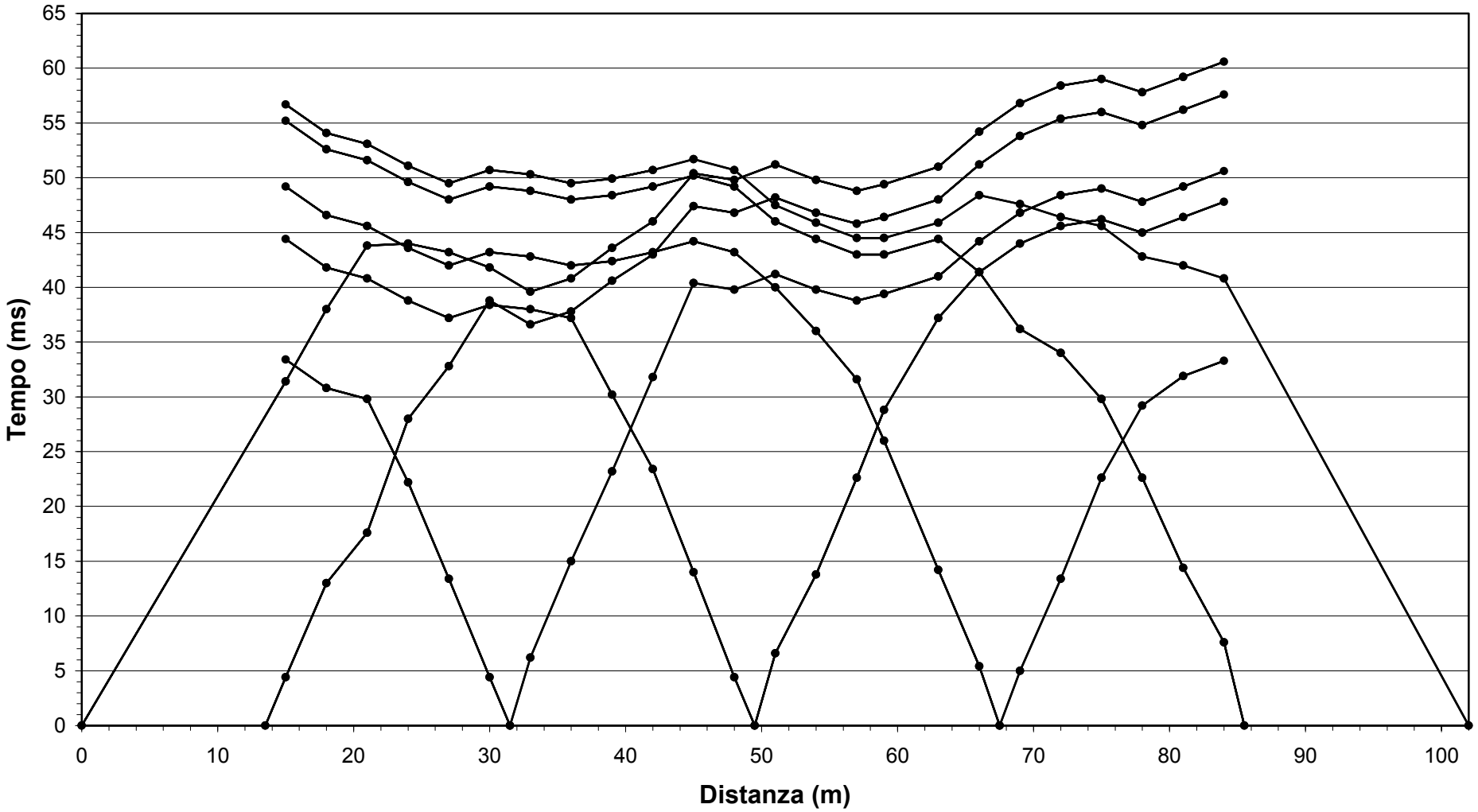
Numero di punti per strato:
Strato 1 = 24
Strato 2 = 23
Strato 3 = 20

STRATO 1			STRATO 2			STRATO 3		
X(m)	Z(m)	V(m/s)	X(m)	Z(m)	V(m/s)	X(m)	Z(m)	V(m/s)
15.0	.0	342	15.0	-1.1	699	21.0	-5.9	3305
18.0	.0	332	18.0	-1.3	699	24.0	-5.3	3305
21.0	.0	322	21.0	-1.6	699	27.0	-5.4	3305
24.0	.0	312	24.0	-1.2	699	30.0	-7.3	3333
27.0	.0	303	27.0	-.7	699	33.0	-7.5	3412
30.0	.0	293	30.0	-.7	699	36.0	-8.2	3412
33.0	.0	296	33.0	-1.5	836	39.0	-7.2	3412
36.0	.0	299	36.0	-2.0	836	42.0	-11.2	3412
39.0	.0	302	39.0	-2.5	836	45.0	-9.3	3617
42.0	.0	306	42.0	-2.3	979	48.0	-10.4	3617
45.0	.0	309	45.0	-1.8	1051	51.0	-12.2	3587
48.0	.0	312	48.0	-1.6	1122	54.0	-9.4	3487
51.0	.0	320	51.0	-1.6	1144	57.0	-8.3	3487
54.0	.0	328	54.0	-1.5	1023	60.0	-8.5	3487
57.0	.0	335	57.0	-1.5	901	63.0	-10.2	3487
60.0	.0	343	60.0	-1.7	901	66.0	-10.6	3359
63.0	.0	351	63.0	-1.7	901	69.0	-8.7	3174
66.0	.0	359	66.0	-1.5	901	72.0	-6.7	3174
69.0	.0	355	69.0	-1.4	775	75.0	-5.5	3174
72.0	.0	352	72.0	-1.7	775	78.0	-7.2	3174
75.0	.0	348	75.0	-2.4	775			
78.0	.0	345	78.0	-2.7	775			
81.0	.0	342	81.0	-2.4	775			
84.0	.0	338						

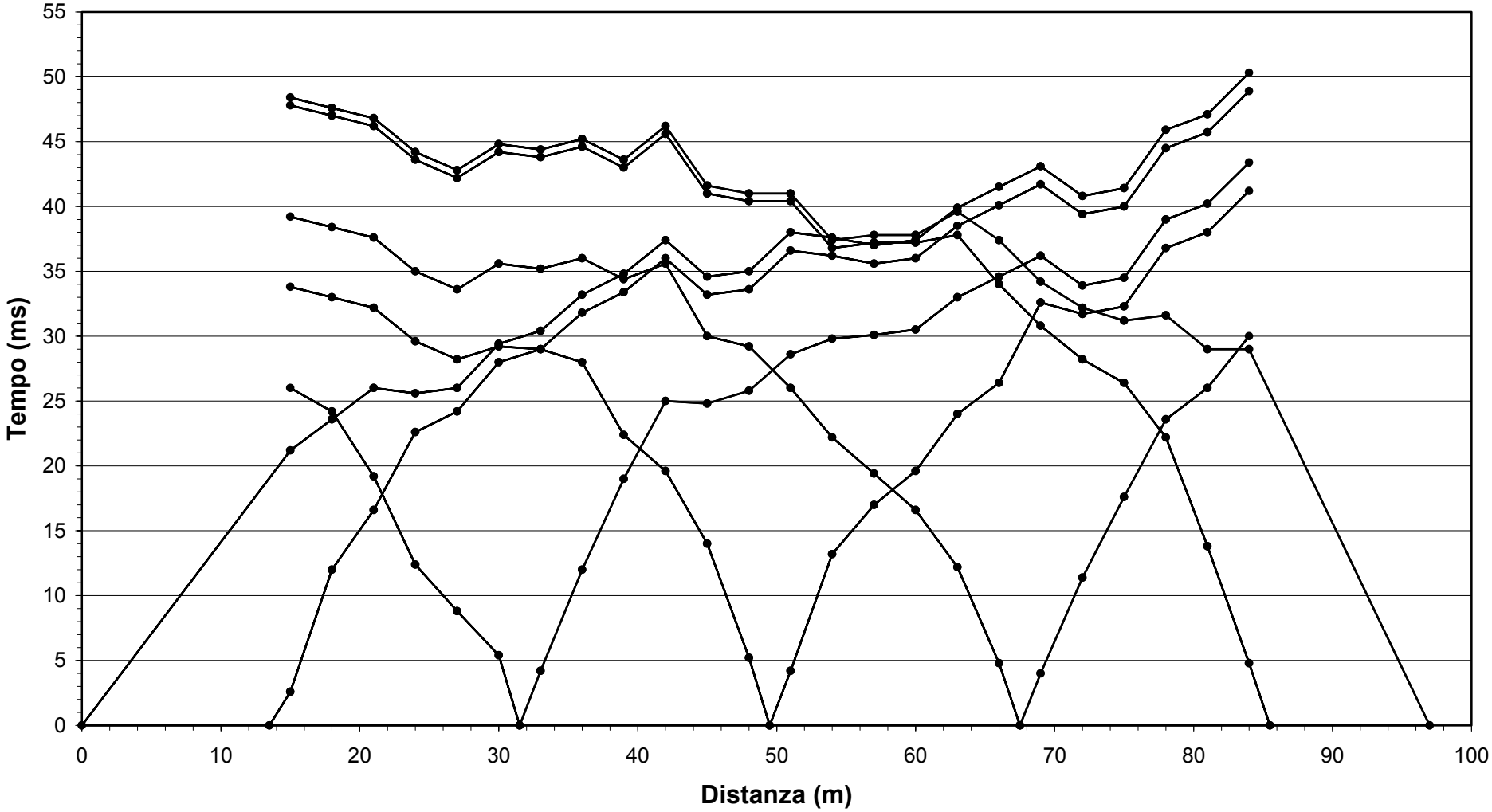
ALLEGATO 3

Grafici dei risultati

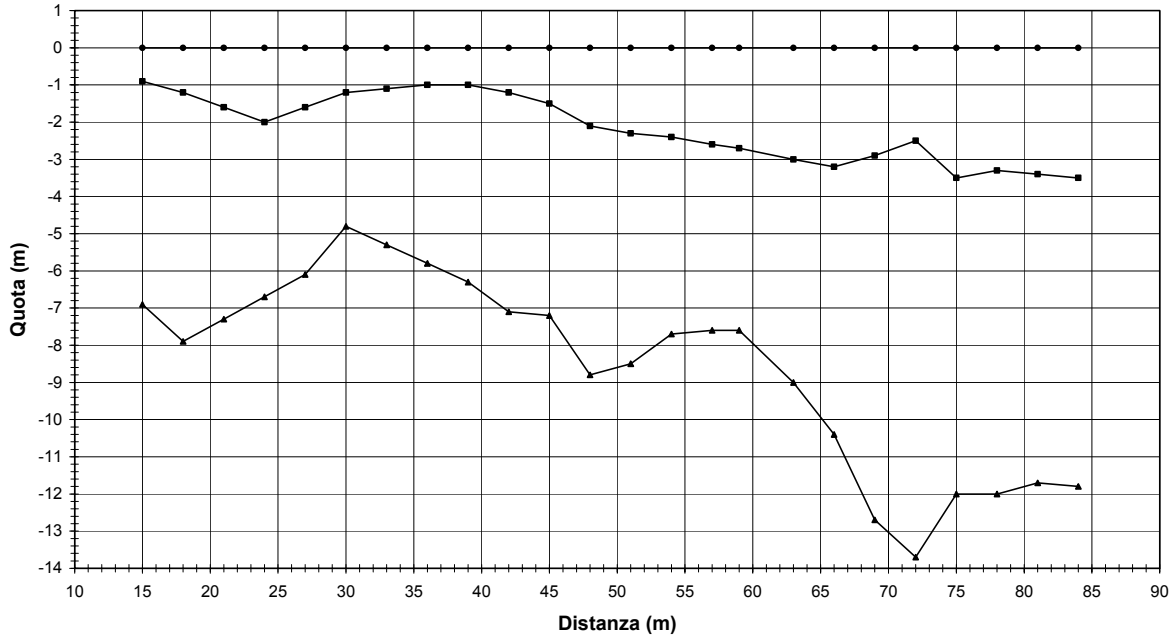
PROFILO 1 - Tempi di arrivo letti



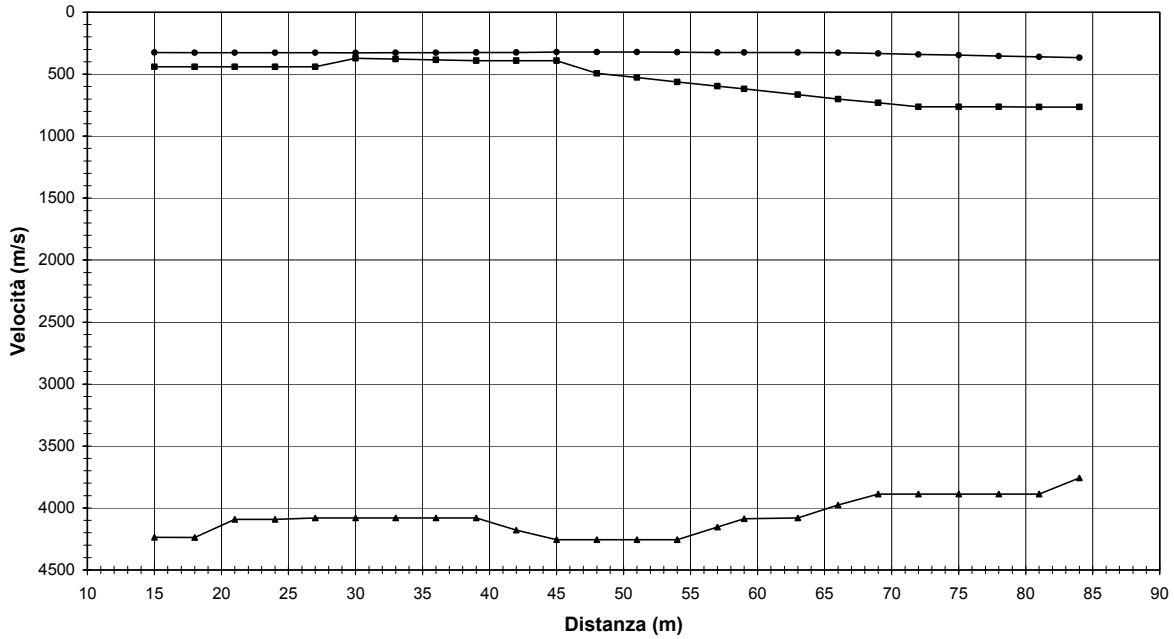
PROFILO 2 - Tempi di arrivo letti



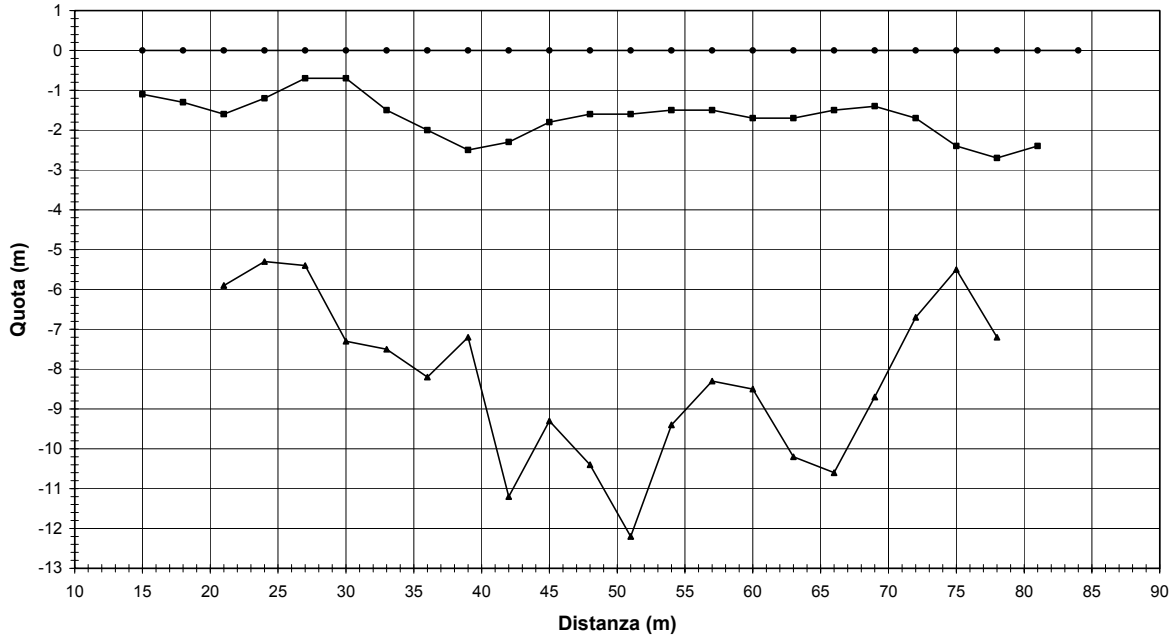
PROFILO 1 - Quote topografia e rifrattori



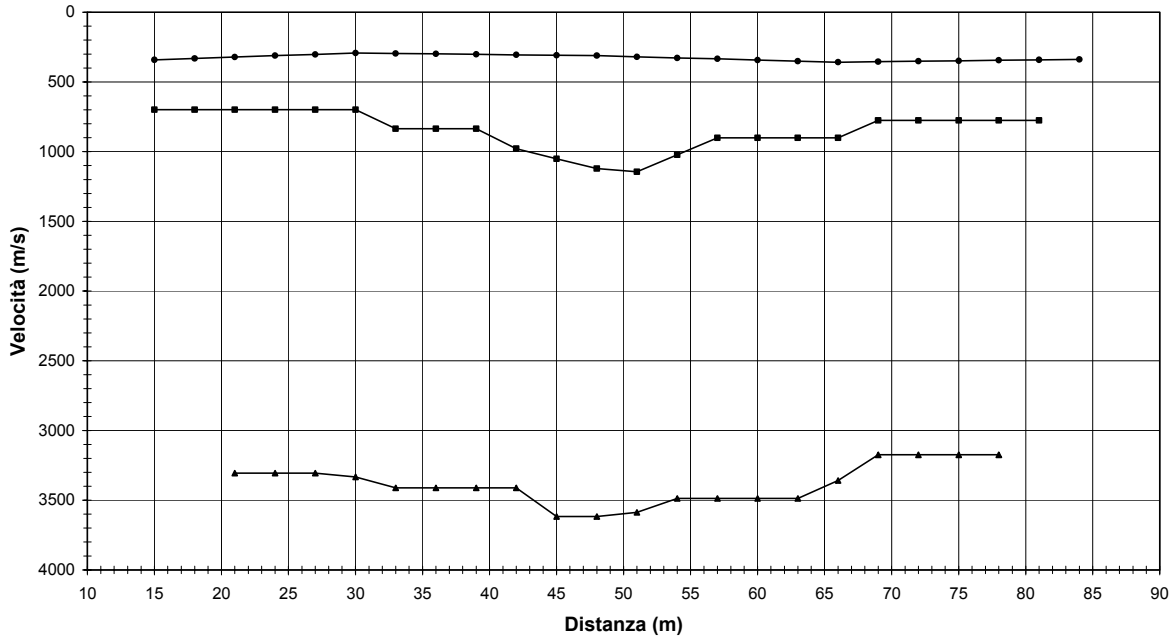
PROFILO 1 - Velocità primo strato e rifrattori



PROFILO 2 - Quote topografia e rifrattori



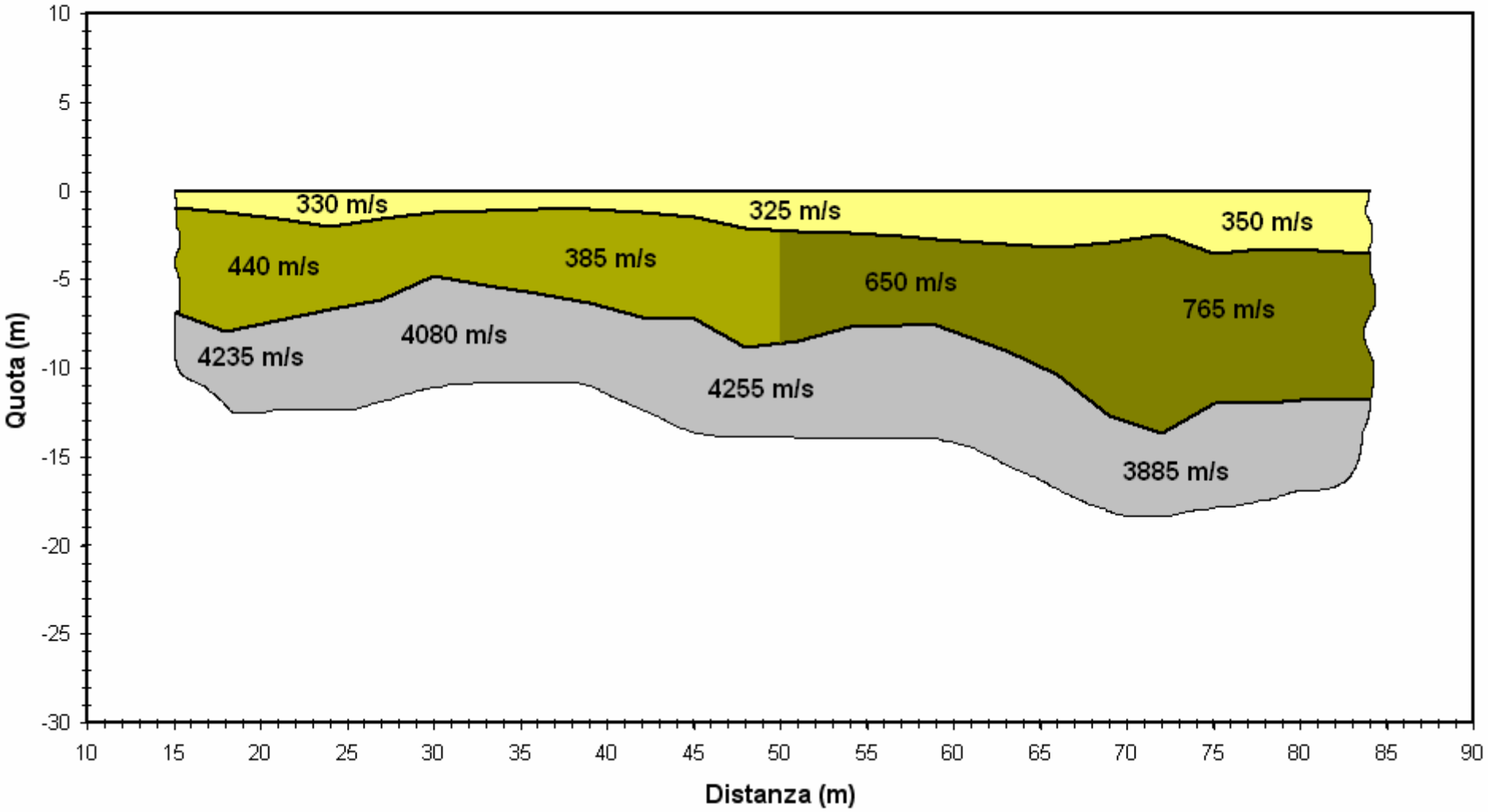
PROFILO 2 - Velocità primo strato e rifrattori



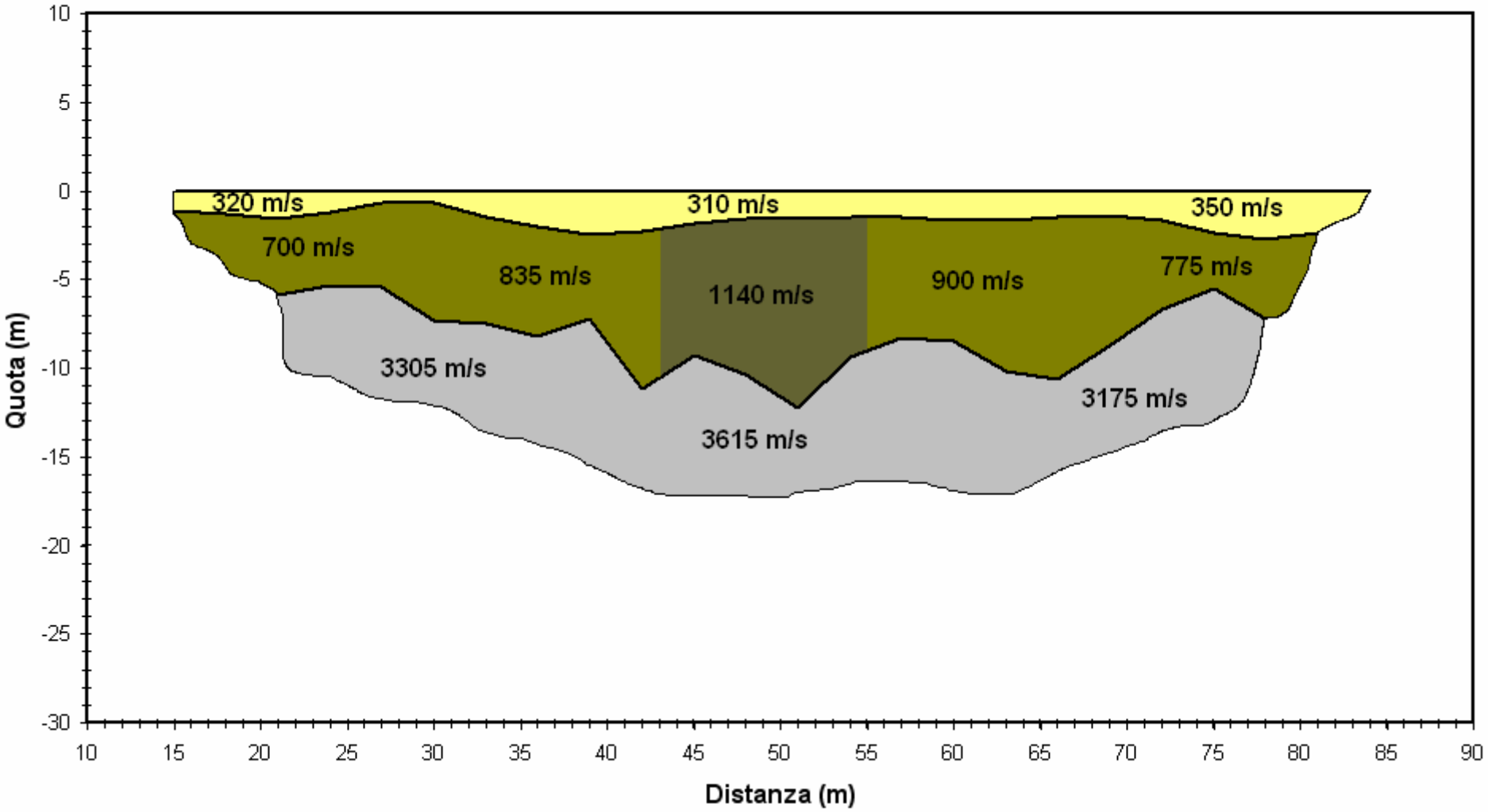
ALLEGATO 4

Sezioni interpretate

PROFILO 1 - Sezione interpretata



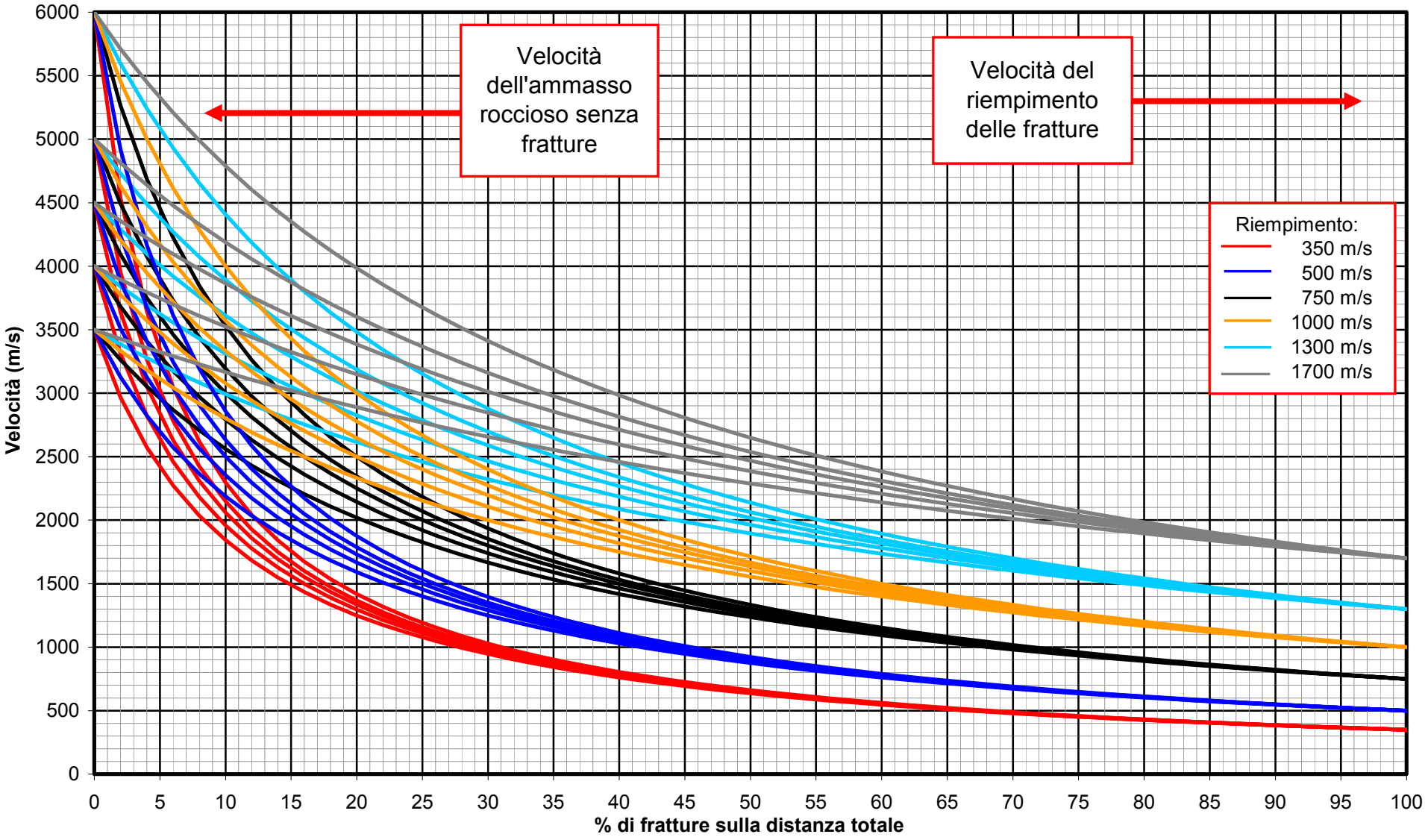
PROFILO 2 - Sezione interpretata

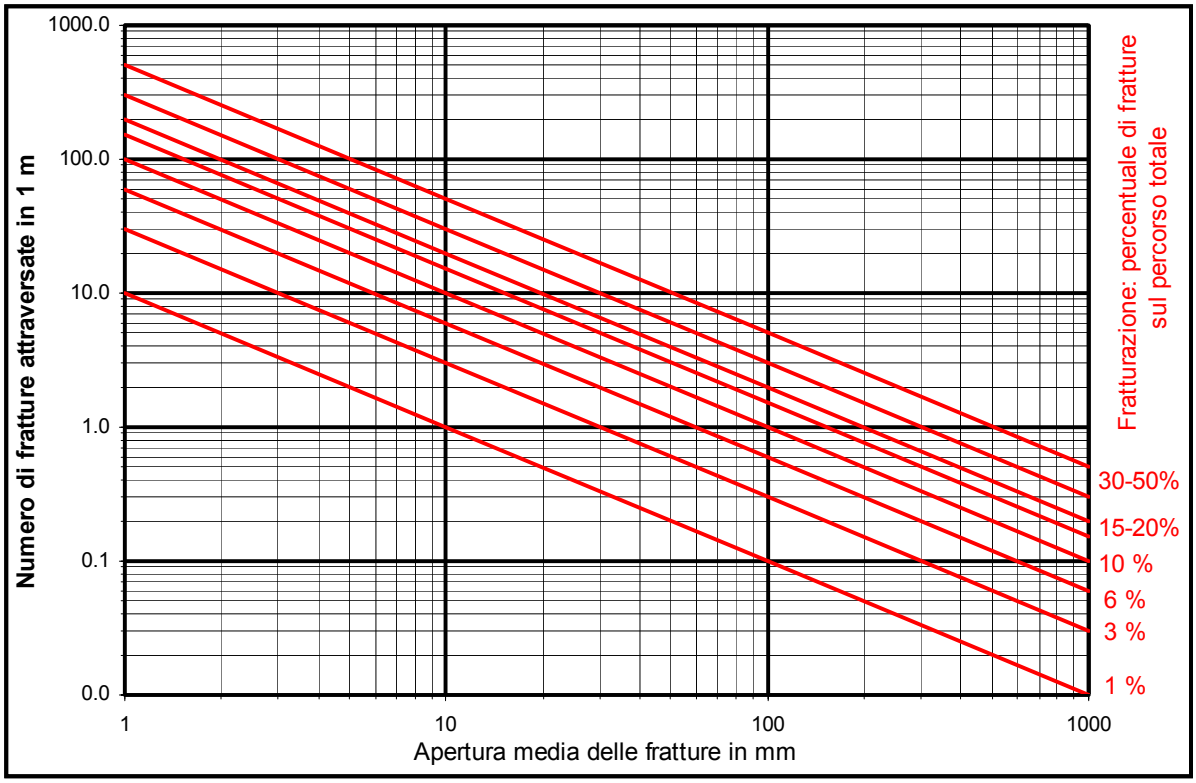


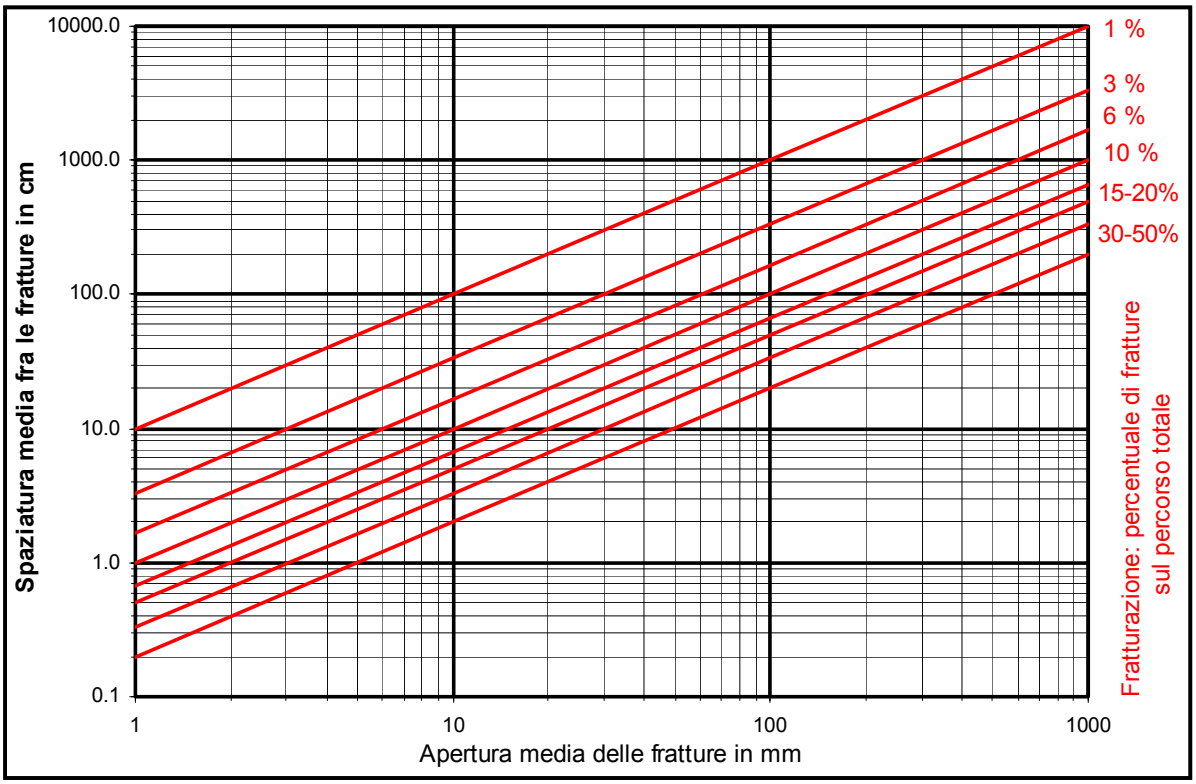
ALLEGATO 5

Stato di fratturazione dell'ammasso roccioso

ONDE P - Velocità di propagazione e stato di fratturazione




Numero di fratture attraversate in 1 m
1000.0
100.0
10.0
1.0
0.1
0.0
1
10
100
1000
Apertura media delle fratture in mm
Fratturazione: percentuale di fratture sul percorso totale
30-50%
15-20%
10 %
6 %
3 %
1 %


Spaziatura media fra le fratture in cm
10000.0
1000.0
100.0
10.0
1.0
0.1
1
10
100
1000
Apertura media delle fratture in mm
Fratturazione: percentuale di fratture sul percorso totale
1 %
3 %
6 %
10 %
15-20%
30-50%

VELOCITA' SISMICA - FRATTURAZIONE

ONDE P			STRATO 2-A	STRATO 2-B	STRATO 3
PARAMETRI DI INPUT	Velocità nell'ammasso roccioso non fratturato (m/s)	min	5500		
		max	6500		
	Velocità nel riempimento dei giunti (m/s)	min	330		
		max	400		
RISULTATI	Velocità totale risultante (m/s)	min	500	1000	3175
		max	1000	1145	4255
CALCOLI	Percentuale di fratturazione (% sul percorso totale)	min	28.7	24.3	1.9
		max	78.7	36.1	6.9

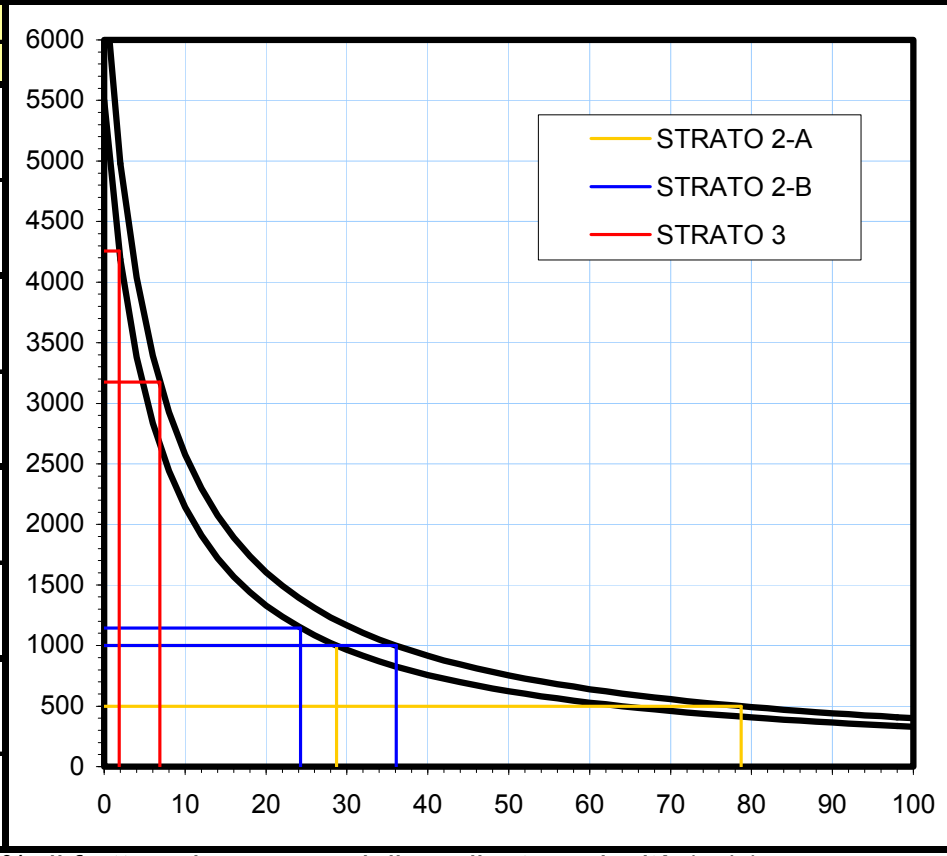
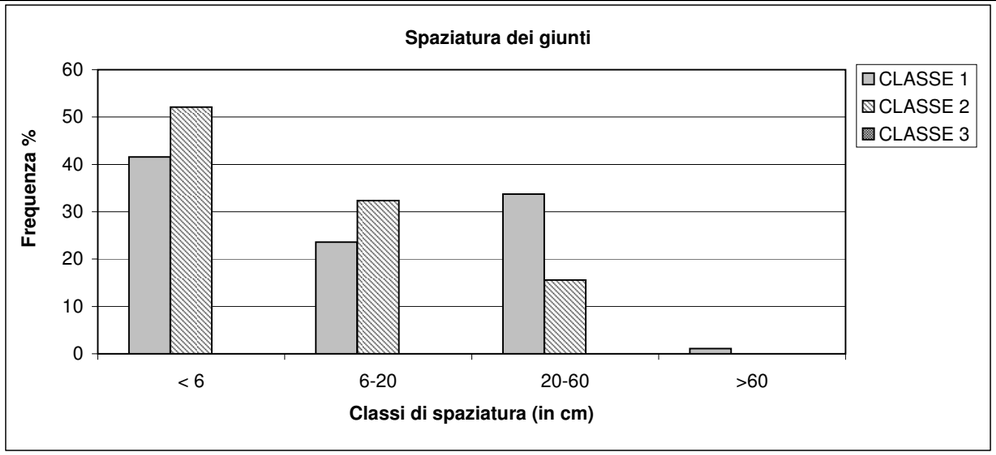
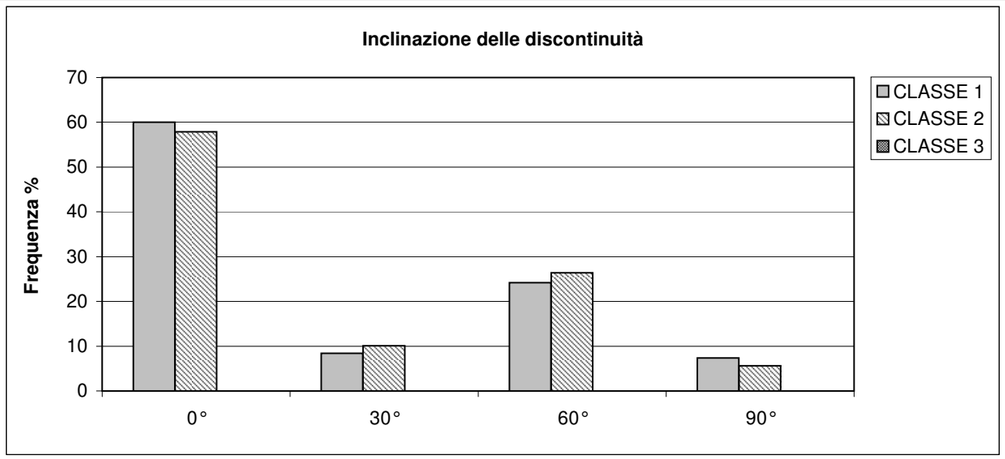


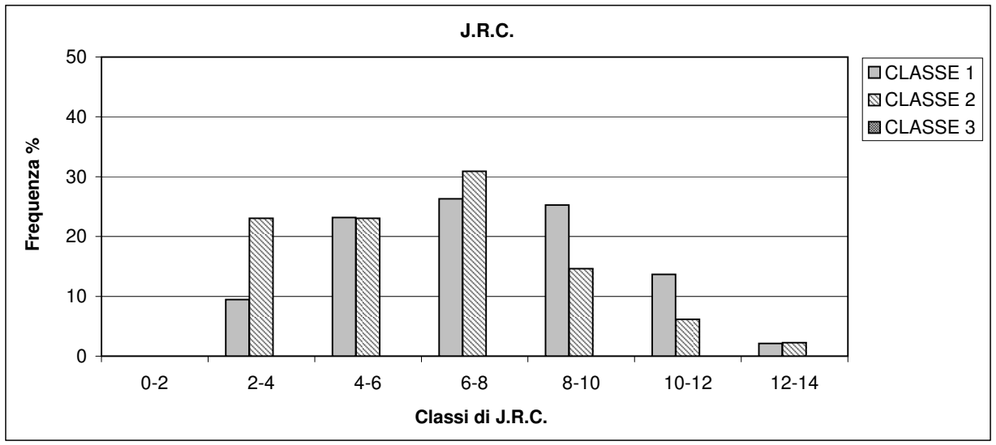
Grafico: asse delle ascisse = % di fratturazione; asse delle ordinate: velocità (m/s)

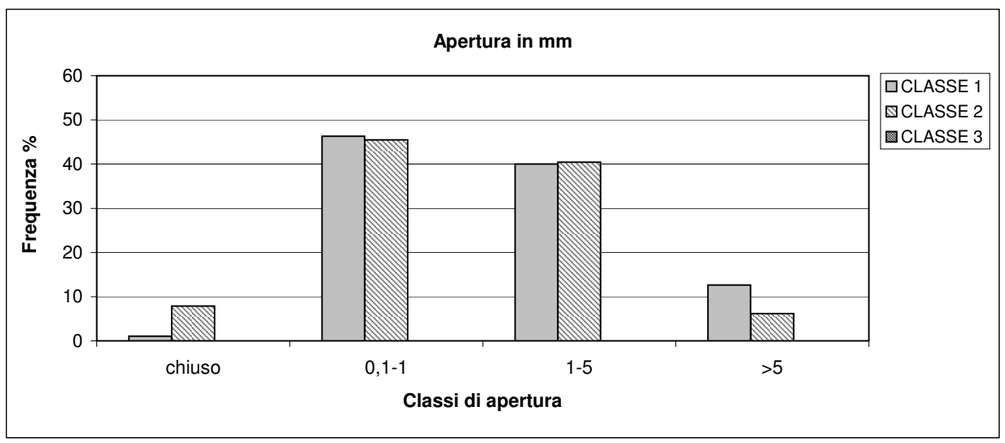
2B - Schede di rilevamento geomeccanico

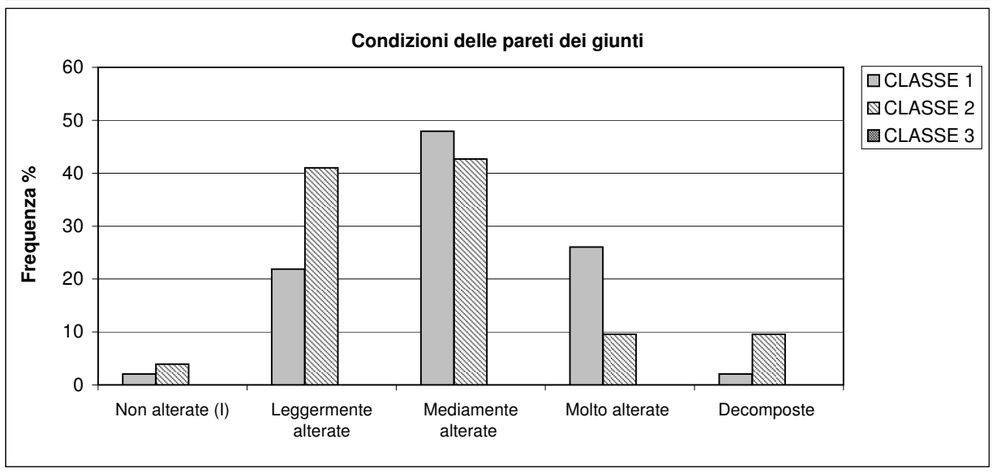
| | RILEVAMENTO STRUTTURALE | | |

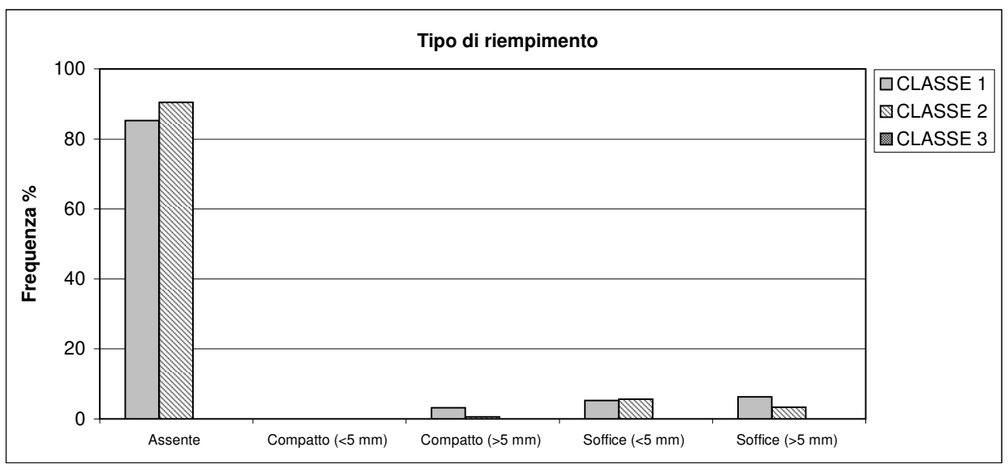






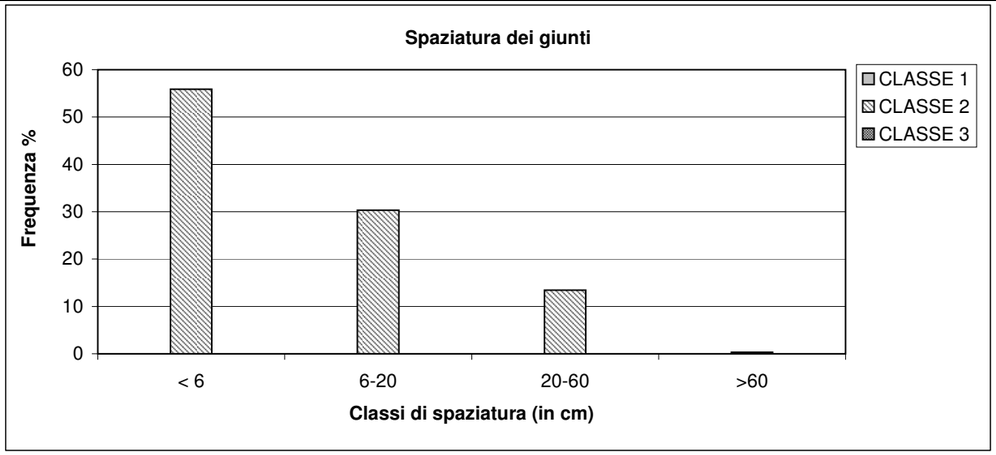


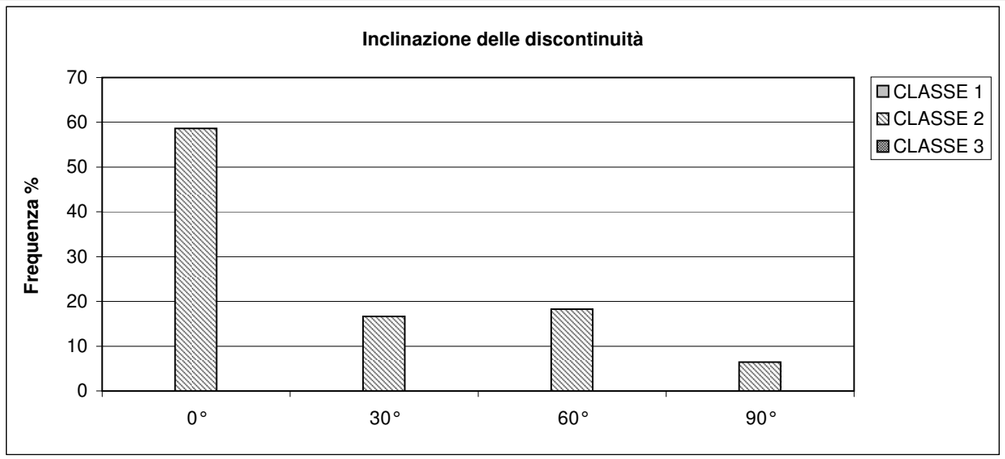


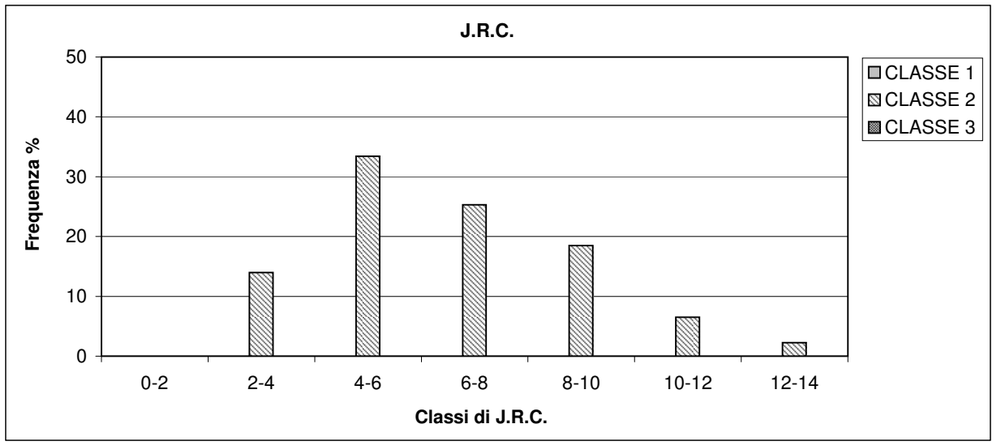


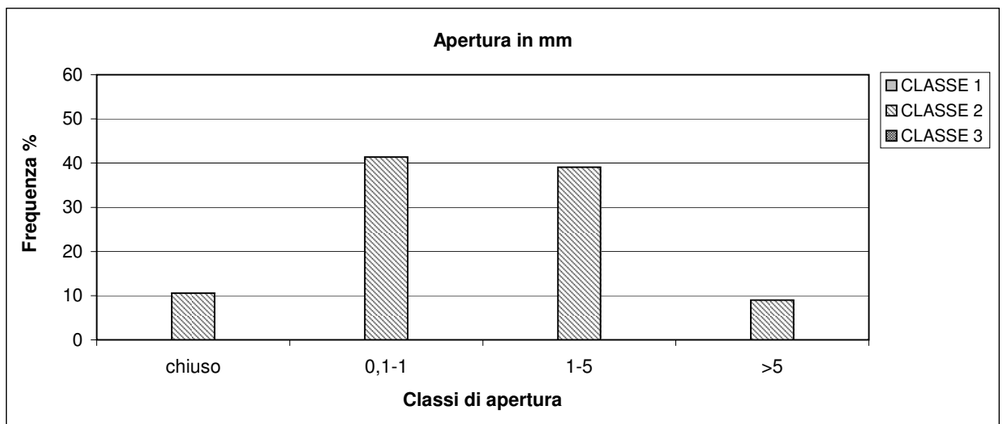
P.15-ALL.1-TABELLA 1
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S1)

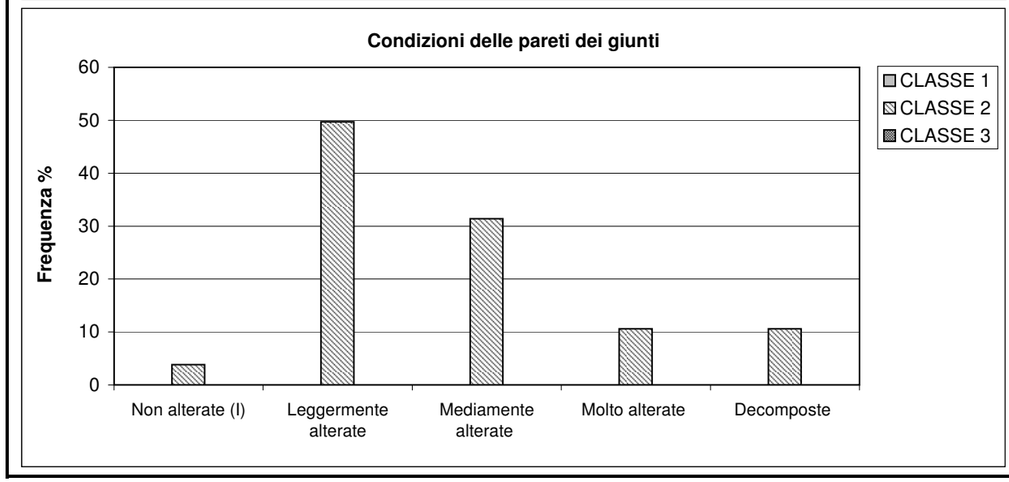
	RILEVAMENTO STRUTTURALE																																											
	Profondità	Num.	Spaziatura (cm)				Classificazione					Inclinazione				Scabrezza superfici (JRC)											Apertura (mm)				Condizione pareti					Riempimento								
SONDAGGIO S2	Metri dal p.c.	Num. di discontinuità totali	<6	6-20	20-60	> 60	Stratificazione	Scistosità	Faglia	Frattura	Altro	0°	30°	60°	90°	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	compl. chiusa	0.1-1	1-5	> 5	Non alterate	Leggermente alterate	Mediamente alterate	Molto Alterate	Decomposte	Assente	Compatto < 5 mm)	Compatto (> 5mm)	Soffice (<5 mm)	Soffice (>5 mm)					
	0-1																																											
	1-2	2			1		1			1		2						1		1							1	1			1	1			2									
	2-3	6		4	1		2			3	1	4		1				2	1		2						2	2	1		2	2	1		4				1				
	3-4	5	2		2		4			1		4		1					2	2		1					3	2			5				5								
	4-5	6	3	1	1		2			3	1	2	1	1	1			3	1	1						2	3				4	1			5								
	5-6	2	1				1			1		1		1				1				1					1		1		1		1		1			1					
	6-7	5		1	3		3			2		3	1	1			1		2	1	1						1	4			2	3			5								
	7-8	9	6	1	1		3			6		3		6			2	4	3								6	2	1		6	2	1		7		1	1					
	8-9	5	1	1	2		2			2	1	2	1	1					2	2							2	2			3		1		3	1							
	9-10	11	8		2		3			7	1	4	3	2	1				5	3		1	1				3	5	2		6	3			9								
	10-11	8	4	3			2			4	2	4		2			3	2		1							4	2			4	2			4			2					
	11-12	4		1	2		1			2	1	3						1		2							1	2				2	1		1			2					
	12-13	2			1		1			1		1		1				2									2				2				2								
	13-14	9	6	1		1	3			5	1	5	3				2	3	3							3	4	1			6	2			8								
	14-15	8	3	3	1		3			5		6		2			2	3	3							2	4	2			3	4	1		6	1		1					
	15-16	11	6	3	1		3			7	1	6	2	2			1	3	2	2	2					1	4	3	2		7	2	1		10								
	16-17	9	5	2	1		3			6		4	1	3	1			4	1	2	1					3	4	1			4	4	1		9								
	17-18	5	3		1		2			3		2	1	1	1				2	2	1						2	1	2			4	1		5								
	18-19	10		2			4			4	1	5	1	1	1		1	4	3	1						3	4	2		2	4	3			9								
	19-20	5	3		1		3			2		5						2	2	1								4	1		3	1	1		4		1						
	20-21	4	3							3	1	1	1	1					2	1								3				3				3								
	21-22	10	8	1			3			7		6	3		1			2	3	2	3					1	2	5	2	2	4	4			10								
	22-23	6	2	3			2			3	1	2	2	1				1	2	2							2	2	1		5				5								
	23-24	7	4	2			3			4		6			1			4	2	1							4	3			4	3			7								
	24-25	10	1	8			4			6		5	3		2		1	4	2	3							6	4			6	4			10								
	25-26	8	3	2	2		3			4	1	4		2	1		1	4	1		1						2	6			5	2			7								
	26-27	8	5	2			4			3	1	3	3		1		1	3	3								4	3			7				7								
	27-28	6	5				2			4		3	1	2			1	3	2								5	1		1	4	1			6								
	28-29	8	5	2			3			3	2	3	1	1	1				2	1	2	1						6			4	2			6								
	29-30	2	1				1			1		1		1				1		1							1		1		2				2								
	30-31	12	8	3			4			6	2	7	3				1	4	2	2	1						5	3	2		5	3	1	1	8			2					
	31-32	5		1	3		3			2		5						2	2	1							2	2	1		3	2			5								
	32-33	10	6	2	1		4			5	1	4	2	3			3	4	1	1						2	6	1			4	5			9								
	33-34	8	6	1			3			4	1	4		2	1		2		3	1			1				3	3			3	4			7								
	34-35	7	4	2			3			3	1	3		2	1			3	1	2							3	3			4	2			6								
	35-36	7	4	1	1		2			4	1	5	1				2	1		2	1					1	2	3			2	4			6								
	36-37	4	2	1			2			2		4							2	2								4			3	1			3			1					
	37-38	9	4	4			4			4	1	6	2				2	5	1							3	3	2		3	3	2			8								
	38-39	8	3	3	1		3			4	1	7					2	3		1	1					3	3	1		2	3	2			6	1							
	39-40	8	3	3	1		3			4	1	3	2	2			2	2	2	1						1	2	2	2		2	1	2	2	4	1		2					
	40-41	6	4	1			2			4		3	2		1					2	1	1	2					2	4				4	2	2	1	2	1	2	1				
	41-42	9	4	3	1		3			5	1	3	1	3	1		1	4	1	2							3	5			2	1	3	2	5	1		2					
	42-43	7	1	4	1		2			4	1	3	3				2	2	1	1							4	2			4	2			6								
	43-44	7	2	2	2		3			3	1	4	2				1		2	2	1						3	1	2		2	4			6								
	44-45	9	3	3	2		3			5	1	5	2		1		1	5	1		1						5	3			3	3	2		8								
	45-46	9	6	1	1		3			5	1	7		1			2	4	2							5	2	1		2	3	1	2		5			3					
	46-47	8	6	1			3			5		3		4	1		2		2	2	1	1					2	4	2		2	2	4		5	1			2				
	47-48	7	1	4	1		3			3	1	4		2			1	3	1	1							2	3	1		1	1	2	2	4			1	1				
	48-49	9	3	4	1		3			5	1	3	2	2	1		1	3	1	2		1				3	1	4			1	2	2	3	5			3					
	49-50	6	4	1			2			3	1		2	2	1		2	1	2								1	4			1	1	1	2	2	1		2					
	Parziali	**346**	**162**	**88**	**39**	**1**	**129**	**0**	**0**	**183**	**33**	**183**	**52**	**57**	**20**	**0**	**43**	**103**	**78**	**57**	**20**	**7**	**4**	**0**	**0**	**33**	**129**	**122**	**28**	**12**	**155**	**98**	**33**	**14**	**272**	**8**	**4**	**24**	**4**				
	Totali		**290**				**345**					**312**				**312**										**312**				**312**					**312**								
	CLASSE 1		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**				
	CLASSE 2		**162**	**88**	**39**	**1**	**129**	**0**	**0**	**183**	**33**	**183**	**52**	**57**	**20**	**0**	**43**	**103**	**78**	**57**	**20**	**7**	**4**	**0**	**0**	**33**	**129**	**122**	**28**	**12**	**155**	**98**	**33**	**14**	**272**	**8**	**4**	**24**	**4**				
	CLASSE 3		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**				

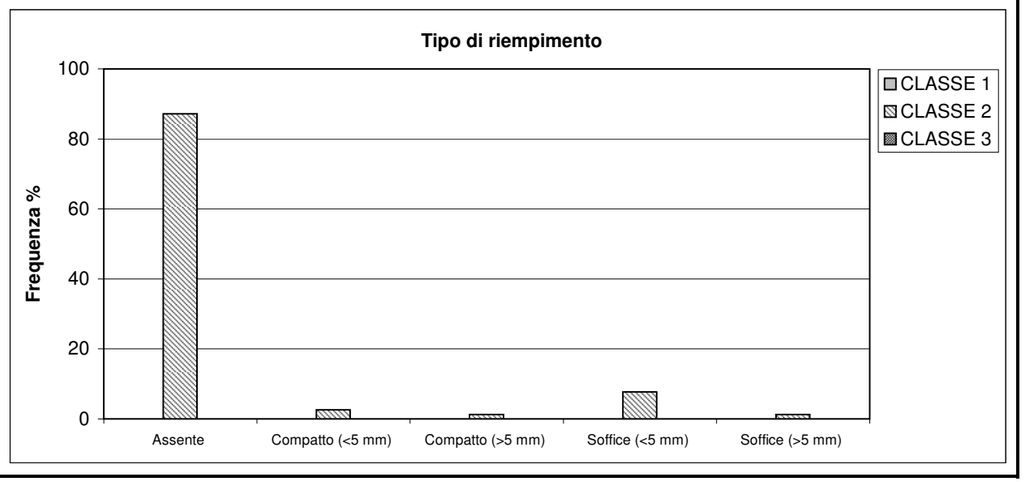












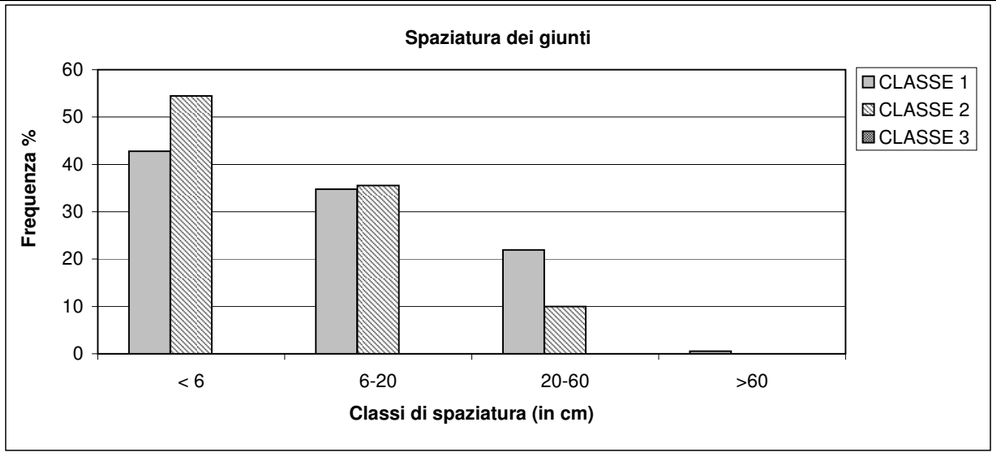
P.15-ALL:1-TABELLA 2
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S2)

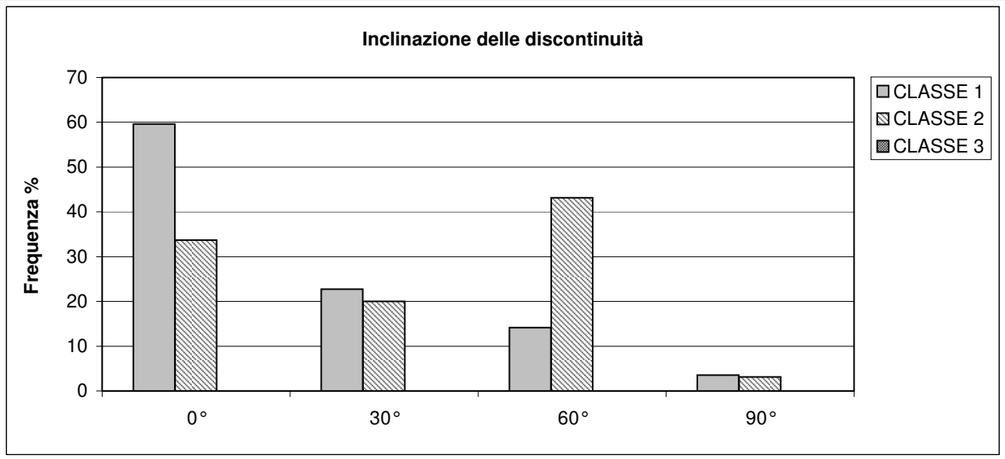
RILEVAMENTO STRUTTURALE

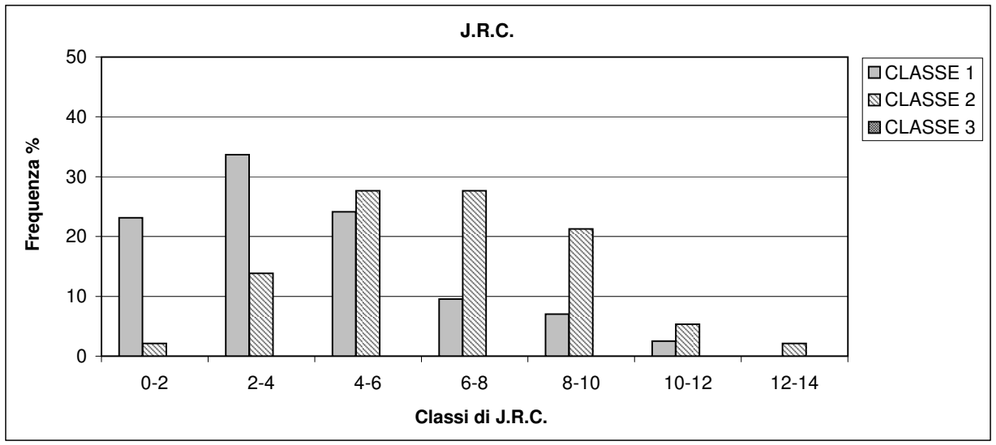
SONDAGGIO S3

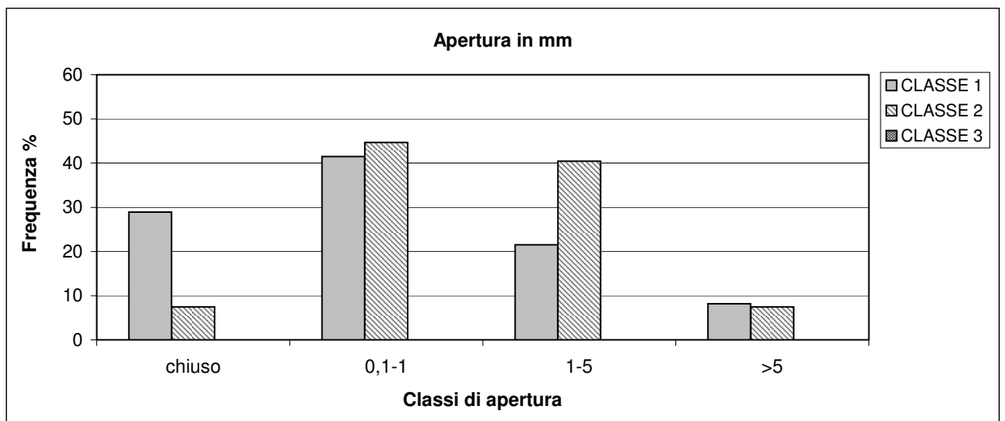
Profondità	Num.	Spaziatura (cm)				Classificazione					Inclinazione				Scabrezza superfici (JRC)										Apertura (mm)				Condizione pareti					Riempimento				
Metri dal p.c.	Num. di discontinuità totali	<6	6-20	20-60	> 60	Stratificazione	Scistosità	Faglia	Frattura	Altro	0°	30°	60°	90°	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	compl. chiusa	0.1-1	1-5	> 5	Non alterate	Leggermente alterate	Mediamente alterate	Molto Alterate	Decomposte	Assente	Compatto < 5 mm)	Compatto (> 5mm)	Soffice (<5 mm)	Soffice (>5 mm)
0-1	6	3		2		4			2		4		2			1	2	2		1					1	2	2	1		2	1	2	1	2			3	1
1-2	6	1	2	2		2			3	1	2	1	2			1	2		1		1				1	3		1	1	2	1	1		4				1
2-3	4		1	2		2			2		2		2			1	1		1	1					1	1	2		2	1		1		3			1	
3-4	5		2	2		2			2	1	4				1	2	1								1	2		1	2	1		1		3		1		
4-5	8	4	1	2		2			5	1	4	2	1			3	3	1							4	2	1		3	3	1			6				
5-6	7	2	3	1		2			4	1	3		2	1		3	2		1						2	3	1		3	2	1			6				1
6-7	11	8	1	1		4			7		6	2	3		4	3	2		1	1					4	3	3	1	4	3	3	1		10				1
7-8	5	1	3			2			2	1	2		2				3	1							1	2	1		1	2	1			4				
8-9	10	6	3			4			5	1	4	5			4	3	1		1						4	4	1		4	4	1			8			1	
9-10	7	1	4	1		3			3	1	3	3			2	2	2								2	3	1		2	3	1			5			1	
10-11	6	1	2	2		3			2	1	3	1	1		3	1	1								3	2			3	2				5				
11-12	7	3	2	1		3			3	1	2	2	1	1	3	2	1								2	2		2	2	2	2			4		2		
12-13	7	3	1	2		3			4		3	3		1	2	3	1	1							2	1	3	1		4	2	1		6		1		
13-14	7	4	1	1		3			3	1	4	2				4	2								3	2	1		3	1	1	1		6				
14-15	7	2	2	2		3			3	1	4		2		3	2		1							3	2		1	3	2	1			5		1		
15-16	5	1	1	2		3			2		4			1	2	2			1							5				5				5				
16-17	8	5		2		2			4	2	2		4				2	2	1	1						2	4			1	4	1		5	1			
17-18	7	4	1	1		3			3	1	2	1	2	1		3		2	1							3	2	1		4	2			6				
18-19	7	3	2	1		3			3	1	4	2				3	2		1							2	1	3		2	2	2		3		3		
19-20	8	4	3			3			4	1	4		3			2	3	1		1					2	3	2			3	2	2		7				
20-21	9	4	4			4			5		7		1	1	3	4	2								3	3	3			7	2			9				
21-22	4	1		2		1			2	1	1	1	1		2	1										3				1		1	1	3				
22-23	8	3	3	1		1			6	1	4	3			3	1	2	1							1	3	3		1	6				7				
23-24	7	1	5			3			4		3	3	1		4	2	1								2	4	1		3	3		1		6	1			
24-25	6	1	3	1		2			3	1	3	2				1	2	2								1	3	1		1	3	1		4			1	
25-26	8	5	1	1		2			5	1	2	3	2			2	2	1	1	1					2	2	3		2	2	3			7				
26-27	6	2	2		1	2			4		4	2					3	1	2							4	2			4	2			6				
27-28	4			3		1			2	1	3					1	1		1							2	1			2	1			3				
28-29	6	1	3	1		2			4		2	4			1	3	2								1	4	1			5	1			6				
29-30	5	1	1	2		2			3		5				4	1									2	2	1		3	2				5				
30-31	7	2	3	1		3			3	1	7					3	1	2								2	2	2	2	2		2			4		2		
31-32	8	4	2	1		3			5		6	2				4	3		1							5	3		2	3	3			8				
32-33	6	1	2	2		3			3		3	3			4	2									4	2			4	2				6				
33-34	7	2	2	2		3			3	1	3			1	3	2	1								3	2	1		2	2	1	1		5	1			
34-35	5	1	1	2		2			3		4		1			1		3	1							1	4			2	3			5				
35-35.5	2			1		2					2					1	1									2					2			2				
35.5-36	8	7	1			2			3	3	2	3					3	1	1							1	4				2	3		3			2	
36-37	5	1	1	2		2			3		3		2			2	3								2	2	1			4	1			5				
37-38	6	4	1			2			4			4	2				1	1	2	1	1				1	3	1	1		1	2	1	2	3			2	1
38-39	12	9	3			4			5	3	4	2	3			2	3	2	2						1	3	3	2	1	3	2	1	2	7				2
39-40	5	1	3			2			3		3		3			2	1	2							1	3	1			3	1		1	5				
40-41	6	1	3	1		3			3		4	1	1				1	2	2	1						1	5			1	3	2		6				
41-42	6	3	2			3			3		3	2	1			1	1	2	2							2	4			1	3	2		5			1	
42-43	3			2		1			2		1	1	1				1	1	1							2	1			2	1			3				
43-44	8	4	3			3			4	1	3	2	1	1		1	2	2	1	1					1	2	2	2	1	3	1	2		5				2
44-45	6	3	2			2			4		2		4			1	1	2	2							3	3			3	3			5			1	
45-46	6	1	3	1		3			3				6			2	2	1	1						1	2	2	1		1	2	2	1	1	2		2	1
46-47	8	3	3	1		3			4	1	2		5				2	3	2							3	3	1		2	2	3		4			2	1
47-48	7	4	2			2			5		1	2	4				3	1	2	1						4	3			3	4			5			2	
48-49	7	4	2			3			4		2		5			1	3	2	1							4	3			4	3			6			1	
49-50	7	3	3			2			4	1	1	1	2	2			2	2	1		1					4	2		1	5				5			1	
Parziali	**336**	**133**	**99**	**54**	**1**	**129**	**0**	**0**	**175**	**32**	**156**	**65**	**73**	**10**	**48**	**82**	**78**	**47**	**35**	**11**	**3**	**0**	**0**	**0**	**61**	**130**	**91**	**22**	**55**	**129**	**77**	**35**	**8**	**257**	**5**	**10**	**21**	**11**
Totali		**287**				**336**					**304**				**304**										**304**				**304**					**304**				
CLASSE 1		**80**	**65**	**41**	**1**	**85**	**0**	**0**	**114**	**21**	**118**	**45**	**28**	**7**	**46**	**67**	**48**	**19**	**14**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**39**	**56**	**29**	**11**	**34**	**61**	**27**	**12**	**1**	**120**	**1**	**8**	**3**	**3**
CLASSE 2		**49**	**32**	**9**	**0**	**38**	**0**	**0**	**56**	**10**	**32**	**19**	**41**	**3**	**2**	**13**	**26**	**26**	**20**	**5**	**2**	**0**	**0**	**0**	**7**	**42**	**38**	**7**	**3**	**37**	**30**	**17**	**7**	**71**	**2**	**0**	**14**	**7**
CLASSE 3		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

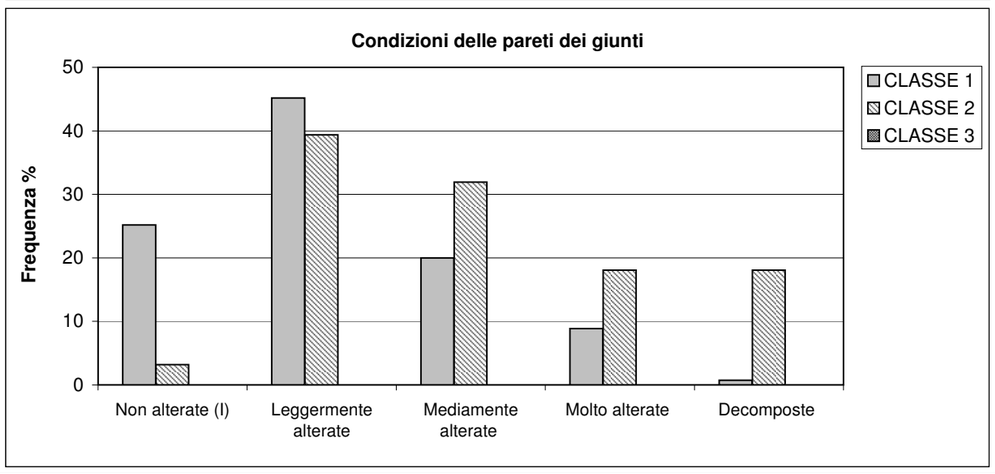
P.15-ALL.1-TABELLA 3
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S3)

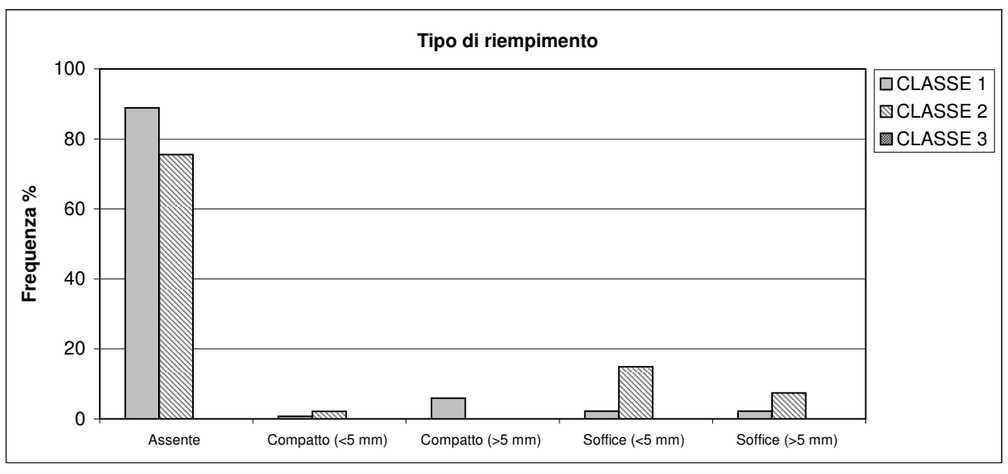








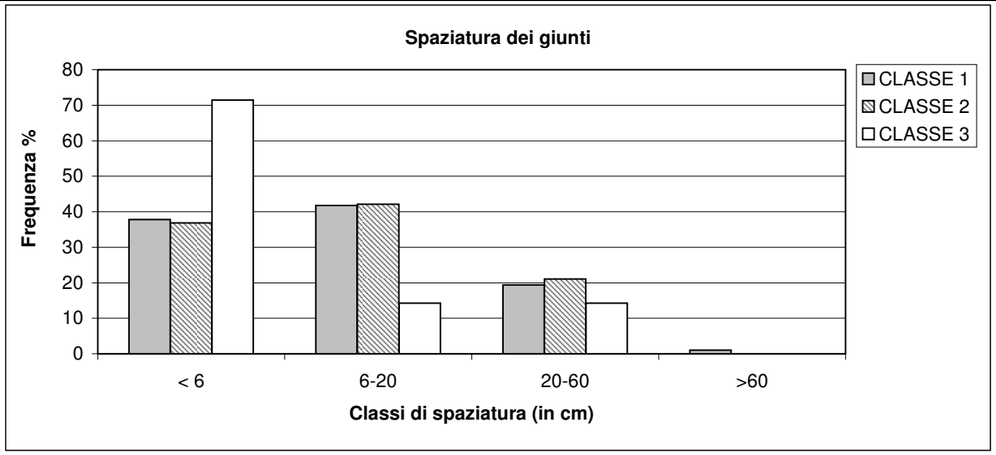


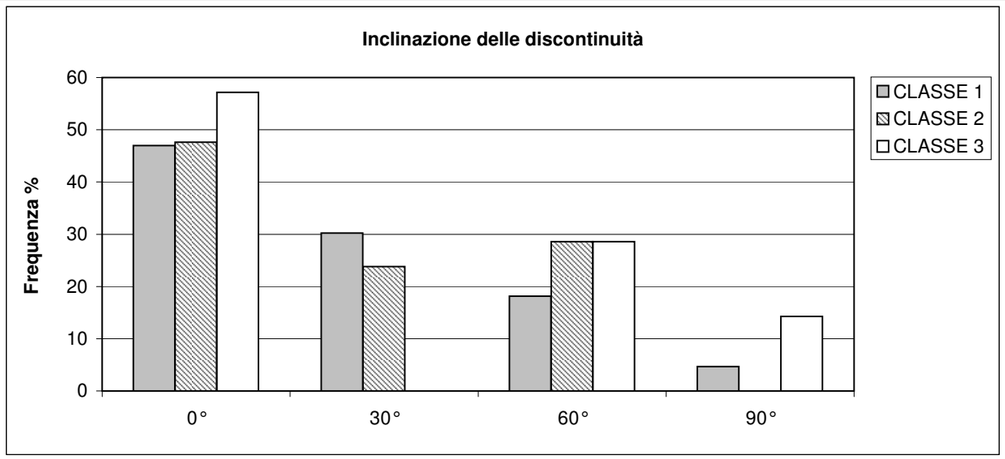


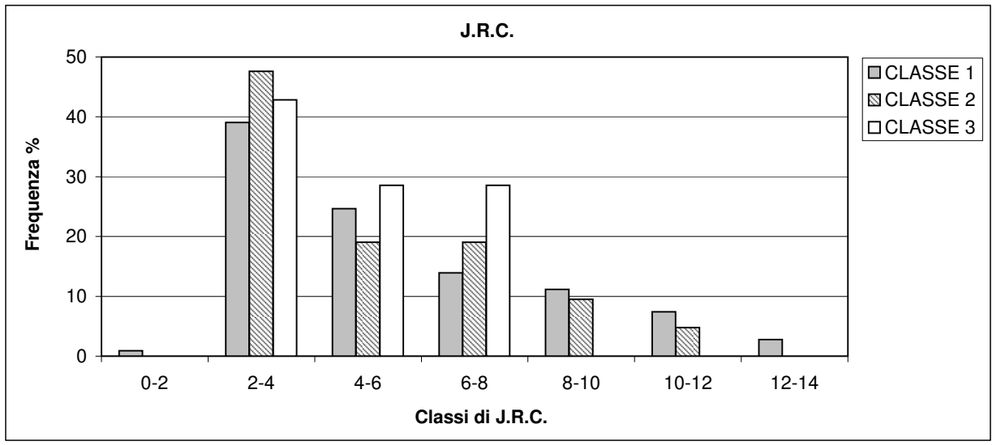
P.15-ALL.1-TABELLA 3
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S3)

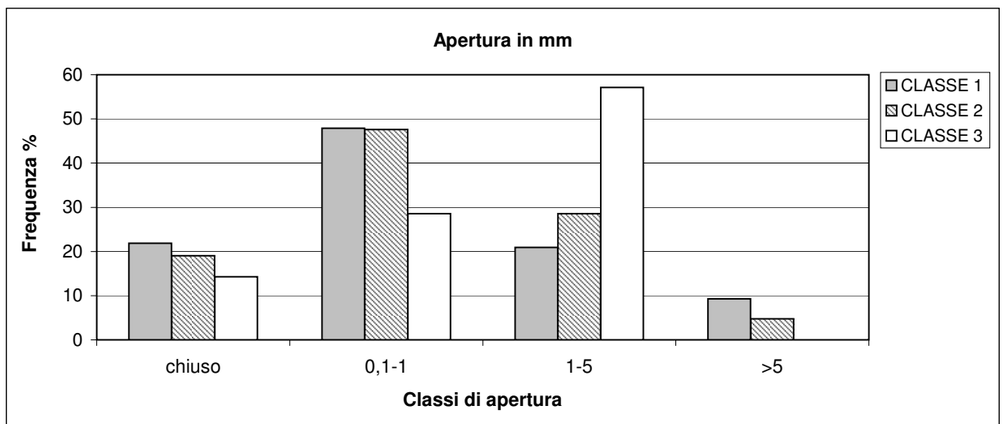
SONDAGGIO S4

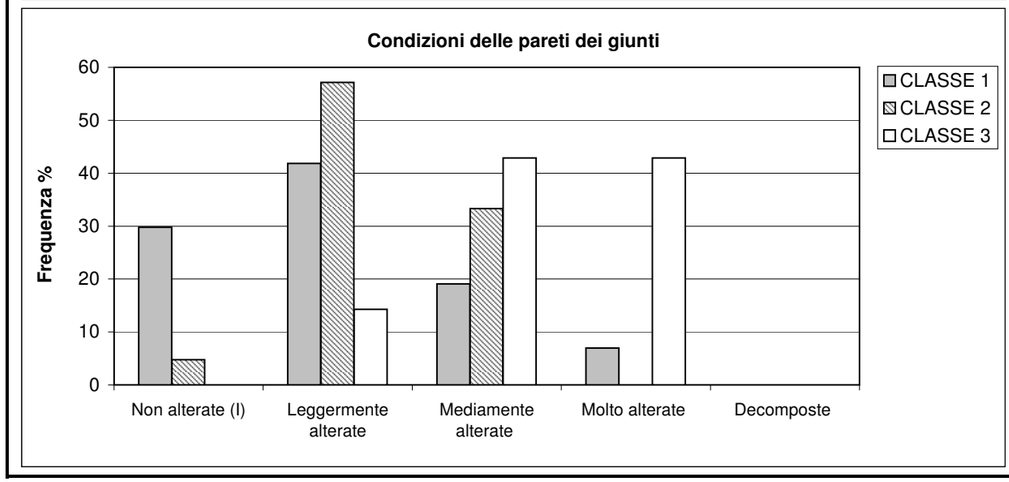
| | RILEVAMENTO STRUTTURALE | | |

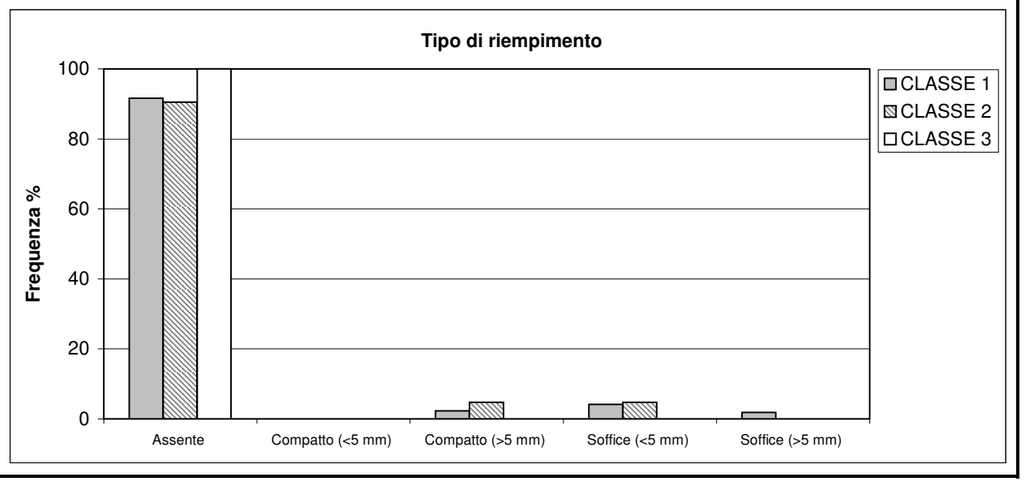








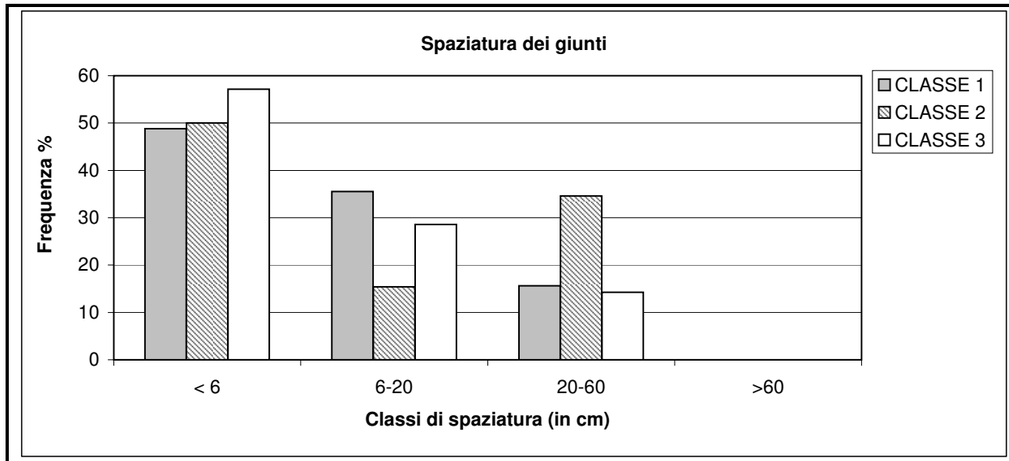


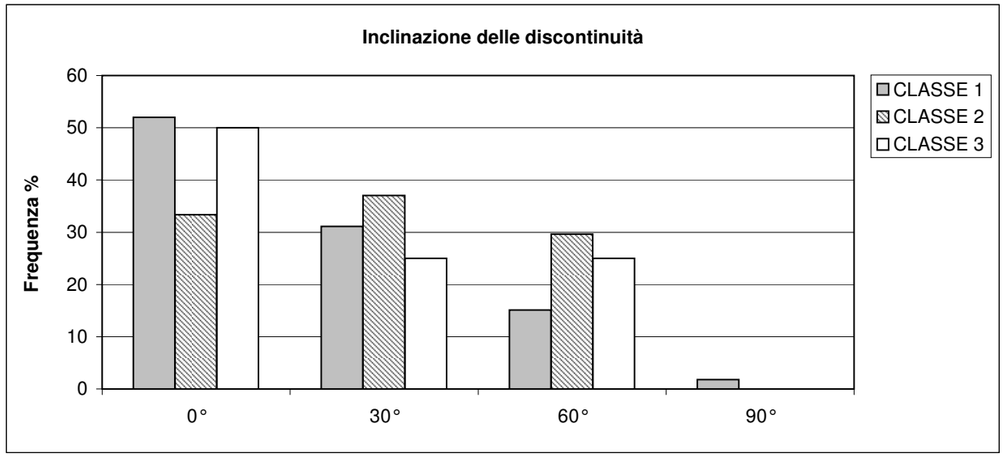


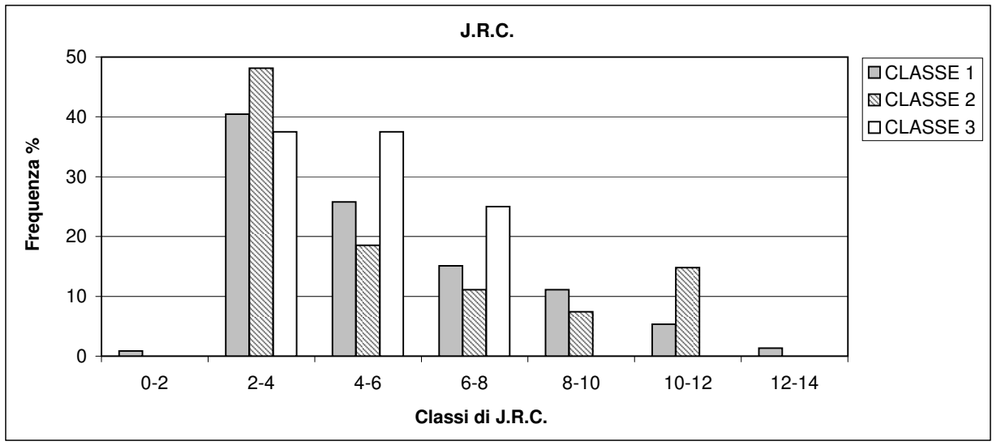
P.15-ALL.1-TABELLA 4
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S4)

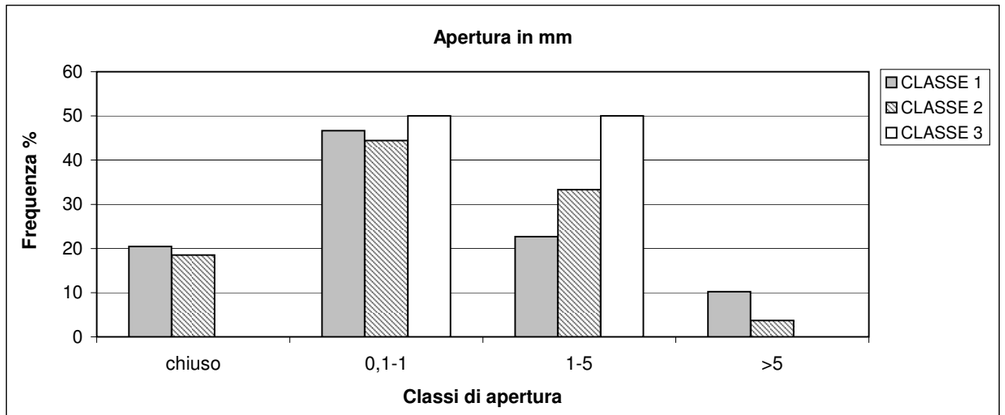
SONDAGGIO S5

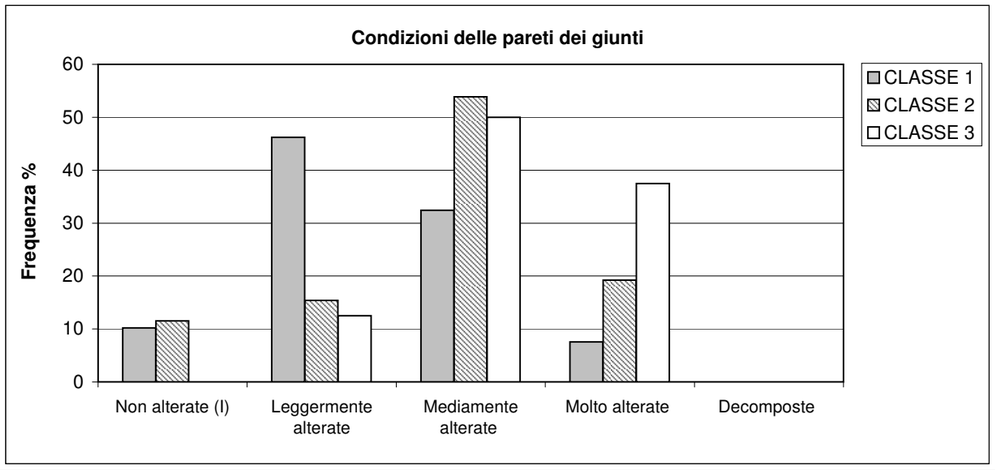
| | RILEVAMENTO STRUTTURALE | | |

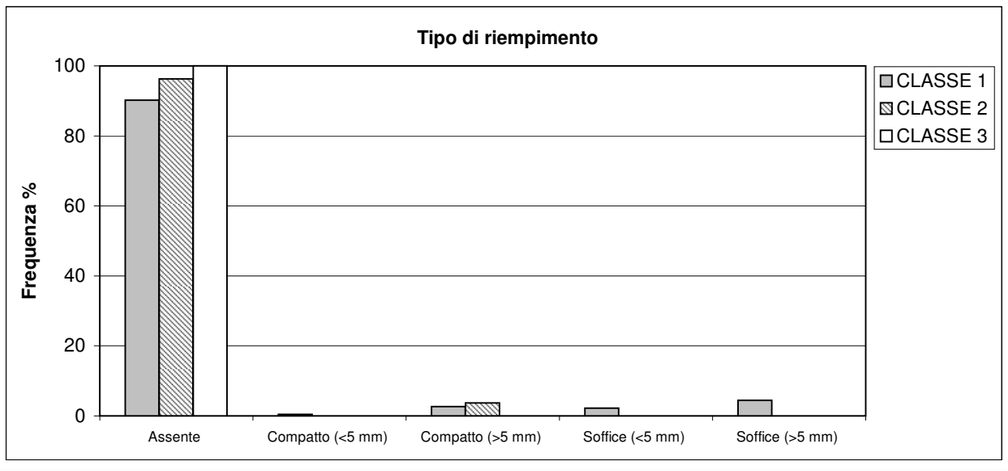








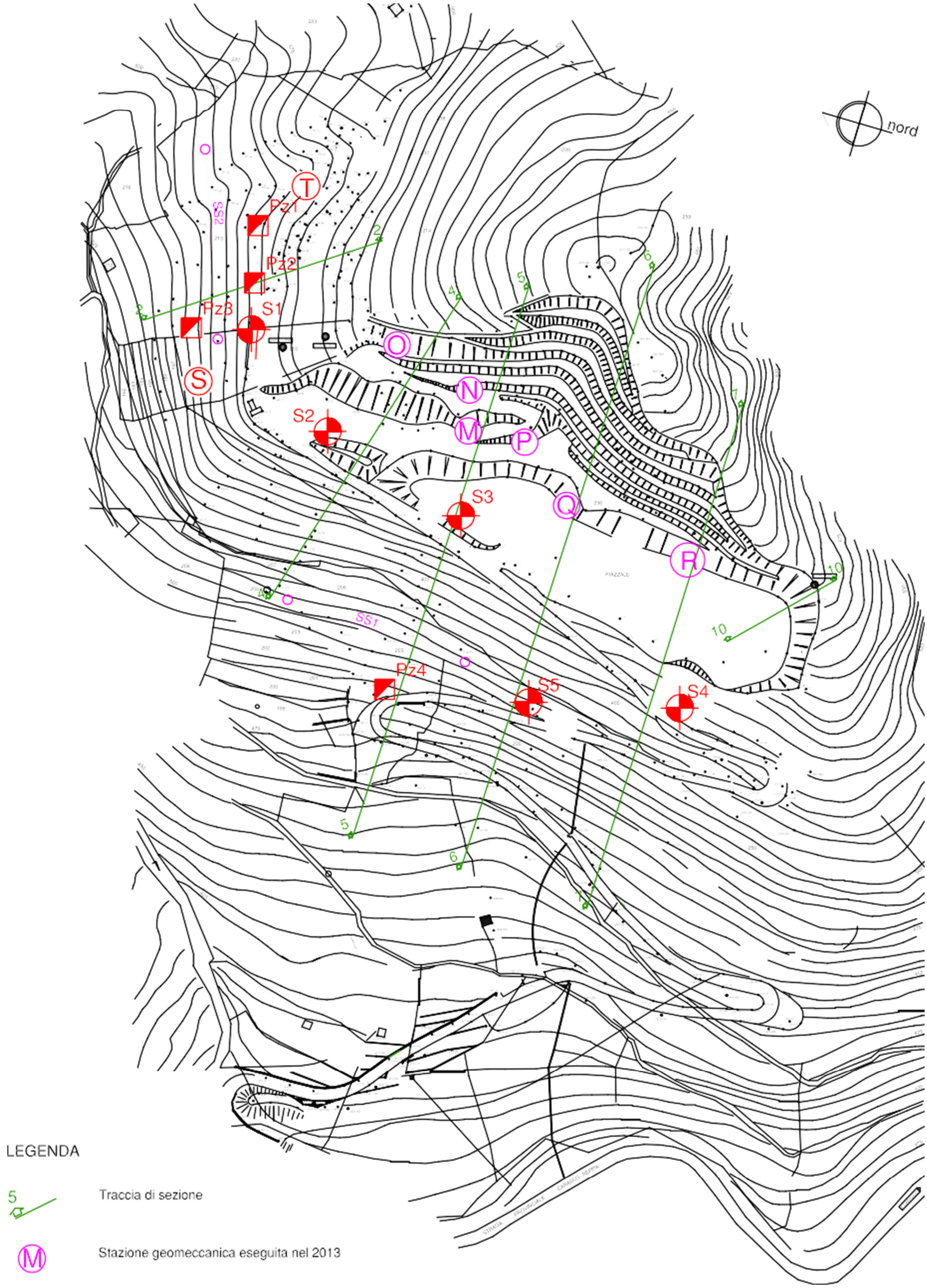




P.15-ALL.1-TABELLA 5
SCHEDA DI RILEVAMENTO GEOMECCANICO SULLE CAROTE DI SONDAGGIO (S5)

2C – Indagini geognostiche

Planimetria prospezioni
Stratigrafie
Documentazione fotografica
Rapporto di cantiere
Videoispezione



LEGENDA

5 Traccia di sezione

M Stazione geomeccanica eseguita nel 2013

S Stazione geomeccanica eseguita nel 2014

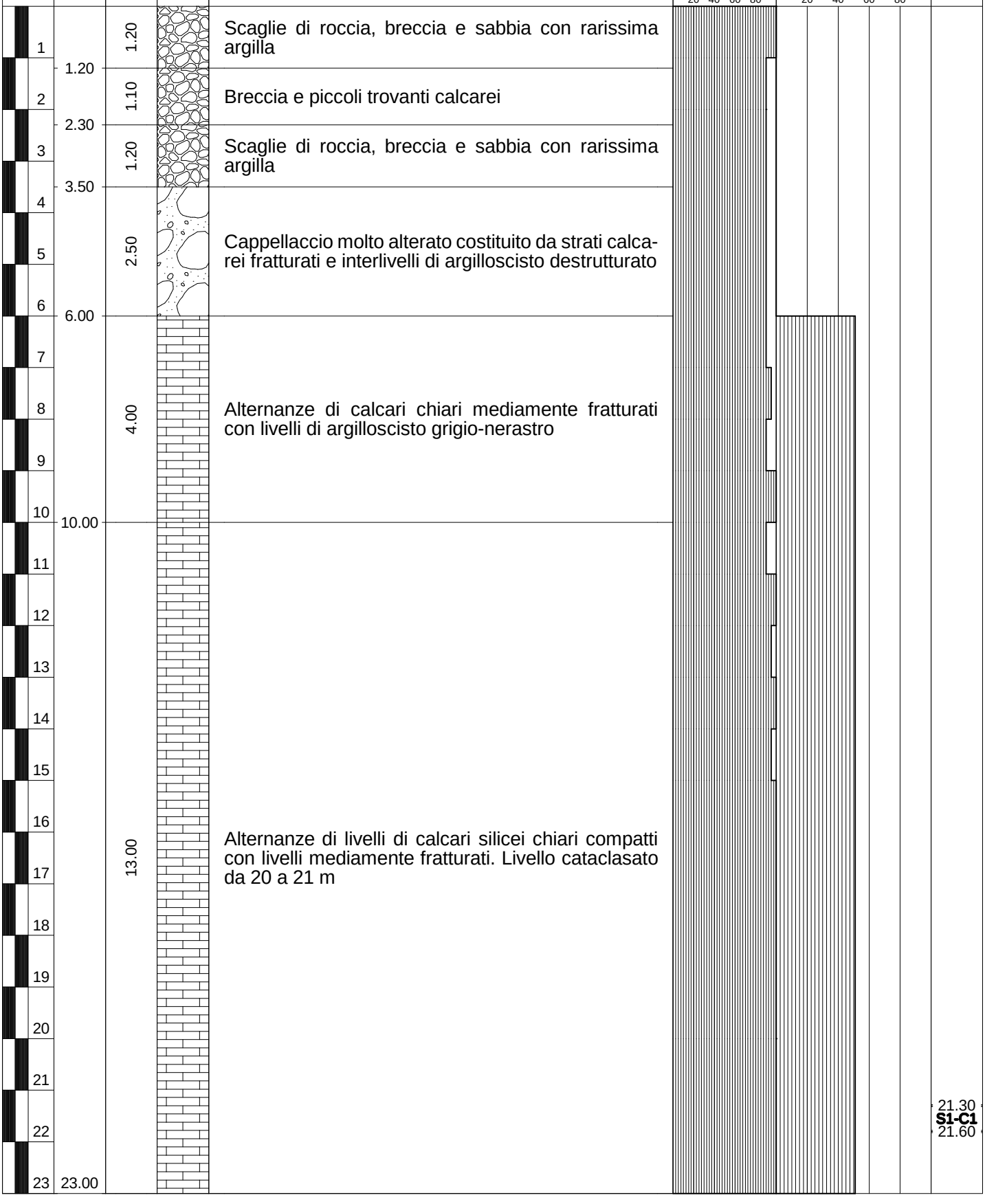
SS1 Stesa sismica a rifrazione

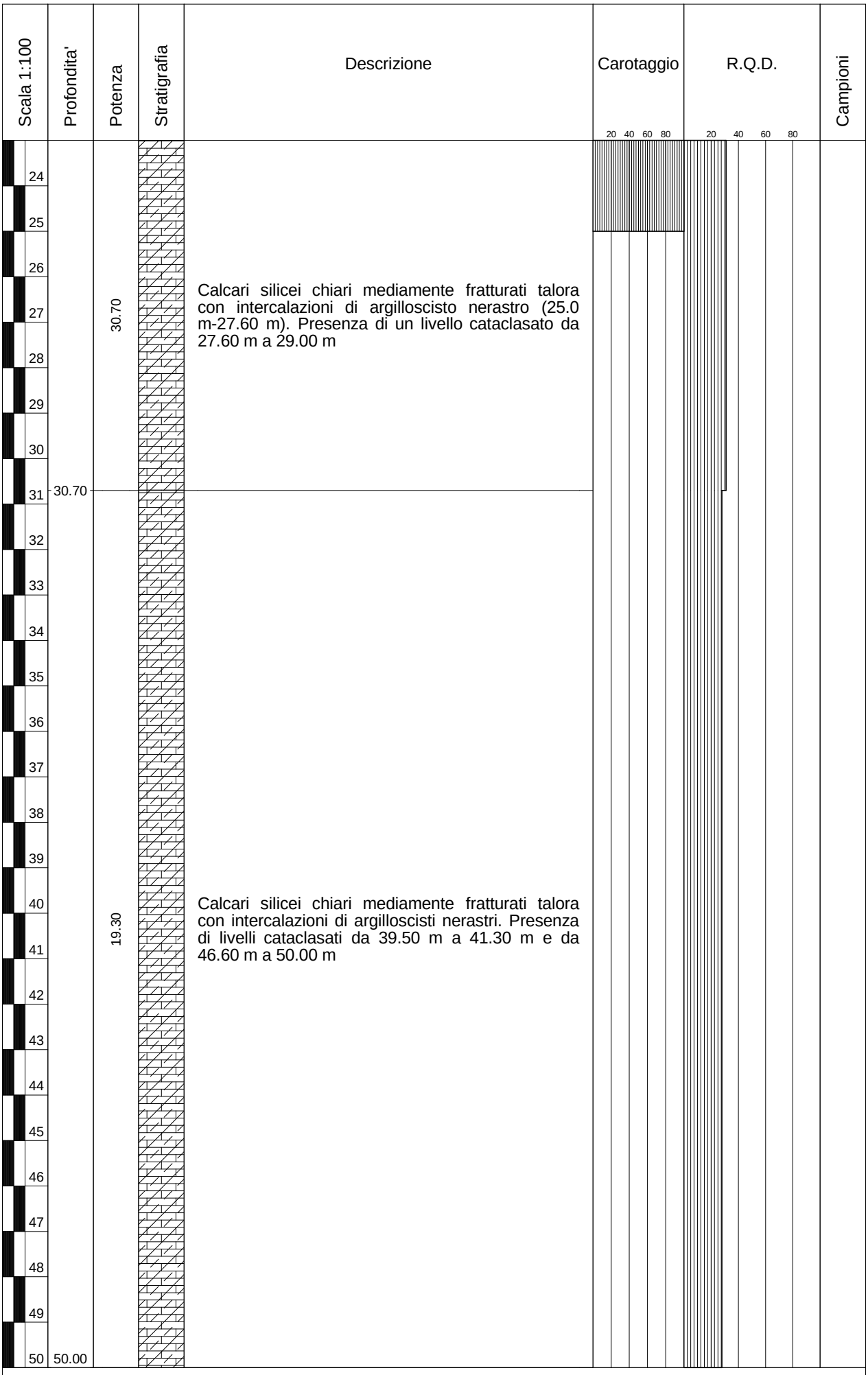
Pz1 Pozzetto geognostico condotto con escavatore meccanico eseguito nel dicembre 2013

S1 Sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nel dicembre 2013

CARTA DELLE PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE 2013 SCALA 1:2000

Committente	Cave di Frisolino S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cava Costa dei Sergi	S1	1
Località	Ne (Genova)		
Data Inizio	13/11/2013	Data Fine 25/11/2013	Il geologo G. Canepa





a p.c a 1.50 m: Carotiere semplice diametro 140 mm corona in widia
da 1.50 a 2.20 m: Carotiere semplice diametro 116 mm corona in widia
da 2.20 a 50.00 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in diamante



S1 - Cassetta catalogatrice 0.0-5.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 5.0-10.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 10.0-15.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 15.0-20.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 20.0-25.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 25.0-30.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 30.0-35.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 35.0-40.0 m

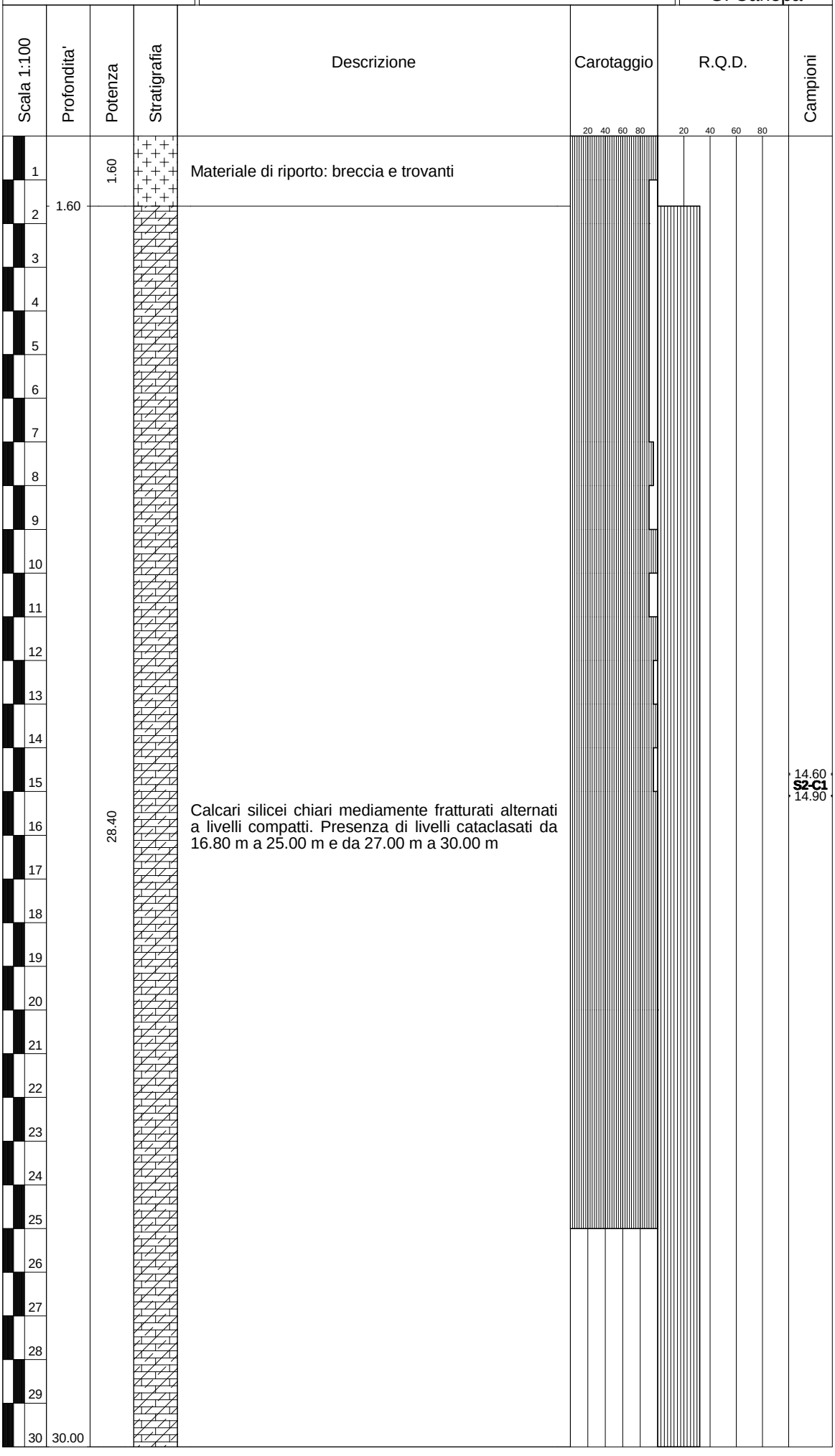


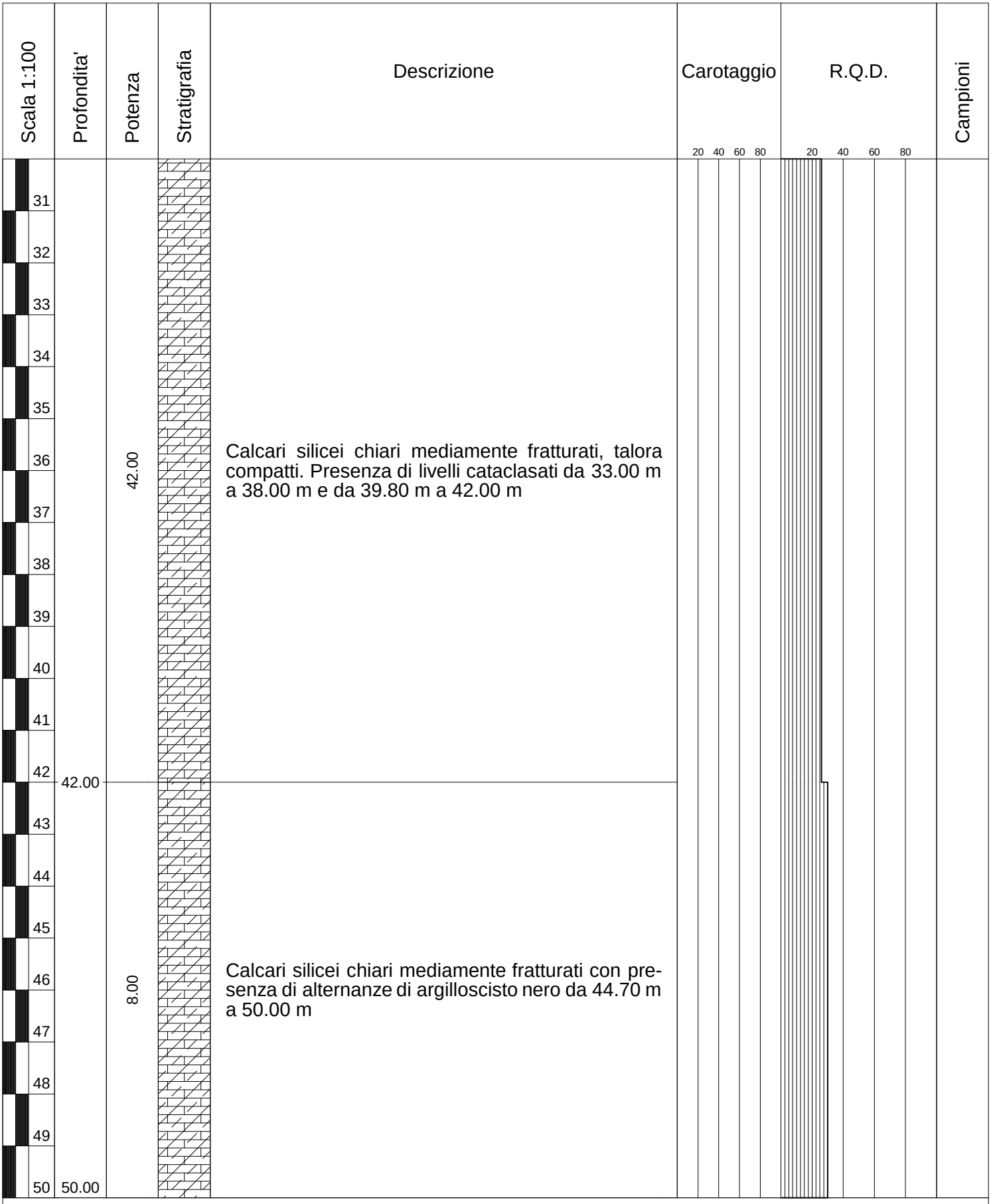
S1 - Cassetta catalogatrice 40.0-45.0 m



S1 - Cassetta catalogatrice 45.0-50.0 m

Committente	Cave di Frisolino S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cava Costa dei Sergi	S2	1
Località	Ne (Genova)		
Data Inizio	25/11/2013	Data Fine 05/12/2013	Il geologo G. Canepa





a p.c a 1.50 m: Carotiere semplice diametro 140 mm corona in widia
da 1.50 a 18.70 m: Carotiere semplice diametro 116 mm corona in diamante
da 18.70 m a 20.70 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in widia
da 20.70 m a 50.00 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in diamante



S2 - Cassetta catalogatrice 0.0-5.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 5.0-10.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 10.0-15.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 15.0-20.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 20.0-25.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 25.0-30.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 30.0-35.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 35.0-40.0 m

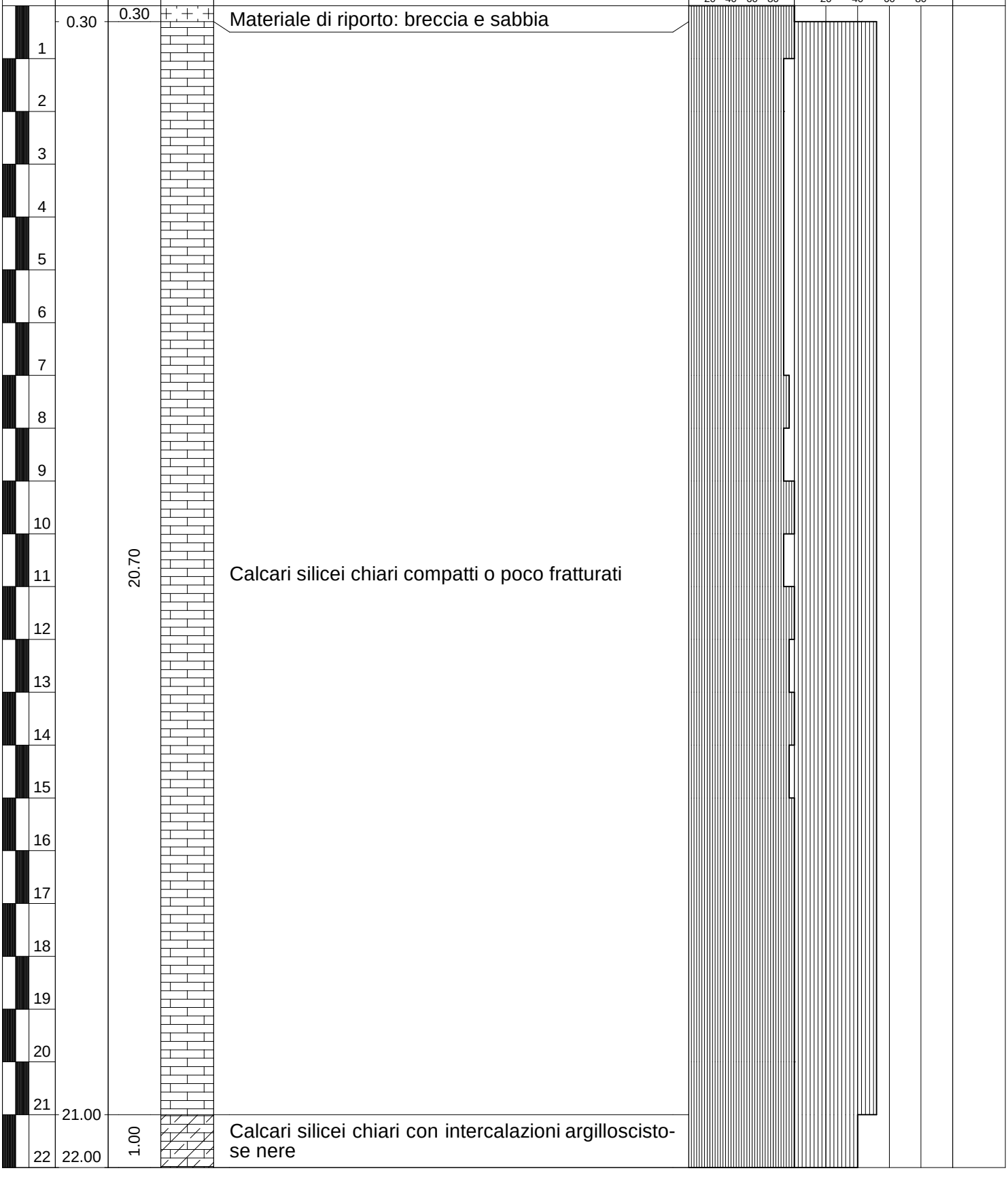


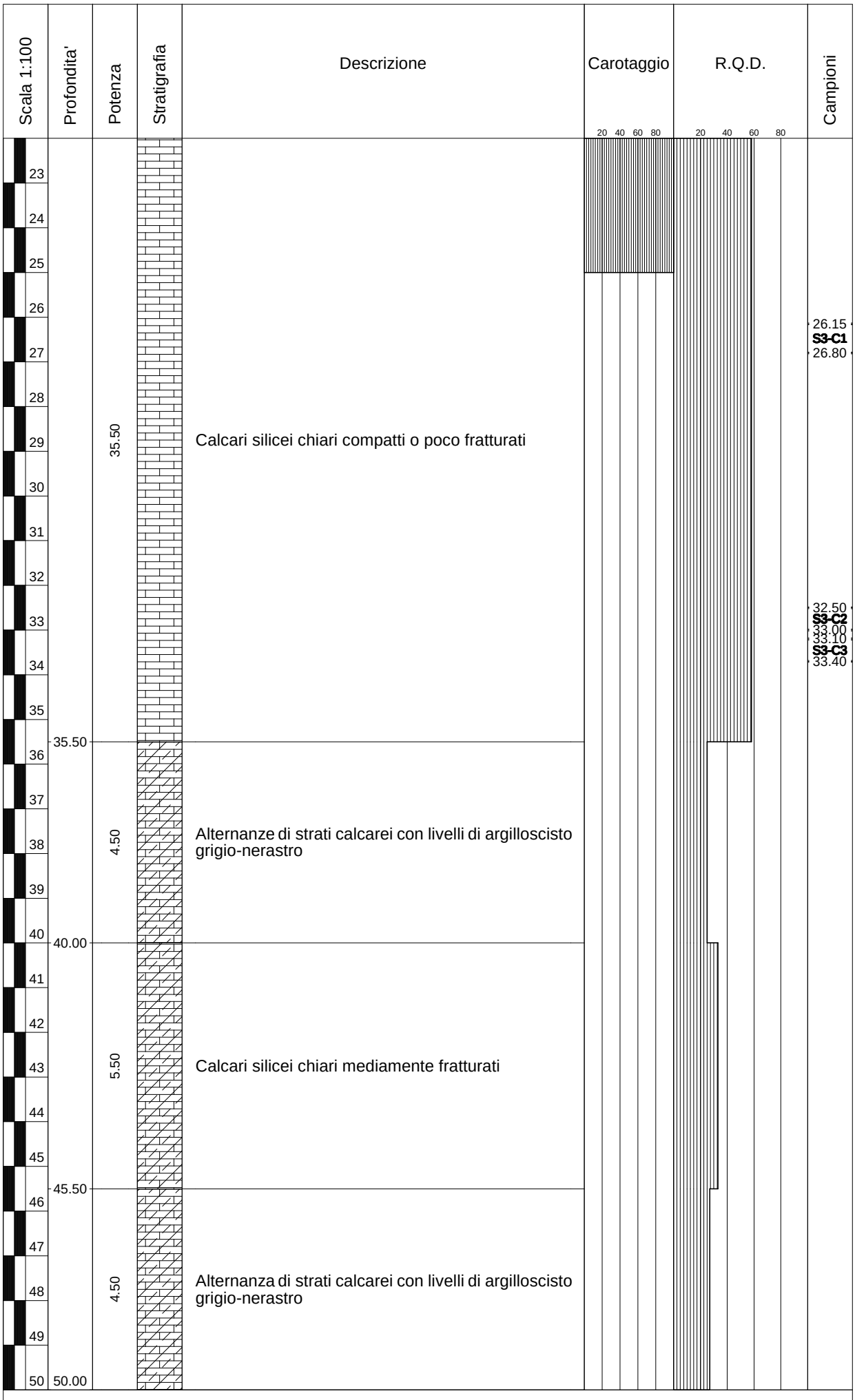
S2 - Cassetta catalogatrice 40.0-45.0 m



S2 - Cassetta catalogatrice 45.0-50.0 m

Committente	Cave di Frisolino S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cava Costa dei Sergi	S3	1
Località	Ne (Genova)		
Data Inizio	20/11/2013	Data Fine 28/11/2013	Il geologo G. Canepa





a p.c a 0.20 m: Carotiere semplice diametro 140 mm corona in widia
da 0.20 a 50.00 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in diamante



S3 - Cassetta catalogatrice 0.0-5.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 5.0-10.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 10.0-15.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 15.0-20.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 20.0-25.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 25.0-30.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 30.0-35.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 35.0-40.0 m

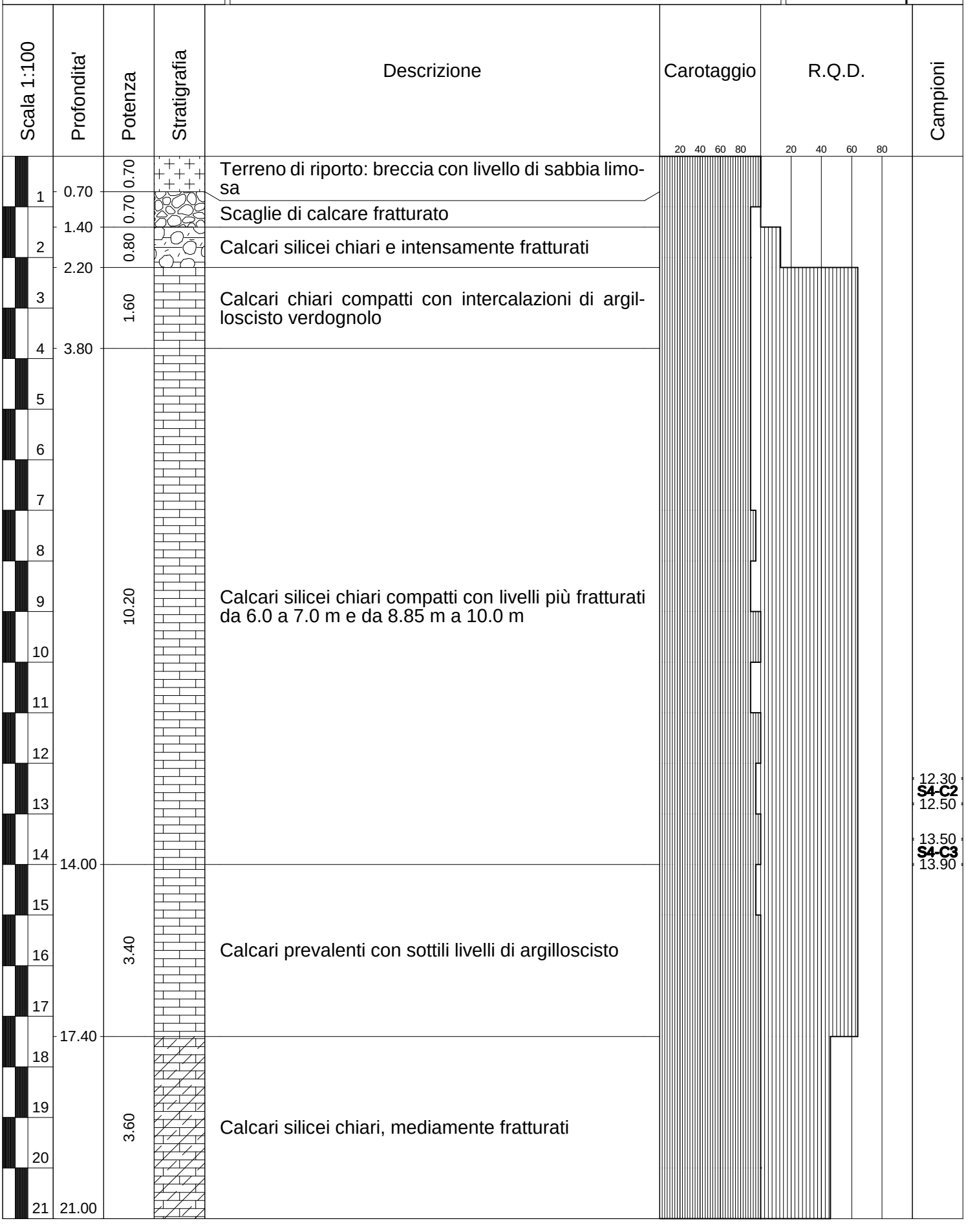


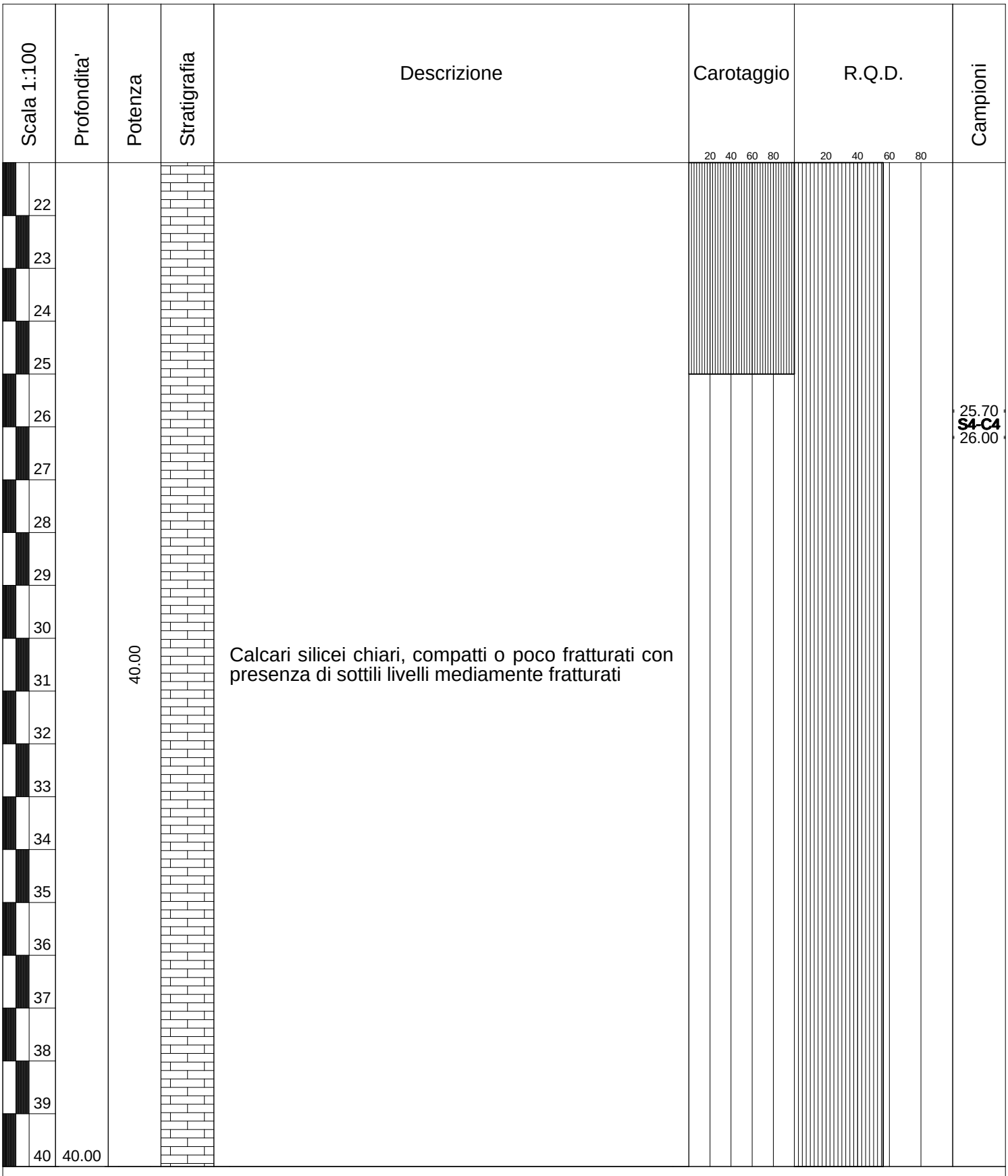
S3 - Cassetta catalogatrice 40.0-45.0 m



S3 - Cassetta catalogatrice 45.0-50.0 m

Committente	Cave di Frisolino S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cava Costa dei Sergi	S4	1
Località	Ne (Genova)		
Data Inizio	05/12/2013	Data Fine 12/12/2013	Il geologo G. Canepa





a p.c a 1.50 m: Carotiere semplice diametro 140 mm corona in widia
d0a 1.50 m a 40.00 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in diamante



S4 - Cassetta catalogatrice 0.0-5.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 5.0-10.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 10.0-15.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 15.0-20.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 20.0-25.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 25.0-30.0 m

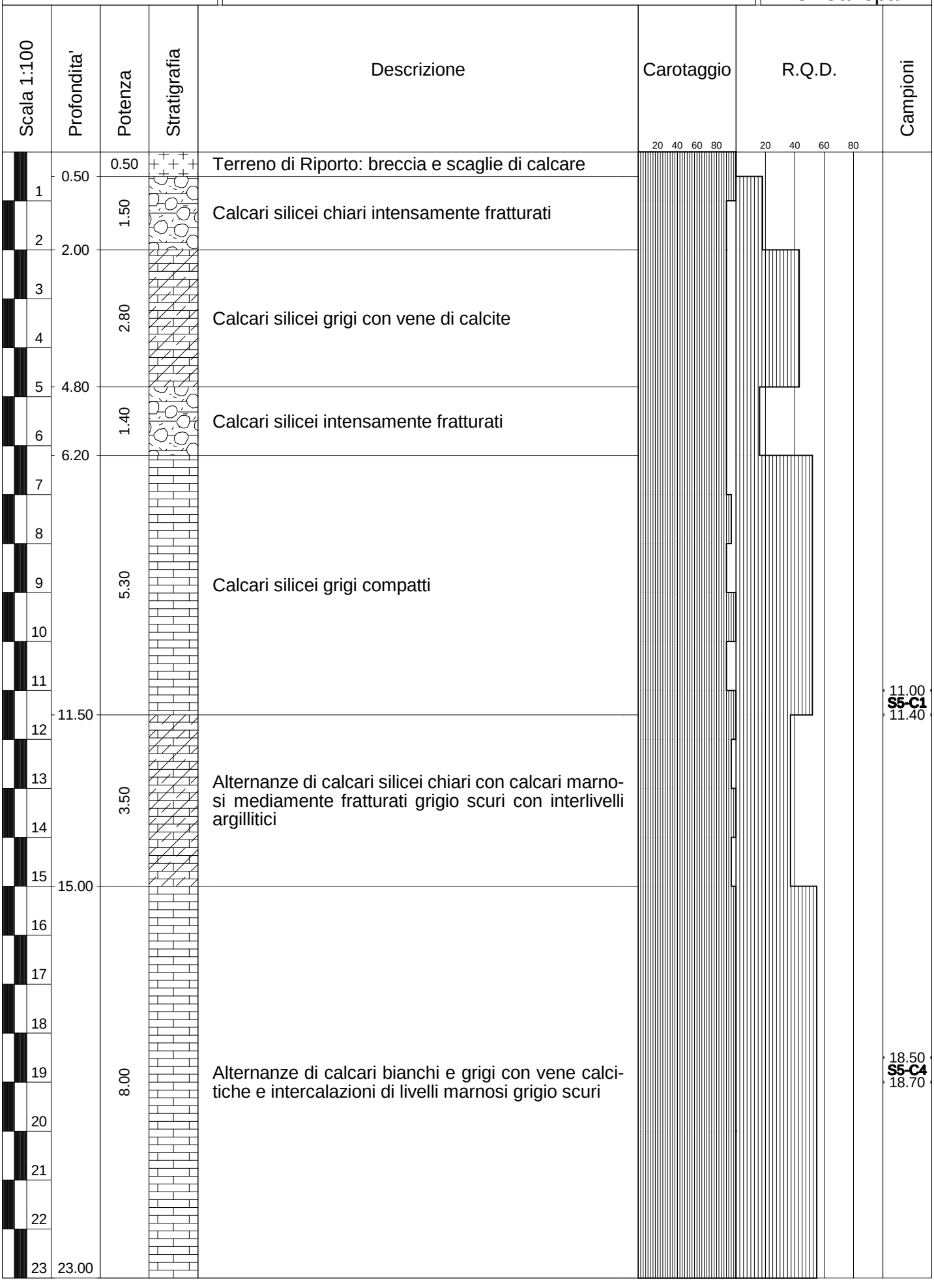


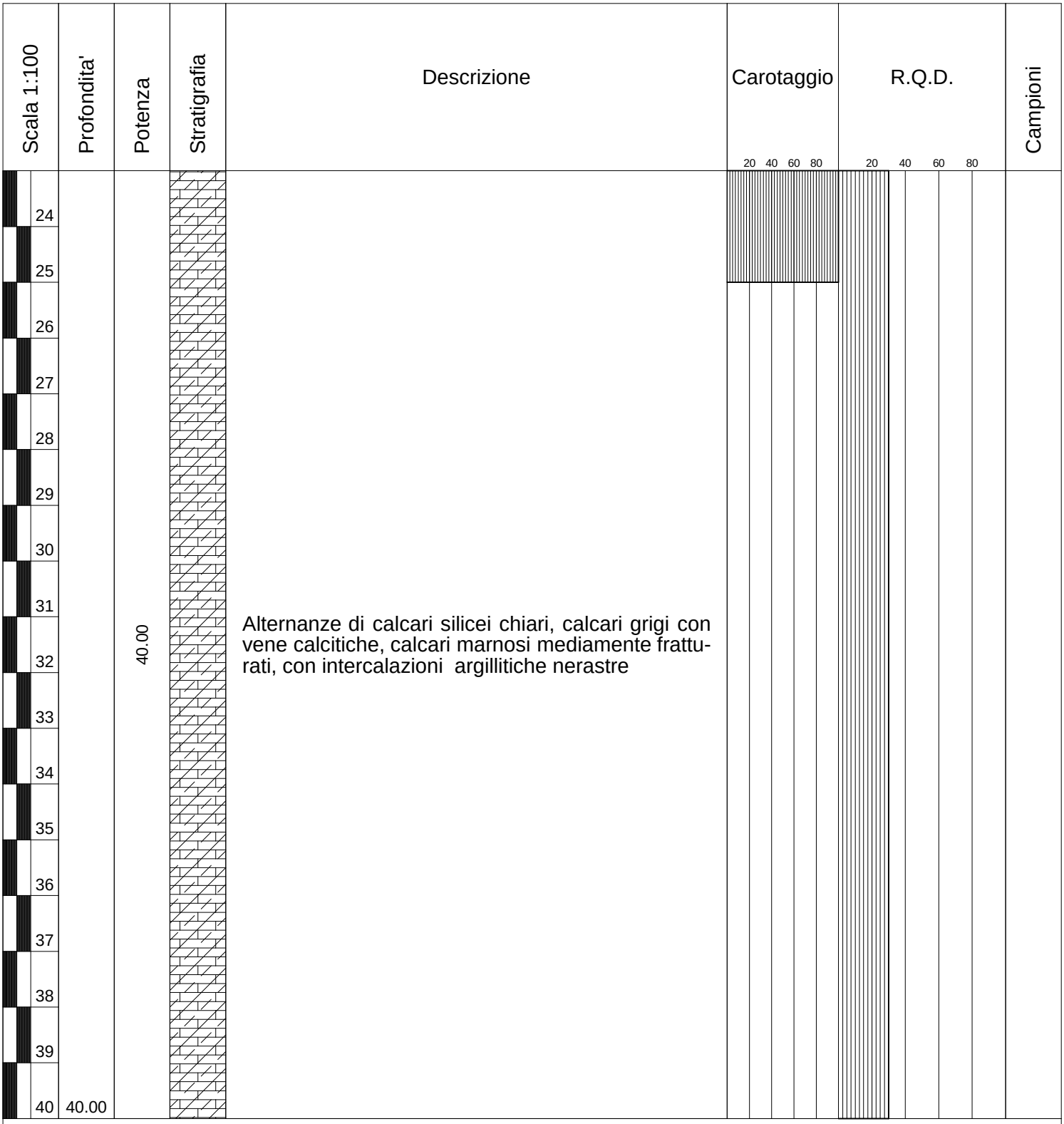
S4 - Cassetta catalogatrice 30.0-35.0 m



S4 - Cassetta catalogatrice 35.0-40.0 m

Committente	Cave di Frisolino S.r.l.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cava Costa dei Sergi	S5	1
Località	Ne (Genova)		
Data Inizio	29/11/2013	Data Fine 07/12/2013	Il geologo G. Canepa





a p.c a 0.50 m: Carotiere semplice diametro 140 mm corona in widia
da 0.50 a 40.50 m: Carotiere T6 diametro 116 mm corona in diamante
Foro condizionato con tubo piezometrico
Prelevati campioni C2 e C3 a diverse profondità per esecuzione di prove di laboratorio



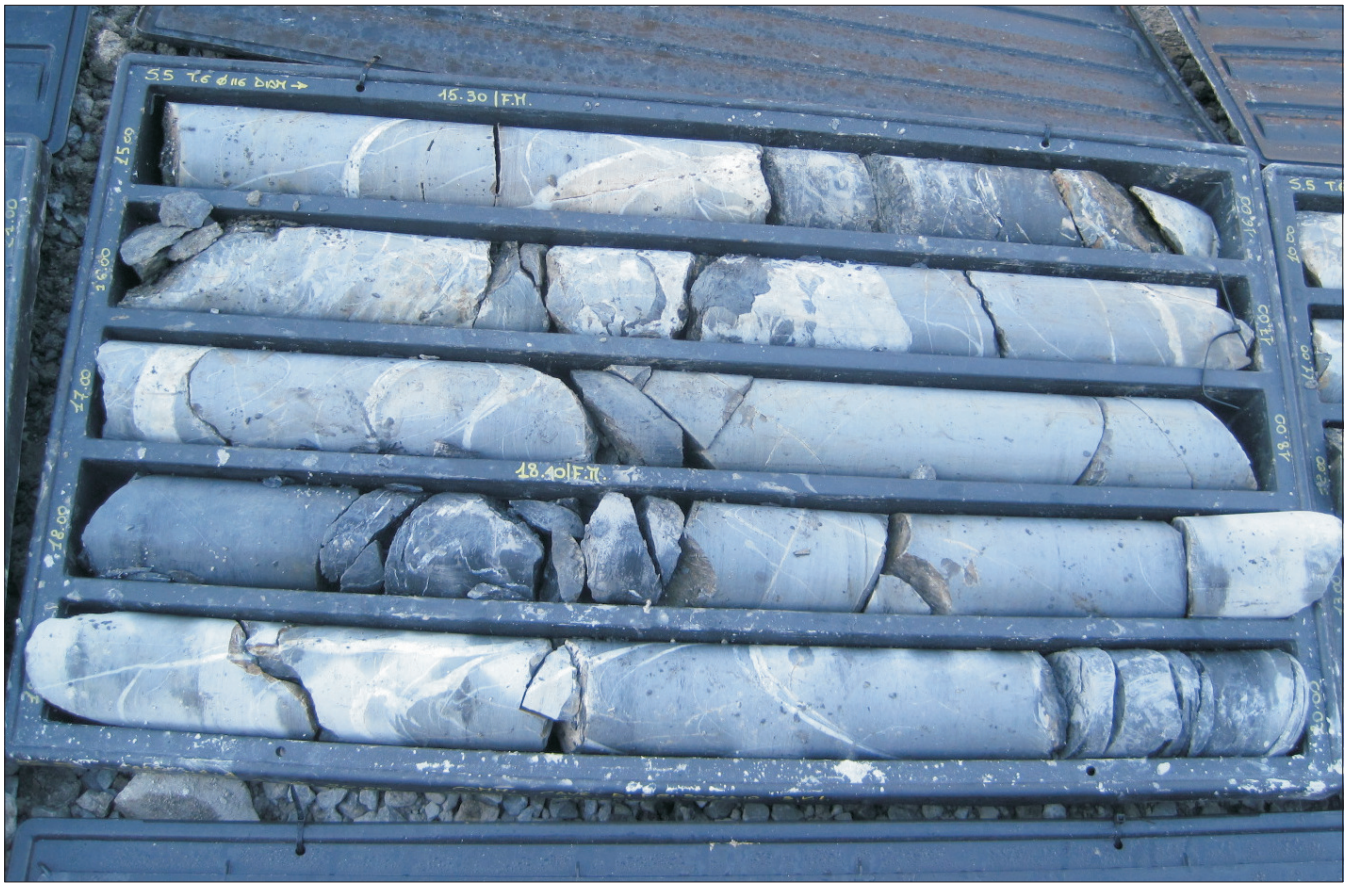
S5 - Cassetta catalogatrice 0.0-5.0 m



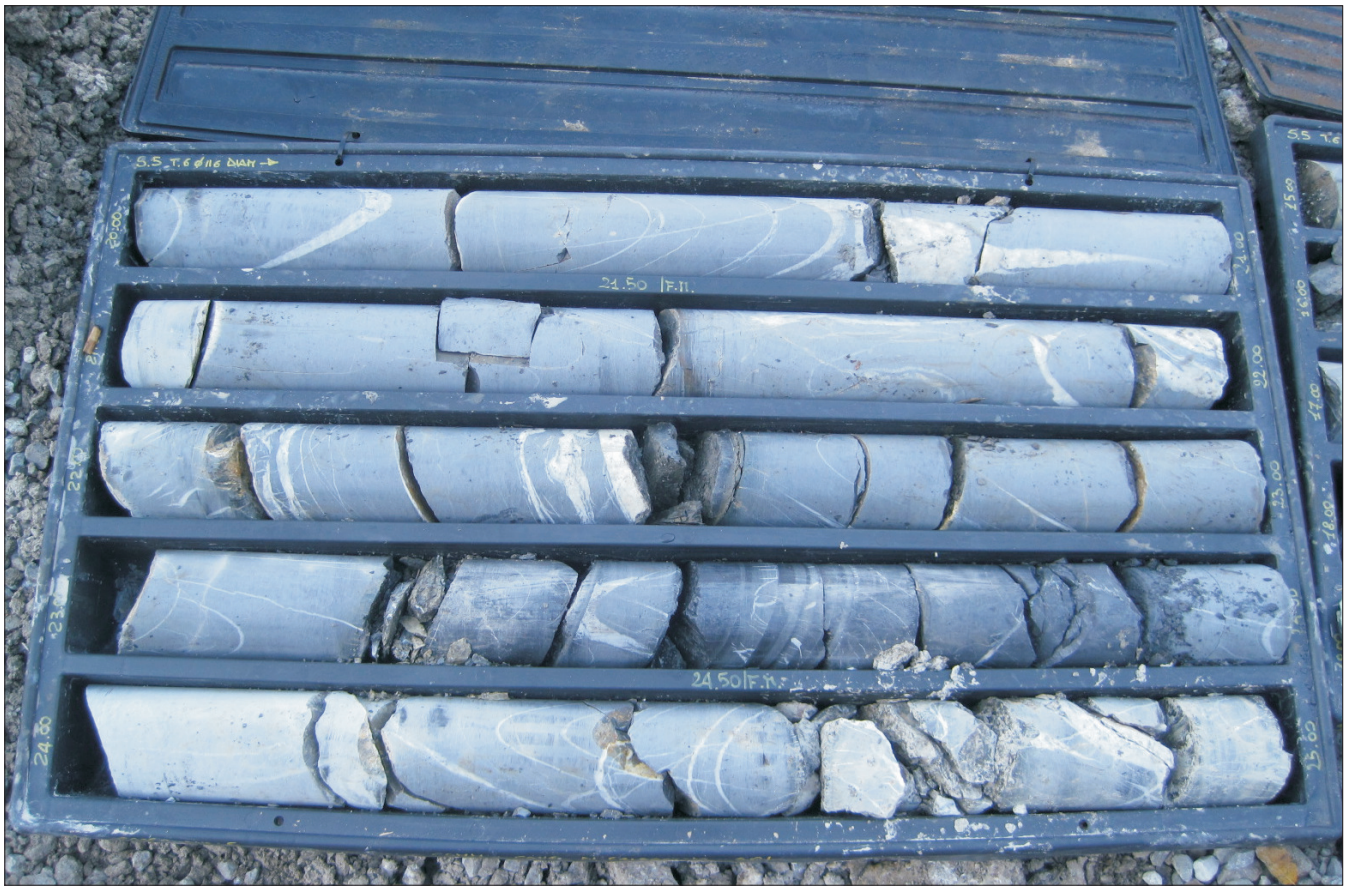
S5 - Cassetta catalogatrice 5.0-10.0 m



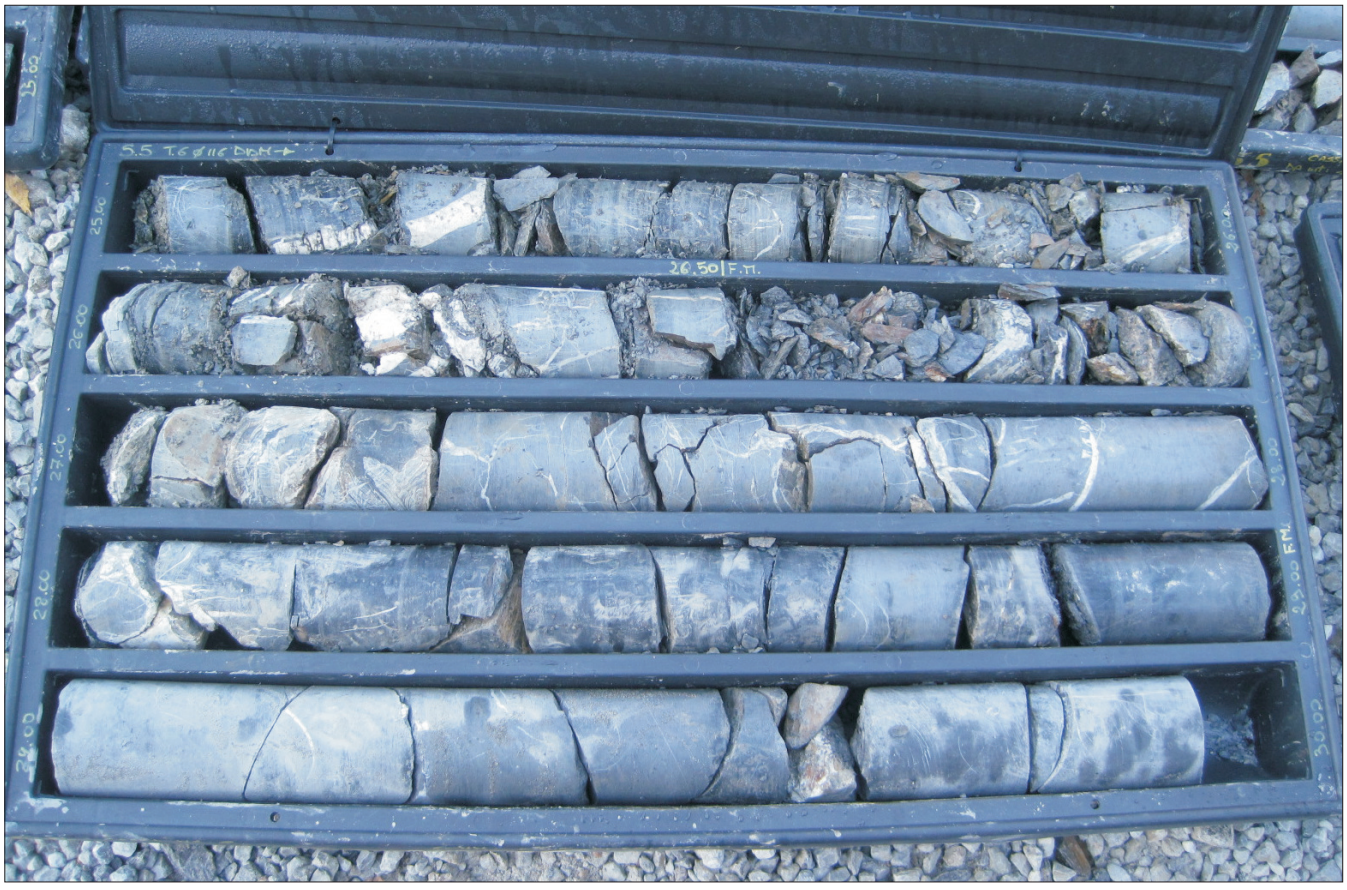
S5 - Cassetta catalogatrice 10.0-15.0 m



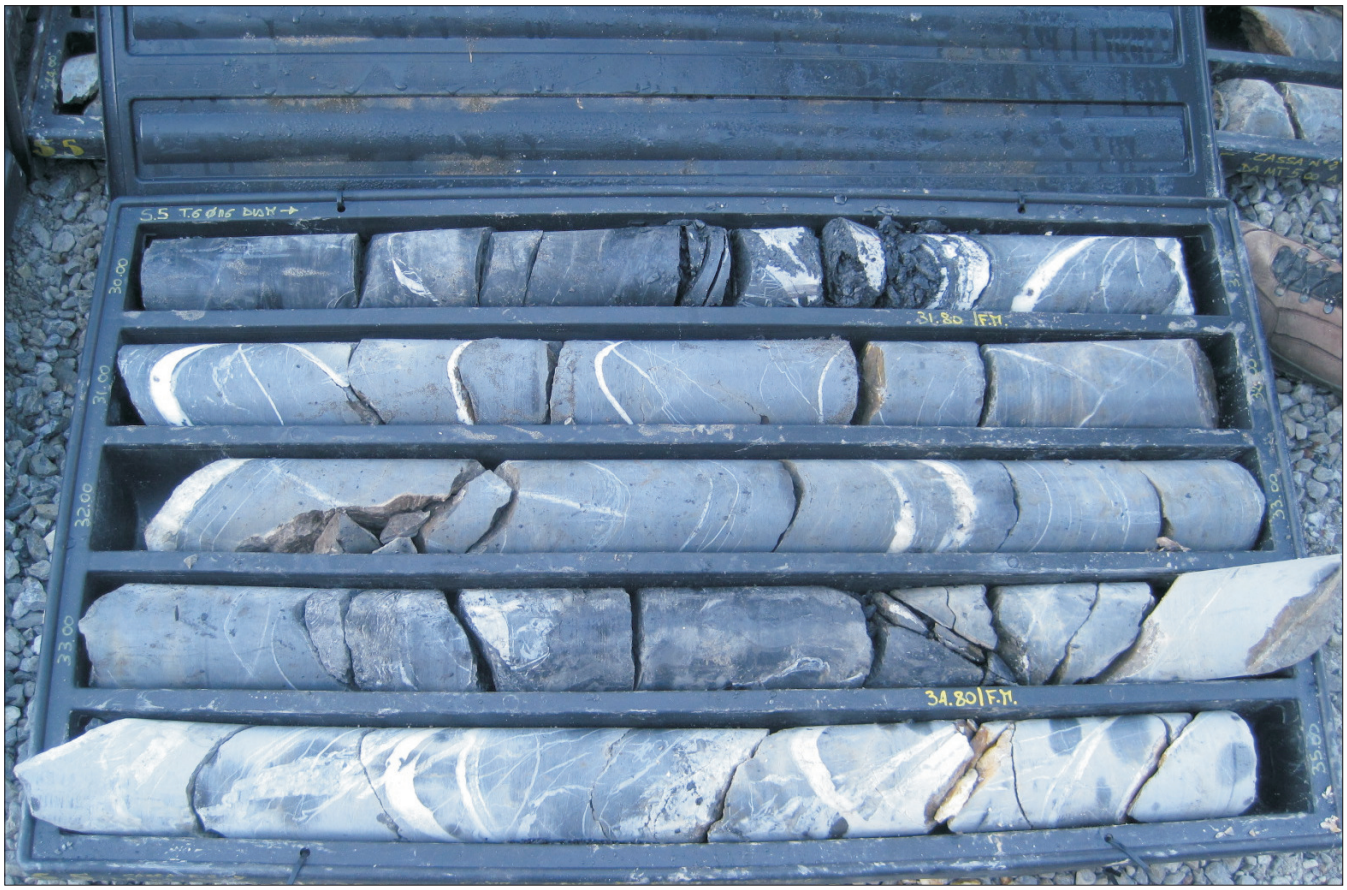
S5 - Cassetta catalogatrice 15.0-20.0 m



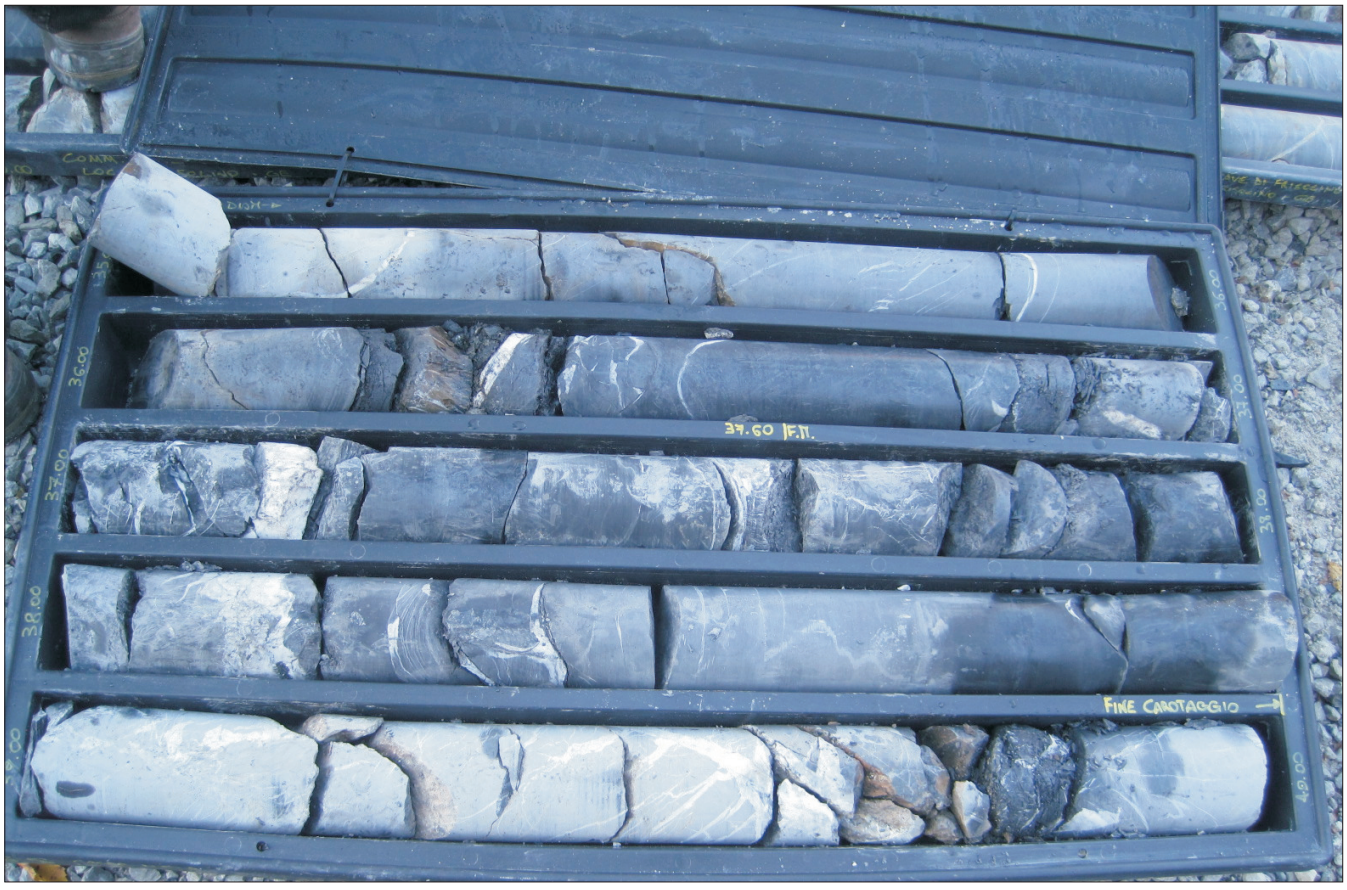
S5 - Cassetta catalogatrice 20.0-25.0 m



S5 - Cassetta catalogatrice 25.0-30.0 m



S5 - Cassetta catalogatrice 30.0-35.0 m



S5 - Cassetta catalogatrice 35.0-40.0 m

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***CAVE DI FRISOLINO S.R.L.***

CANTIERE: CAVA COSTA DEI SERGI
NE (GE)

SONDAGGIO N.: **1**

DATA INIZIO: 13/11/2013 **DATA FINE:** 25/11/2013

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	1,50	140,00	semplice	widia
	1,50	2,20	116,00	semplice	widia
	2,20	50,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	37,00	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	10
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450 P1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE: *a. Perdita acqua di perforazione da -2,20 m.*
b. Assistenza a riprese televisive in foro.

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***CAVE DI FRISOLINO S.R.L.***

CANTIERE: CAVA COSTA DEI SERGI
NE (GE)

SONDAGGIO N.: **2**

DATA INIZIO: 25/11/2013 **DATA FINE:** 05/12/2013

CAROTAGGIO

	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	1,50	140,00	semplice	widia
	1,50	18,70	116,00	semplice	diamante
	18,70	20,70	116,00	T6	widia
	20,70	50,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI

	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	15,00	140,00	widia
	15,00	35,50	140,00	diamante

PROVE PERMEABILITA'

N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.

N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO

	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	2"	25,20	24,00	49,20	-

INCLINOMETRO

	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	10
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450 P1

LIVELLI FALDA

DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE: *a. Assistenza a riprese televisive in foro.*

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***CAVE DI FRISOLINO S.R.L.***

CANTIERE: CAVA COSTA DEI SERGI
NE (GE)

SONDAGGIO N.: **3**

DATA INIZIO: 20/11/2013 **DATA FINE:** 28/11/2013

CAROTAGGIO

	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	0,20	140,00	semplice	widia
	0,20	50,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI

	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	1,50	140,00	diamante
	1,50	6,50	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'

N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.

N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI

N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO

	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO

INCLINOMETRO

	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	10
SONDA IMPIEGATA	ELLETTARI EK200S

NOTE: *a. Assistenza a riprese televisive in foro.*

LIVELLI FALDA

DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***CAVE DI FRISOLINO S.R.L.***

CANTIERE: CAVA COSTA DEI SERGI
NE (GE)

SONDAGGIO N.: **4**

DATA INIZIO: 05/12/2013 **DATA FINE:** 12/12/2013

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	1,50	140,00	semplice	widia
	1,50	40,00	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	19,00	140,00	diamante

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	2"	18,80	21,00	39,80	-

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	8
SONDA IMPIEGATA	COMACCHIO MC450 P1

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE: *a. Assistenza a riprese televisive in foro.*

BORGHI DRILL S.r.l.
VIA SELASCHI, 35/I
16040 LEIVI (GE)
Tel. 0185 370.875 Fax 0185 371.875

COMMITTENTE: ***CAVE DI FRISOLINO S.R.L.***

CANTIERE: CAVA COSTA DEI SERGI
NE (GE)

SONDAGGIO N.: **5**

DATA INIZIO: 29/11/2013 **DATA FINE:** 07/12/2013

CAROTAGGIO					
	DA m	A m	DIAM.	CAROTIERE	CORONA
	P.C.	0,50	140,00	semplice	widia
	0,50	40,50	116,00	T6	diamante

RIVESTIMENTI				
	DA m	A m	DIAM.	SCARPA
	P.C.	26,50	140,00	widia

PROVE PERMEABILITA'				
N.	TIPO	DA m	A m	NOTE

S.P.T.							
N.	DA m	A m	N1	N2	N3	PUNTA	L camp (cm)

CAMPIONI INDISTURBATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

CAMPIONI RIMANEGGIATI				
N.	DA m	A m	CAMPION.	NOTE

PIEZOMETRO					
	DIAM.	CIECO	MICROFES.	L tot	CAPITELLO
	2"	19,20	21,00	40,20	-

INCLINOMETRO			
	DIAM. INT.	L tot	CAPITELLO

CASSETTE CATALOGATRICI N.	8
SONDA IMPIEGATA	CMV MK600D

LIVELLI FALDA			
DATA	ORA	F.F.-RIVEST.	LIV. DA P.C.

NOTE: *a. Assistenza a riprese televisive in foro.*

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI GENOVA

COMUNE DI NE

ISPEZIONE TELEVISIVA FORI DI SONDAGGIO (CAVA COSTA DEI SERGI)

COMMITTENZA :

CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

RAPPORTO

Dott. Geol. VITTORIO BONARIA

bierrevi ®
Studio Tecnico Associato
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA
Tel / Fax. 0102463472 – info@bierrevi.it
Part. IVA 03844550107

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

INDICE

1.) PREMESSA
2.) STRUMENTAZIONE PER RIPRESE TELEVISIVE
2.1.) Descrizione dell'attrezzatura
2.2.) Sonda TV standard
2.3.) Pc portatile/Unità di controllo
2.4.) Software per elaborazione immagini e generatore di testi
2.5.) Cavo ed avvolgicavo
3.) MODALITA' DELLE RIPRESE

ALLEGATI TECNICI

- Corografia scala 1:10.000
- Schede rapporto ispezione
- CD riprese

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

1.) PREMESSA

Su incarico della **CAVE DI FRISOLINO** s.r.l. con sede in Via Frisolino – Loc. Rocche – Comune di NE, è stata eseguita dallo Studio Tecnico Associato **BIERREVI** – sede in via San Siro 12/2. 16124 GENOVA – l'ispezione con sonda televisiva, finalizzata al rilevo geostrutturale in cinque fori di sondaggio dell'ammasso roccioso sito all'interno dell'area della Cava Costa dei Sergi (Val Graveglia).

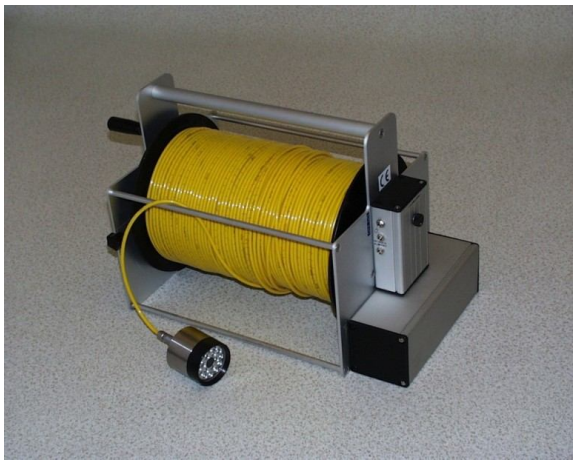
L'indagine è stata svolta tra il 25.11.2013 ed il 10.12.2013 ed i fori di sondaggio sono stati chiamati S1, S2, S3, S4 ed S5.

2.) STRUMENTAZIONE PER RIPRESE TELEVISIVE

2.1.) Descrizione dell'attrezzatura

L'ispezione televisiva del pozzo è stata svolta utilizzando una attrezzatura costituita da:

- Sonda TV Standard;
- Pc portatile/Unità di controllo;
- Software per elaborazioni immagini e generatore di testi;
- Cavo e avvolgicavo;



Per l'alimentazione si sono utilizzate le batterie interne degli strumenti a 12 Volt.

Di seguito si riportano le caratteristiche dell'attrezzatura

Diametro	59mm (36mm opz.)
Sensore	CCD 1/4"
Risoluzione	470 linee
Illum.min.	1 lux
Auto iris	1/50 - 1/120.000
Alimentaz.	12Vdc
Consumo	65 mA con illum.
Illuminazione	18 LED bianchi ad alta intensità
Protezione	IP68
Dimensioni	270x300x500 mm
Peso	15kg (sist.compl.)

Monitor 6.8" TFT LCD:	
Dim.display	172.7 mm diagonale
Area attiva	138.3 x 103.4 mm
Risoluzione	1152x234
Dim.pixel	0.12 x 0.44 mm
Config.pixel	R-G-B Stripe
Tipo	TFT a matrice attiva
Retroillum.	Sì
Temp.oper.	-10°C ÷+60°C
Alimentaz.	12Vdc
Dim.esterne	mm.185Lx165Hx55P

2.2.) Sonda TV standard

È costituita da una telecamera con vista assiale e fuoco fisso, ad elevata sensibilità alla luce, con controllo remoto della luminosità. Essa viene collegata al cavo di alimentazione e di supporto tramite un connettore multipolare.
La telecamera, con i led di illuminazione, è alloggiata in un cilindro d'acciaio inox (utilizzabile in fori con diametro minimo di 60mm); è resa stagna per operare in acqua fino a 150 m di battente. È dotata di un obiettivo con visione grandangolare.
L'immagine, inviata tramite il cavo multipolare al monitor in cui può essere effettuata la correzione della luminosità, viene quindi registrata su supporto magnetico (Hard Disk computer portatile), utilizzabile per le successive elaborazioni in studio.

2.3.) Pc portatile/Unità di controllo

La telecamera è corredata di un monitor a colori da 18 cm (7") comprendente i controlli di luminosità e contrasto dello schermo, sul corpo dell'avvolgicavo è presente il regolatore di luminosità dei led della telecamera, la presa di alimentazione e/o ricarica delle batterie. Inoltre è predisposta per il collegamento, tramite presa BNC, ad un videoregistratore o ad un PC. Nel nostro caso viene utilizzato un PC dotato di convertitore di segnale video esterno che consente di trasformare il segnale analogico (PAL) della telecamera in segnale digitale a 720x576 pixel e 25 fps.
Questa metodologia permette quindi la visione immediata della registrazione finalizzata ad un controllo e ad una analisi preliminare della ripresa.

2.4.) Software per elaborazione immagini e generatore di testi

Il software utilizzato permette la correzione/miglioramento delle immagini per mezzo di controlli sulla luminosità, contrasto e definizione immagini, inoltre consente, tramite tastiera alfa-numerica, di sovrapporre alle immagini, provenienti dalla sonda televisiva, scritte di commento con caratteri di più dimensioni e colori.

2.5.) Cavo ed avvolgicavo

Il cavo di supporto della sonda televisiva è rivestito di poliuretano e rinforzato internamente con kevlar, presenta una lunghezza complessiva di 150 metri.
Esso è avvolto su un rullo avvolgicavo ed è dotato di suddivisione centimetrica per il posizionamento di precisione. Un cavo supplementare di 2m costituisce il collegamento con l'unità di controllo, tramite un connettore multipolare.

3.) MODALITA' DELLE RIPRESE

Preliminarmente all'ispezione è stato indispensabile procedere allo spurgo dei fori in quanto l'acqua presente all'interno degli stessi frammista ai detriti di perforazione risultava completamente torbida e impediva la visione subacquea; tale procedura è stata effettuata con elettropompa sommersa Grundfos SQ23.

Dopo aver collegato la telecamera al cavo e questo all'unità di registrazione e controllo (PC), e dopo l'accensione del sistema di alimentazione, si esegue un controllo per il funzionamento del sistema: controllo dei led di illuminazione (tale funzione è consentita da un apposito reostato nell'unità di controllo) e della regolare trasmissione del segnale video.

Per la referenziazione rispetto al nord è stata calata una bindella metallica orientata tramite bussola, l'individuazione delle quote è stata garantita dal cavo graduato dell'attrezzatura.

La sonda vieni quindi posizionata all'imboccatura del foro, facendo attenzione che il cavo elettrico portante sia ben teso, in modo che la misura della profondità sia precisa. Questa viene controllata e annotata costantemente sia durante la discesa, sia durante la risalita.

Inoltre, la presenza sul rullo di un contametri meccanico, consente una verifica dell'indicazione di profondità.

Per rendere la sonda più stabile, può essere montato un centratore. Essa viene quindi calata nel foro, lentamente in modo da ottenere una immagine nitida della parete. Nei tratti più critici è calata e recuperata per qualche decimetro e, talvolta, ruotata su se stessa in modo da ottenere una visione migliore che permetta di evidenziare le caratteristiche del pozzo e /o le eventuali problematiche, a tale scopo può essere variata la luminosità dei led.

Infine, si controlla l'avvenuta registrazione e si verifica la possibilità di utilizzarla per l'analisi delle caratteristiche e delle eventuali problematiche.

In allegato al presente rapporto sono riportate le schede riassuntive riguardanti le cinque riprese con evidenziate le principali evidenze. Ove possibile sono state riportate le orientazioni delle discontinuità in termini di angolo di *direzione di immersione* (Dip Direction). Esso si concretizza nella linea di massima pendenza di un piano e si misura

in senso orario essendo l'angolo azimutale compreso tra il Nord magnetico e la proiezione della linea di massima pendenza del piano su un piano orizzontale. Il suo valore varia quindi da 0° a 360 °. Nelle schede è stato indicato con il valore dell'angolo seguito da N (es. 50N).

Genova, 20.01.2014

bierrevi ®
Studio Tecnico Associato
Via San Siro 12/2b – 16124 GENOVA
Tel / Fax. 0102463472 – info@bierrevi.it
Part. IVA 03844550107

Dott. Geol. VITTORIO BONARIA

ALLEGATI TECNICI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 - 16124 GENOVA - Tel/Fax. 0102463472 - e-mail: vittorio.bonaria@bierrevi.it ; info@bierrevi.it

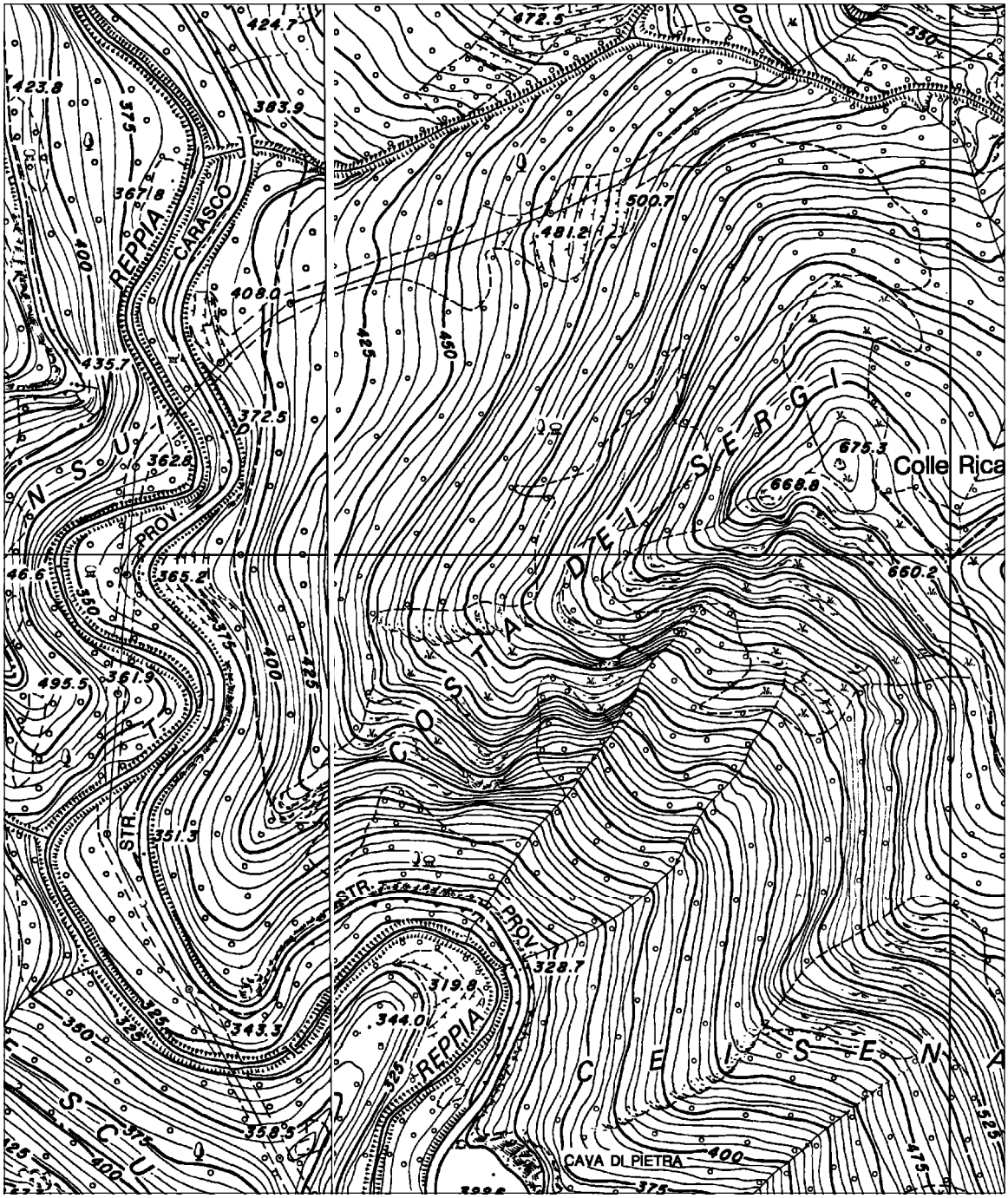
COROGRAFIA

STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE

Elementi n. 232022 - 232023

Scala 1:5.000

Con ubicazione area di intervento



STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

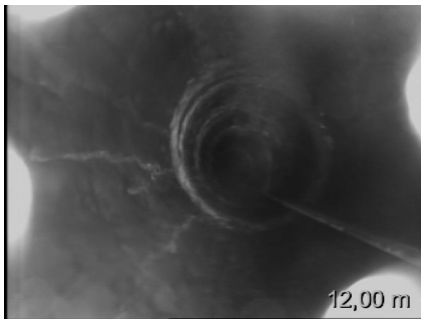
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	1/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

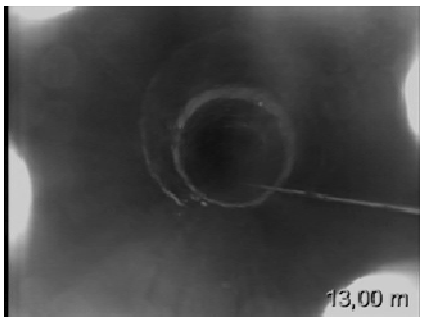
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	10	11	Fratture sub-orizzontali
	11	12	Frattura aperta sub-orizzontale
	12	13	Scavernamento, fratture 20N (NNE)
	13	14	Fratture sub-orizzontali 20N (NNE)
	14	15	Fratture sub-orizzontali N

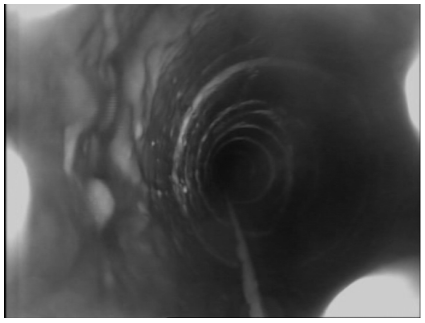
Fotogrammi



Profondità: 12 m



Profondità: 13 m



Profondità: 14,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

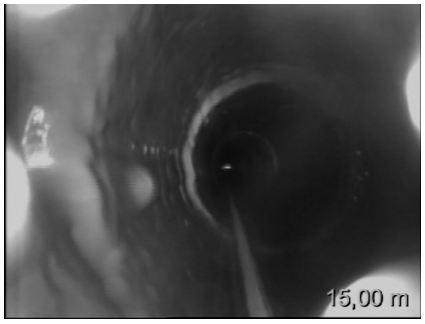
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	2/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

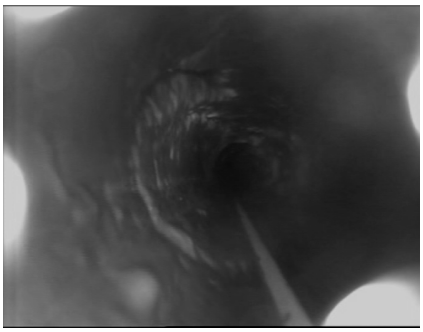
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	15	16	Fratture sub-orizzontali N
	16	17	Frattura 270N (W)
	17	18	Parete sporca di fango di perforazione
	18	19	Fratture N20 (NNE)
	19	20	Fratture 20N (NNE) e 40N (NE)

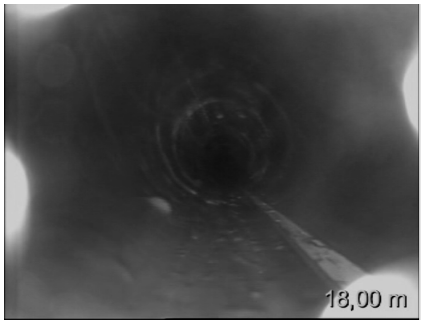
Fotogrammi



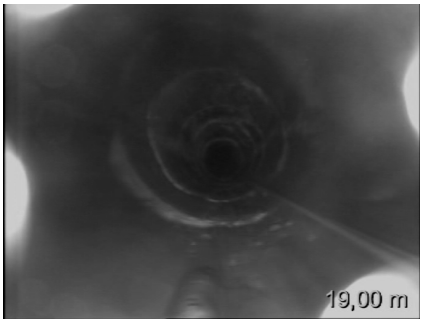
Profondità: 15 m



Profondità: 16,5 m



Profondità: 18 m



Profondità: 19 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

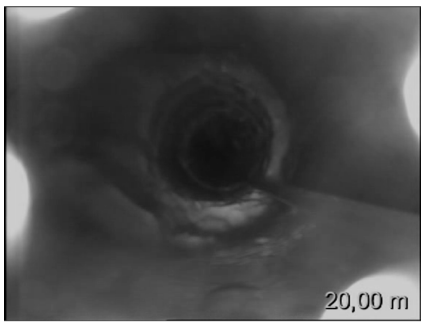
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	3/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

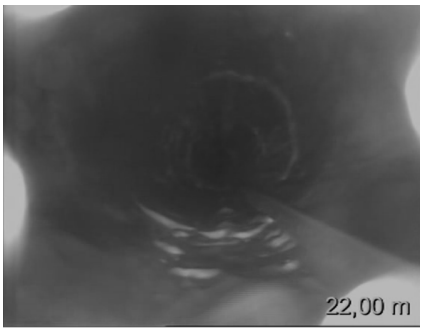
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	20	21	Scavernamento con fratture sub-orizzontali
	21	22	Roccia compatta
	22	23	Roccia sporca di fango di perforazione
	23	24	Roccia fratturata sporca di fango di perforazione
	24	25	Roccia fratturata sporca di fango di perforazione

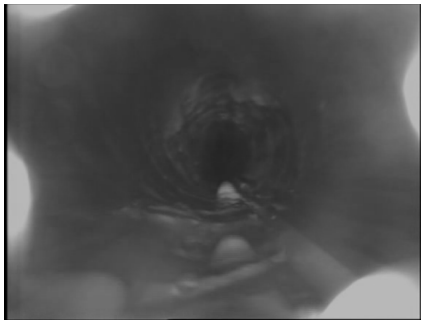
Fotogrammi



Profondità: 20 m



Profondità: 22 m



Profondità: 24,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

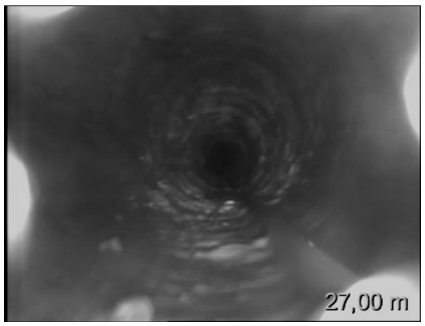
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	4/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

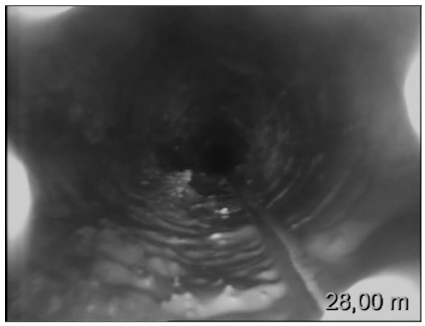
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	25	26	Scavernamento e roccia fratturata sporca di fango
	26	27	Scavernamenti e roccia fratturata sporca di fango
	27	28	Roccia molto fratturata sporca di fango
	28	29	Roccia molto fratturata sporca di fango
	29	30	Roccia fratturata sporca di fango

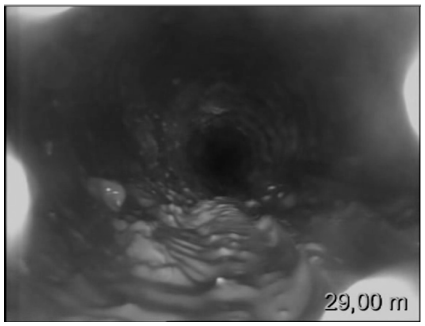
Fotogrammi



Profondità: 27 m



Profondità: 28 m



Profondità: 29 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

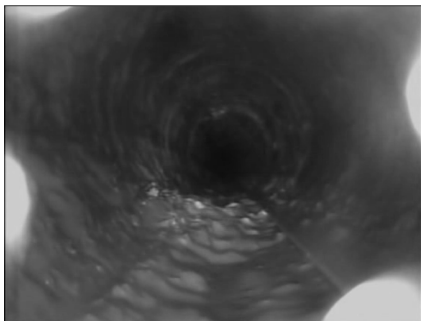
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	5/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

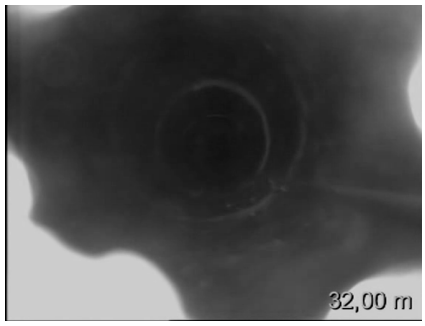
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	30	31	Scavernamento e roccia fratturata sporca di fango
	31	32	Roccia fratturata sporca di fango
	32	33	Fratture poco inclinate 70N (ENE)
	33	34	Fratture poco inclinate 70N (ENE)
	34	35	Fratture sub-verticali e fratture aperte 40N (NE)

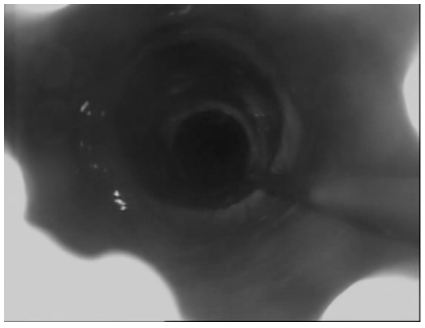
Fotogrammi



Profondità: 30,5 m



Profondità: 32 m



Profondità: 34,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

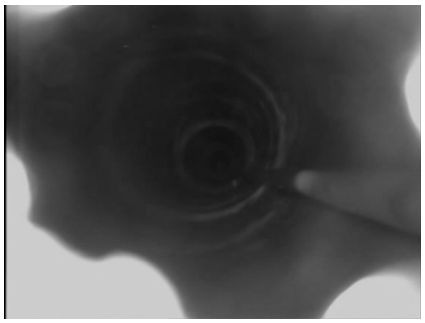
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	6/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

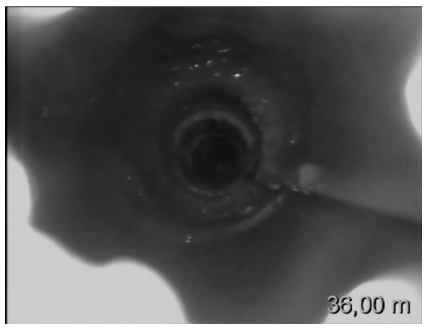
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	35	36	Fratture 10N e scavernamenti
	36	37	Scavernamenti
	37	38	Frattura aperta 30N (NNE)
	38	39	Fratture aperte 310N (NW), fratture aperte sub-verticali immergenti circa verso W, fratture 150N (SE)
	39	40	Scavernamento con frattura sub-verticale aperta

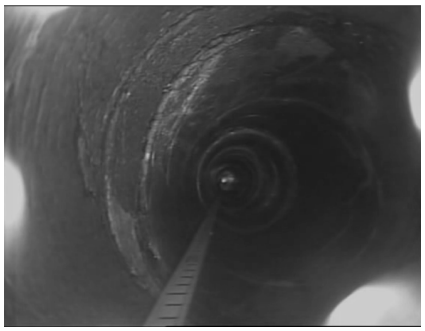
Fotogrammi



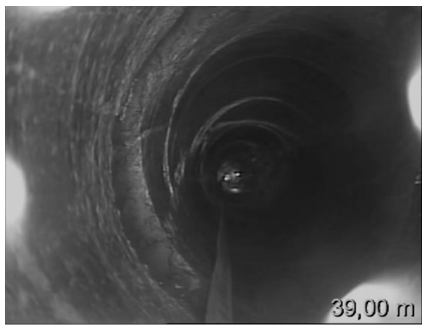
Profondità: 35,5 m



Profondità: 36 m



Profondità: 38 m



Profondità: 39 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S1

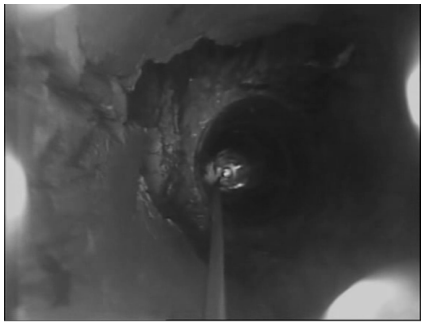
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
25.11.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	7/7

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

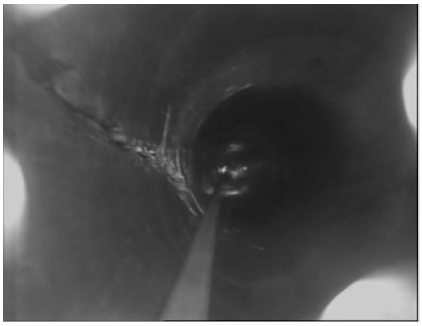
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 45 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 44 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	40	41	Scavernamento, frattura 150N (SE), fratture sub-verticali
	41	42	Frattura 150N (SE), frattura sub-verticale, frattura 40N (NE)
	42	43	Frattura 10N (N)
	43	44	Frattura 10N (N)
	44	f.f.	Presenza di acqua torbida residua dal pompaggio

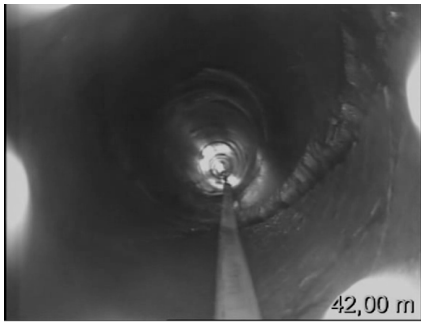
Fotogrammi



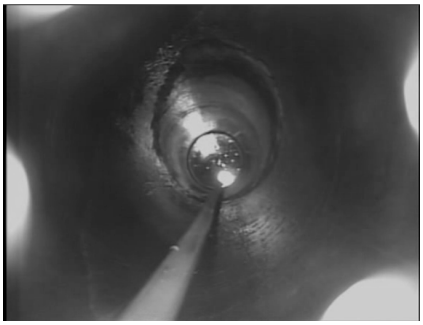
Profondità: 40 m



Profondità: 40,5 m



Profondità: 42 m



Profondità: 43,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S2

Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	1/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

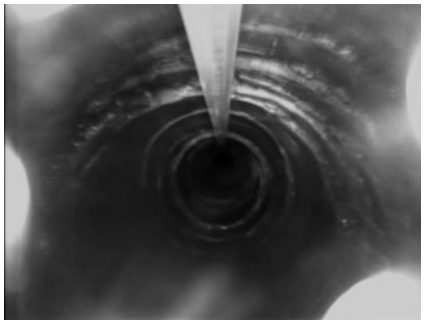
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 35 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 14 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice

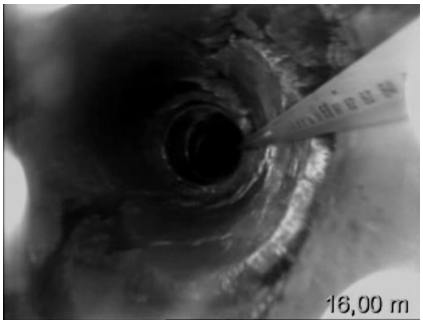


Profondità da	Profondità a	Note di rilievo:
14	15	Fratture sub-orizzontali immergenti circa verso N
15	16	Frattura aperta sub-orizzontale
16	17	Fratture aperte 10N (N), frattura verticale e scavernamento
17	18	Frattura sub-verticale immergente circa verso S, fratture sub-orizzontali
18	19	Scavernamento e frattura sub-orizzontale
19	20	Scavernamento seguita da roccia molto fratturata

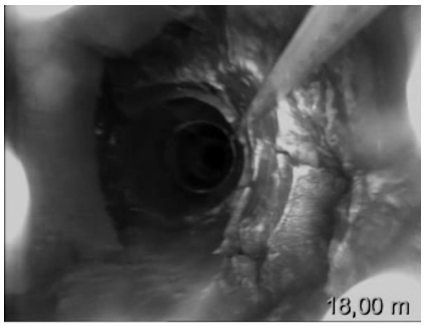
Fotogrammi



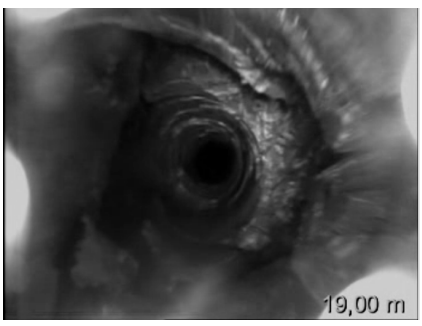
Profondità: 15 m



Profondità: 16 m



Profondità: 18 m



Profondità: 19 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S2

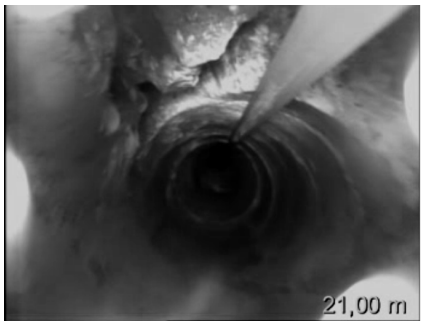
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	2/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

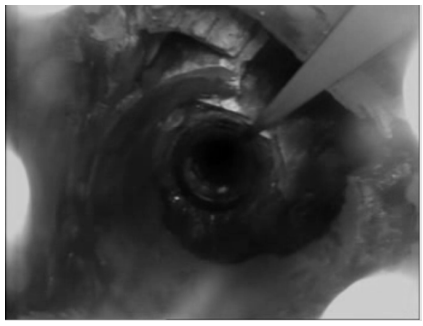
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 35 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 14 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice	Profondità		Note di rilievo:
	*da*	*a*	
	20	21	Scavernamento con fratture immergenti a N e 280N (W)
	21	22	Frattura aperta 15N (N)
	22	23	Frattura aperta 290N (W), frattura verticale e scavernamento
	23	24	Fratture sub-orizzontali molto aperte con scavernamento e fratture verticali
	24	25	Fratture sub-orizzontali e varie verticali

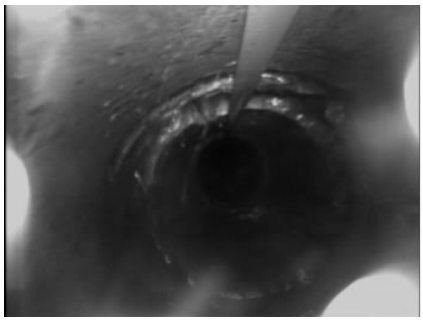
Fotogrammi



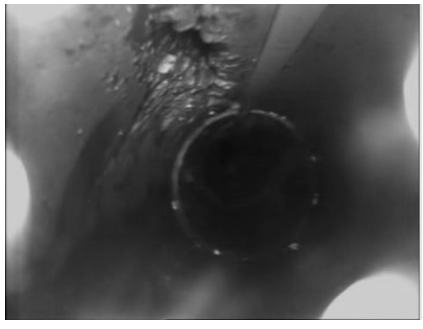
Profondità: 21 m



Profondità: 22 m



Profondità: 23,5 m



Profondità: 24,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S2

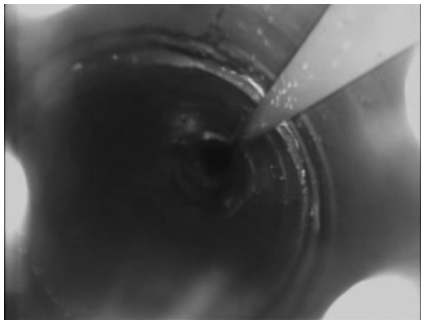
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	3/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

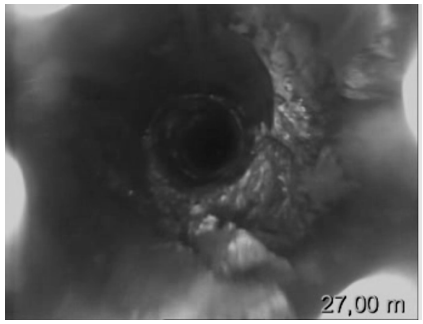
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 35 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 14 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	25	26	Fratture sub-orizzontali e varie verticali con scavernamento
	26	27	Fratture poco inclinate 10N (N) e vari scavernamenti
	27	28	Fratture aperte 290 (W), scavernamenti e fratture prevalentemente immergenti circa verso N
	28	29	Fratture aperte 290N (W) con scavernamenti e fratture prevalentemente immergenti a N
	29	30	Frattura vetrticale e fratture 20N (N)

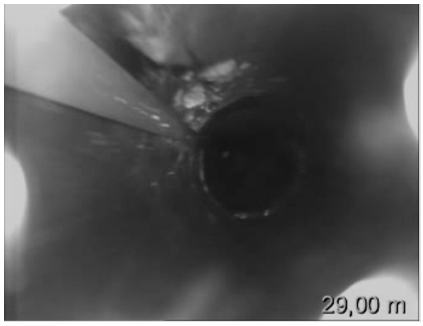
Fotogrammi



Profondità: 26 m



Profondità: 27 m



Profondità: 29 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S2

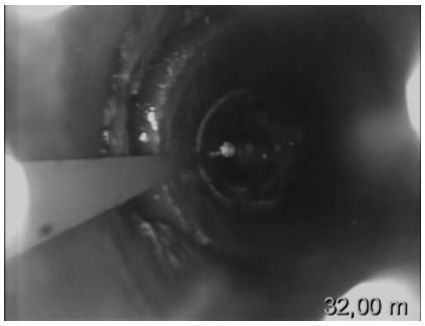
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	4/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

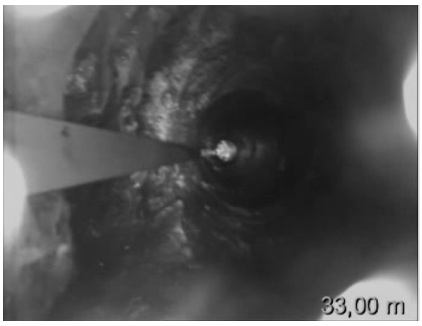
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 35 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 14 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	30	31	Roccia con fratture sub-orizzontali Dip.dir. 30N (NNE)
	31	32	Scavernamento e fratture N e 30N (NNE)
	32	33	Fratture aperte con scavernamenti
	33	34	Frattura verticale
	34	35	Scavernamento con venuta d'acqua, fratture verticali e frattura 50N (NE)

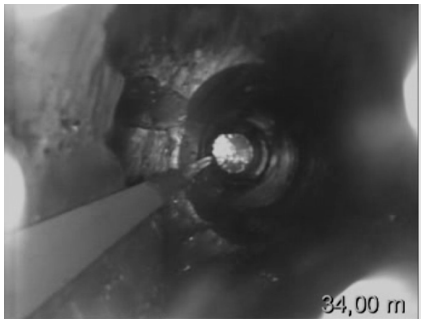
Fotogrammi



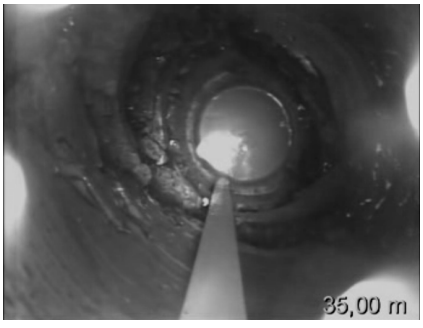
Profondità: 32 m



Profondità: 33 m



Profondità: 34 m



Profondità: 35 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

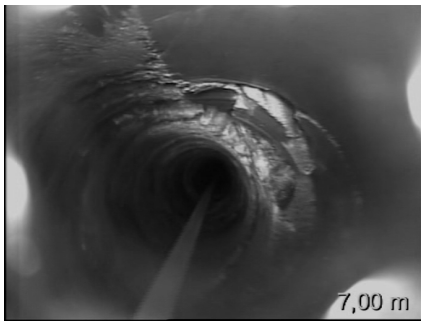
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	1/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

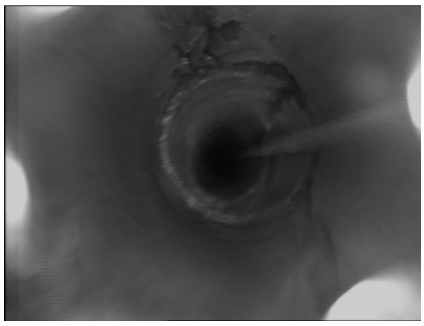
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

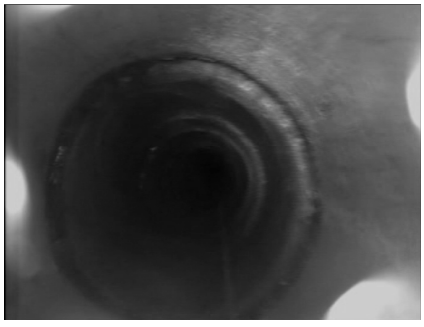
Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	6	7	Frattura 220N (SW)
	7	8	Scavernamento, frattura verticale, frattura sub-orizzontale
	8	9	Frattura aperta 25N (NE) e frattura sub-orizzontale
	9	10	Fratture 140N (SE) e scavernamento

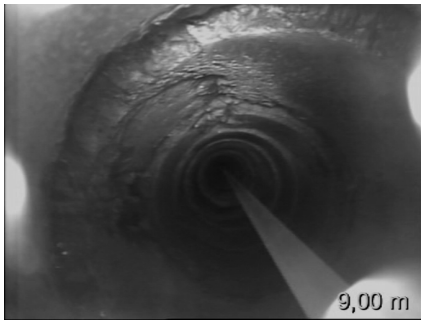
Fotogrammi



Profondità: 7 m


Profondità: 7,5 m


Profondità: 8,5 m



Profondità: 9 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

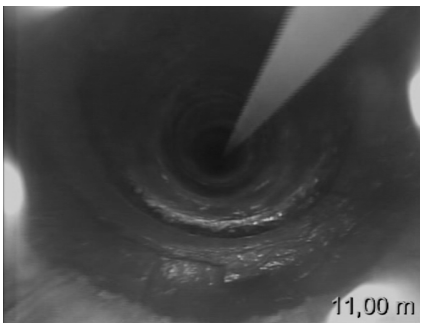
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	2/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

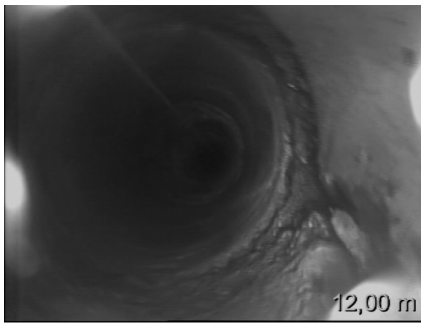
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	Profondità		Note di rilievo:
	*da*	*a*	
	10	11	Frattura 200N (SW)
	11	12	Fratture sub-orizzontali, scavernamento e fratture verticali
	12	13	Fratture sub-verticali immergenti circa a SW
	13	14	Fratture sub-verticali immergenti circa a SW
	14	15	Fratture sub-orizzontali 40N (NE)

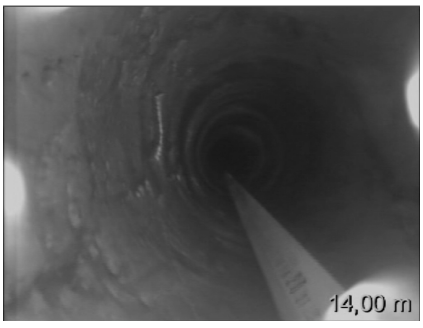
Fotogrammi



Profondità: 11 m



Profondità: 12 m



Profondità: 14 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

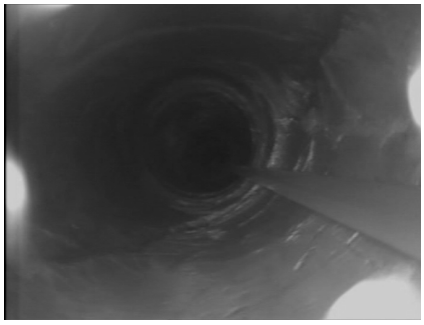
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	3/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

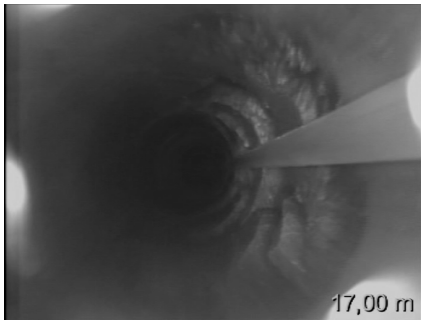
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	Profondità		Note di rilievo:
	*da*	*a*	
	15	16	Roccia compatta con alcune fratture sub-orizzontali
	16	17	Frattura verticale, fratture sub-orizzontali 10N (N)
	17	18	Scavernamento e fratture sub-orizzontali
	18	19	Fratture 40N (NE)
	19	20	Scavernamento e fratture 40N (NE) e 80N (E)

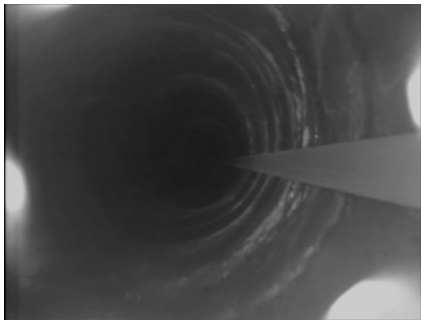
Fotogrammi



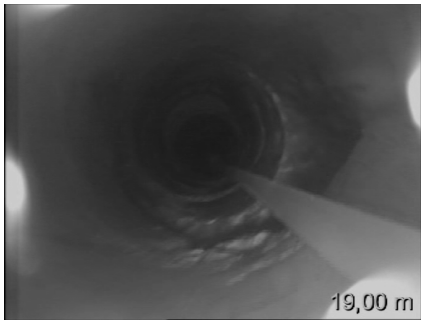
Profondità: 16,5 m



Profondità: 17 m



Profondità: 18 m



Profondità: 19 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

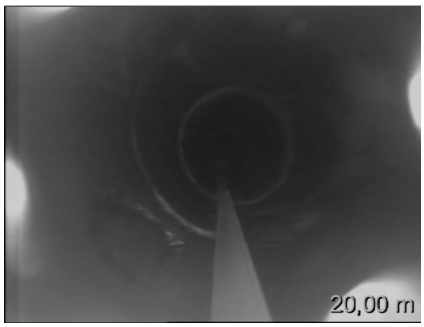
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	4/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

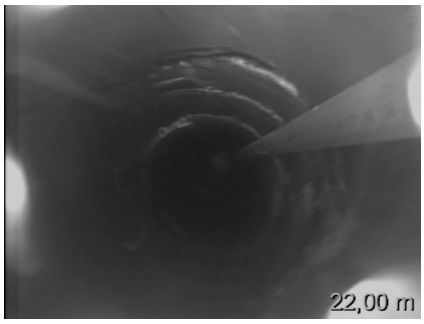
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	20	21	Fratture 50N (NE)
	21	22	Fratture 50N (NE)
	22	23	Fratture sub-orizzontali
	23	24	Fratture aperte prevalentemente 10N (N) e 340N (NW)
	24	25	Fratture sub-orizzontali

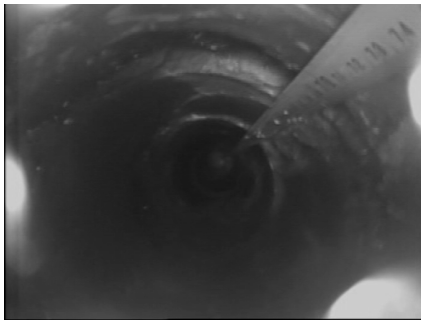
Fotogrammi



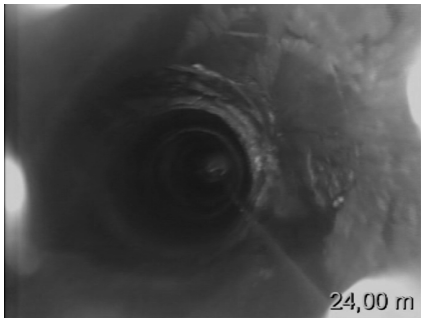
Profondità: 20 m



Profondità: 22 m



Profondità: 23,5 m



Profondità: 24 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

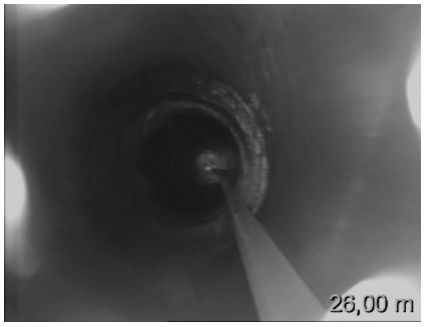
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	5/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

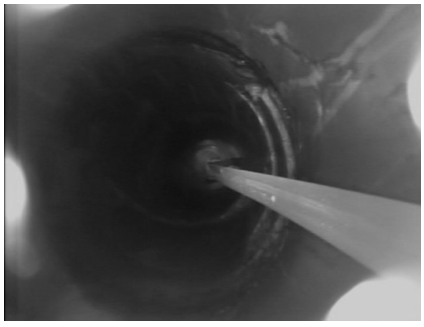
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	Profondità		Note di rilievo:
	*da*	*a*	
	25	26	Fratture sub-orizzontali
	26	27	Fratture sub-orizzontali
	27	28	Fratture sub-orizzontali e frattura 50N (NE)
	28	29	Fratture sub-orizzontali
	29	30	Fratture sub-orizzontali

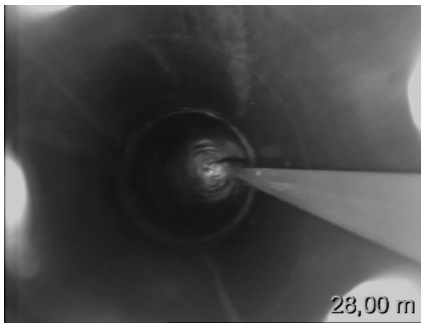
Fotogrammi



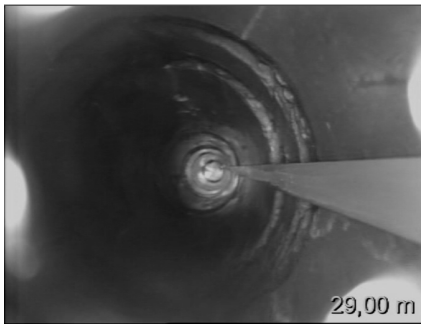
Profondità: 26 m



Profondità: 27,5 m



Profondità: 28 m



Profondità: 29 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

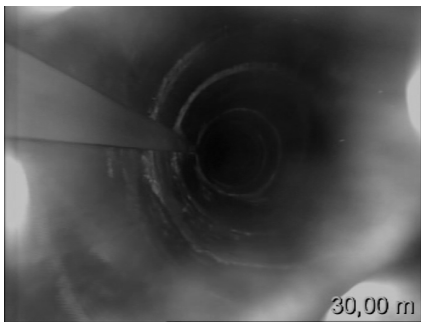
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	6/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

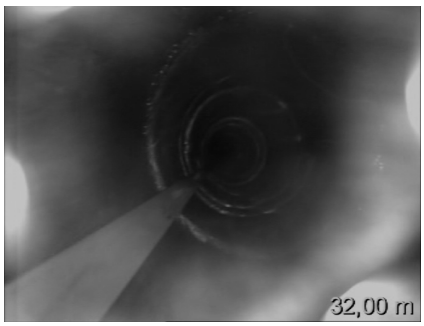
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	30	31	Fratture sub-orizzontali
	31	32	Fratture sub-orizzontali
	32	33	Fratture sub-orizzontali
	33	34	Fratture sub-orizzontali, frattura verticale e scavernamento
	34	35	Fratture sub-orizzontali

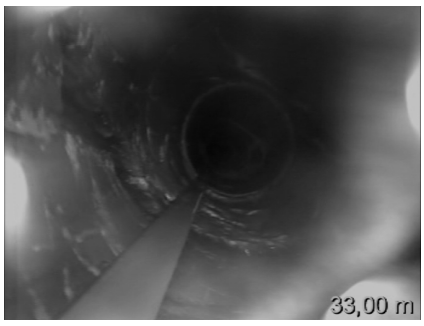
Fotogrammi



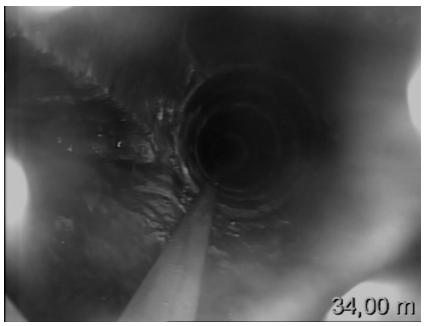
Profondità: 30 m



Profondità: 32 m



Profondità: 33 m



Profondità: 34 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

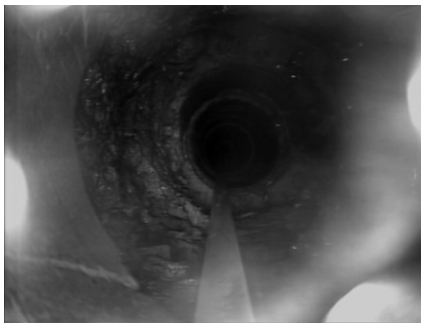
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	7/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

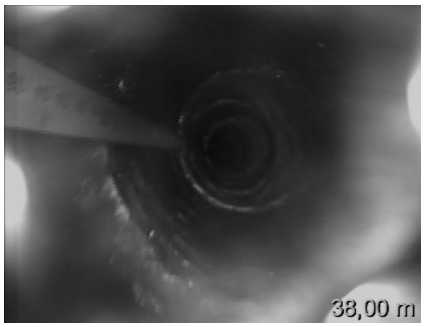
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	35	36	Fratture sub-orizzontali e frattura 150N (SE)
	36	37	Roccia compatta con fratture sub-orizzontali
	37	38	Scavernamenti, fratture 40N (NE) e 20N (NNE)
	38	39	Scavernamenti, fratture 40N (NE) e 20N (NNE)
	39	40	Fratture 320N (NW) e N10 (N), fratture sub-orizzontali e scavernamento

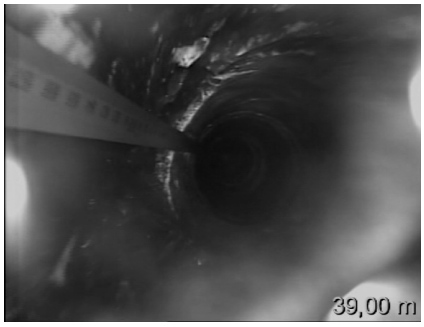
Fotogrammi



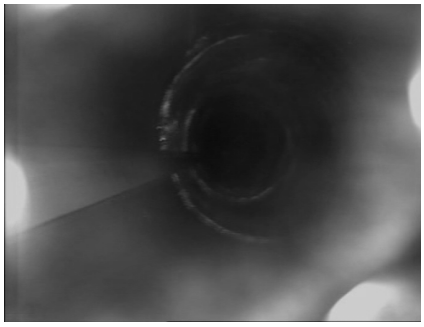
Profondità: 35 m



Profondità: 38 m



Profondità: 39 m



Profondità: 39,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S3

Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
04-05.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	8/8

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

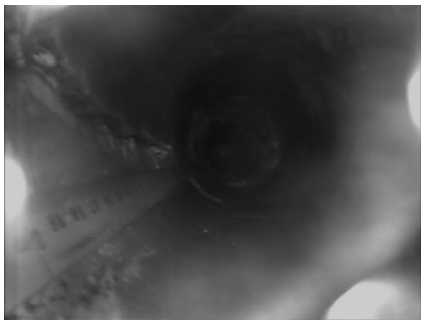
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 50 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 6 m a 45 m p.c.

Cassetta catalogatrice

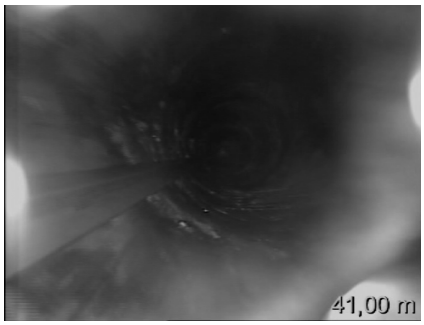


Profondità		**Note di rilievo:**
da	*a*	
40	41	Fratture 320N (NW) e 10N (N) con fratture sub-verticale
41	42	Roccia fratturata con venuta d'acqua in pressione da SW
42	43	Roccia fratturata con venuta d'acqua in pressione da W
43	44	Roccia fratturata con venuta d'acqua in pressione da S, E e N
44	45	Fratture sub-orizzontali

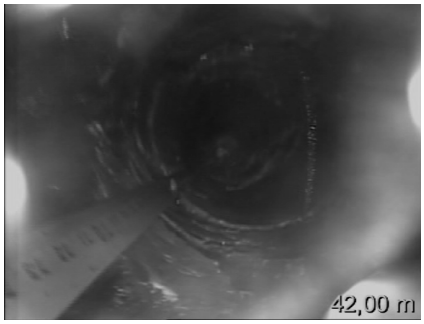
Fotogrammi



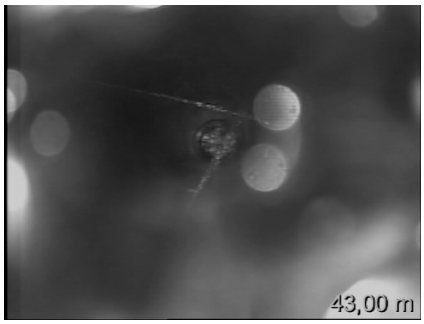
Profondità: 40,5 m



Profondità: 41 m



Profondità: 42 m



Profondità: 43 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

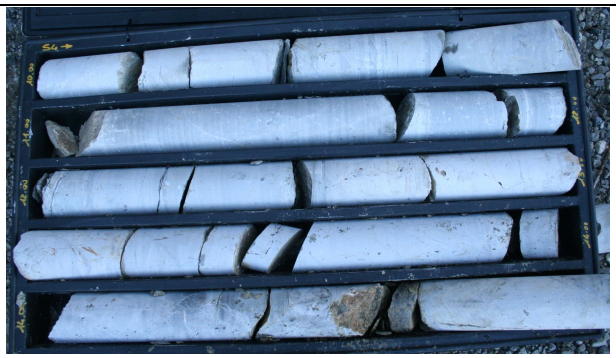
SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S4

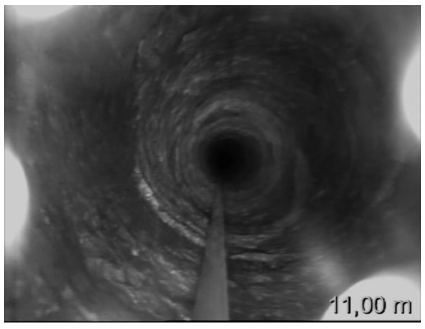
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	1/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

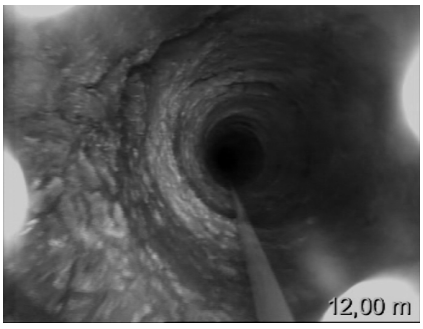
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* distruzione di nucleo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 28 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	10	11	Frattura molto inclinata 340N (NW)
	11	12	Frattura inclinata 30N (NE) e frattura aperta suborizzontale
	12	13	Fratture 30N (NE)
	13	14	Fratture 70N (ENE) con scavernamento
	14	15	Frattura aperta 110N (ESE) e fratture prevalentemente immergenti verso NE

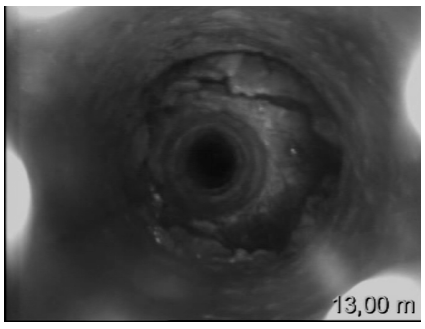
Fotogrammi



Profondità: 11 m



Profondità: 12 m



Profondità: 13,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S4

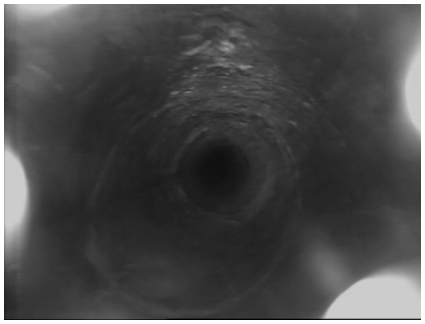
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	2/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

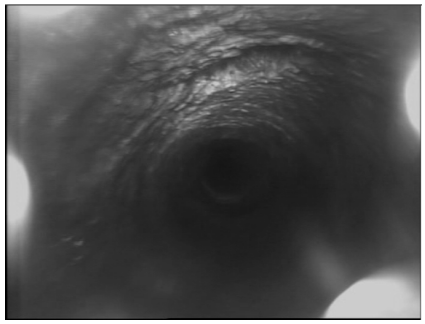
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* distruzione di nucleo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 28 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	15	16	Fratture 340N (NNW)
	16	17	Scavernamenti
	17	18	Scavernamento con fratture prevalentemente immergenti a N
	18	19	Fratture suborizzontali prevalentemente immergenti a N
	19	20	Fratture molto inclinate 130N (SE) con fratture suborizzontali e scavernamento

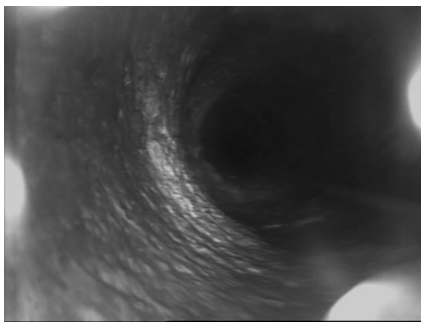
Fotogrammi



Profondità: 16 m



Profondità: 17,5 m



Profondità: 19 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S4

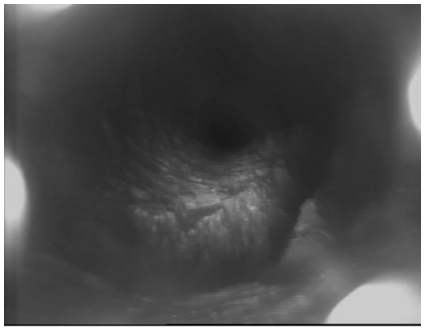
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	3/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

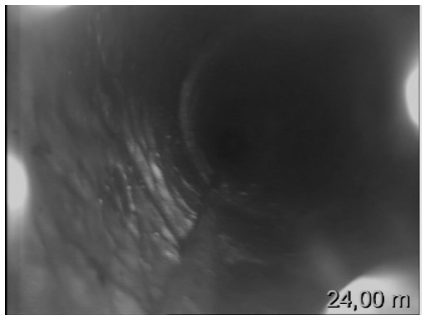
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* distruzione di nucleo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 28 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	20	21	Frattura 340N (NW)
	21	22	Fratture verticale e sub-orizzontale con scavernamento
	22	23	Frattura aperta sub-verticale con scavernamento
	23	24	Frattura aperte e scavernamenti
	24	25	Fratture sub-orizzontali prevalentemente immergenti a N

Fotogrammi



Profondità: 22 m



Profondità: 24 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S4

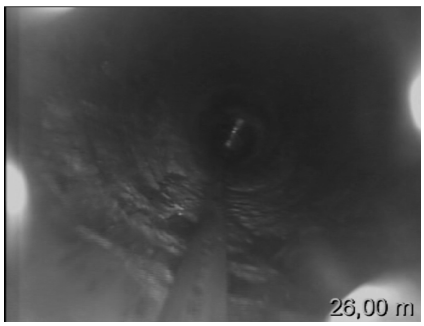
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	4/4

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

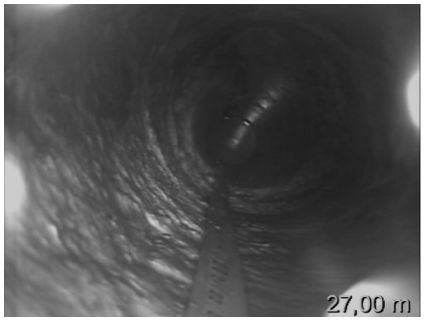
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* distruzione di nucleo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 10 m a 28 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	25	26	Fratture sub-orizzontali prevalentemente immergenti a N
	26	27	Piccoli scavernamenti
	27	28	Inizio carotaggio continuo (27,5) e grande frattura verticale aperta
	28	f.f.	Acqua torbida a fondo foro

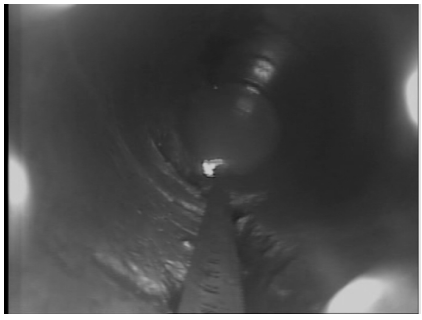
Fotogrammi



Profondità: 26 m



Profondità: 27 m



Profondità: 27,5 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S5

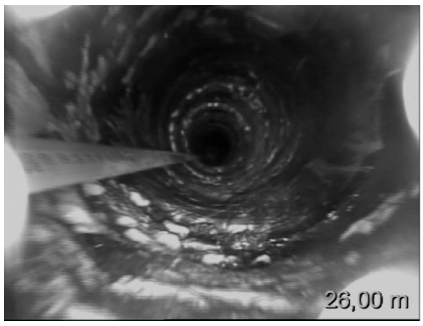
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	1/2

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

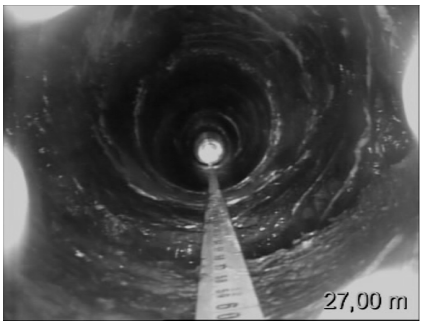
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 25,5 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	25,5	26	Fratture prevalentemente sub-orizzontali
	26	27	Frattura aperta sub-orizzontale immergente verso N
	27	28	Roccia compatta con fratture sub-orizzontali e frattura 100N (ESE)
	28	29	Fratture sub-verticale e sub-orizzontale 340N (NNW) e frattura inclinata 140N (SE)
	29	30	Roccia compatta con fratture sub-orizzontali anche aperte

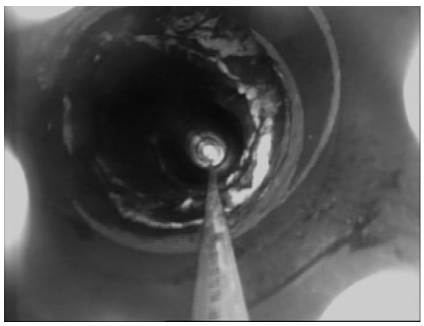
Fotogrammi



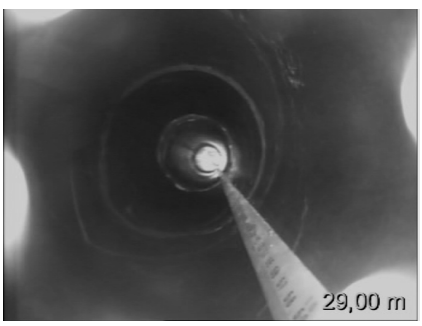
Profondità: 26 m



Profondità: 27 m



Profondità: 28 m



Profondità: 29 m

STUDIO TECNICO ASSOCIATO BIERREVI
di BONARIA Dott. Geol. Vittorio, FORNAROLI Dott. Geol. Matteo, REPETTO Dott. Geom. Giovanni
Via San Siro 12/2 16124 GENOVA – Tel/Fax. 0102463472 – e-mail: *vb.geol@gmail.com* , *vittorio.bonaria@bierrevi.it*

SCHEDA RAPPORTO ISPEZIONE

S5

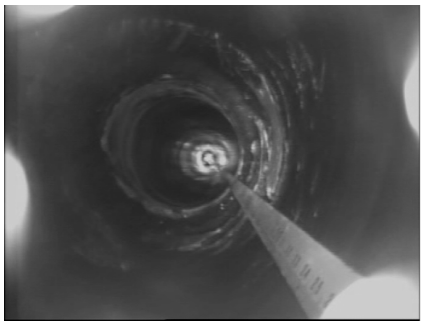
Data:	*Operatore:*	*Strumentazione:*	*Pagina:*
10.12.2013	Geol. Vittorio Bonaria	ITEM TC150	2/2

Località:	*Committente:*
Cave Costa dei Sergi (Comune di Ne)	Cave di Frisolino s.r.l.

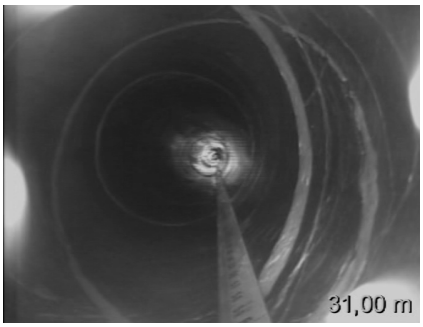
Motivo ispezione:	*Profondità foro:* 40 m *Diametro foro:* 10 cm *Metodologia:* carotaggio continuo	*Intervallo di ispezione:*
Rilievo geomeccanico		da 25,5 m a 35 m p.c.

Cassetta catalogatrice	**Profondità**		**Note di rilievo:**
	*da*	*a*	
	30	31	Roccia compatta con fratture 280N (W), 330N (NW) e 140N (SE)
	31	32	Frattura 330N (NW), frattura aperta sub-orizzontale e scavervamento
	32	33	Fratture 340N (NW) sia sub-orizzontali in roccia compatta
	33	34	Frattura 70N (NE)
	34	35	Acqua, roccia fratturata e scavernamenti

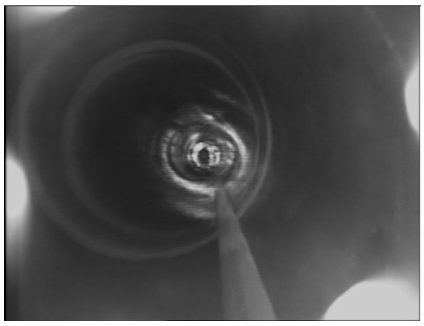
Fotogrammi



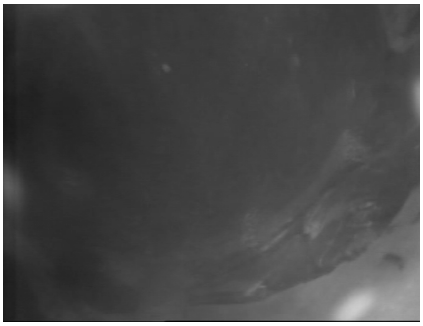
Profondità: 30,5 m



Profondità: 31 m



Profondità: 32,5 m



Profondità: 34,5 m

ALLEGATO 3 – PROVE DI LABORATORIO

ALLEGATO 3A – PROVE SU TERRENO NATURALE

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione:20/12/13

ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 1954

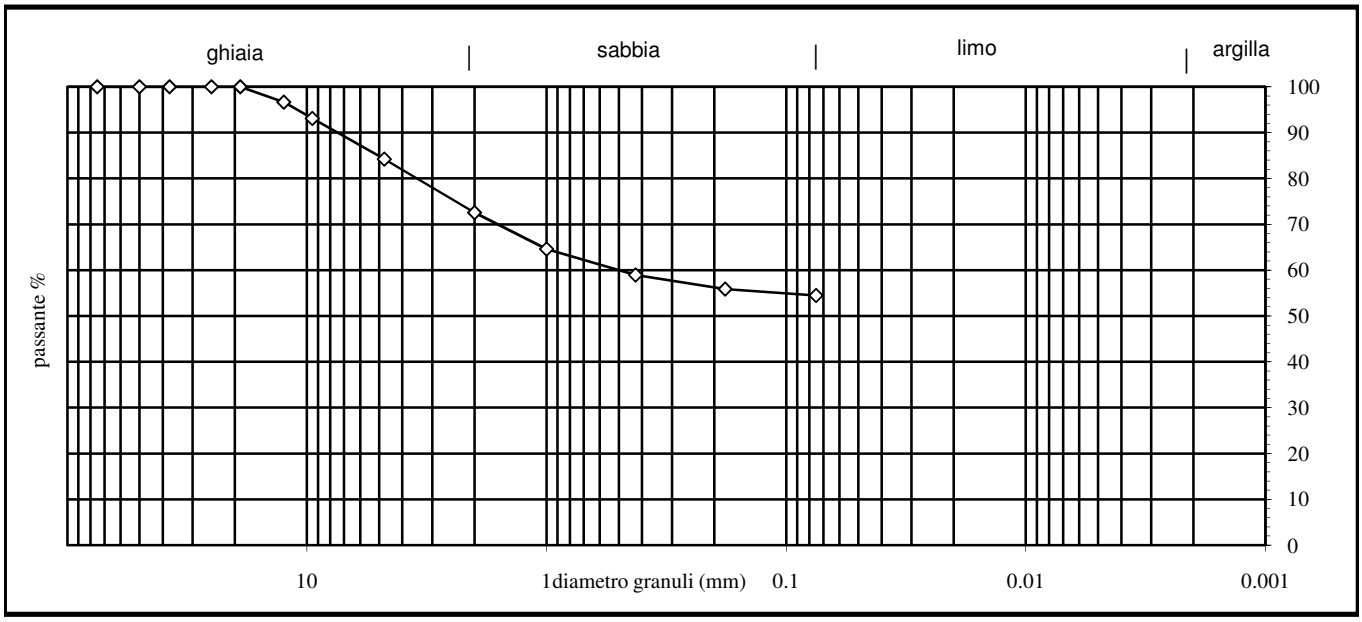
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: caratterizzazione cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/13
Note:

Sondaggio: Pozzetto 2
Campione: CI1
Profondità: 0.50 - 1.00 m
Data esecuzione prova: 19-20/12/13
Specifica di prova: ASTM D421-07/D422-07
Rep: 13/133

Analisi con setacci — **Terreno analizzato M (gr) = 291.94**

Setacci ASTM Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
75	0.00	0.00	0.00	100.00
50	0.00	0.00	0.00	100.00
37.5	0.00	0.00	0.00	100.00
25	0.00	0.00	0.00	100.00
19	0.00	0.00	0.00	100.00
12.5	9.83	3.37	3.37	96.63
9.50	10.50	3.60	6.96	93.04
4.75	25.79	8.83	15.80	84.20
2.00	34.09	11.68	27.47	72.53
1.00	23.18	7.94	35.41	64.59
0.425	16.56	5.67	41.09	58.91
0.180	8.97	3.07	44.16	55.84
0.075	4.13	1.41	45.57	54.43
Fondo	158.89			

Classificazione		**D (60%) =**	**% ghiaia**	**% sabbia**	**% limo/argilla**
USCS	**CNR-UNI**	**D (10%) =**	**15.80**	**29.78**	**54.43**
CL		**U =**			



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 20/12/13

ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 1957

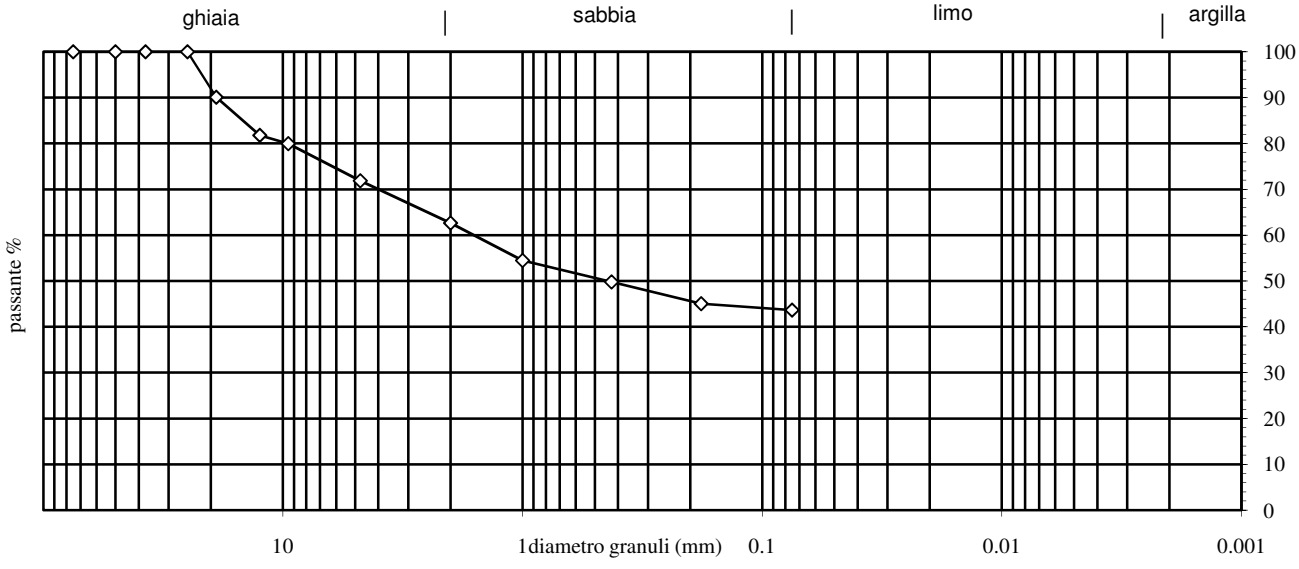
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: caratterizzazione cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/13
Note:

Sondaggio: Pozzetto 4
Campione: CI2
Profondità: 0.50 -1.00 m
Data esecuzione prova: 19-20/12/13
Specifica di prova: ASTM D421-07/D422-07
Rep: 13/133

Analisi con setacci — **Terreno analizzato M (gr) = 630.72**

Setacci ASTM Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
75	0.00	0.00	0.00	100.00
50	0.00	0.00	0.00	100.00
37.5	0.00	0.00	0.00	100.00
25	0.00	0.00	0.00	100.00
19	62.54	9.92	9.92	90.08
12.5	52.34	8.30	18.21	81.79
9.50	11.67	1.85	20.06	79.94
4.75	51.13	8.11	28.17	71.83
2.00	58.15	9.22	37.39	62.61
1.00	51.41	8.15	45.54	54.46
0.425	29.54	4.68	50.23	49.77
0.180	30.07	4.77	54.99	45.01
0.075	8.58	1.36	56.35	43.65
Fondo	275.29			

Classificazione		**D (60%) =**	**% ghiaia**	**% sabbia**	**% limo/argilla**
USCS	**CNR-UNI**	**D (10%) =**	**28.17**	**28.18**	**43.65**
SM-SC		**U =**			



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

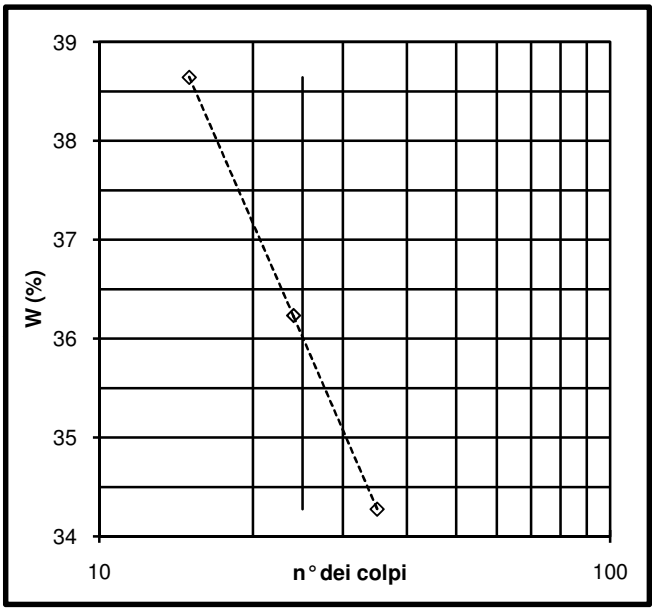
Data emissione: 20/12/13
Certificato n° 1955

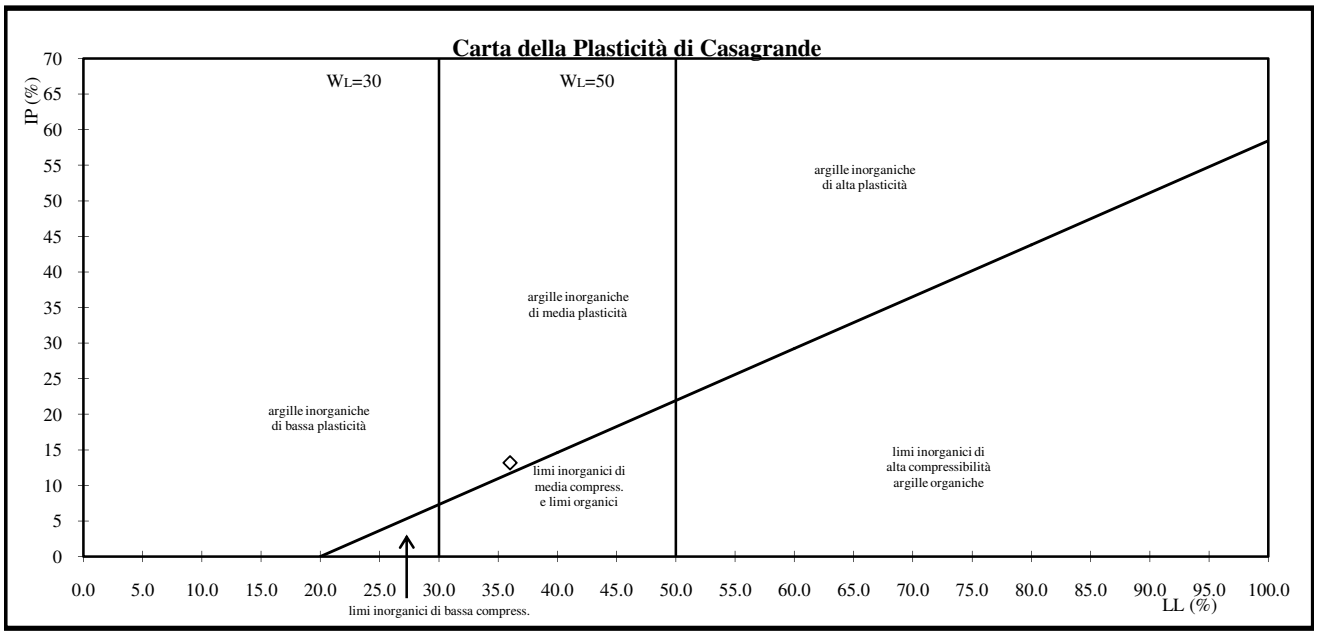
LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: caratterizzazione cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/13
Note:

Sondaggio: Pozzetto 2
Campione: CI1
Profondità: 0.50 - 1.00 m
Data esecuzione prova: 19-20/12/13
Specifica di prova: ASTM D4318-10
Rep: 13/133

Limite liquido		**LL (%) =**	**36.0**
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	56.79	56.02	55.95
Massa secca + t (g)	53.32	52.44	52.55
Massa acqua contenuta (g)	3.47	3.58	3.40
Tara t (g)	44.34	42.56	42.63
Massa secca netta (g)	8.98	9.88	9.92
Contenuto d'acqua W (%)	38.64	36.23	34.27
Numero colpi	15	24	35
Limite plastico		**LP (%) =**	**22.8**
Contenitore		A	B
Massa umida + t (g)		16.67	17.82
Massa secca + t (g)		15.28	16.20
Massa acqua contenuta (g)		1.39	1.62
Tara t (g)		9.17	9.14
Massa secca (g)		6.11	7.06
Contenuto d'acqua W (%)		22.75	22.95
Indice di Plasticità	*(LL-LP) =*	**IP**	**13.2**





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

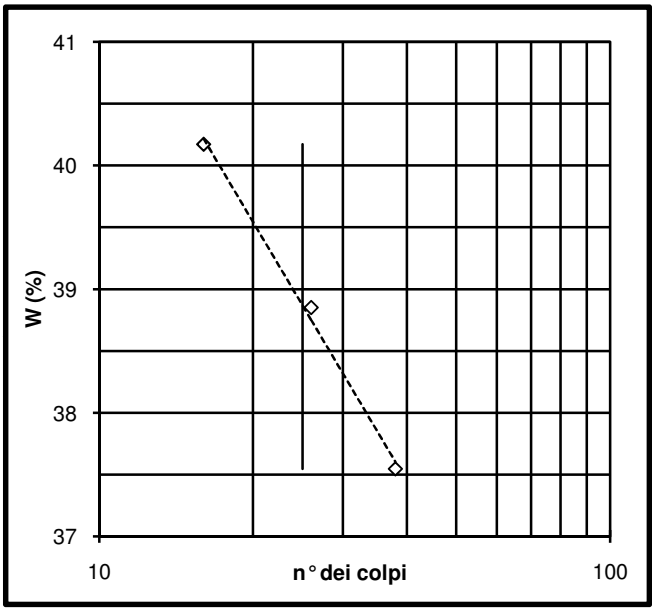
Data emissione: 20/12/13
Certificato n° 1958

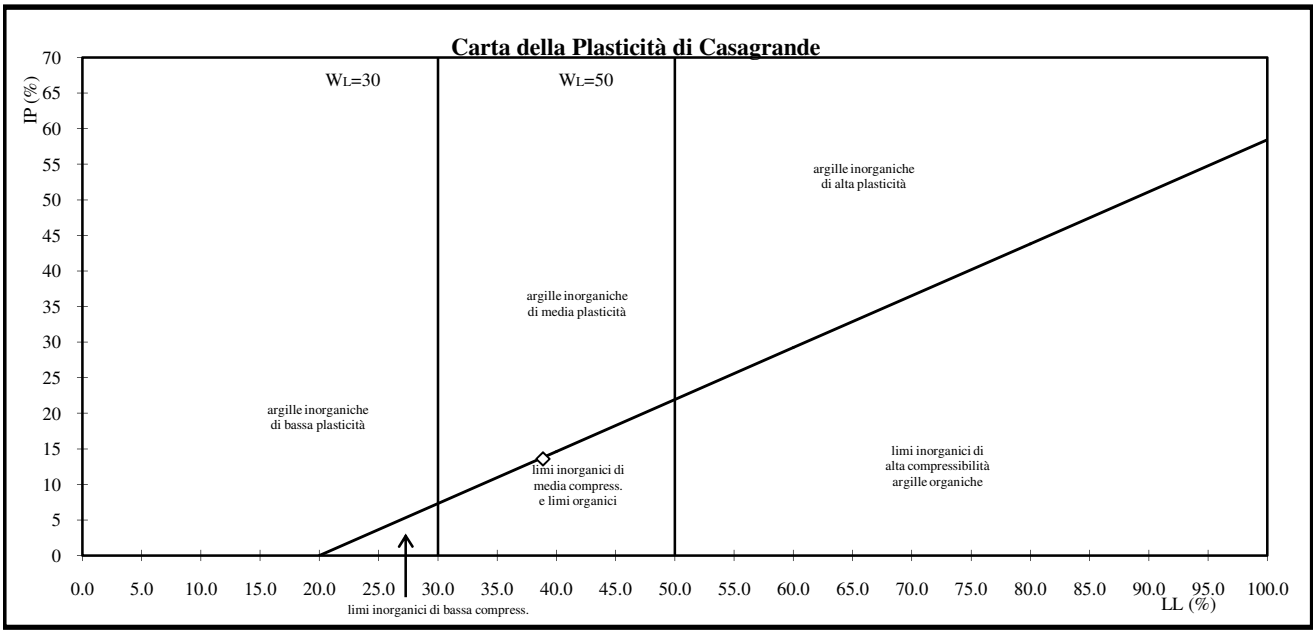
LIMITI DI CONSISTENZA

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: caratterizzazione cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/13
Note:

Sondaggio: Pozzetto 4
Campione: CI2
Profondità: 0.50 -1.00 m
Data esecuzione prova: 19-20/12/13
Specifica di prova: ASTM D4318-10
Rep: 13/133

Limite liquido		**LL (%) =**	**38.9**
Contenitore	1	2	3
Massa umida + t (g)	55.89	56.93	58.80
Massa secca + t (g)	52.17	53.48	55.86
Massa acqua contenuta (g)	3.72	3.45	2.94
Tara t (g)	42.91	44.60	48.03
Massa secca netta (g)	9.26	8.88	7.83
Contenuto d'acqua W (%)	40.17	38.85	37.55
Numero colpi	16	26	38
Limite plastico		**LP (%) =**	**25.3**
Contenitore		A	B
Massa umida + t (g)		19.83	20.63
Massa secca + t (g)		17.69	18.33
Massa acqua contenuta (g)		2.14	2.30
Tara t (g)		9.22	9.24
Massa secca (g)		8.47	9.09
Contenuto d'acqua W (%)		25.27	25.30
Indice di Plasticità	*(LL-LP) =*	**IP**	**13.6**





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*		
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Tipo provino	*Indisturbato*
Certificato	*n° 1956 del 20/12/13*		
Peso specifico	*2.72 (Stimato)*	Provini sottoposti a prova immerso	
Tipo macchina di taglio			

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Numero Campione	*1*	*2*	*3*
Profondità prelievo (m)			
Altezza (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
Diametro (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Sezione (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Umidità (misura diretta) (%)	*19*	*20*	*20*
Umidità (trimming) (%)			
Densità secca (g)	*94.8*	*95.8*	*95.1*
Densità umida (kN/m³)	*19.63*	*19.89*	*19.79*
Densità secca (kN/m³)	*16.45*	*16.61*	*16.49*
Indice dei vuoti	*0.622*	*0.606*	*0.618*
Grado di saturazione (%)	*85*	*89*	*88*

FASE DI TAGLIO			
Velocità fase di taglio (mm/min)	*0.006901*	*0.006377*	*0.006347*
Condizioni a rottura (Resistenza al taglio massima)			
Pressione verticale (kPa)	*150*	*100*	*200*
Tensione di taglio (kPa)	*95*	*62*	*118*
Spostamento orizzontale (mm)	*6.33*	*5.03*	*4.56*
Def. verticale (mm)	*0.404*	*0.073*	*0.125*

CONDIZIONI FINALI			
Contenuto d'acqua (%)	*17*	*19*	*17*
Densità umida (kN/m³)	*21.24*	*20.95*	*21.23*
Densità secca (kN/m³)	*18.13*	*17.67*	*18.11*

Coesione (kPa)	*7.4*
Angolo di resistenza al taglio (°)	*29.3*

Commenti / variazioni delle procedure:			
Gradi di saturazione finale (%)	*99*	*99*	*99*

Lo Sperimentatore

Il Direttore
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

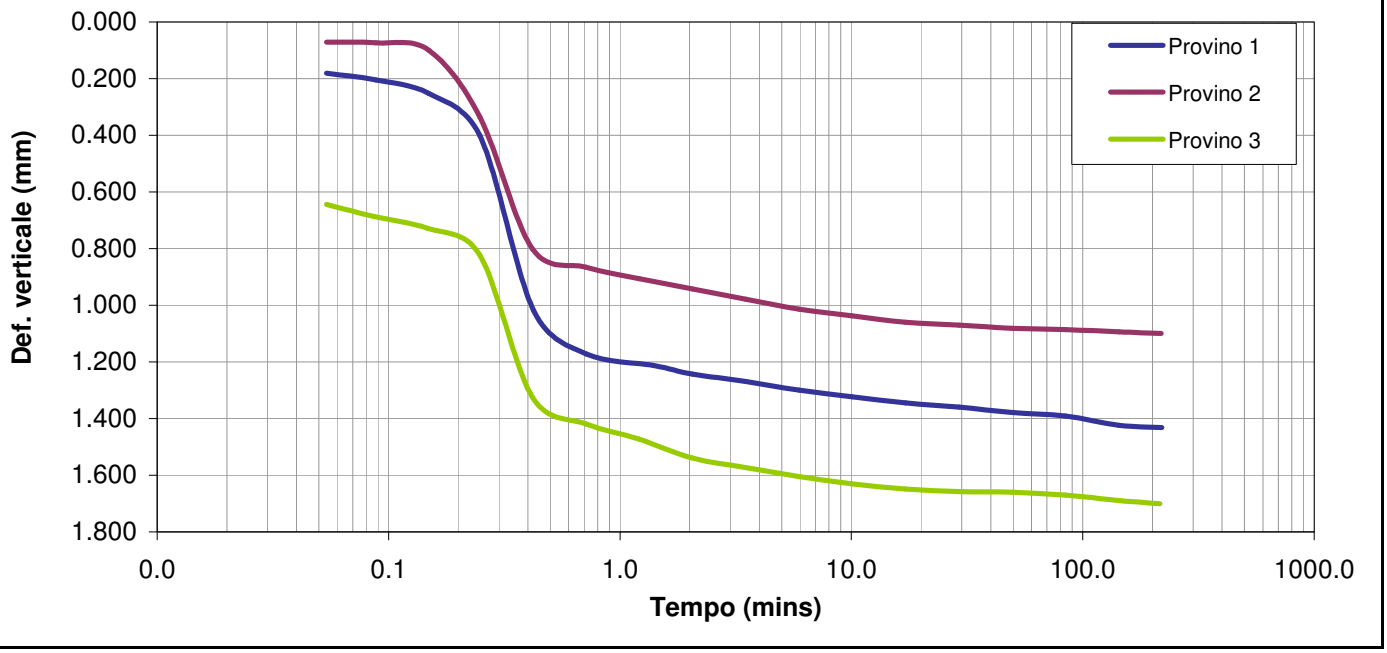
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

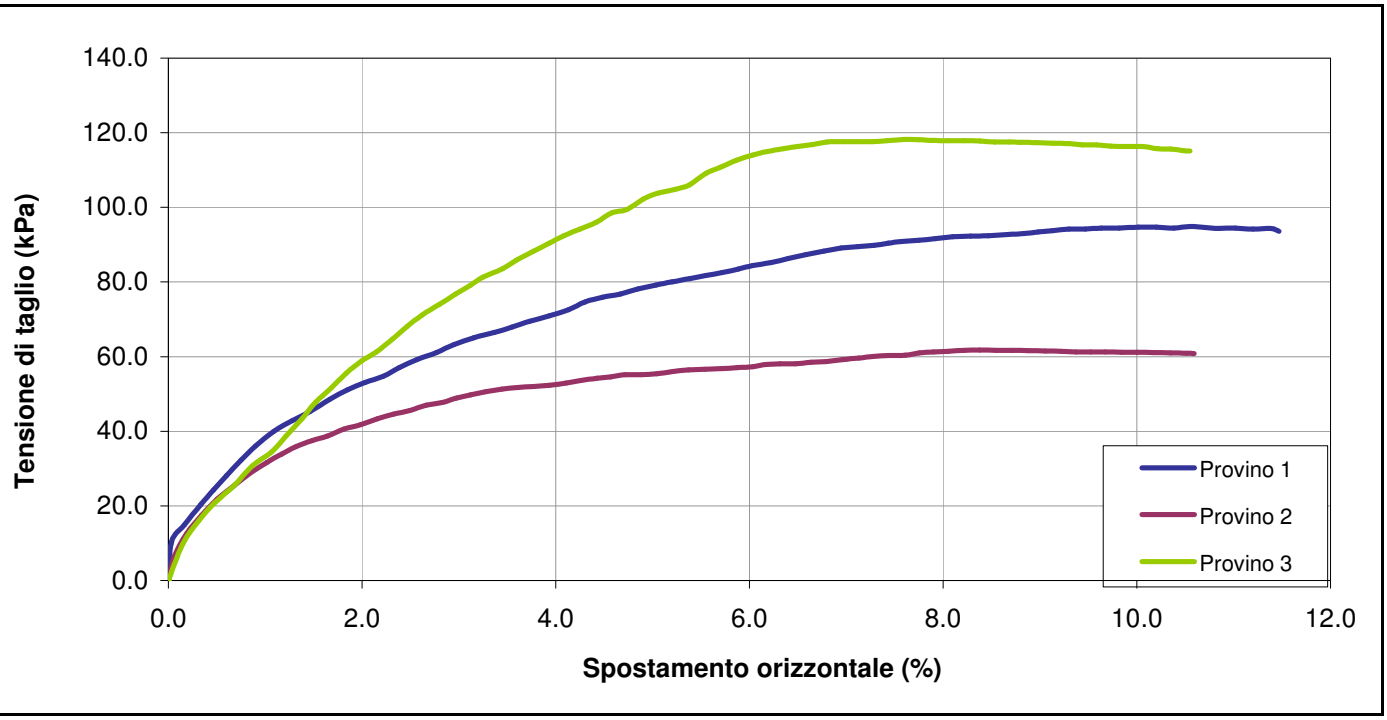
PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*1, 2, 3*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	





Lo Sperimentatore

Il Direttore
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

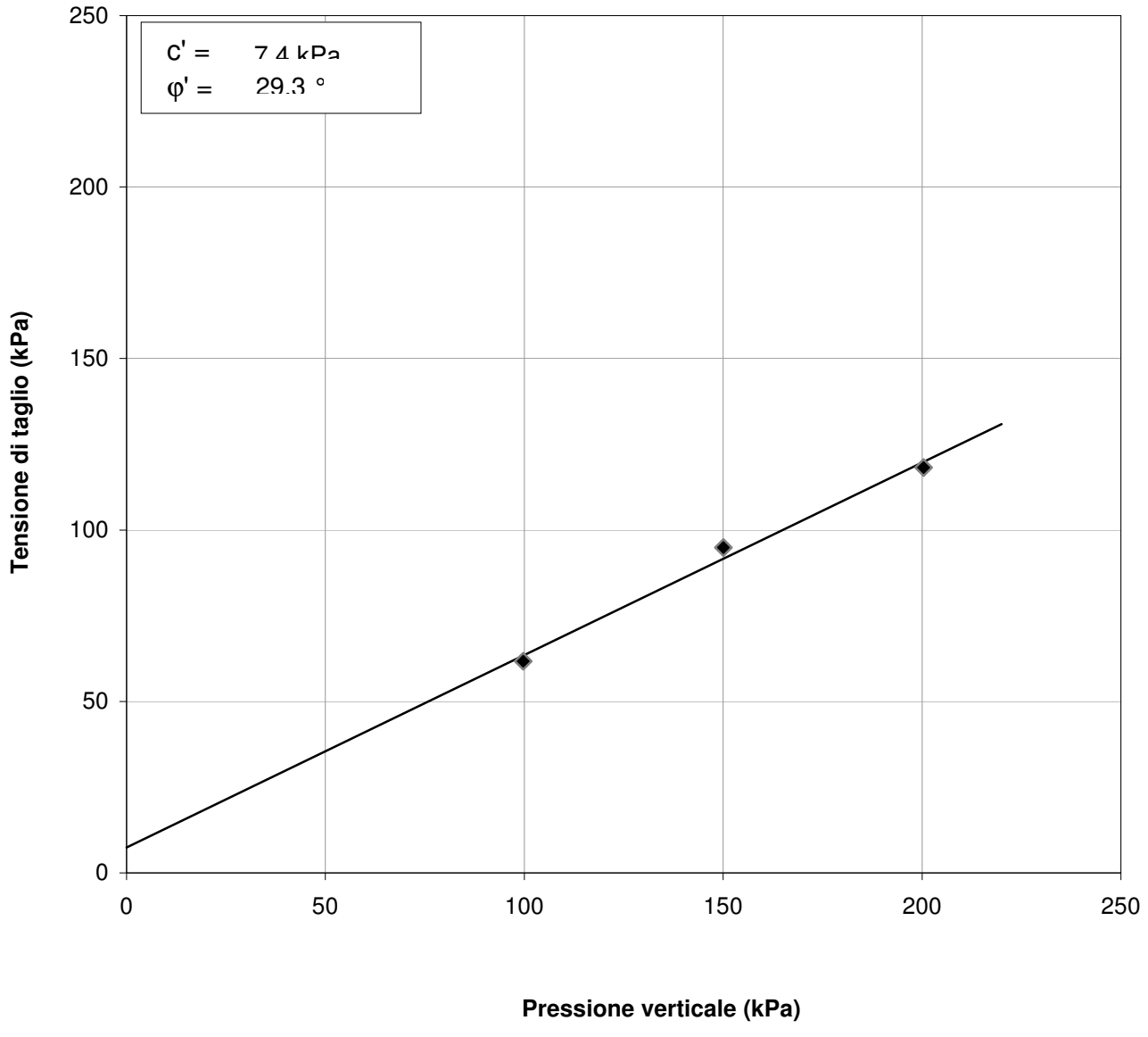
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*1, 2, 3*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	



Lo Sperimentatore

Il Direttore
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*1*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 1 **Pressione verticale (kPa)** ***150***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
0.02	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.0*
15.00	*0.015*	*0.02*	*29.3*	*0.015*	*0.02*	*29.3*	*10.4*
30.00	*0.033*	*0.10*	*42.1*	*0.033*	*0.10*	*42.1*	*14.9*
45.00	*0.049*	*0.20*	*57.4*	*0.049*	*0.20*	*57.4*	*20.3*
60.00	*0.065*	*0.28*	*68.6*	*0.065*	*0.28*	*68.6*	*24.3*
75.00	*0.074*	*0.36*	*79.6*	*0.074*	*0.36*	*79.6*	*28.2*
90.00	*0.092*	*0.45*	*91.2*	*0.092*	*0.45*	*91.2*	*32.3*
105.00	*0.106*	*0.54*	*101.8*	*0.106*	*0.54*	*101.8*	*36.0*
120.00	*0.120*	*0.65*	*112.7*	*0.120*	*0.65*	*112.7*	*39.9*
135.00	*0.132*	*0.77*	*121.2*	*0.132*	*0.77*	*121.2*	*42.9*
150.00	*0.145*	*0.88*	*128.2*	*0.145*	*0.88*	*128.2*	*45.3*
165.00	*0.153*	*1.00*	*137.4*	*0.153*	*1.00*	*137.4*	*48.6*
180.00	*0.162*	*1.11*	*144.6*	*0.162*	*1.11*	*144.6*	*51.1*
195.00	*0.172*	*1.22*	*150.2*	*0.172*	*1.22*	*150.2*	*53.1*
210.00	*0.188*	*1.33*	*154.7*	*0.188*	*1.33*	*154.7*	*54.7*
225.00	*0.199*	*1.43*	*161.3*	*0.199*	*1.43*	*161.3*	*57.0*
240.00	*0.211*	*1.54*	*167.3*	*0.211*	*1.54*	*167.3*	*59.2*
255.00	*0.220*	*1.66*	*172.8*	*0.220*	*1.66*	*172.8*	*61.1*
270.00	*0.230*	*1.77*	*178.8*	*0.230*	*1.77*	*178.8*	*63.2*
285.00	*0.237*	*1.89*	*183.9*	*0.237*	*1.89*	*183.9*	*65.0*
300.00	*0.242*	*2.02*	*187.9*	*0.242*	*2.02*	*187.9*	*66.5*
315.00	*0.252*	*2.13*	*192.1*	*0.252*	*2.13*	*192.1*	*67.9*
330.00	*0.259*	*2.24*	*196.4*	*0.259*	*2.24*	*196.4*	*69.5*
345.00	*0.267*	*2.36*	*200.5*	*0.267*	*2.36*	*200.5*	*70.9*
360.00	*0.272*	*2.48*	*205.1*	*0.272*	*2.48*	*205.1*	*72.5*
375.00	*0.281*	*2.58*	*210.9*	*0.281*	*2.58*	*210.9*	*74.6*
390.00	*0.281*	*2.69*	*214.6*	*0.281*	*2.69*	*214.6*	*75.9*
405.00	*0.281*	*2.80*	*217.0*	*0.281*	*2.80*	*217.0*	*76.7*
420.00	*0.283*	*2.91*	*220.9*	*0.283*	*2.91*	*220.9*	*78.1*
435.00	*0.283*	*3.02*	*223.8*	*0.283*	*3.02*	*223.8*	*79.2*
450.00	*0.291*	*3.12*	*226.4*	*0.291*	*3.12*	*226.4*	*80.1*
465.00	*0.296*	*3.23*	*228.8*	*0.296*	*3.23*	*228.8*	*80.9*
480.00	*0.304*	*3.33*	*231.2*	*0.304*	*3.33*	*231.2*	*81.8*
495.00	*0.307*	*3.43*	*233.3*	*0.307*	*3.43*	*233.3*	*82.5*
510.00	*0.311*	*3.53*	*235.9*	*0.311*	*3.53*	*235.9*	*83.4*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*1*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 1 **Pressione verticale (kPa)** ***150***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
525.00	*0.317*	*3.62*	*238.7*	*0.317*	*3.62*	*238.7*	*84.4*
540.00	*0.320*	*3.73*	*240.8*	*0.320*	*3.73*	*240.8*	*85.2*
555.00	*0.325*	*3.84*	*244.0*	*0.325*	*3.84*	*244.0*	*86.3*
570.00	*0.328*	*3.95*	*247.0*	*0.328*	*3.95*	*247.0*	*87.4*
585.00	*0.330*	*4.06*	*249.7*	*0.330*	*4.06*	*249.7*	*88.3*
600.00	*0.336*	*4.17*	*251.9*	*0.336*	*4.17*	*251.9*	*89.1*
615.00	*0.343*	*4.27*	*252.9*	*0.343*	*4.27*	*252.9*	*89.4*
630.00	*0.346*	*4.37*	*253.9*	*0.346*	*4.37*	*253.9*	*89.8*
645.00	*0.352*	*4.46*	*255.6*	*0.352*	*4.46*	*255.6*	*90.4*
660.00	*0.356*	*4.54*	*256.9*	*0.356*	*4.54*	*256.9*	*90.9*
675.00	*0.359*	*4.65*	*257.9*	*0.359*	*4.65*	*257.9*	*91.2*
690.00	*0.364*	*4.75*	*259.0*	*0.364*	*4.75*	*259.0*	*91.6*
705.00	*0.365*	*4.86*	*260.4*	*0.365*	*4.86*	*260.4*	*92.1*
720.00	*0.368*	*4.97*	*260.9*	*0.368*	*4.97*	*260.9*	*92.3*
735.00	*0.372*	*5.08*	*261.3*	*0.372*	*5.08*	*261.3*	*92.4*
750.00	*0.374*	*5.20*	*262.1*	*0.374*	*5.20*	*262.1*	*92.7*
765.00	*0.376*	*5.30*	*263.0*	*0.376*	*5.30*	*263.0*	*93.0*
780.00	*0.380*	*5.39*	*264.1*	*0.380*	*5.39*	*264.1*	*93.4*
795.00	*0.382*	*5.48*	*265.2*	*0.382*	*5.48*	*265.2*	*93.8*
810.00	*0.385*	*5.58*	*266.4*	*0.385*	*5.58*	*266.4*	*94.2*
825.00	*0.389*	*5.68*	*266.4*	*0.389*	*5.68*	*266.4*	*94.2*
840.00	*0.391*	*5.78*	*267.1*	*0.391*	*5.78*	*267.1*	*94.5*
855.00	*0.394*	*5.89*	*267.0*	*0.394*	*5.89*	*267.0*	*94.4*
870.00	*0.396*	*6.01*	*267.8*	*0.396*	*6.01*	*267.8*	*94.7*
885.00	*0.399*	*6.12*	*267.8*	*0.399*	*6.12*	*267.8*	*94.7*
900.00	*0.402*	*6.23*	*267.0*	*0.402*	*6.23*	*267.0*	*94.4*
915.00	*0.404*	*6.33*	*268.3*	*0.404*	*6.33*	*268.3*	*94.9*
930.00	*0.407*	*6.42*	*267.6*	*0.407*	*6.42*	*267.6*	*94.6*
945.00	*0.409*	*6.51*	*266.9*	*0.409*	*6.51*	*266.9*	*94.4*
960.00	*0.415*	*6.61*	*267.0*	*0.415*	*6.61*	*267.0*	*94.4*
975.00	*0.420*	*6.72*	*266.4*	*0.420*	*6.72*	*266.4*	*94.2*
990.00	*0.424*	*6.83*	*266.7*	*0.424*	*6.83*	*266.7*	*94.3*
996.90	*0.429*	*6.88*	*264.7*	*0.429*	*6.88*	*264.7*	*93.6*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*2*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 2 **Pressione verticale (kPa)** ***100***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
0.01	*0.003*	*0.00*	*0.0*	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.0*
15.00	*0.002*	*0.04*	*17.9*	*-0.001*	*0.04*	*17.9*	*6.3*
30.00	*0.008*	*0.11*	*35.1*	*0.005*	*0.11*	*35.1*	*12.4*
45.00	*0.022*	*0.21*	*49.2*	*0.019*	*0.21*	*49.2*	*17.4*
60.00	*0.034*	*0.30*	*61.6*	*0.031*	*0.30*	*61.6*	*21.8*
75.00	*0.041*	*0.41*	*72.0*	*0.038*	*0.41*	*72.0*	*25.5*
90.00	*0.044*	*0.51*	*81.4*	*0.041*	*0.51*	*81.4*	*28.8*
105.00	*0.048*	*0.61*	*89.4*	*0.045*	*0.61*	*89.4*	*31.6*
120.00	*0.047*	*0.70*	*95.8*	*0.044*	*0.70*	*95.8*	*33.9*
135.00	*0.047*	*0.79*	*101.3*	*0.044*	*0.79*	*101.3*	*35.8*
150.00	*0.047*	*0.89*	*105.9*	*0.044*	*0.89*	*105.9*	*37.5*
165.00	*0.047*	*0.98*	*109.4*	*0.044*	*0.98*	*109.4*	*38.7*
180.00	*0.047*	*1.09*	*114.8*	*0.044*	*1.09*	*114.8*	*40.6*
195.00	*0.049*	*1.19*	*118.1*	*0.046*	*1.19*	*118.1*	*41.8*
210.00	*0.051*	*1.29*	*122.6*	*0.048*	*1.29*	*122.6*	*43.4*
225.00	*0.054*	*1.40*	*126.2*	*0.051*	*1.40*	*126.2*	*44.6*
240.00	*0.062*	*1.50*	*128.9*	*0.059*	*1.50*	*128.9*	*45.6*
255.00	*0.062*	*1.60*	*132.8*	*0.059*	*1.60*	*132.8*	*47.0*
270.00	*0.062*	*1.70*	*134.9*	*0.059*	*1.70*	*134.9*	*47.7*
285.00	*0.062*	*1.79*	*138.2*	*0.059*	*1.79*	*138.2*	*48.9*
300.00	*0.062*	*1.87*	*140.7*	*0.059*	*1.87*	*140.7*	*49.8*
315.00	*0.062*	*1.97*	*143.2*	*0.059*	*1.97*	*143.2*	*50.6*
330.00	*0.062*	*2.07*	*145.1*	*0.059*	*2.07*	*145.1*	*51.3*
345.00	*0.062*	*2.16*	*146.3*	*0.059*	*2.16*	*146.3*	*51.7*
360.00	*0.062*	*2.26*	*146.9*	*0.059*	*2.26*	*146.9*	*52.0*
375.00	*0.062*	*2.36*	*147.9*	*0.059*	*2.36*	*147.9*	*52.3*
390.00	*0.062*	*2.47*	*149.7*	*0.059*	*2.47*	*149.7*	*52.9*
405.00	*0.062*	*2.56*	*151.5*	*0.059*	*2.56*	*151.5*	*53.6*
420.00	*0.062*	*2.66*	*153.3*	*0.059*	*2.66*	*153.3*	*54.2*
435.00	*0.062*	*2.74*	*154.3*	*0.059*	*2.74*	*154.3*	*54.6*
450.00	*0.062*	*2.83*	*156.0*	*0.059*	*2.83*	*156.0*	*55.2*
465.00	*0.062*	*2.93*	*155.9*	*0.059*	*2.93*	*155.9*	*55.1*
480.00	*0.062*	*3.03*	*156.7*	*0.059*	*3.03*	*156.7*	*55.4*
495.00	*0.062*	*3.13*	*158.4*	*0.059*	*3.13*	*158.4*	*56.0*
510.00	*0.062*	*3.22*	*159.5*	*0.059*	*3.22*	*159.5*	*56.4*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*2*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 2 **Pressione verticale (kPa)** ***100***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
525.00	*0.062*	*3.33*	*160.0*	*0.059*	*3.33*	*160.0*	*56.6*
540.00	*0.062*	*3.43*	*160.6*	*0.059*	*3.43*	*160.6*	*56.8*
555.00	*0.062*	*3.52*	*161.2*	*0.059*	*3.52*	*161.2*	*57.0*
570.00	*0.066*	*3.62*	*162.1*	*0.063*	*3.62*	*162.1*	*57.3*
585.00	*0.066*	*3.71*	*163.7*	*0.063*	*3.71*	*163.7*	*57.9*
600.00	*0.066*	*3.79*	*164.2*	*0.063*	*3.79*	*164.2*	*58.1*
615.00	*0.066*	*3.88*	*164.3*	*0.063*	*3.88*	*164.3*	*58.1*
630.00	*0.066*	*3.98*	*165.4*	*0.063*	*3.98*	*165.4*	*58.5*
645.00	*0.066*	*4.08*	*166.0*	*0.063*	*4.08*	*166.0*	*58.7*
660.00	*0.066*	*4.18*	*167.4*	*0.063*	*4.18*	*167.4*	*59.2*
675.00	*0.066*	*4.28*	*168.5*	*0.063*	*4.28*	*168.5*	*59.6*
690.00	*0.067*	*4.37*	*169.9*	*0.064*	*4.37*	*169.9*	*60.1*
705.00	*0.069*	*4.47*	*170.6*	*0.066*	*4.47*	*170.6*	*60.3*
720.00	*0.076*	*4.57*	*170.7*	*0.073*	*4.57*	*170.7*	*60.4*
735.00	*0.076*	*4.65*	*172.5*	*0.073*	*4.65*	*172.5*	*61.0*
750.00	*0.076*	*4.74*	*173.2*	*0.073*	*4.74*	*173.2*	*61.3*
765.00	*0.076*	*4.83*	*173.6*	*0.073*	*4.83*	*173.6*	*61.4*
780.00	*0.076*	*4.93*	*174.4*	*0.073*	*4.93*	*174.4*	*61.7*
795.00	*0.076*	*5.03*	*174.6*	*0.073*	*5.03*	*174.6*	*61.8*
810.00	*0.077*	*5.13*	*174.5*	*0.074*	*5.13*	*174.5*	*61.7*
825.00	*0.077*	*5.23*	*174.3*	*0.074*	*5.23*	*174.3*	*61.6*
840.00	*0.081*	*5.33*	*174.2*	*0.078*	*5.33*	*174.2*	*61.6*
855.00	*0.087*	*5.43*	*174.0*	*0.084*	*5.43*	*174.0*	*61.5*
870.00	*0.088*	*5.53*	*173.6*	*0.085*	*5.53*	*173.6*	*61.4*
885.00	*0.088*	*5.62*	*173.3*	*0.085*	*5.62*	*173.3*	*61.3*
900.00	*0.088*	*5.72*	*173.3*	*0.085*	*5.72*	*173.3*	*61.3*
915.00	*0.088*	*5.81*	*173.1*	*0.085*	*5.81*	*173.1*	*61.2*
930.00	*0.088*	*5.91*	*173.0*	*0.085*	*5.91*	*173.0*	*61.2*
945.00	*0.088*	*6.00*	*172.9*	*0.085*	*6.00*	*172.9*	*61.1*
960.00	*0.088*	*6.11*	*172.8*	*0.085*	*6.11*	*172.8*	*61.1*
975.00	*0.092*	*6.21*	*172.4*	*0.089*	*6.21*	*172.4*	*61.0*
990.00	*0.097*	*6.31*	*172.1*	*0.094*	*6.31*	*172.1*	*60.9*
996.60	*0.102*	*6.36*	*172.0*	*0.099*	*6.36*	*172.0*	*60.8*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*3*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 3 **Pressione verticale (kPa) *200***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo	Spost. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Def. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Tensione di taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
0.01	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.000*	*0.00*	*0.0*	*0.0*
15.00	*0.019*	*0.09*	*27.7*	*0.019*	*0.09*	*27.7*	*9.8*
30.00	*0.042*	*0.19*	*45.6*	*0.042*	*0.19*	*45.6*	*16.1*
45.00	*0.048*	*0.29*	*59.3*	*0.048*	*0.29*	*59.3*	*21.0*
60.00	*0.054*	*0.41*	*72.2*	*0.054*	*0.41*	*72.2*	*25.5*
75.00	*0.071*	*0.52*	*86.8*	*0.071*	*0.52*	*86.8*	*30.7*
90.00	*0.080*	*0.64*	*97.5*	*0.080*	*0.64*	*97.5*	*34.5*
105.01	*0.092*	*0.73*	*109.7*	*0.092*	*0.73*	*109.7*	*38.8*
120.01	*0.103*	*0.83*	*122.8*	*0.103*	*0.83*	*122.8*	*43.4*
135.00	*0.113*	*0.91*	*134.8*	*0.113*	*0.91*	*134.8*	*47.7*
150.00	*0.125*	*1.01*	*146.0*	*0.125*	*1.01*	*146.0*	*51.6*
165.00	*0.132*	*1.10*	*157.0*	*0.132*	*1.10*	*157.0*	*55.5*
180.00	*0.138*	*1.20*	*166.6*	*0.138*	*1.20*	*166.6*	*58.9*
195.00	*0.140*	*1.29*	*173.1*	*0.140*	*1.29*	*173.1*	*61.2*
210.00	*0.139*	*1.39*	*183.1*	*0.139*	*1.39*	*183.1*	*64.8*
225.00	*0.146*	*1.48*	*192.7*	*0.146*	*1.48*	*192.7*	*68.2*
240.00	*0.148*	*1.57*	*201.1*	*0.148*	*1.57*	*201.1*	*71.1*
255.00	*0.147*	*1.68*	*209.2*	*0.147*	*1.68*	*209.2*	*74.0*
270.00	*0.146*	*1.78*	*217.1*	*0.146*	*1.78*	*217.1*	*76.8*
285.00	*0.146*	*1.87*	*223.7*	*0.146*	*1.87*	*223.7*	*79.1*
300.01	*0.145*	*1.95*	*230.0*	*0.145*	*1.95*	*230.0*	*81.3*
315.00	*0.145*	*2.07*	*236.3*	*0.145*	*2.07*	*236.3*	*83.6*
330.01	*0.145*	*2.16*	*243.0*	*0.145*	*2.16*	*243.0*	*85.9*
345.00	*0.144*	*2.26*	*249.3*	*0.144*	*2.26*	*249.3*	*88.2*
360.01	*0.143*	*2.36*	*255.6*	*0.143*	*2.36*	*255.6*	*90.4*
375.00	*0.143*	*2.45*	*261.2*	*0.143*	*2.45*	*261.2*	*92.4*
390.00	*0.143*	*2.55*	*266.4*	*0.143*	*2.55*	*266.4*	*94.2*
405.00	*0.143*	*2.65*	*271.3*	*0.143*	*2.65*	*271.3*	*96.0*
420.00	*0.142*	*2.75*	*278.6*	*0.142*	*2.75*	*278.6*	*98.5*
435.00	*0.142*	*2.84*	*281.2*	*0.142*	*2.84*	*281.2*	*99.5*
450.00	*0.141*	*2.94*	*288.8*	*0.141*	*2.94*	*288.8*	*102.1*
465.00	*0.141*	*3.03*	*293.4*	*0.141*	*3.03*	*293.4*	*103.8*
480.00	*0.141*	*3.14*	*296.4*	*0.141*	*3.14*	*296.4*	*104.8*
495.00	*0.141*	*3.23*	*299.9*	*0.141*	*3.23*	*299.9*	*106.1*
510.00	*0.141*	*3.33*	*308.6*	*0.141*	*3.33*	*308.6*	*109.1*

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Committente	*Cave di Frisolino S.r.l.*		
Cantiere	*Comune di Ne (GE)*	Numero Campione	*3*
Sondaggio - Campione	*Pozzetto 2 - CI1*	Profondità prelievo (m)	

PROVINO 3 **Pressione verticale (kPa) *200***

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
525.00	*0.140*	*3.42*	*313.1*	*0.140*	*3.42*	*313.1*	*110.7*
540.01	*0.140*	*3.52*	*318.4*	*0.140*	*3.52*	*318.4*	*112.6*
555.00	*0.140*	*3.62*	*322.3*	*0.140*	*3.62*	*322.3*	*114.0*
570.00	*0.140*	*3.71*	*325.1*	*0.140*	*3.71*	*325.1*	*115.0*
585.00	*0.140*	*3.81*	*327.3*	*0.140*	*3.81*	*327.3*	*115.8*
600.00	*0.140*	*3.90*	*328.8*	*0.140*	*3.90*	*328.8*	*116.3*
615.00	*0.140*	*3.99*	*330.3*	*0.140*	*3.99*	*330.3*	*116.8*
630.00	*0.139*	*4.08*	*332.3*	*0.139*	*4.08*	*332.3*	*117.5*
645.01	*0.135*	*4.19*	*332.6*	*0.135*	*4.19*	*332.6*	*117.6*
660.00	*0.128*	*4.27*	*332.6*	*0.128*	*4.27*	*332.6*	*117.6*
675.00	*0.126*	*4.36*	*332.6*	*0.126*	*4.36*	*332.6*	*117.6*
690.00	*0.126*	*4.45*	*333.3*	*0.126*	*4.45*	*333.3*	*117.9*
705.00	*0.125*	*4.56*	*334.2*	*0.125*	*4.56*	*334.2*	*118.2*
720.01	*0.125*	*4.65*	*334.0*	*0.125*	*4.65*	*334.0*	*118.1*
735.00	*0.125*	*4.73*	*333.4*	*0.125*	*4.73*	*333.4*	*117.9*
750.00	*0.125*	*4.83*	*333.3*	*0.125*	*4.83*	*333.3*	*117.9*
765.00	*0.124*	*4.93*	*333.2*	*0.124*	*4.93*	*333.2*	*117.8*
780.00	*0.123*	*5.03*	*333.1*	*0.123*	*5.03*	*333.1*	*117.8*
795.01	*0.121*	*5.12*	*332.4*	*0.121*	*5.12*	*332.4*	*117.5*
810.00	*0.121*	*5.21*	*332.2*	*0.121*	*5.21*	*332.2*	*117.5*
825.01	*0.120*	*5.28*	*332.0*	*0.120*	*5.28*	*332.0*	*117.4*
840.01	*0.113*	*5.38*	*331.7*	*0.113*	*5.38*	*331.7*	*117.3*
855.01	*0.108*	*5.48*	*331.3*	*0.108*	*5.48*	*331.3*	*117.2*
870.00	*0.100*	*5.58*	*331.0*	*0.100*	*5.58*	*331.0*	*117.1*
885.00	*0.101*	*5.66*	*330.2*	*0.101*	*5.66*	*330.2*	*116.8*
900.00	*0.101*	*5.75*	*330.1*	*0.101*	*5.75*	*330.1*	*116.7*
915.01	*0.101*	*5.84*	*329.3*	*0.101*	*5.84*	*329.3*	*116.5*
930.00	*0.101*	*5.93*	*329.0*	*0.101*	*5.93*	*329.0*	*116.4*
945.00	*0.099*	*6.03*	*328.9*	*0.099*	*6.03*	*328.9*	*116.3*
960.00	*0.098*	*6.13*	*327.1*	*0.098*	*6.13*	*327.1*	*115.7*
975.00	*0.089*	*6.21*	*326.9*	*0.089*	*6.21*	*326.9*	*115.6*
990.00	*0.086*	*6.29*	*325.8*	*0.086*	*6.29*	*325.8*	*115.2*
997.40	*0.081*	*6.33*	*325.5*	*0.081*	*6.33*	*325.5*	*115.1*

ALLEGATO 3B – PROVE SU ROCCIA

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

Certificato n°: 2

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S1
Campione: C1
Profondità da 21.30 m a 21.60 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DATI PROVINO

Diametro	92.4	mm
Altezza	198.2	mm
Superficie	67.06	cm2

Modalità di prova

CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

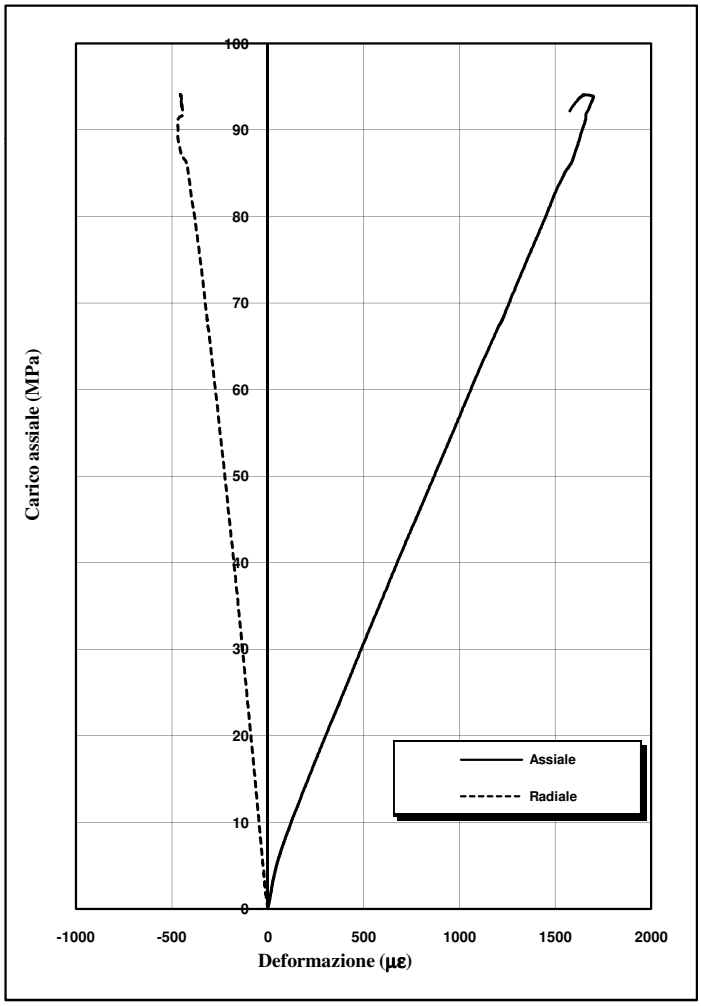
Velocità (µm/sec)	3

RISULTATI

Carico di rottura σ_1	94.09	MPa
Modulo tangente 50%	52349	MPa
Modulo secante 50%	58030	MPa
Coeff. di Poisson 50%	0.26	-



Descrizione rottura: lungo piani subverticali.



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

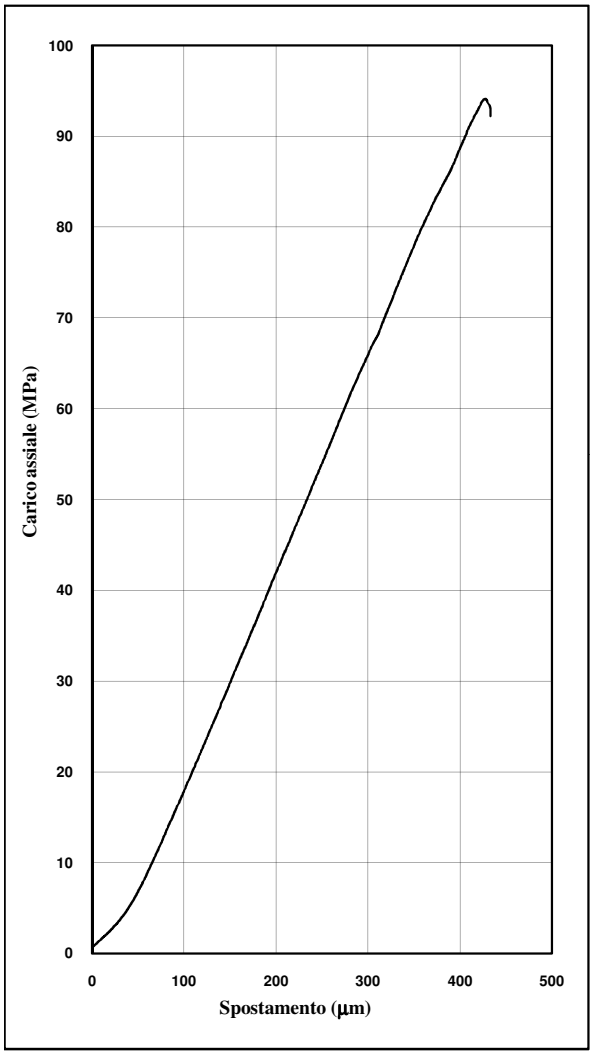
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

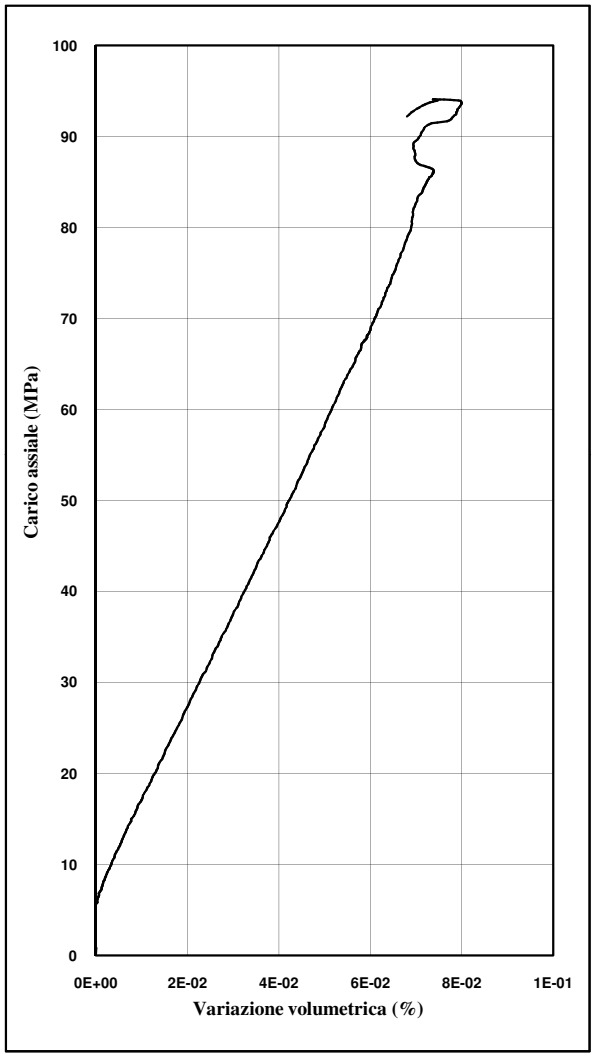
Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 2

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S1
Campione: C1
Profondità da 21.30 m a 21.60 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare





Note

Precarico: 0.76 Mpa

Modulo tangente 50 % calcolato in un intervallo di circa ± 1.5 MPa rispetto al 50% di σ1.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol.Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

Certificato n°: 1

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S1
Campione: C1
Profondità da 21.30 m a 21.60 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
92.4	198.2	3560.00	0.034911	1.33E-03	26.27

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

Certificato n°: 4

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S2
Campione: C1
Profondità da 14.60 m a 14.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DATI PROVINO

Diametro	92.2	mm
Altezza	192.9	mm
Superficie	66.77	cm2

Modalità di prova
CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

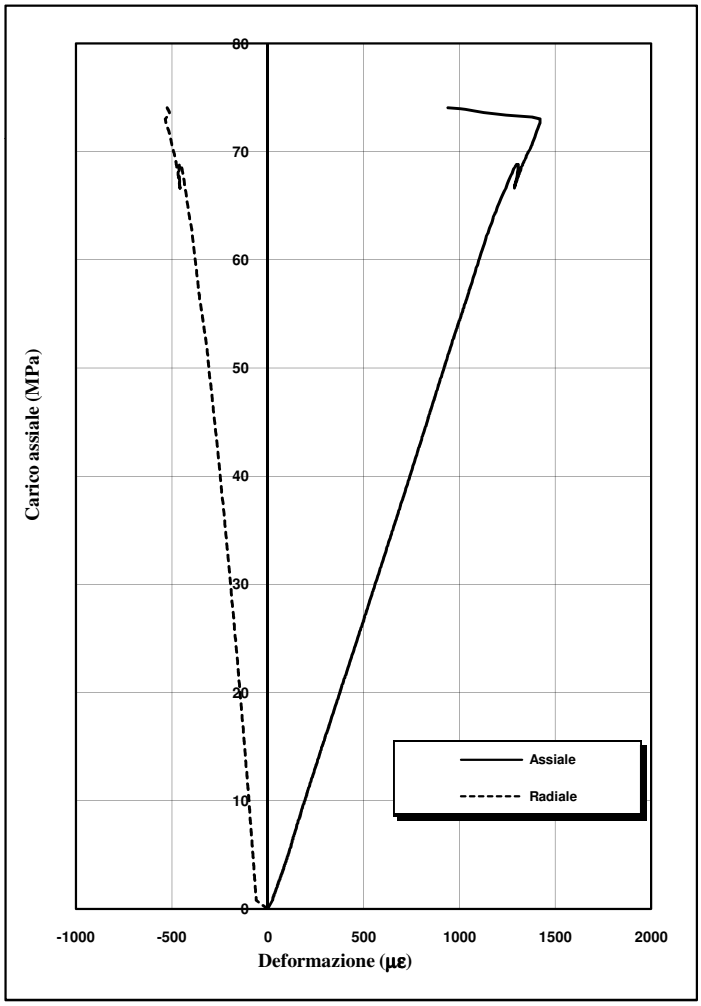
Velocità (µm/sec)	3

RISULTATI

Carico di rottura σ_1	74.05	MPa
Modulo tangente 50%	54963	MPa
Modulo secante 50%	53732	MPa
Coeff. di Poisson 50%	0.34	-



Descrizione rottura: lungo piano subverticale.



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

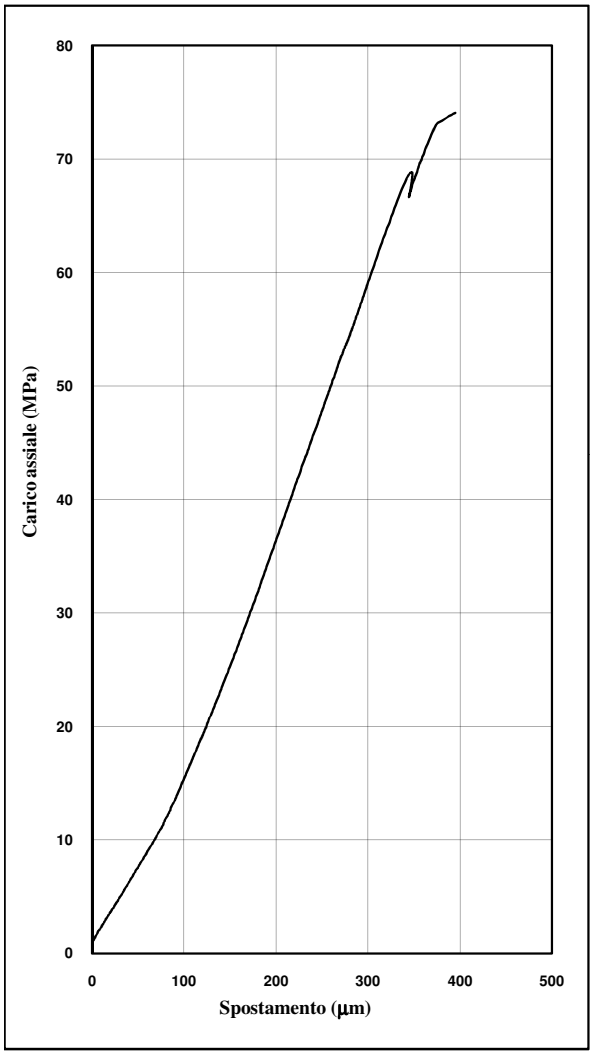
Data emissione: 03/01/2014

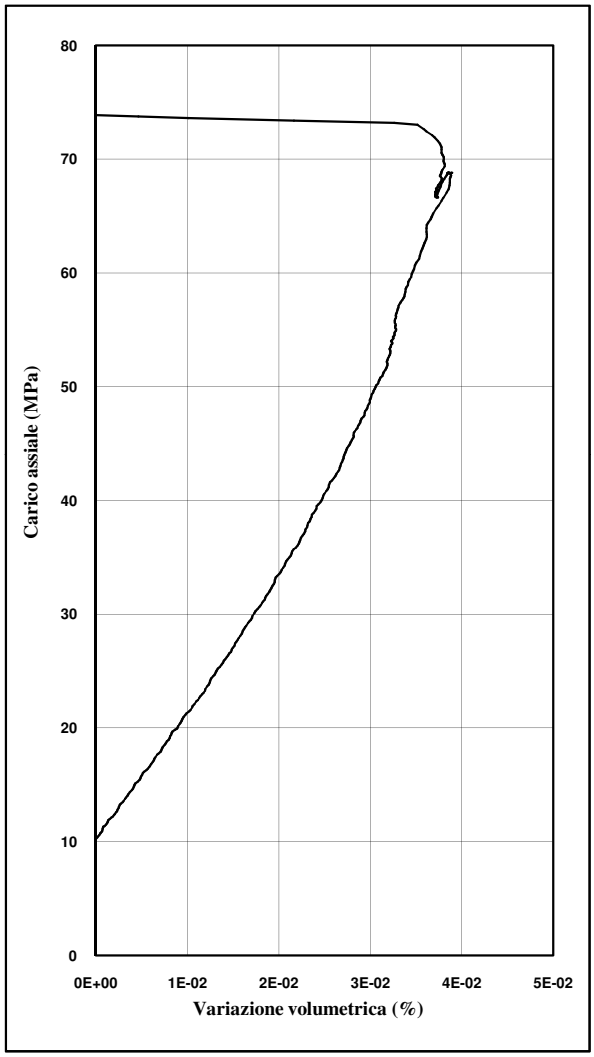
Certificato n°: 4

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S2
Campione: C1
Profondità da 14.60 m a 14.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare





Note

Precarico: 0.81 Mpa

Modulo tangente 50 % calcolato in un intervallo di circa ± 1.5 MPa rispetto al 50% di σ1.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol.Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

Certificato n°: 3

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S2
Campione: C1
Profondità da 14.60 m a 14.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
92.2	192.9	3394.00	0.033284	1.29E-03	25.84

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Certificato n°: 6

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C1
Profondità da 26.15 m a 26.80 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DATI PROVINO

Diametro	92.9	mm
Altezza	202.2	mm
Superficie	67.78	cm2

Modalità di prova
CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

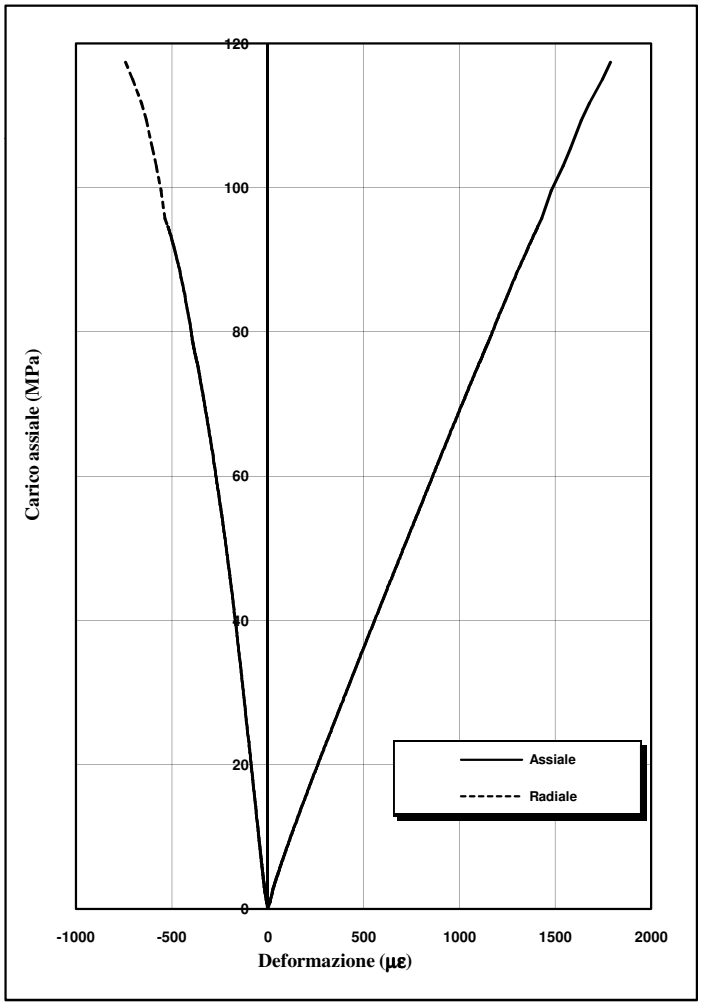
Velocità (µm/sec)	**3**

RISULTATI

Carico di rottura σ_1	117.38	MPa
Modulo tangente 50%	64912	MPa
Modulo secante 50%	69833	MPa
Coeff. di Poisson 50%	0.31	-



Descrizione rottura: lungo piani subverticali.



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

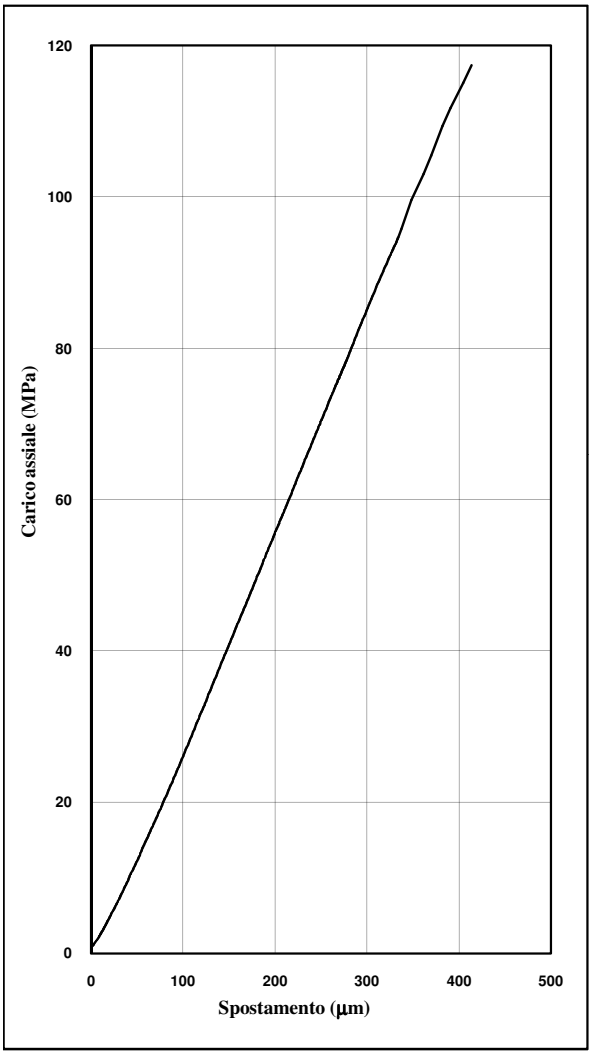
Data emissione: 03/01/2014

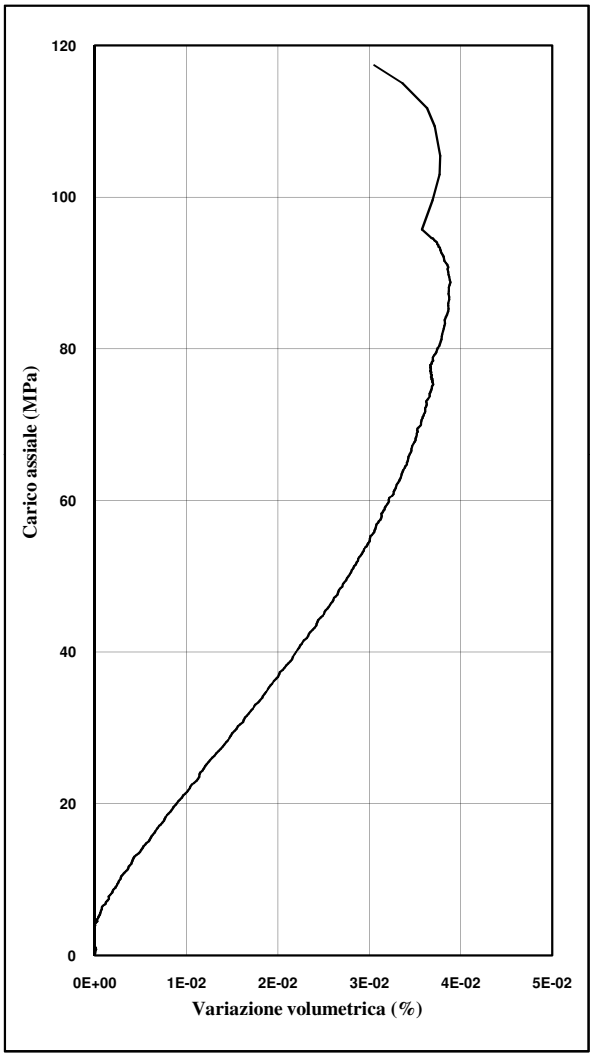
Certificato n°: 6

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C1
Profondità da 26.15 m a 26.80 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare





Note

Precarico: 0.79 Mpa

Modulo tangente 50 % calcolato in un intervallo di circa ± 1.5 MPa rispetto al 50% di σ1.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol.Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 5

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C1
Profondità da 26.15 m a 26.80 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
92.9	202.2	3670.00	0.035990	1.37E-03	26.26

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

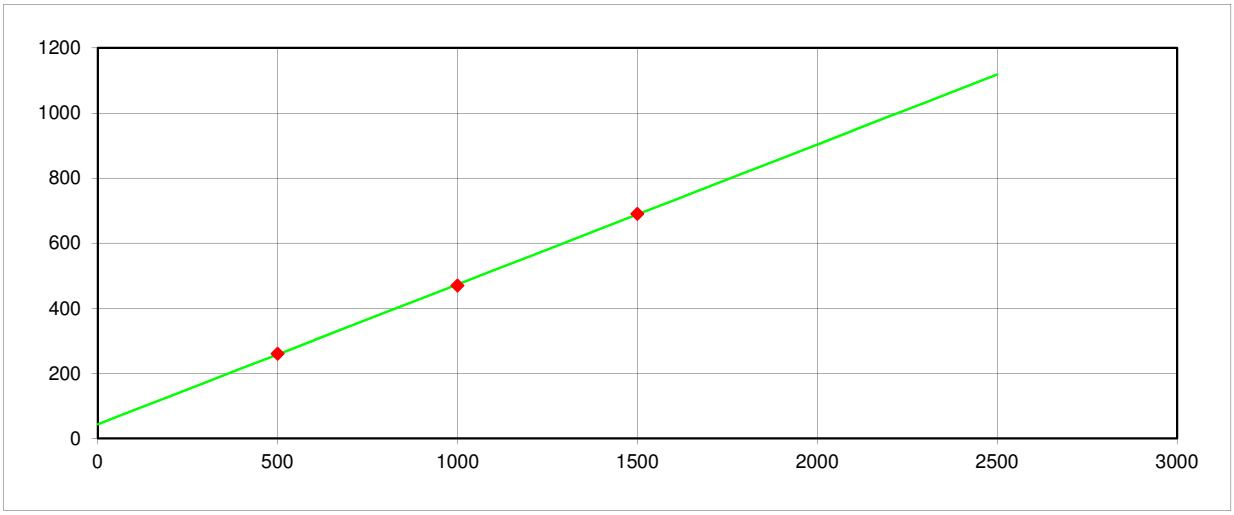
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note: Valori di picco non rilevati

Sondaggio: S3
Campioni: C2A-C2B-C3
Profondità: Diverse
Data esecuzione prova: 03/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

Provino n°	Superficie cm^2	Carico Verticale kPa	t massimo kPa	t residuo kPa
1	64,38	500	---	260
2	62,45	1000	---	470
3	38,57	1500	---	690



Φ picco	**---**	**gradi**	**coesione c**	**---**	**kPa**
Φ residuo	**23**	**gradi**	**coesione c'**	**43**	**kPa**

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 11

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C2-A
Profondità da 32,50 m a 33,00 m
Data esecuzione prova: 03/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto (mm)	Superf. Giunto (cm^2)	Carico verticale (kPa)
94	64,38	500

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	5,5	1,29
0,05	0,01	0,05	11,17	124,99
0,10	0,02	0,11	14,21	191,36
0,15	0,02	0,16	14,77	203,58
0,20	0,02	0,21	15,11	211,01
0,25	0,02	0,27	15,24	213,85
0,30	0,02	0,32	15,42	217,78
0,35	0,02	0,37	15,57	221,05
0,40	0,02	0,43	15,67	223,24
0,45	0,02	0,48	15,83	226,73
0,50	0,02	0,53	15,9	228,26
0,55	0,02	0,59	16,01	230,66
0,60	0,02	0,64	16,08	232,19
0,65	0,02	0,69	16,21	235,03
0,70	0,02	0,74	16,06	231,76
0,75	0,02	0,80	16,29	236,78
0,80	0,02	0,85	16,47	240,71
0,85	0,02	0,90	16,42	239,62
0,90	0,02	0,96	16,52	241,80
0,95	0,02	1,01	16,49	241,15
1,00	0,02	1,06	16,57	242,89
1,10	0,02	1,17	16,57	242,89
1,20	0,02	1,28	16,6	243,55
1,30	0,02	1,38	16,73	246,39
1,40	0,02	1,49	16,75	246,83
1,50	0,02	1,60	16,96	251,41
1,60	0,02	1,70	17,11	254,69
1,70	0,02	1,81	17,09	254,25
1,80	0,02	1,91	17,09	254,25
1,90	0,02	2,02	17,01	252,51
2,00	0,02	2,13	16,96	251,41
2,10	0,02	2,23	17,11	254,69
2,20	0,02	2,34	17,19	256,44
2,30	0,02	2,45	17,34	259,71
2,40	0,02	2,55	17,24	257,53
2,50	0,02	2,66	17,39	260,81
2,60	0,02	2,77	17,39	260,81
2,70	0,02	2,87	17,42	261,46
2,80	0,02	2,98	17,32	259,28
2,90	0,02	3,09	17,3	258,84
3,00	0,02	3,19	17,68	267,14
3,20	0,02	3,40	17,51	263,43
3,40	0,02	3,62	17,26	257,97
3,60	0,02	3,83	17,39	260,81
3,80	0,02	4,04	17,49	262,99
4,00	0,02	4,26	17,32	259,28
4,40	0,02	4,68	17,37	260,37
4,60	0,02	4,89	17,47	262,55
4,80	0,02	5,11	17,35	259,93
5,00	0,02	5,32	17,3	258,84
5,20	0,02	5,53	17,23	257,31
5,40	0,02	5,74	17,23	257,31
5,60	0,02	5,96	17,38	260,59
5,80	0,02	6,17	17,61	265,61
6,00	0,02	6,38	17,37	260,37
6,20	0,02	6,60	17,39	260,81
6,40	0,02	6,81	17,27	258,19
6,60	0,02	7,02	17,29	258,62
6,80	0,02	7,23	17,47	262,55
7,00	0,02	7,45	17,56	264,52
7,20	0,02	7,66	17,43	261,68
7,40	0,02	7,87	17,31	259,06
7,60	0,02	8,09	17,42	261,46
7,80	0,02	8,30	17,53	263,87
8,00	0,02	8,51	17,61	265,61
8,20	0,02	8,72	17,43	261,68
8,40	0,02	8,94	17,39	260,81
8,60	0,02	9,15	17,49	262,99
8,80	0,02	9,36	17,62	265,83
9,00	0,02	9,57	17,58	264,96
9,20	0,02	9,79	17,61	265,61
9,40	0,02	10,00	17,54	264,08
9,60	0,00	0,00	0	0,00
9,80	0,00	0,00	0	0,00
10,00	0,00	0,00	0	0,00
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 11

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

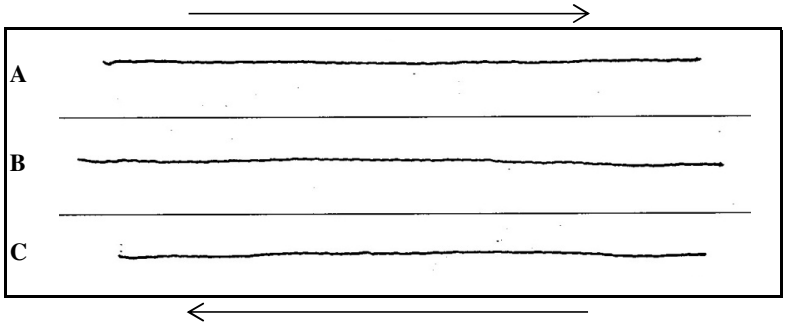
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S3**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C2-A**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 32,50 m a 33,00 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 03/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

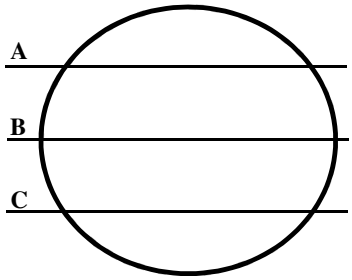
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

Tipo e natura delle discontinuità: Superficie naturale aperta naturalmente; presenza di materiale di riempimento a grana fine (spessore < 3 mm).

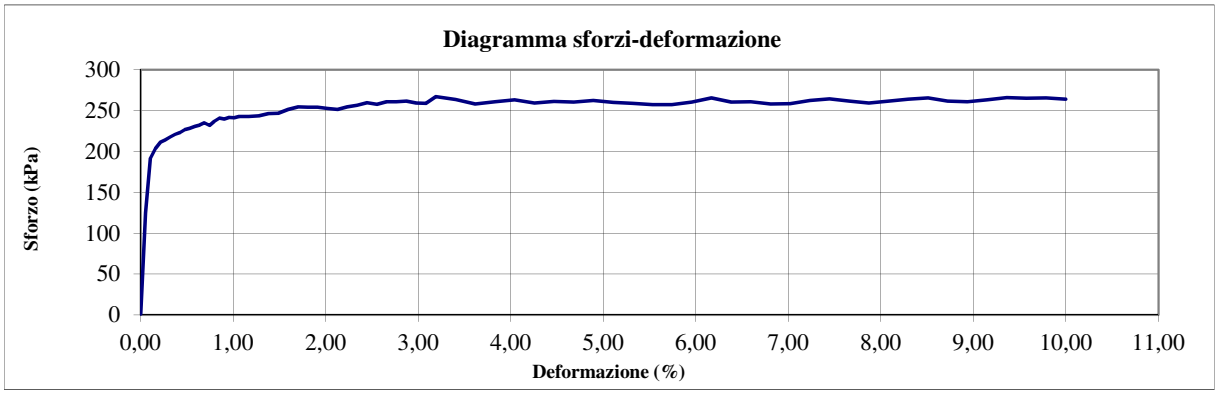
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'

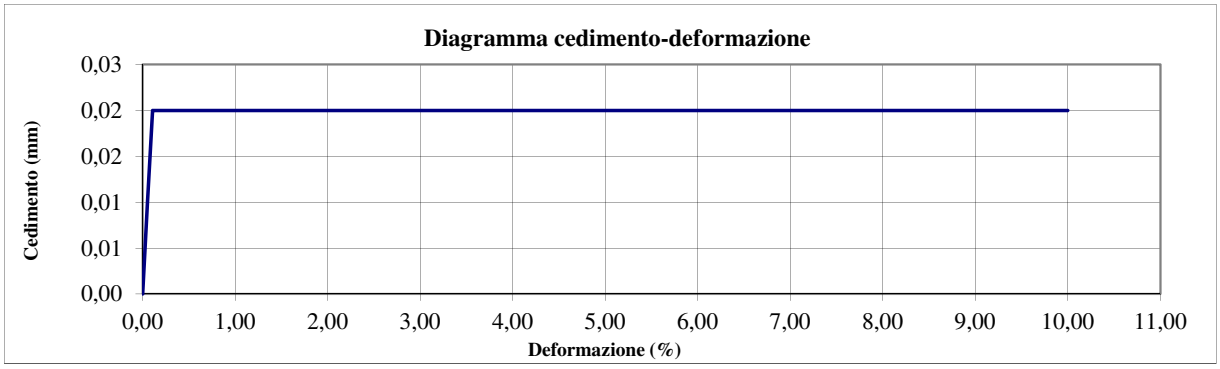




Joint Roughness Coefficient JRC = 2-4

Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scaglie millimetriche e abbondante materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 12

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C2-B
Profondità da 32,50 m a 33,00 m
Data esecuzione prova: 03/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto	Superf. Giunto	Carico verticale
(mm)	(cm^2)	(kPa)
89	38,57	1500

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	3,3	2,15
0,05	0,00	0,06	13,89	387,93
0,10	0,00	0,11	15,38	442,26
0,15	0,00	0,17	16,26	474,35
0,20	-0,02	0,22	17,26	510,82
0,25	-0,02	0,28	17,83	531,61
0,30	-0,02	0,34	18,49	555,69
0,35	-0,02	0,39	18,93	571,74
0,40	-0,02	0,45	19,34	586,70
0,45	-0,02	0,51	19,65	598,01
0,50	-0,02	0,56	19,81	603,85
0,55	-0,03	0,62	20,04	612,24
0,60	-0,03	0,67	20,27	620,63
0,65	-0,05	0,73	20,45	627,20
0,70	-0,05	0,79	20,53	630,12
0,75	-0,05	0,84	20,63	633,77
0,80	-0,05	0,90	20,78	639,24
0,85	-0,05	0,96	20,91	643,98
0,90	-0,05	1,01	20,89	643,25
0,95	-0,06	1,07	20,96	645,81
1,00	-0,06	1,12	21,04	648,73
1,10	-0,06	1,24	21,17	653,47
1,20	-0,06	1,35	21,22	655,30
1,30	-0,07	1,46	21,35	660,04
1,40	-0,07	1,57	21,3	658,22
1,50	-0,08	1,69	21,55	667,34
1,60	-0,08	1,80	21,66	671,36
1,70	-0,08	1,91	21,79	676,10
1,80	-0,08	2,02	21,99	683,40
1,90	-0,10	2,13	21,89	679,75
2,00	-0,10	2,25	21,89	679,75
2,10	-0,10	2,36	21,92	680,84
2,20	-0,10	2,47	21,82	677,19
2,30	-0,10	2,58	21,93	681,21
2,40	-0,10	2,70	22,08	686,68
2,50	-0,10	2,81	22,05	685,59
2,60	-0,10	2,92	22,09	687,05
2,70	-0,11	3,03	22,19	690,70
2,80	-0,11	3,15	22,16	689,60
2,90	-0,11	3,26	22,16	689,60
3,00	-0,11	3,37	22,16	689,60

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	-0,12	3,60	22,11	687,78
3,40	-0,12	3,82	22,17	689,97
3,60	-0,12	4,04	22,22	691,79
3,80	-0,12	4,27	22,15	689,24
4,00	-0,12	4,49	22,25	692,89
4,40	-0,13	4,94	22,2	691,06
4,60	-0,13	5,17	22,25	692,89
4,80	-0,13	5,39	22,2	691,06
5,00	-0,13	5,62	22,17	689,97
5,20	-0,15	5,84	22,35	696,54
5,40	-0,16	6,07	22,23	692,16
5,60	-0,18	6,29	22,25	692,89
5,80	-0,19	6,52	22,19	690,70
6,00	-0,20	6,74	22,1	687,41
6,20	-0,21	6,97	22,5	702,01
6,40	-0,22	7,19	22,68	708,58
6,60	-0,23	7,42	22,27	693,62
6,80	-0,23	7,64	22,42	699,09
7,00	-0,25	7,87	22,38	697,63
7,20	-0,25	8,09	22,46	700,55
7,40	-0,25	8,31	22,39	698,00
7,60	-0,25	8,54	22,31	695,08
7,80	-0,25	8,76	22,27	693,62
8,00	-0,25	8,99	22,35	696,54
8,20	-0,26	9,21	22,39	698,00
8,40	-0,26	9,44	22,48	701,28
8,60	-0,26	9,66	22,51	702,38
8,80	-0,26	9,89	22,56	704,20
9,00	-0,26	10,11	22,51	702,38
9,20	0,00	0,00	0	0,00
9,40	0,00	0,00	0	0,00
9,60	0,00	0,00	0	0,00
9,80	0,00	0,00	0	0,00
10,00	0,00	0,00	0	0,00
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 12

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

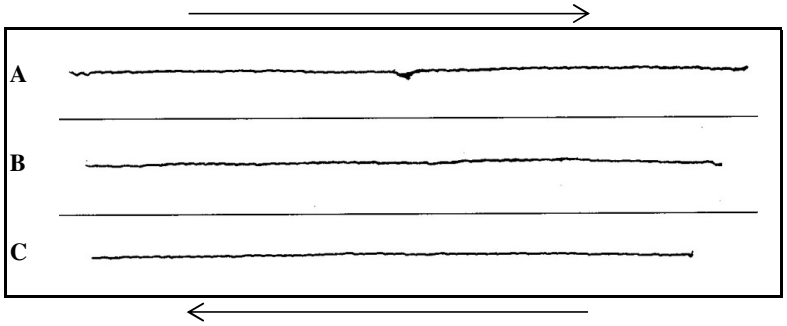
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S3**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C2-B**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 32,50 m a 33,00 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 03/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

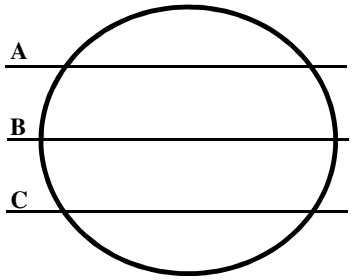
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

Tipo e natura delle discontinuità: Superficie naturale aperta naturalmente; presenza di materiale di riempimento a grana fine (spessore < 3 mm).

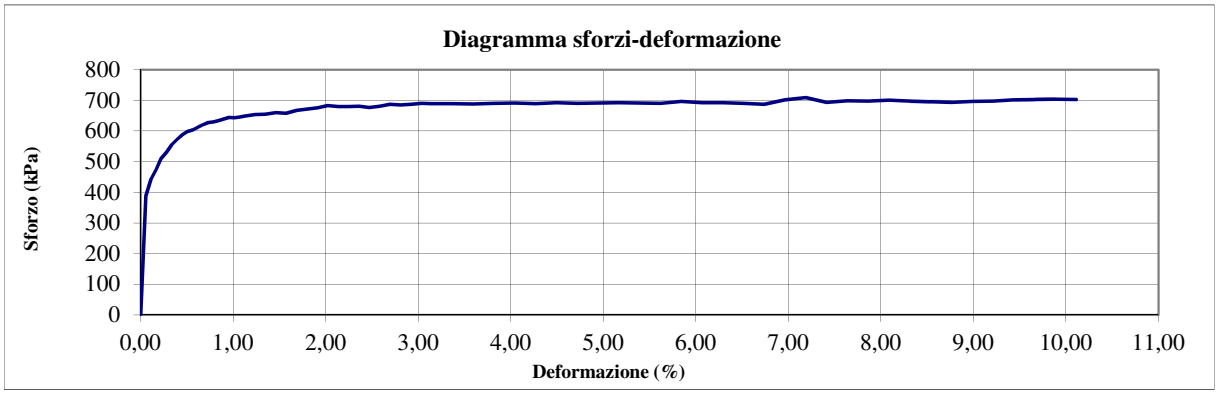
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'

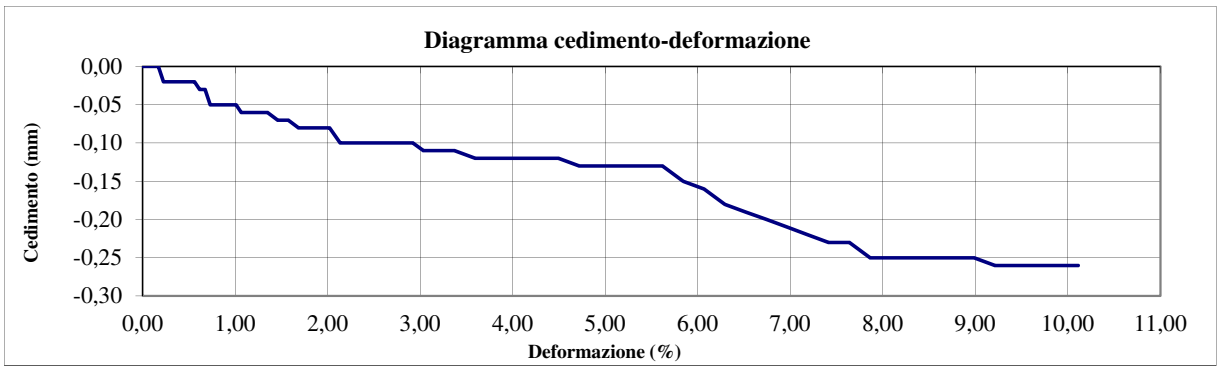




Joint Roughness Coefficient JRC = 2-4

Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scaglie millimetriche e abbondante materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 13

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S3
Campione: C3
Profondità da 33,10 m a 33,40 m
Data esecuzione prova: 03/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto (mm)	Superf. Giunto (cm^2)	Carico verticale (kPa)
87	62,45	1000

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	5,6	1,33
0,05	0,00	0,06	13,13	170,71
0,10	0,00	0,11	18,14	283,51
0,15	0,00	0,17	20,56	338,02
0,20	0,00	0,23	21,35	355,82
0,25	-0,01	0,29	22,12	373,17
0,30	-0,02	0,34	22,38	379,03
0,35	-0,02	0,40	23,02	393,45
0,40	-0,02	0,46	23,18	397,06
0,45	-0,02	0,52	23,46	403,37
0,50	-0,02	0,57	23,54	405,17
0,55	-0,02	0,63	23,92	413,74
0,60	-0,02	0,69	24	415,54
0,65	-0,02	0,75	24,03	416,22
0,70	-0,03	0,80	24,36	423,65
0,75	-0,03	0,86	24,54	427,71
0,80	-0,03	0,92	24,57	428,39
0,85	-0,03	0,98	24,64	429,97
0,90	-0,03	1,03	24,75	432,45
0,95	-0,03	1,09	24,75	432,45
1,00	-0,03	1,15	25,08	439,89
1,10	-0,03	1,26	25,11	440,56
1,20	-0,03	1,38	25,39	446,87
1,30	-0,03	1,49	25,47	448,68
1,40	-0,03	1,61	25,67	453,19
1,50	-0,03	1,72	25,67	453,19
1,60	-0,03	1,84	25,83	456,80
1,70	-0,03	1,95	25,85	457,25
1,80	-0,03	2,07	25,96	459,73
1,90	-0,03	2,18	26,11	463,11
2,00	-0,03	2,30	26,19	464,91
2,10	-0,03	2,41	26,11	463,11
2,20	-0,03	2,53	26,29	467,17
2,30	-0,03	2,64	26,55	473,03
2,40	-0,03	2,76	26,52	472,35
2,50	-0,03	2,87	26,34	468,29
2,60	-0,03	2,99	26,44	470,55
2,70	-0,03	3,10	26,3	467,39
2,80	-0,03	3,22	26,33	468,07
2,90	-0,03	3,33	26,23	465,81
3,00	-0,04	3,45	26,23	465,81

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	-0,04	3,68	26,39	469,42
3,40	-0,05	3,91	26,34	468,29
3,60	-0,05	4,14	26,38	469,20
3,80	-0,05	4,37	26,25	466,26
4,00	-0,05	4,60	26,46	471,00
4,40	-0,06	5,06	26,35	468,52
4,60	-0,06	5,29	26,58	473,71
4,80	-0,07	5,52	26,42	470,10
5,00	-0,07	5,75	26,61	474,38
5,20	-0,07	5,98	26,48	471,45
5,40	-0,07	6,21	26,38	469,20
5,60	-0,07	6,44	26,45	470,77
5,80	-0,07	6,67	26,63	474,83
6,00	-0,07	6,90	26,52	472,35
6,20	-0,07	7,13	26,4	469,65
6,40	-0,07	7,36	26,56	473,26
6,60	-0,08	7,59	26,6	474,16
6,80	-0,08	7,82	26,46	471,00
7,00	-0,08	8,05	26,36	468,75
7,20	-0,08	8,28	26,41	469,87
7,40	-0,08	8,51	26,49	471,68
7,60	-0,08	8,74	26,45	470,77
7,80	-0,08	8,97	26,55	473,03
8,00	-0,08	9,20	26,61	474,38
8,20	-0,08	9,43	26,63	474,83
8,40	-0,08	9,66	26,51	472,13
8,60	-0,08	9,89	26,41	469,87
8,80	-0,08	10,11	26,46	471,00
9,00	-0,08	10,34	26,54	472,80
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 13

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

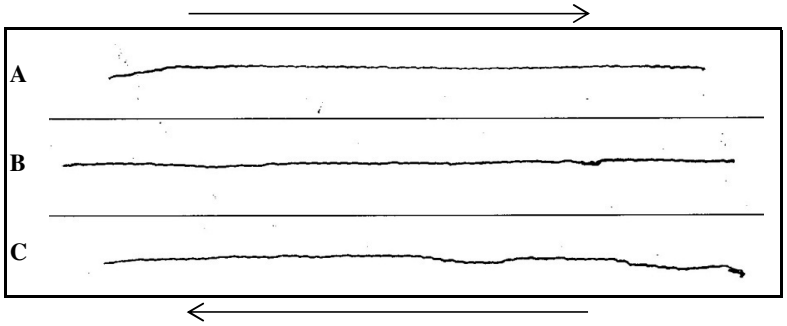
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S3**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C3**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 33,10 m a 33,40 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 03/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

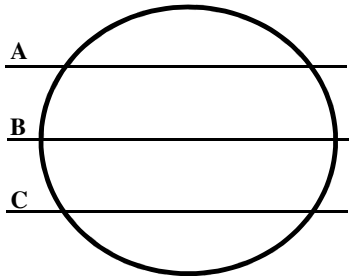
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

Tipo e natura delle discontinuità: Superficie naturale aperta naturalmente; presenza di materiale di riempimento a grana fine (spessore < 3 mm).

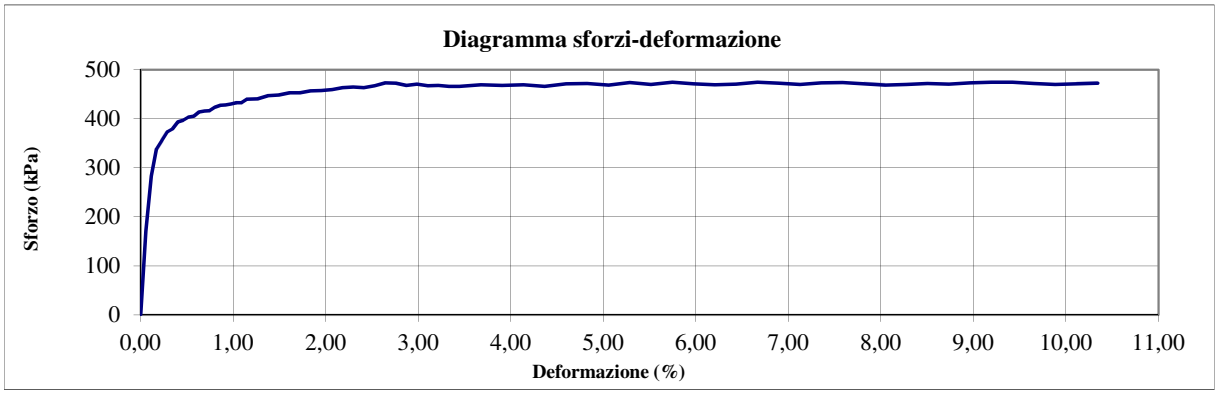
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'

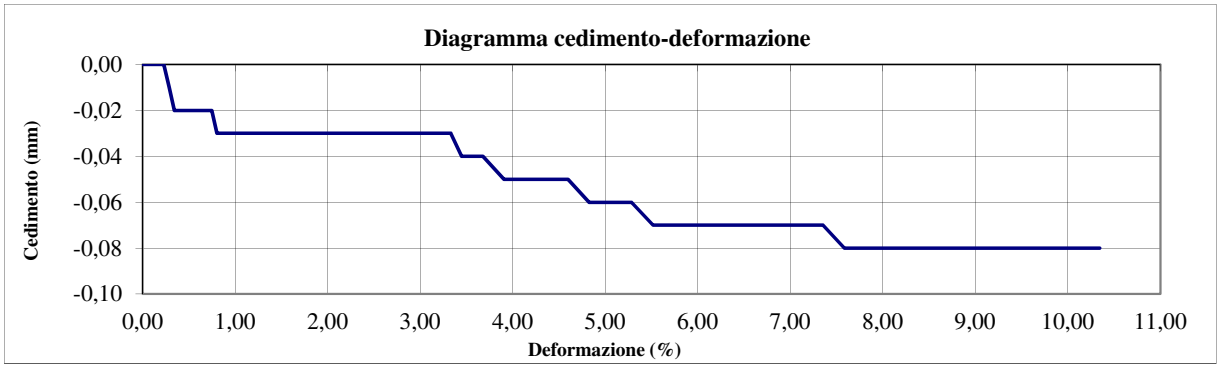




Joint Roughness Coefficient JRC = 4-6

Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scaglie millimetriche e abbondante materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

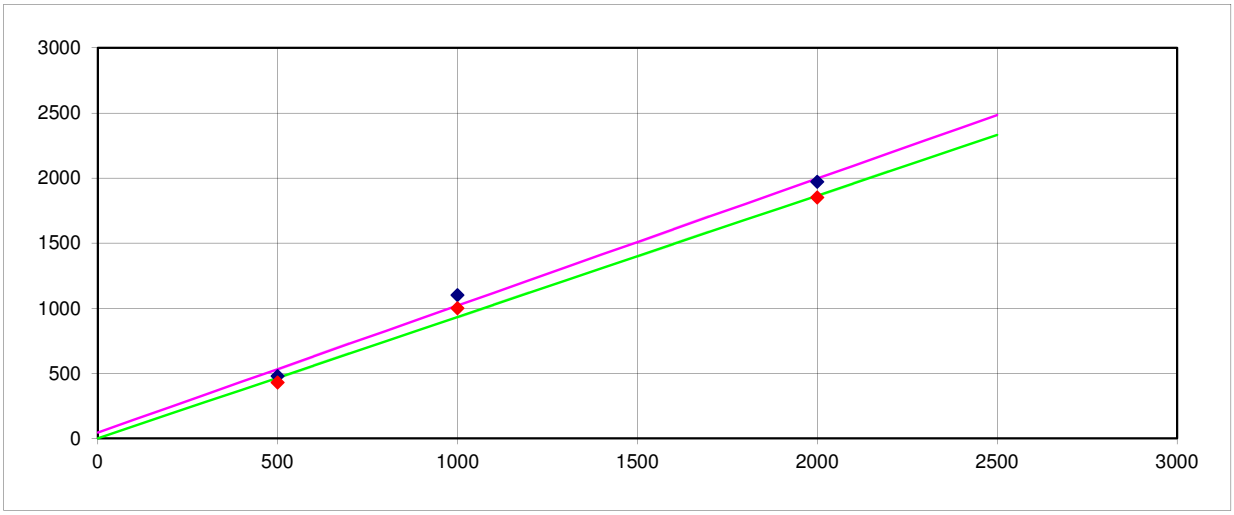
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S4**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C2-C3-C4**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità: Diverse**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

Provino n°	Superficie cm2	Carico Verticale kPa	t massimo kPa	t residuo kPa
1	70,71	500	480	430
2	59,73	1000	1100	1000
3	72,38	2000	1970	1850



Φ picco	**44,3**	**gradi**	**coesione c**	**45**	**kPa**
Φ residuo	**43,0**	**gradi**	**coesione c'**	**0**	**kPa**

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 14

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C2
Profondità da 12,30 m a 12,50 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto (mm)	Superf. Giunto (cm^2)	Carico verticale (kPa)
100	70,71	500

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	7	1,17
0,05	0,00	0,05	14,26	145,40
0,10	0,00	0,10	17,06	201,07
0,15	0,00	0,15	19,58	251,18
0,20	0,00	0,20	21,02	279,83
0,25	0,00	0,25	21,79	295,15
0,30	0,00	0,30	22,41	307,49
0,35	-0,01	0,35	23,02	319,63
0,40	-0,01	0,40	23,46	328,38
0,45	-0,01	0,45	23,74	333,96
0,50	-0,02	0,50	24,1	341,12
0,55	-0,02	0,55	24,57	350,48
0,60	-0,02	0,60	24,69	352,86
0,65	-0,03	0,65	24,82	355,45
0,70	-0,03	0,70	25,21	363,22
0,75	-0,03	0,75	25,65	371,98
0,80	-0,03	0,80	25,65	371,98
0,85	-0,03	0,85	25,88	376,55
0,90	-0,03	0,90	26,32	385,31
0,95	-0,03	0,95	26,42	387,31
1,00	-0,03	1,00	26,6	390,89
1,10	-0,03	1,10	27,09	400,65
1,20	-0,03	1,20	27,32	405,23
1,30	-0,03	1,30	27,9	416,78
1,40	-0,03	1,40	27,68	412,40
1,50	-0,03	1,50	28	418,77
1,60	-0,03	1,60	28,58	430,32
1,70	-0,03	1,70	29,04	439,48
1,80	-0,03	1,80	29,2	442,67
1,90	-0,03	1,90	29,17	442,07
2,00	-0,04	2,00	29,48	448,25
2,10	-0,04	2,10	29,86	455,82
2,20	-0,04	2,20	30,07	460,00
2,30	-0,04	2,30	30,02	459,00
2,40	-0,04	2,40	29,5	448,64
2,50	-0,04	2,50	29,43	447,25
2,60	-0,04	2,60	29,3	444,66
2,70	-0,04	2,70	29,79	454,42
2,80	-0,04	2,80	29,75	453,62
2,90	-0,04	2,90	29,8	454,62
3,00	-0,04	3,00	29,66	451,83

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	-0,04	3,20	30,06	459,80
3,40	-0,04	3,40	30,24	463,39
3,60	-0,04	3,60	30,04	459,40
3,80	-0,04	3,80	30,78	474,14
4,00	-0,03	4,00	31,07	479,92
4,40	-0,02	4,40	30,79	474,34
4,60	-0,02	4,60	30,11	460,80
4,80	-0,02	4,80	29,61	450,84
5,00	0,00	5,00	29,06	439,88
5,20	0,01	5,20	28,54	429,52
5,40	0,01	5,40	28,75	433,71
5,60	0,01	5,60	28,65	431,71
5,80	0,01	5,80	28,85	435,70
6,00	0,02	6,00	28,47	428,13
6,20	0,02	6,20	28,6	430,72
6,40	0,02	6,40	28,58	430,32
6,60	0,03	6,60	28,57	430,12
6,80	0,03	6,80	28,63	431,32
7,00	0,04	7,00	28,61	430,92
7,20	0,05	7,20	28,51	428,93
7,40	0,05	7,40	28,64	431,51
7,60	0,05	7,60	28,55	429,72
7,80	0,05	7,80	28,57	430,12
8,00	0,05	8,00	28,42	427,13
8,20	0,05	8,20	28,33	425,34
8,40	0,05	8,40	28,41	426,93
8,60	0,05	8,60	28,56	429,92
8,80	0,05	8,80	28,43	427,33
9,00	0,05	9,00	28,53	429,32
9,20	0,05	9,20	28,06	419,96
9,40	0,05	9,40	28,42	427,13
9,60	0,05	9,60	27,93	417,37
9,80	0,05	9,80	28,1	420,76
10,00	0,05	10,00	28,05	419,76
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 14

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

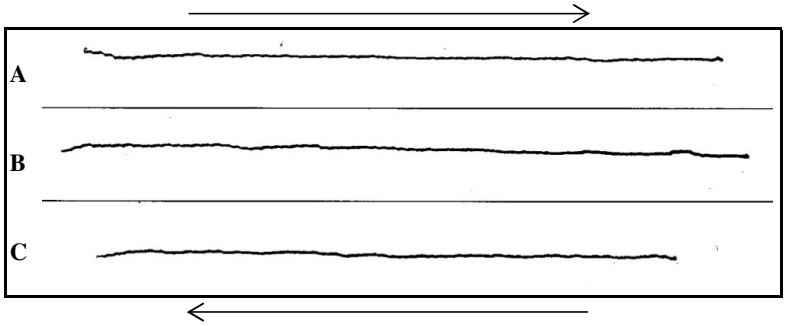
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S4**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C2**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 12,30 m a 12,50 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

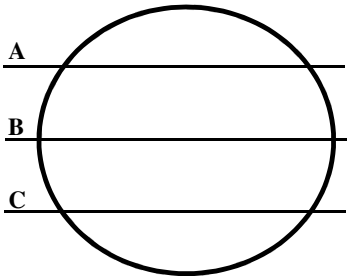
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

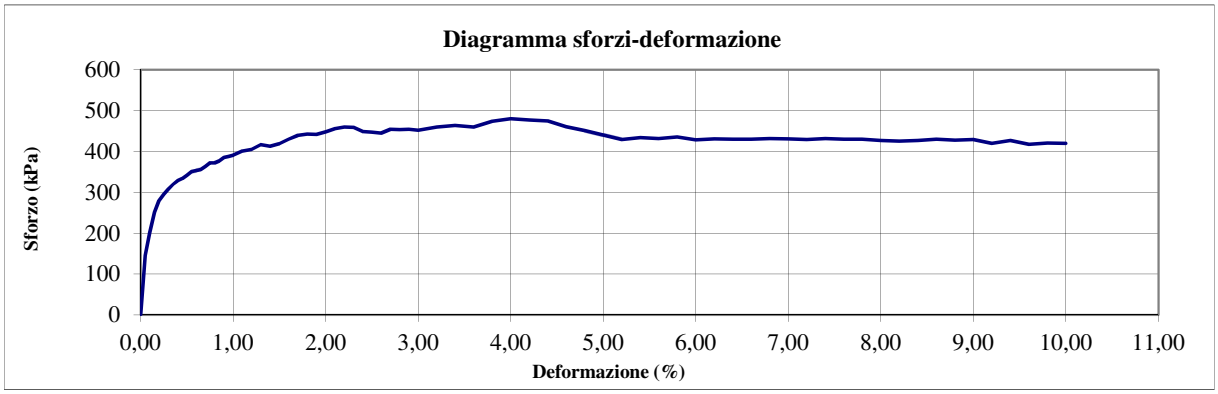
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale leggermente alterata;aperta naturalmente, con patine di ossidazione nerastre.

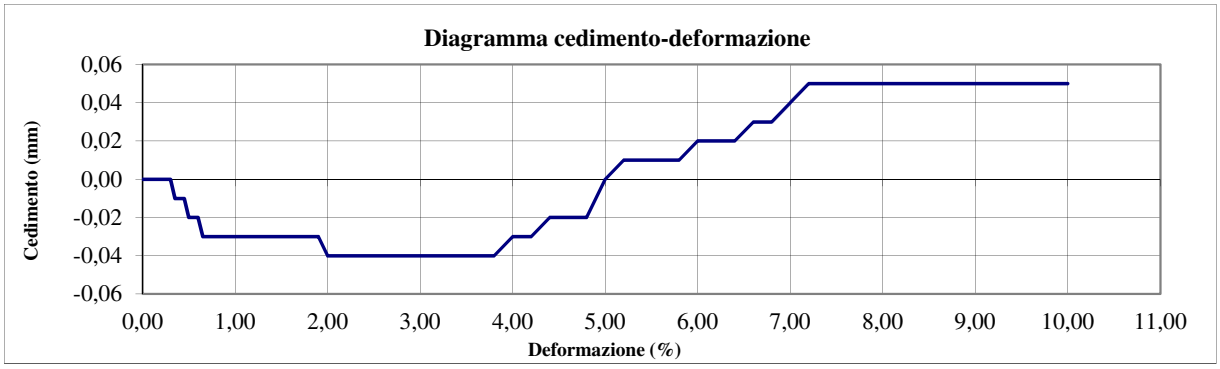
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'





Joint Roughness Coefficient JRC = 4-6
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

Certificato n°: 8

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C3
Profondità da 13.50 m a 13.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DATI PROVINO

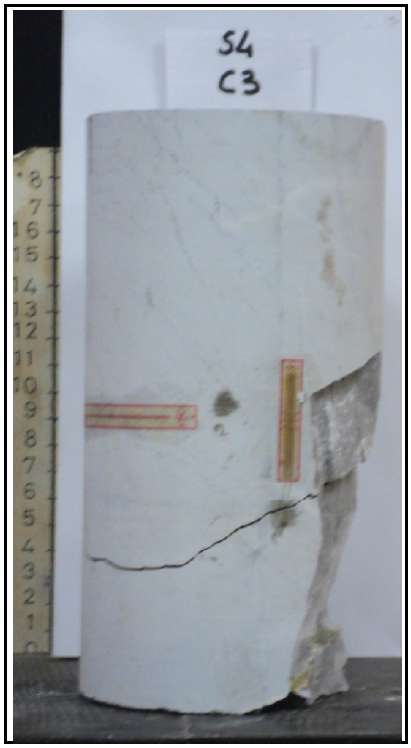
Diametro	92.8	mm
Altezza	195.9	mm
Superficie	67.64	cm2

Modalità di prova
CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

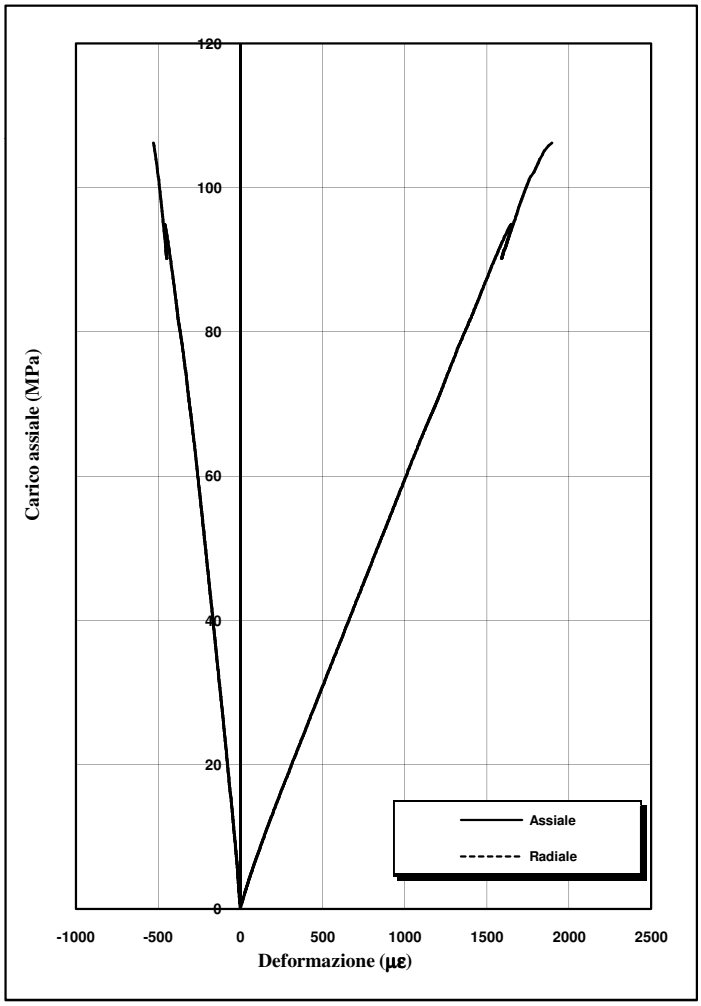
Velocità (µm/sec)	**3**

RISULTATI

Carico di rottura σ_1	106.19	MPa
Modulo tangente 50%	56192	MPa
Modulo secante 50%	59759	MPa
Coeff. di Poisson 50%	0.25	-



Descrizione rottura: lungo piani subverticali e lungo giunto stilolitico inclinato di circa 40°.



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

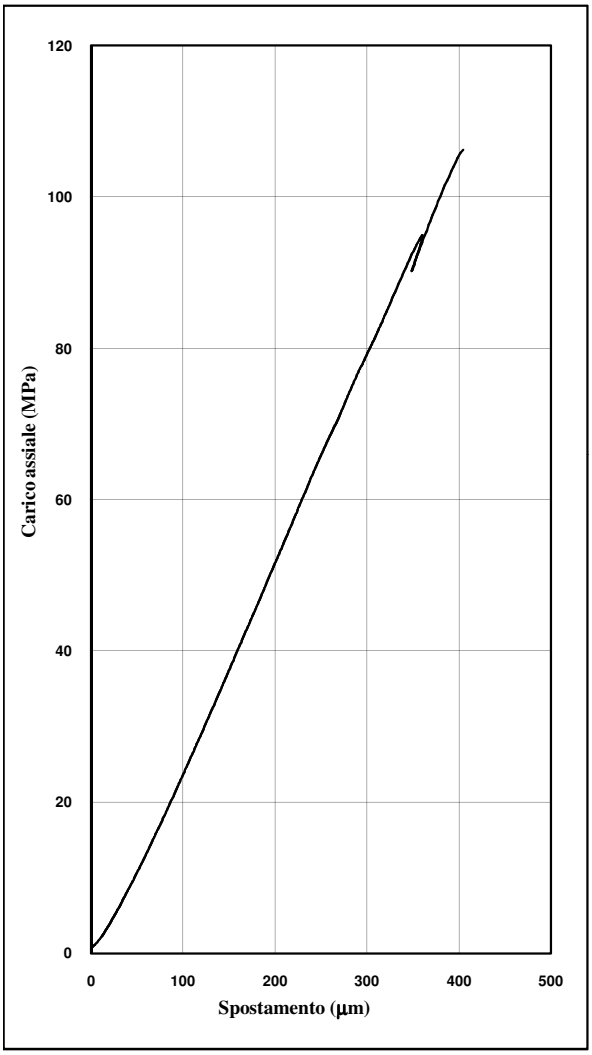
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

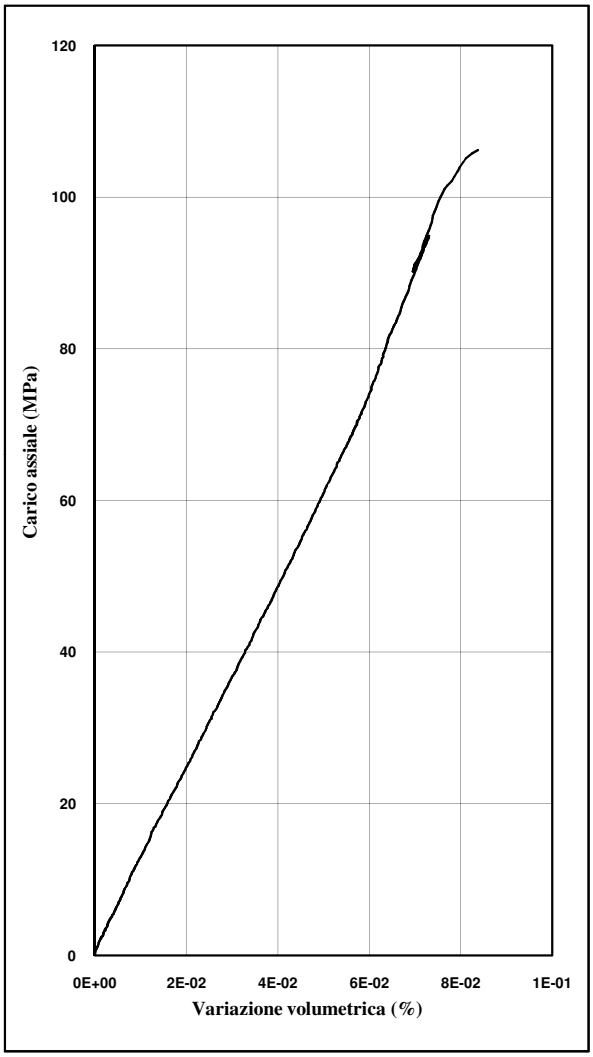
Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 8

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C3
Profondità da 13.50 m a 13.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare





Note

Precarico: 0.73 Mpa

Modulo tangente 50 % calcolato in un intervallo di circa ± 1.5 MPa rispetto al 50% di σ1.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol.Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 7

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C3
Profondità da 13.50 m a 13.90 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
92.8	195.9	3532.00	0.034637	1.33E-03	26.14

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 15

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C3
Profondità da 13,50 m a 13,90 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto	Superf. Giunto	Carico verticale
(mm)	(cm^2)	(kPa)
103	59,73	2000

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	6	1,39
0,05	-0,01	0,05	19,63	322,08
0,10	-0,02	0,10	32,23	619,10
0,15	-0,02	0,15	40,15	806,06
0,20	-0,03	0,19	47,97	990,87
0,25	-0,03	0,24	53,94	1132,10
0,30	-0,04	0,29	56,5	1192,70
0,35	-0,04	0,34	64,7	1386,94
0,40	-0,04	0,39	69,67	1504,78
0,45	-0,04	0,44	73,22	1589,00
0,50	-0,04	0,49	76,13	1658,07
0,55	-0,04	0,53	78,08	1704,37
0,60	-0,04	0,58	79,09	1728,36
0,65	-0,04	0,63	80,25	1755,91
0,70	-0,04	0,68	80,07	1751,64
0,75	-0,04	0,73	80,25	1755,91
0,80	-0,04	0,78	80,37	1758,76
0,85	-0,04	0,83	80,77	1768,27
0,90	-0,04	0,87	81,22	1778,96
0,95	-0,04	0,92	81,74	1791,31
1,00	-0,04	0,97	81,89	1794,87
1,10	-0,04	1,07	83,64	1836,46
1,20	-0,04	1,17	83,23	1826,71
1,30	-0,04	1,26	85,24	1874,49
1,40	-0,04	1,36	86,5	1904,44
1,50	-0,04	1,46	87,79	1935,11
1,60	-0,02	1,55	87,69	1932,74
1,70	0,00	1,65	87,76	1934,40
1,80	0,00	1,75	87,74	1933,92
1,90	0,00	1,84	88,43	1950,33
2,00	0,01	1,94	88,23	1945,58
2,10	0,02	2,04	88,72	1957,23
2,20	0,02	2,14	89,26	1970,07
2,30	0,03	2,23	89,03	1964,60
2,40	0,04	2,33	88,98	1963,41
2,50	0,04	2,43	88,49	1951,76
2,60	0,05	2,52	87,4	1925,84
2,70	0,06	2,62	86,92	1914,43
2,80	0,06	2,72	86,71	1909,43
2,90	0,06	2,82	86,19	1897,07
3,00	0,07	2,91	86,14	1895,88

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	0,08	3,11	86,32	1900,16
3,40	0,08	3,30	84,13	1848,10
3,60	0,10	3,50	84,98	1868,31
3,80	0,10	3,69	84,62	1859,75
4,00	0,11	3,88	85,73	1886,13
4,40	0,13	4,27	85,27	1875,20
4,60	0,13	4,47	86,22	1897,78
4,80	0,13	4,66	85,22	1874,01
5,00	0,14	4,85	84,75	1862,84
5,20	0,16	5,05	85,7	1885,42
5,40	0,18	5,24	86,04	1893,50
5,60	0,18	5,44	85,73	1886,13
5,80	0,18	5,63	86,27	1898,97
6,00	0,20	5,83	85,6	1883,04
6,20	0,20	6,02	85,45	1879,48
6,40	0,21	6,21	84,31	1852,38
6,60	0,20	6,41	84,34	1853,09
6,80	0,20	6,60	84,31	1852,38
7,00	0,20	6,80	84,31	1852,38
7,20	0,20	6,99	84,34	1853,09
7,40	0,20	7,18	84,08	1846,92
7,60	0,19	7,38	84,75	1862,84
7,80	0,18	7,57	84,64	1860,23
8,00	0,18	7,77	84,83	1864,74
8,20	0,18	7,96	84,67	1860,94
8,40	0,16	8,16	84,28	1851,67
8,60	0,16	8,35	84,65	1860,46
8,80	0,16	8,54	84,48	1856,42
9,00	0,16	8,74	84,63	1859,99
9,20	0,16	8,93	84,51	1857,14
9,40	0,16	9,13	84,43	1855,23
9,60	0,16	9,32	84,29	1851,91
9,80	0,16	9,51	84,44	1855,47
10,00	0,16	9,71	84,56	1858,32
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 15

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

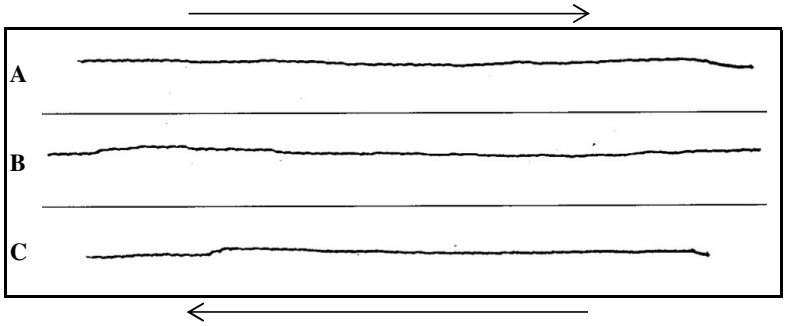
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S4**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C3**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 13,50 m a 13,90 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

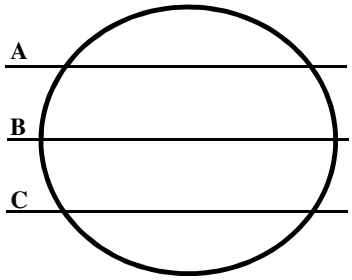
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

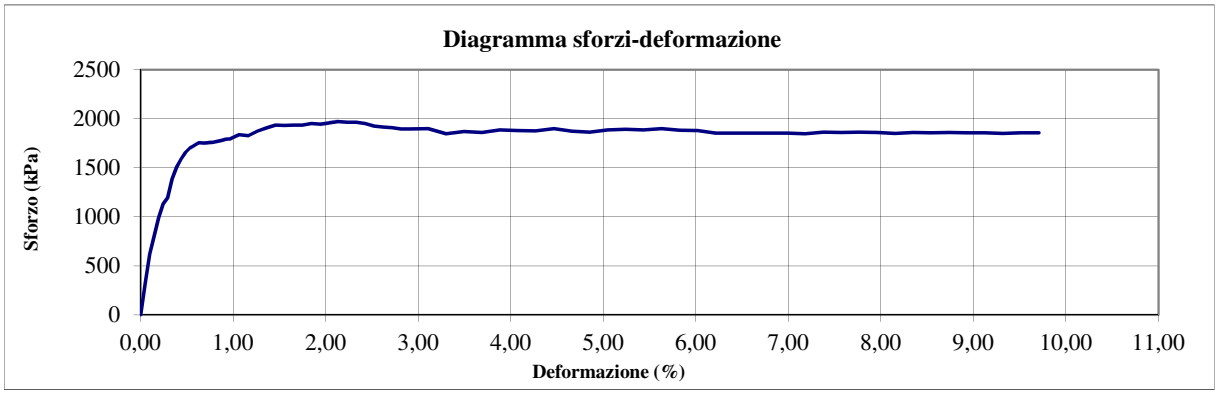
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale leggermente alterata;aperta naturalmente, con patine di ossidazione nerastre e arancioni.

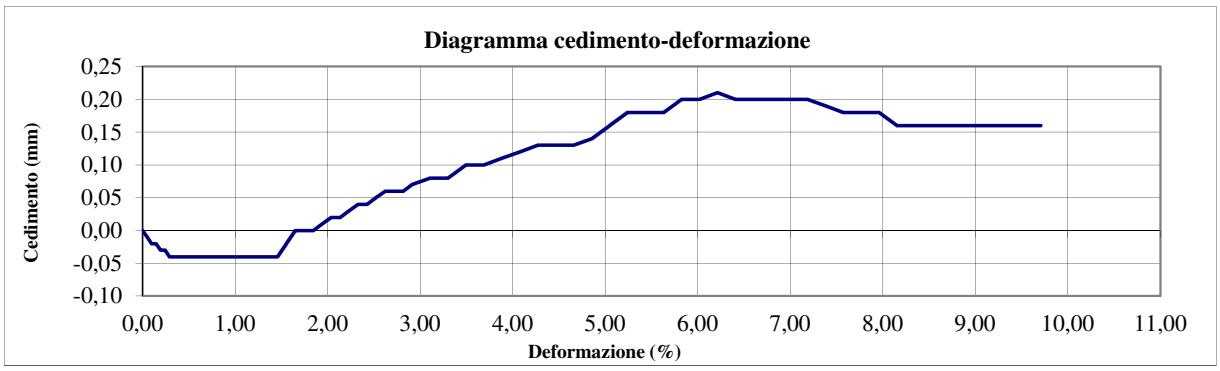
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'





Joint Roughness Coefficient JRC = 4-6
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scaglie e materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 16

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S4
Campione: C4
Profondità da 25,70 m a 26,00 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto (mm)	Superf. Giunto (cm^2)	Carico verticale (kPa)
100	72,38	1000

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	6,5	1,15
0,05	-0,02	0,05	17,88	222,07
0,10	-0,03	0,10	24,75	355,61
0,15	-0,03	0,15	30,12	460,09
0,20	-0,04	0,20	33,93	534,26
0,25	-0,04	0,25	37,04	594,84
0,30	-0,04	0,30	39,79	648,42
0,35	-0,05	0,35	42,24	696,18
0,40	-0,06	0,40	43,8	726,60
0,45	-0,07	0,45	45,58	761,31
0,50	-0,07	0,50	47,3	794,87
0,55	-0,07	0,55	48,38	815,94
0,60	-0,08	0,60	49,16	831,16
0,65	-0,09	0,65	50,39	855,17
0,70	-0,09	0,70	50,39	855,17
0,75	-0,09	0,75	51,01	867,27
0,80	-0,10	0,80	51,42	875,27
0,85	-0,10	0,85	52,27	891,87
0,90	-0,10	0,90	52,42	894,80
0,95	-0,10	0,95	53,12	908,46
1,00	-0,11	1,00	53,4	913,93
1,10	-0,11	1,10	54,56	936,58
1,20	-0,12	1,20	55,36	952,21
1,30	-0,12	1,30	56	964,71
1,40	-0,12	1,40	56,36	971,74
1,50	-0,13	1,50	56,95	983,27
1,60	-0,13	1,60	57,57	995,38
1,70	-0,13	1,70	58,5	1013,55
1,80	-0,14	1,80	58,52	1013,95
1,90	-0,14	1,90	58,08	1005,35
2,00	-0,14	2,00	58,73	1018,05
2,10	-0,14	2,10	59,42	1031,53
2,20	-0,15	2,20	59,29	1028,99
2,30	-0,15	2,30	60,01	1043,07
2,40	-0,15	2,40	60,37	1050,10
2,50	-0,16	2,50	60,55	1053,62
2,60	-0,16	2,60	61,33	1068,87
2,70	-0,16	2,70	61,69	1075,91
2,80	-0,16	2,80	62,1	1083,92
2,90	-0,16	2,90	62,07	1083,33
3,00	-0,17	3,00	62,48	1091,35

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	-0,17	3,20	62,87	1098,98
3,40	-0,18	3,40	62,59	1093,50
3,60	-0,18	3,60	62,8	1097,61
3,80	-0,18	3,80	62,77	1097,02
4,00	-0,18	4,00	62,56	1092,91
4,40	-0,19	4,40	62,7	1095,65
4,60	-0,20	4,60	62,7	1095,65
4,80	-0,20	4,80	62,28	1087,44
5,00	-0,21	5,00	62,64	1094,48
5,20	-0,21	5,20	62,54	1092,52
5,40	-0,21	5,40	62,7	1095,65
5,60	-0,21	5,60	62,42	1090,18
5,80	-0,22	5,80	62,61	1093,89
6,00	-0,22	6,00	62,25	1086,85
6,20	-0,22	6,20	62,1	1083,92
6,40	-0,24	6,40	62,07	1083,33
6,60	-0,25	6,60	61,75	1077,08
6,80	-0,25	6,80	61,56	1073,36
7,00	-0,25	7,00	61,7	1076,10
7,20	-0,26	7,20	61,66	1075,32
7,40	-0,26	7,40	62,08	1083,53
7,60	-0,28	7,60	61,75	1077,08
7,80	-0,30	7,80	61,64	1074,93
8,00	-0,30	8,00	61,83	1078,64
8,20	-0,30	8,20	61,67	1075,51
8,40	-0,31	8,40	61,98	1081,57
8,60	-0,31	8,60	61,65	1075,12
8,80	-0,31	8,80	61,48	1071,80
9,00	-0,31	9,00	61,33	1068,87
9,20	-0,31	9,20	61,51	1072,39
9,40	-0,32	9,40	61,43	1070,82
9,60	-0,32	9,60	61,29	1068,09
9,80	-0,32	9,80	61,44	1071,02
10,00	-0,32	10,00	61,56	1073,36
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 16

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

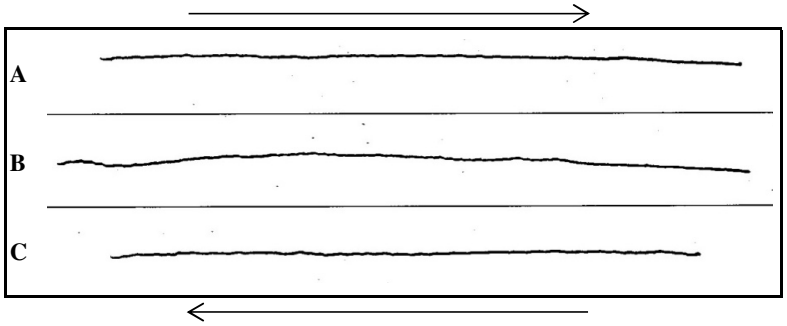
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S4**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C4**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 25,70 m a 26,00 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

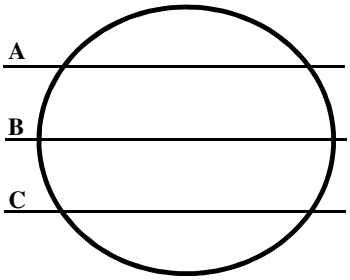
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

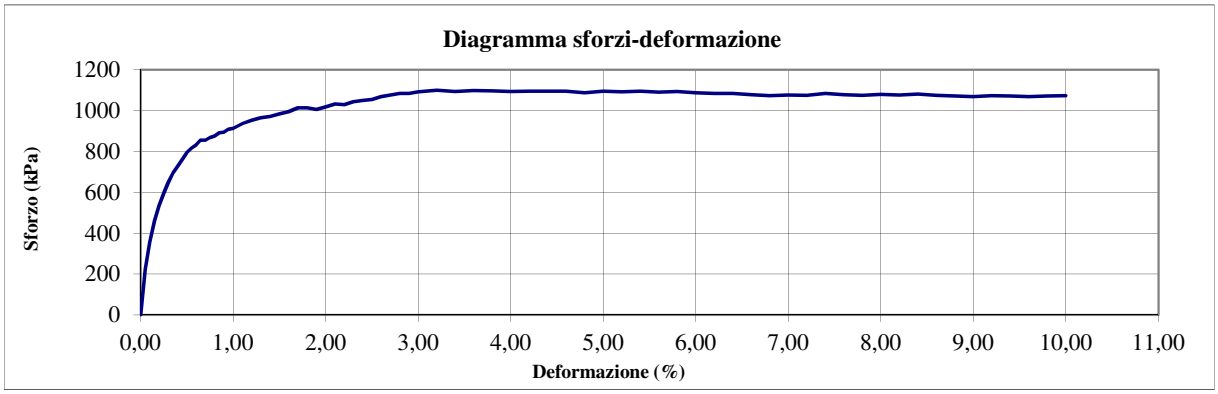
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale leggermente alterata;aperta naturalmente, con patine di ossidazione nerastre.

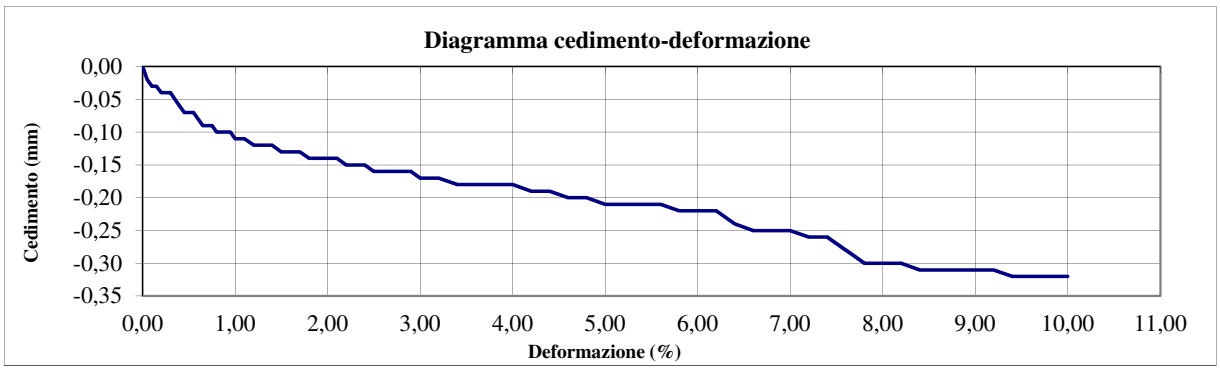
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'





Joint Roughness Coefficient JRC = 4-6
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di abbondante materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 10

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C1
Profondità da 11.00 m a 11.40 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DATI PROVINO

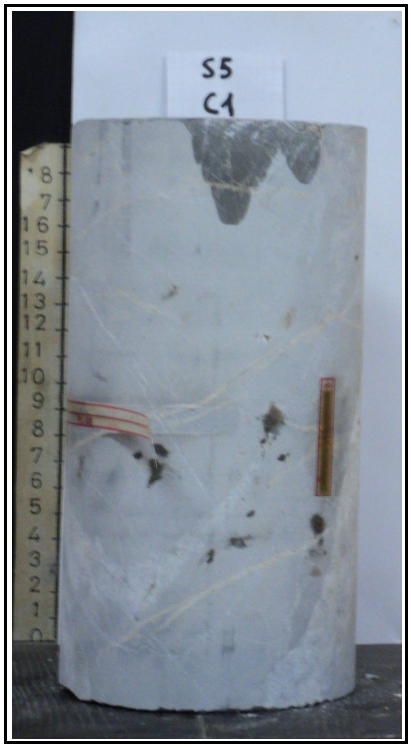
Diametro	92.8	mm
Altezza	195.3	mm
Superficie	67.64	cm2

Modalità di prova
CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

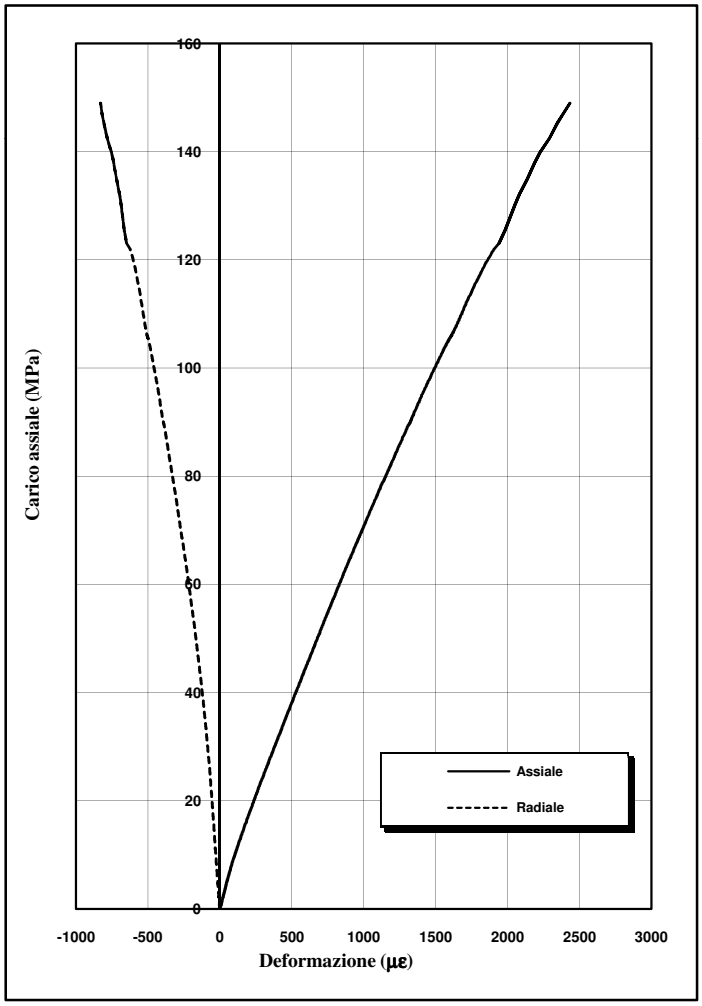
Velocità (µm/sec)	3

RISULTATI

Carico di rottura σ_1	148.93	MPa
Modulo tangente 50%	61475	MPa
Modulo secante 50%	70243	MPa
Coeff. di Poisson 50%	0.28	-



Descrizione rottura: lungo piani subverticali.



Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

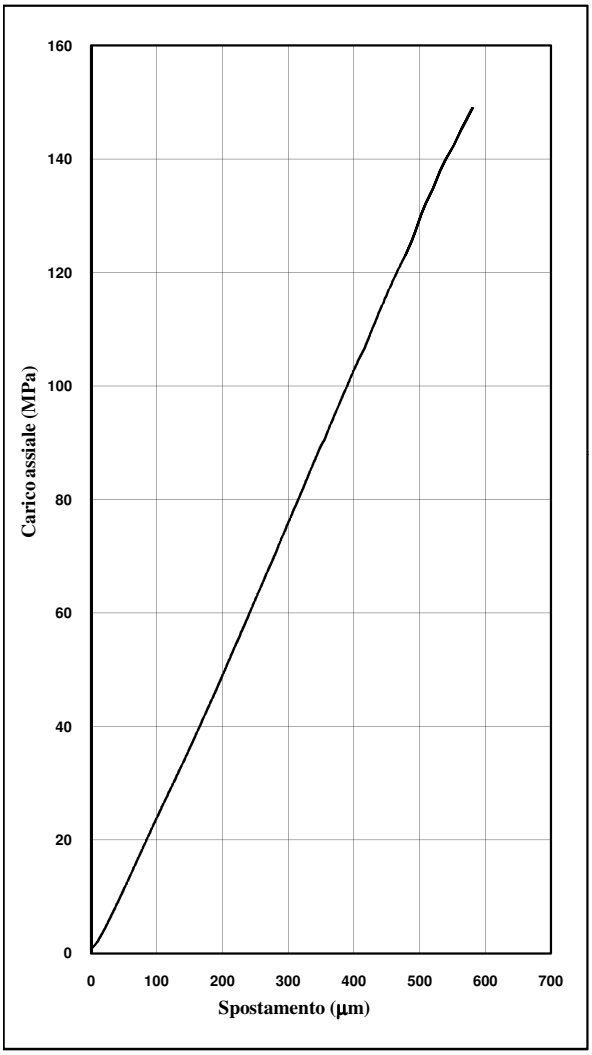
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

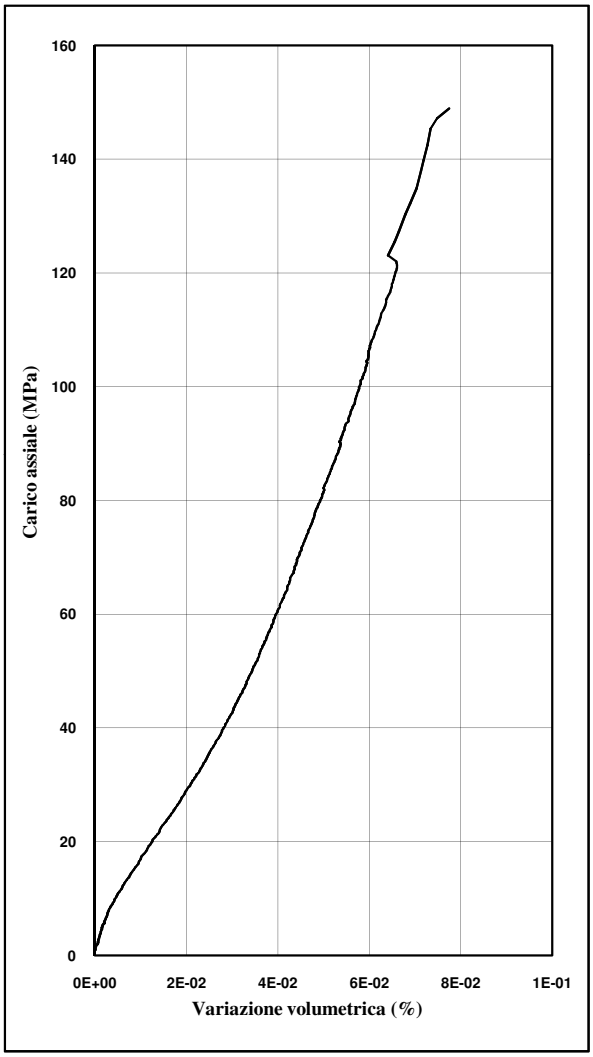
Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 10

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C1
Profondità da 11.00 m a 11.40 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1983 - ASTM D7012-10
Rep: 13-133
Litologia: Calcare





Note

Precarico: 0.71 Mpa

Modulo tangente 50 % calcolato in un intervallo di circa ± 1.5 MPa rispetto al 50% di σ1.

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol.Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Certificato n°: 9

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C1
Profondità da 11.00 m a 11.40 m
Data esecuzione prova: 18/12/2013
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

DIAMETRO	ALTEZZA	MASSA	PESO	VOLUME	DENSITA'
mm	mm	gr	kN	m^3	kN/m^3
92.8	195.3	3543.00	0.034745	1.32E-03	26.30

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

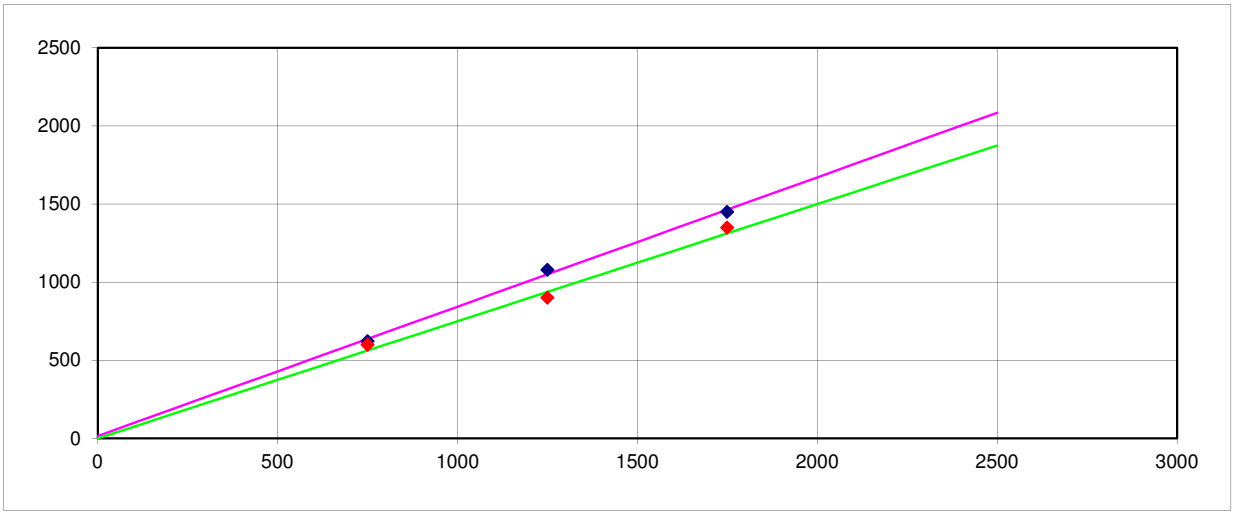
SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S5**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campioni: C2-C3-C4**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità: Diverse**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

Provino n°	Superficie cm2	Carico Verticale kPa	t massimo kPa	t residuo kPa
1	51,77	750	622	600
2	65,22	1250	1080	900
3	71,66	1750	1450	1350



Φ picco	**40**	**gradi**	**coesione c**	**16**	**kPa**
Φ residuo	**37**	**gradi**	**coesione c'**	**0**	**kPa**

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 17

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C2
Profondità da 17,40 m a 17,80 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto (mm)	Superf. Giunto (cm^2)	Carico verticale (kPa)
91	51,77	750

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	5,9	1,60
0,05	0,00	0,05	12,95	192,90
0,10	0,00	0,11	18,71	349,33
0,15	0,00	0,16	21,25	418,35
0,20	0,00	0,22	22,33	447,71
0,25	0,00	0,27	22,92	463,74
0,30	0,00	0,33	23,31	474,35
0,35	0,00	0,38	23,71	485,22
0,40	0,00	0,44	24	493,11
0,45	0,00	0,49	24,1	495,83
0,50	0,00	0,55	24,46	505,62
0,55	0,00	0,60	24,59	509,15
0,60	0,00	0,66	24,7	512,14
0,65	0,00	0,71	25,08	522,47
0,70	0,00	0,77	25,18	525,19
0,75	0,00	0,82	25,06	521,93
0,80	0,00	0,88	25,18	525,19
0,85	0,00	0,93	25,42	531,72
0,90	0,00	0,99	25,65	537,98
0,95	0,00	1,04	25,72	539,88
1,00	0,00	1,10	25,98	546,95
1,10	0,00	1,21	26,15	551,57
1,20	0,01	1,32	26,46	560,01
1,30	0,01	1,43	27,09	577,14
1,40	0,03	1,54	27,88	598,63
1,50	0,03	1,65	28,66	619,85
1,60	0,03	1,76	28,32	610,60
1,70	0,03	1,87	28,45	614,14
1,80	0,03	1,98	28,76	622,57
1,90	0,03	2,09	28,48	614,96
2,00	0,03	2,20	28,27	609,24
2,10	0,03	2,31	28,22	607,88
2,20	0,04	2,42	28,14	605,71
2,30	0,04	2,53	27,91	599,45
2,40	0,04	2,64	28,14	605,71
2,50	0,04	2,75	28,06	603,53
2,60	0,04	2,86	28	601,90
2,70	0,04	2,97	28,22	607,88
2,80	0,04	3,08	28,04	602,99
2,90	0,04	3,19	28,24	608,43
3,00	0,04	3,30	28,32	610,60

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	0,04	3,52	28,3	610,06
3,40	0,04	3,74	28,09	604,35
3,60	0,04	3,96	28,01	602,17
3,80	0,04	4,18	28,14	605,71
4,00	0,04	4,40	28,12	605,16
4,40	0,06	4,84	28,17	606,52
4,60	0,06	5,05	28	601,90
4,80	0,06	5,27	28,2	607,34
5,00	0,06	5,49	28,12	605,16
5,20	0,06	5,71	28,15	605,98
5,40	0,06	5,93	28,26	608,97
5,60	0,07	6,15	28,12	605,16
5,80	0,07	6,37	28,04	602,99
6,00	0,07	6,59	28,32	610,60
6,20	0,07	6,81	28,58	617,68
6,40	0,07	7,03	28,36	611,69
6,60	0,07	7,25	28,58	617,68
6,80	0,08	7,47	28,42	613,32
7,00	0,08	7,69	28,64	619,31
7,20	0,08	7,91	28,4	612,78
7,40	0,08	8,13	28,38	612,24
7,60	0,10	8,35	28,38	612,24
7,80	0,10	8,57	28,2	607,34
8,00	0,10	8,79	28,4	612,78
8,20	0,10	9,01	28,31	610,33
8,40	0,10	9,23	28,41	613,05
8,60	0,11	9,45	28,19	607,07
8,80	0,11	9,67	28,26	608,97
9,00	0,11	9,89	28,41	613,05
9,20	0,11	10,11	28,47	614,68
9,40	0,00	0,00	0	0,00
9,60	0,00	0,00	0	0,00
9,80	0,00	0,00	0	0,00
10,00	0,00	0,00	0	0,00
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 17

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

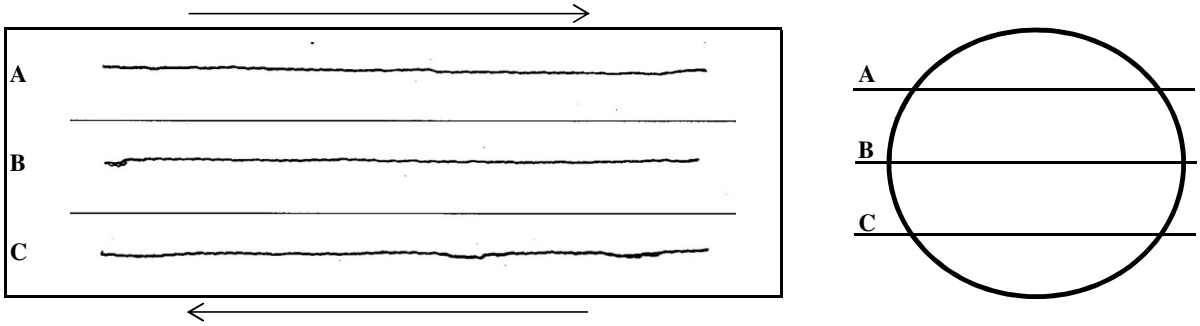
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S5**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C2**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 17,40 m a 17,80 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

CARATTERISTICHE GENERALI

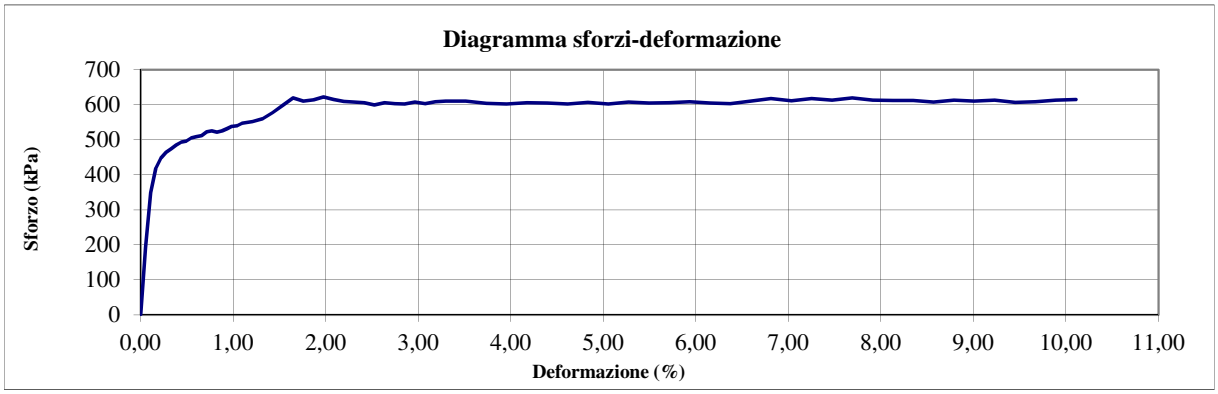
Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

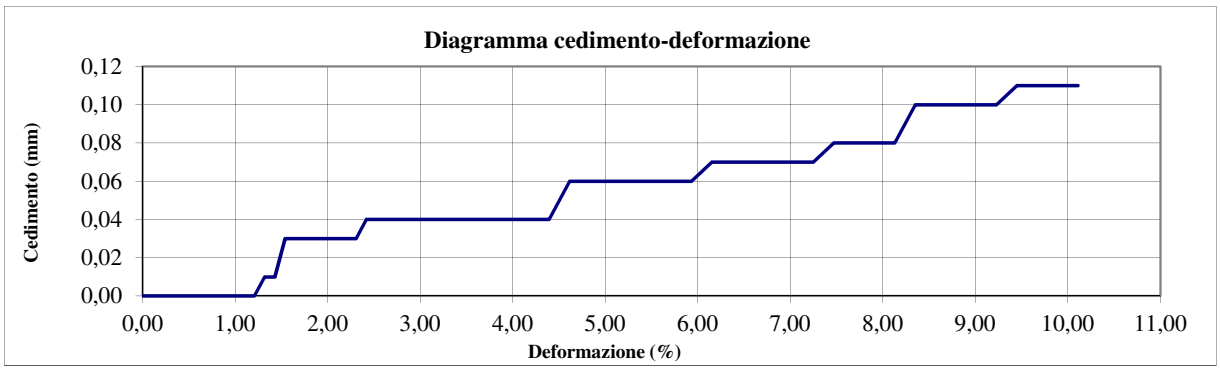
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale leggermente alterata, lievemente rugosa;aperta naturalmente, con patine di ossidazione.

CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'



Joint Roughness Coefficient JRC = 2-4
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scarso materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 18

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C3
Profondità da 17,80 m a 18,00 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto	Superf. Giunto	Carico verticale
(mm)	(cm^2)	(kPa)
89	65,22	1250

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	5,7	1,27
0,05	0,00	0,06	14,98	201,18
0,10	0,00	0,11	22,23	357,54
0,15	0,00	0,17	28,63	495,70
0,20	0,00	0,22	34,29	617,99
0,25	0,00	0,28	36,91	674,63
0,30	0,00	0,34	38,97	719,18
0,35	0,00	0,39	40,28	747,51
0,40	0,00	0,45	41,26	768,71
0,45	-0,02	0,51	42,26	790,35
0,50	-0,02	0,56	43,11	808,75
0,55	-0,03	0,62	43,75	822,60
0,60	-0,03	0,67	44,01	828,23
0,65	-0,03	0,73	44,6	841,00
0,70	-0,03	0,79	45,04	850,52
0,75	-0,03	0,84	45,34	857,02
0,80	-0,03	0,90	45,71	865,03
0,85	-0,03	0,96	46,48	881,70
0,90	-0,03	1,01	47,2	897,29
0,95	-0,03	1,07	47,95	913,53
1,00	-0,03	1,12	48,72	930,21
1,10	-0,03	1,24	50,88	977,00
1,20	-0,03	1,35	52,81	1018,82
1,30	-0,02	1,46	54,3	1051,11
1,40	-0,02	1,57	53,84	1041,14
1,50	-0,02	1,69	54,46	1054,58
1,60	-0,01	1,80	54,71	1060,00
1,70	0,00	1,91	54,87	1063,47
1,80	0,01	2,02	55,41	1075,17
1,90	0,02	2,13	55,56	1078,42
2,00	0,03	2,25	55,66	1080,59
2,10	0,03	2,36	54,17	1048,29
2,20	0,03	2,47	53,46	1032,90
2,30	0,03	2,58	53,53	1034,42
2,40	0,03	2,70	53,86	1041,57
2,50	0,03	2,81	53,61	1036,15
2,60	0,03	2,92	53,55	1034,85
2,70	0,03	3,03	53,5	1033,77
2,80	0,03	3,15	53,12	1025,53
2,90	0,03	3,26	53,71	1038,32
3,00	0,03	3,37	53,67	1037,45

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	0,04	3,60	53,79	1040,05
3,40	0,04	3,82	53,58	1035,50
3,60	0,04	4,04	53,53	1034,42
3,80	0,04	4,27	53,45	1032,69
4,00	0,04	4,49	53,04	1023,80
4,40	0,05	4,94	52,6	1014,26
4,60	0,05	5,17	50,24	963,13
4,80	0,05	5,39	48,25	920,03
5,00	0,05	5,62	47,25	898,37
5,20	0,05	5,84	47,92	912,88
5,40	0,06	6,07	47,51	904,00
5,60	0,06	6,29	46,61	884,51
5,80	0,06	6,52	46,71	886,68
6,00	0,05	6,74	47,38	901,18
6,20	0,05	6,97	46,38	879,53
6,40	0,05	7,19	46,09	873,25
6,60	0,05	7,42	45,81	867,19
6,80	0,05	7,64	45,17	853,34
7,00	0,03	7,87	44,78	844,89
7,20	0,02	8,09	44,34	835,37
7,40	0,02	8,31	44,37	836,02
7,60	0,02	8,54	44,32	834,94
7,80	0,02	8,76	44,82	845,76
8,00	0,00	8,99	44,78	844,89
8,20	0,00	9,21	44,7	843,16
8,40	-0,01	9,44	44,34	835,37
8,60	-0,01	9,66	44,28	834,07
8,80	-0,01	9,89	44,7	843,16
9,00	-0,01	10,11	44,33	835,15
9,20	0,00	0,00	0	0,00
9,40	0,00	0,00	0	0,00
9,60	0,00	0,00	0	0,00
9,80	0,00	0,00	0	0,00
10,00	0,00	0,00	0	0,00
10,20	0,00	0,00	0	0,00
10,40	0,00	0,00	0	0,00
10,60	0,00	0,00	0	0,00
10,80	0,00	0,00	0	0,00
11,00	0,00	0,00	0	0,00
11,20	0,00	0,00	0	0,00
11,40	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 18

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

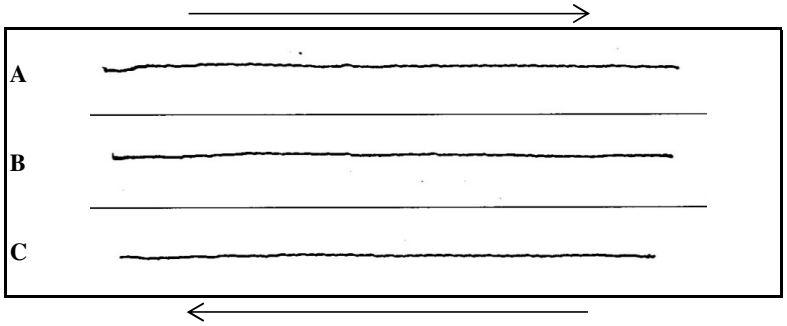
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S5**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C3**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 17,80 m a 18,00 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

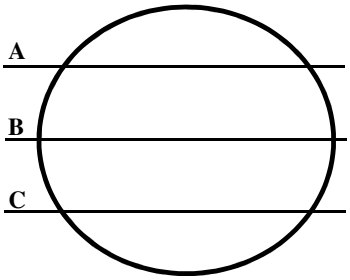
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

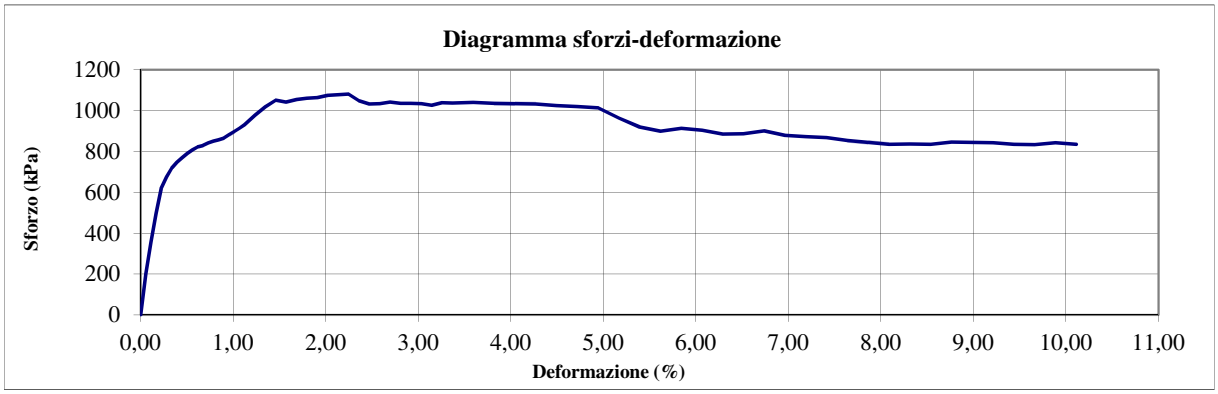
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale moderatamente alterata, prevalentemente liscia;aperta naturalmente, con patine di ossidazione.

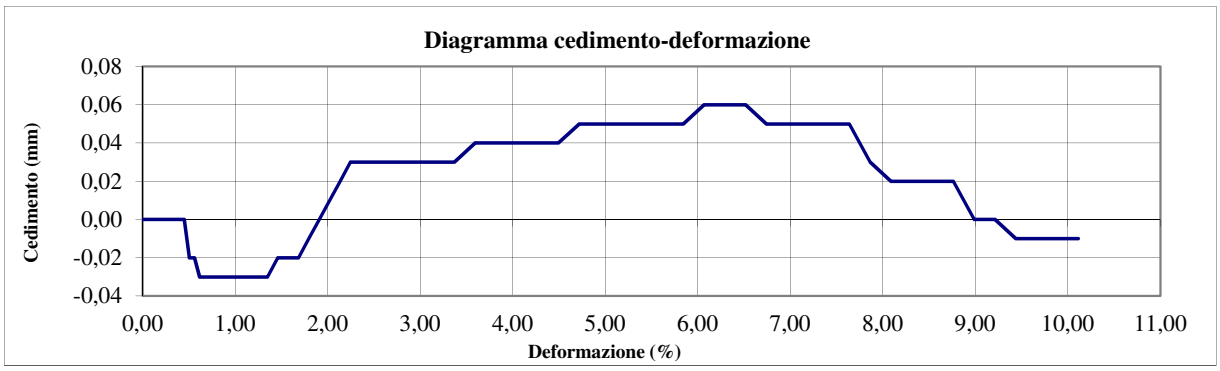
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'





Joint Roughness Coefficient JRC = 2-4
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di materiale di frizione pulvirulento e di scaglie millimetriche.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 19

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/12/2013
Note:

Sondaggio: S5
Campione: C4
Profondità da 18,50 m a 18,70 m
Data esecuzione prova: 02/01/2014
Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08
Rep: 13-133
Litologia: Calcare

PROVINO n° 1

Lunghezza giunto	Superf. Giunto	Carico verticale
(mm)	(cm^2)	(kPa)
99	71,66	1750

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	5,6	1,16
0,05	-0,01	0,05	14,28	171,33
0,10	-0,03	0,10	21,77	318,33
0,15	-0,03	0,15	28,09	442,50
0,20	-0,04	0,20	33,59	550,65
0,25	-0,05	0,25	39,07	658,48
0,30	-0,05	0,30	44,73	769,95
0,35	-0,06	0,35	49,39	861,79
0,40	-0,07	0,40	54,3	958,62
0,45	-0,07	0,45	59,04	1052,16
0,50	-0,07	0,51	63,36	1137,47
0,55	-0,08	0,56	68,3	1235,09
0,60	-0,08	0,61	71,44	1297,17
0,65	-0,08	0,66	73,89	1345,63
0,70	-0,08	0,71	74,97	1367,00
0,75	-0,08	0,76	75,89	1385,20
0,80	-0,08	0,81	76,87	1404,60
0,85	-0,08	0,86	77,36	1414,30
0,90	-0,08	0,91	77,05	1408,16
0,95	-0,08	0,96	76,05	1388,37
1,00	-0,08	1,01	73,73	1342,47
1,10	-0,08	1,11	71,78	1303,90
1,20	-0,08	1,21	69,02	1249,32
1,30	-0,08	1,31	67,55	1220,26
1,40	-0,08	1,41	67,4	1217,30
1,50	-0,08	1,52	67,68	1222,83
1,60	-0,06	1,62	65,68	1183,31
1,70	-0,06	1,72	63,18	1133,92
1,80	-0,05	1,82	62,69	1124,24
1,90	-0,04	1,92	62,1	1112,59
2,00	-0,04	2,02	60,68	1084,54
2,10	-0,03	2,12	60,06	1072,30
2,20	0,00	2,22	60,6	1082,96
2,30	0,00	2,32	60,03	1071,71
2,40	0,01	2,42	60,55	1081,98
2,50	0,02	2,53	60,11	1073,29
2,60	0,04	2,63	60,28	1076,65
2,70	0,04	2,73	60,54	1081,78
2,80	0,04	2,83	59,64	1064,01
2,90	0,06	2,93	60,15	1074,08
3,00	0,07	3,03	59,92	1069,54

Spost. mm	Cedimento mm	ε %	Lettura (bar)	τ (kPa)
3,20	0,08	3,23	59,26	1056,51
3,40	0,10	3,43	59,69	1065,00
3,60	0,13	3,64	58,72	1045,85
3,80	0,14	3,84	58,62	1043,87
4,00	0,15	4,04	57,75	1026,70
4,40	0,19	4,44	57,65	1024,73
4,60	0,20	4,65	57,52	1022,16
4,80	0,22	4,85	56,77	1007,36
5,00	0,24	5,05	57,26	1017,03
5,20	0,25	5,25	56,87	1009,33
5,40	0,27	5,45	57,16	1015,05
5,60	0,27	5,66	57	1011,90
5,80	0,27	5,86	57,08	1013,48
6,00	0,27	6,06	56,54	1002,82
6,20	0,27	6,26	56,26	997,29
6,40	0,27	6,46	56,38	999,66
6,60	0,27	6,67	55,84	989,00
6,80	0,27	6,87	55,84	989,00
7,00	0,27	7,07	54,86	969,67
7,20	0,27	7,27	53,78	948,36
7,40	0,27	7,47	53,44	941,65
7,60	0,28	7,68	56,36	999,27
7,80	0,28	7,88	56,26	997,29
8,00	0,28	8,08	56,46	1001,24
8,20	0,28	8,28	56,54	1002,82
8,40	0,28	8,48	56,29	997,88
8,60	0,28	8,69	56,39	999,86
8,80	0,28	8,89	56,41	1000,25
9,00	0,28	9,09	56,44	1000,85
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,00	0,00	0,00	0	0,00

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 03/01/2014
Certificato n°: 19

PROVA DI RESISTENZA AL TAGLIO

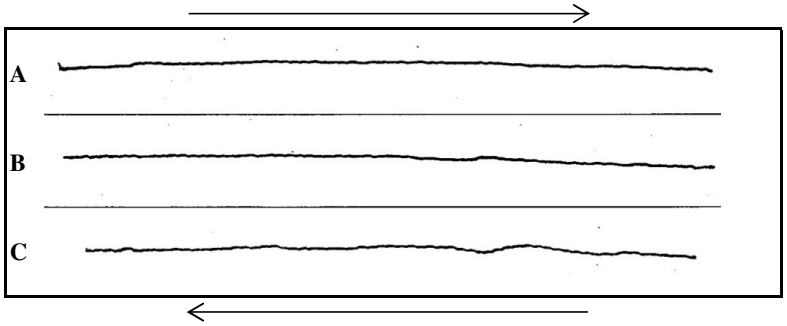
Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Sondaggio: S5**
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino	**Campione: C4**
Località: Comune di Ne (GE)	**Profondità da 18,50 m a 18,70 m**
Verbale di accettazione n°: 124	**Data esecuzione prova: 02/01/2014**
Data verbale: 18/12/2013	**Specifica di prova: I.S.R.M. 1979-ASTM D5607-08**
Note:	**Rep: 13-133**
	Litologia: Calcare

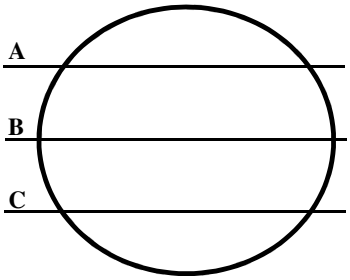
CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche petrografiche e strutturali: Calcare omogeneo e compatto

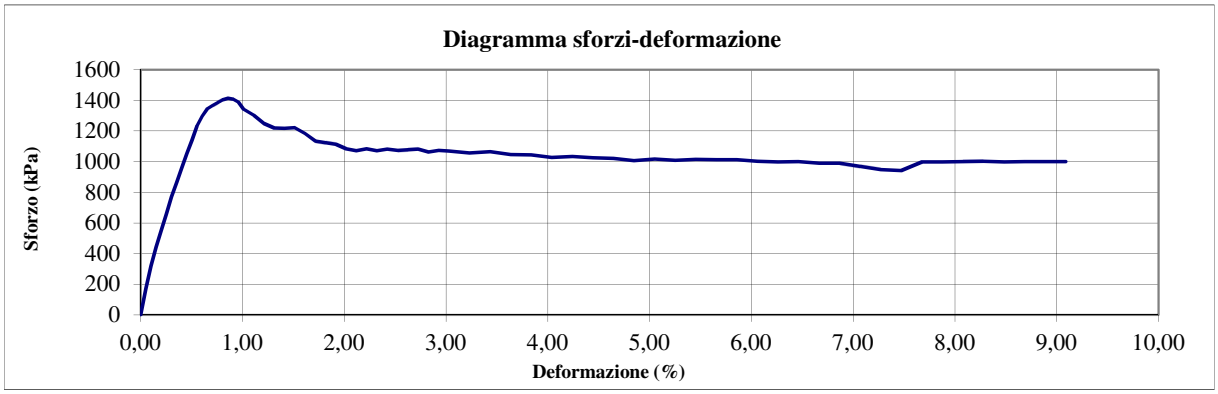
Tipo e natura delle discontinuità:
Superficie naturale leggermente alterata, poco rugosa;aperta naturalmente, con patine di ossidazione nerastre e marroni.

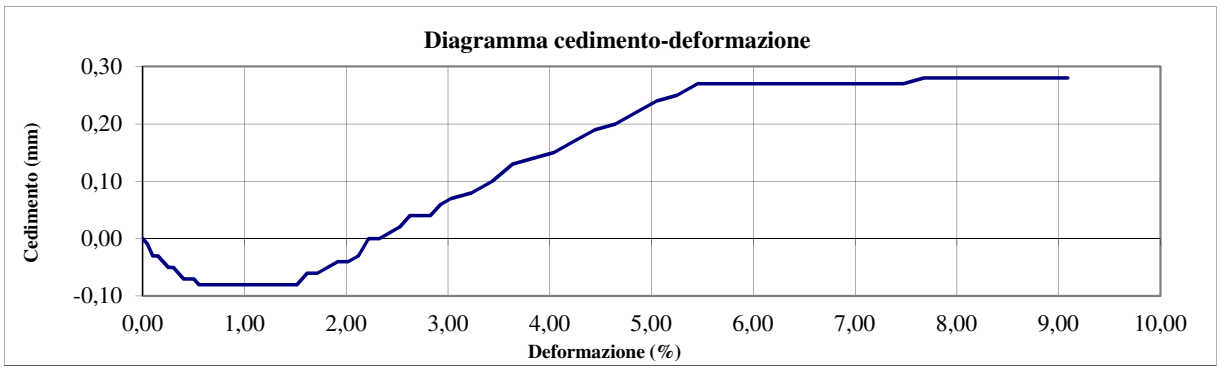
CONFIGURAZIONE DELLE DISCONTINUITA'





Joint Roughness Coefficient JRC = 4-6
Stato delle superfici a scorrimento avvenuto: formazione di scaglie millimetriche e materiale di frizione pulvirulento.





Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario Filippi

ALLEGATO 3C – PROVE SU TOUT-VENANT

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 20/12/13

PROVA LOS ANGELES

Certificato n°: 1959

Committente: Cave di Frisolino s.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/132/13
Note:

Campione: cumulo
Classe: tout-venant
Data esecuzione prova: 19-20/12/13
Specifica di prova: UNI EN 1097-2-1999
Rep: 13/133

Identificazione petrografica:	**CALCARE**
Nome commerciale:	

Apertura setacci (mm)		Peso delle classi
Passante	Trattenuto	(g)
14.00	**12.50**	**1500**
12.50	**10.00**	**3500**
	TOTALE	**5000**

Classe campione	**10/14**
n° di sfere	**11**
Massa della carica abrasiva (g)	**4829**
Massa del campione finale trattenuto al setaccio da 1,6 mm	**3847**
Coefficiente Los Angeles LA (Resistenza alla frammentazione)	**23**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@tin.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI E ASSORBIMENTO D'ACQUA

Data emissione: 20/12/13

Certificato n°: 1960

Committente: Cave di Frisolino S.r.l.	**Campione: Cumulo**
Cantiere: caratterizzazione cava Frisolino	**Classe: tout - venant**
Località: Comune di Ne (GE)	**Data esecuzione prova: 19-12/12/13**
Verbale di accettazione n°: 124	**Specifica di prova: UNI EN 1097-6 2002**
Data verbale: 18/12/13	**Rep: 13/133**
Note:	

Dati di prova	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
M_1 Massa in aria dell'aggregato saturo a superficie asciutta (g)	327.86	290.86	362.51	267.53	328.85
M_2 Massa apparente in acqua cestello piu' campione saturo (g)	206.91	183.31	228.84	168.47	207.2
M_3 Massa apparente in acqua cestello (g)	0	0	0	0	0
M_4 Massa in aria del campione essiccato (g)	327.47	290.5	362.14	267.3	328.4
ρ_w Massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova (g)	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994
T Temperatura di prova (°C)	13	13	13	13	13

Risultati delle determinazioni	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Media**
ρ_a Massa volumica apparente dei granuli (Mg/m^3)	2.715	2.709	2.715	2.703	2.708	**2.710**
ρ_{rd} Massa volumica dei granuli pre-essiccati (Mg/m^3)	2.706	2.699	2.708	2.697	2.698	**2.702**
ρ_{ssd} Massa volumica dei granuli saturi (Mg/m^3)	2.709	2.703	2.710	2.699	2.702	**2.705**
WA_{24} Assorbimento d'acqua dopo immersione per 24 ore (%)	0.12	0.12	0.10	0.09	0.14	**0.114**

Lo Sperimentatore

Il Direttore di Laboratorio

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241 e-mail: sgllabo@alice.it

SERVIZI GEOTECNICI
LIGURI

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Data emissione: 20/12/13
Certificato n°1961

UMIDITA', DENSITA', PESO SPECIFICO

Committente: Cave di Frisolino s.r.l.
Cantiere: Caratterizzazione Cava Frisolino
Località: Comune di Ne (GE)
Verbale di accettazione n°: 124
Data verbale: 18/132/13
Note:

Campione: Cumulo
Classe: tout - venant
Data esecuzione prova: 19-12/12/13
Specifica di prova: ASTM e BS
Rep: 13/133

Contenuto d'acqua	**ASTM D 2216-10**	**W (%) =**	**0.06**
Contenitore	X	Y	Z
Massa lorda umida (g)	1233.94	1746.79	743.29
Massa lorda secca (g)	1233.11	1746.04	742.89
Massa acqua contenuta (g)	0.83	0.75	0.40
Tara (g)	12.25	17.53	16.41
Massa netta secca (g)	1220.86	1728.51	726.48
Contenuto d'acqua W (%)	0.07	0.04	0.06

Peso di volume naturale	**BS 1377 Part 2**	**γ_n (kN/m^3) =**	**27.02**
Contenitore	A	B	C
Massa umida + stampo (g)	3663.07	3659.36	3399.01
Massa dello stampo (g)	0.00	0.00	0.00
Massa terreno netta umida (g)	3663.07	3659.36	3399.01
Volume dello stampo (cm^3)	1328.36	1326.26	1236.36
Peso di volume naturale (kN/m^3)	27.04	27.06	26.96

Peso specifico dei grani	**ASTM D 854-10**	**Gs (Mg/m3) =**	**2.71**
Prova n°	1	2	
Volume picnometro (cm^3)	584.30	541.68	
Massa picnometro (g)	227.73	249.52	
Massa picnometro + terra (g)	277.73	299.55	
Massa terra netta (g)	50.00	50.03	
Massa picn. + terra + acqua (g)	843.59	822.75	
Massa terra + acqua (g)	615.86	573.23	
Tempo di ebollizione (min)	20'	20'	
Peso specifico (Mg/m^3)	2.711	2.707	
Temperatura (°C)	17	17	
Densita' acqua (Mg/m^3)	0.9988	0.9988	
Costante K	1.000601082	1.000601082	
Peso specifico **T = 20°C**	2.713	2.709	

PROPRIETA' E CARATTERISTICHE

Contenuto d'acqua naturale	**W (%)**	**0.06**
Peso di volume naturale	**γ_n (kN/m^3)**	**27.02**
Peso di volume secco	**γ_d (kN/m^3)**	**27.01**
Peso di volume saturo	**γ_s (kN/m^3)**	**27.04**
Peso specifico dei grani	**G_s (Mg/m^3)**	**2.71**
Porosita'	**n (%)**	**0.39**
Indice dei pori	**e**	**0.0039**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Dario Filippi

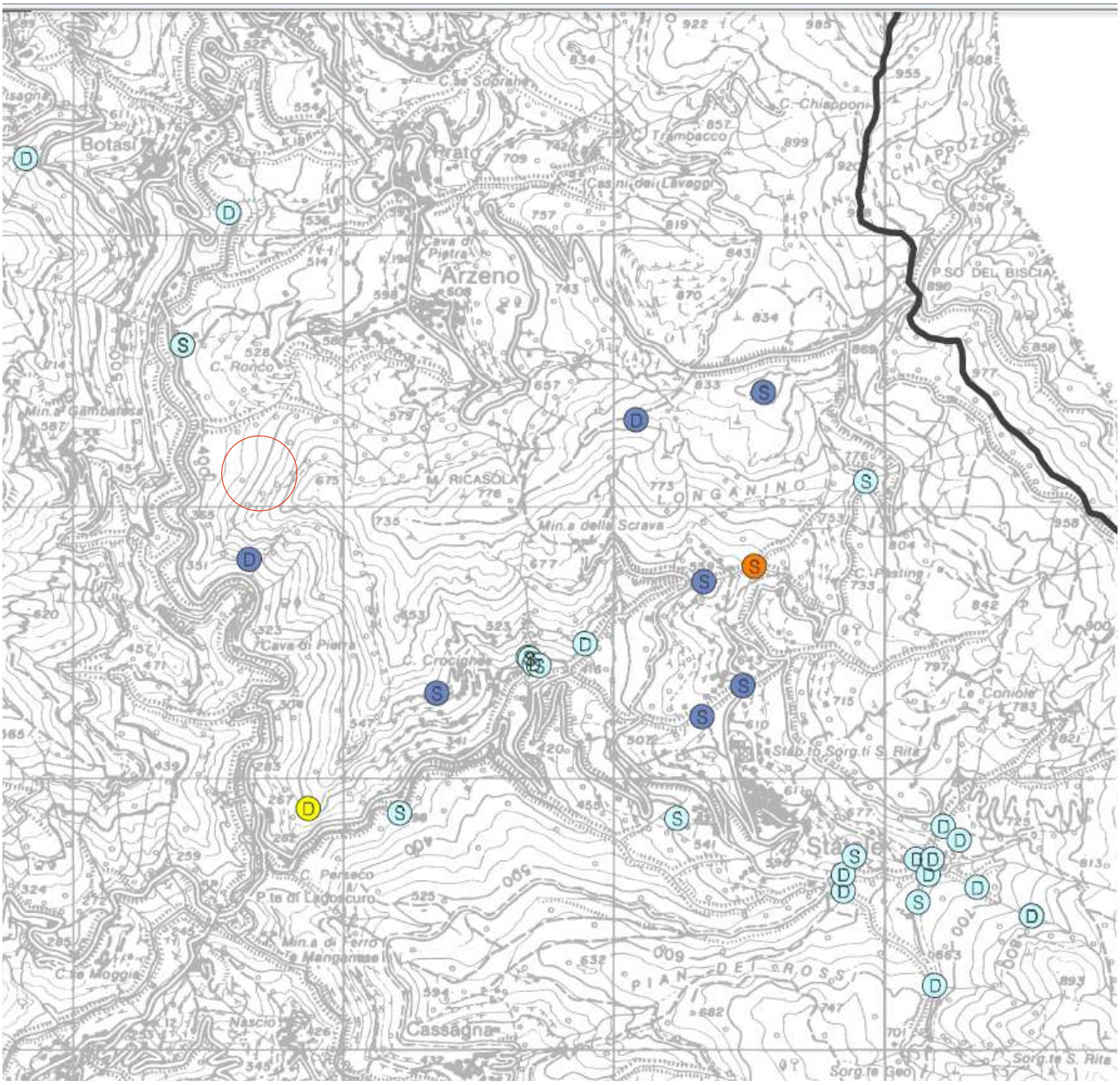
ALLEGATO 4 -MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO

CARTA SORGENTI

SCHEDE POSIZIONAMENTO PIEZOMETRI

MISURE LIVELLI FREATIMETRICI

CARTA DELLE SORGENTI



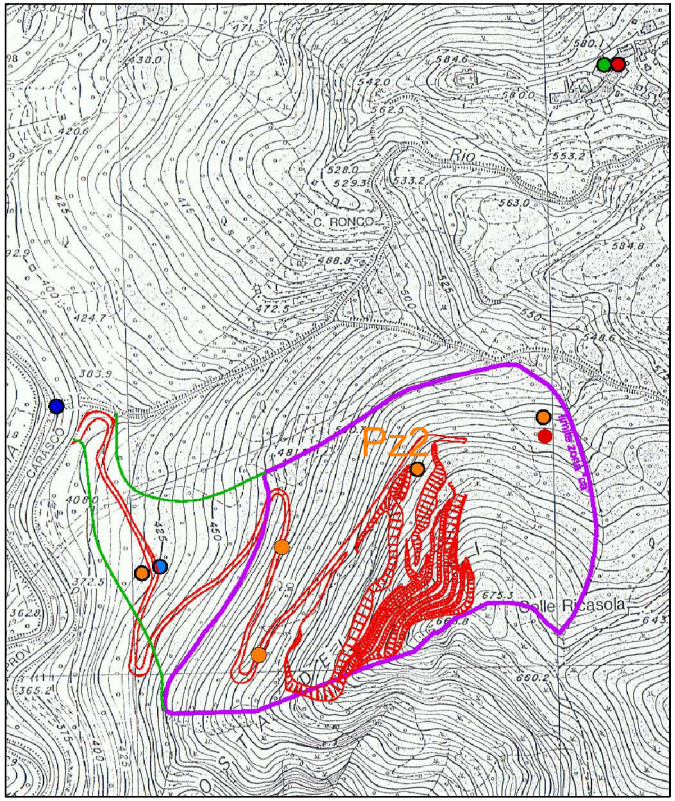
LEGENDA

SIMBOLO	PRELIEVI			RILASCI	USO
	derivazioni	sorgenti	pozzi		
	D	S	P	R	IDROELETTRICO
	D	S	P		IRRIGUO
	D	S	P		CONSUMO UMANO
	D	S	P		IGENICO E ASSIMILATI
	D	S	P		PER IRRIGAZIONE DI ATTREZZATURE SPORTIVE E DI AREE DESTINATE A VERDE PUBBLICO
	D	S	P	R	PER PESCICOLTURA
	D	S	P	R	INDUSTRIALE
	D	S	P	R	ALTRO

Zona estrattiva

PIEZOMETRO Pz2 - Cava Costa dei Sergi

ALLEGATO AL PIANO DI SORVEGLIANZA



CAVA DI CALCARE COSTA DEI SERGI

Regione Liguria

Provincia di Genova

Comune di NE

Località COSTA DEI SERGI

Informazioni:

Piezometro di valle ubicato nel piazzale inferiore del settore nord dell'area di cava a quota 568,65 mt., profondità mt. 50. Vi si accede dalla pista di accesso alla cava.





PIEZOMETRO Pz4 - Cava Costa dei Sergi

ALLEGATO AL PIANO DI SORVEGLIANZA

CAVA DI CALCARE COSTA DEI SERGI

Regione Liguria

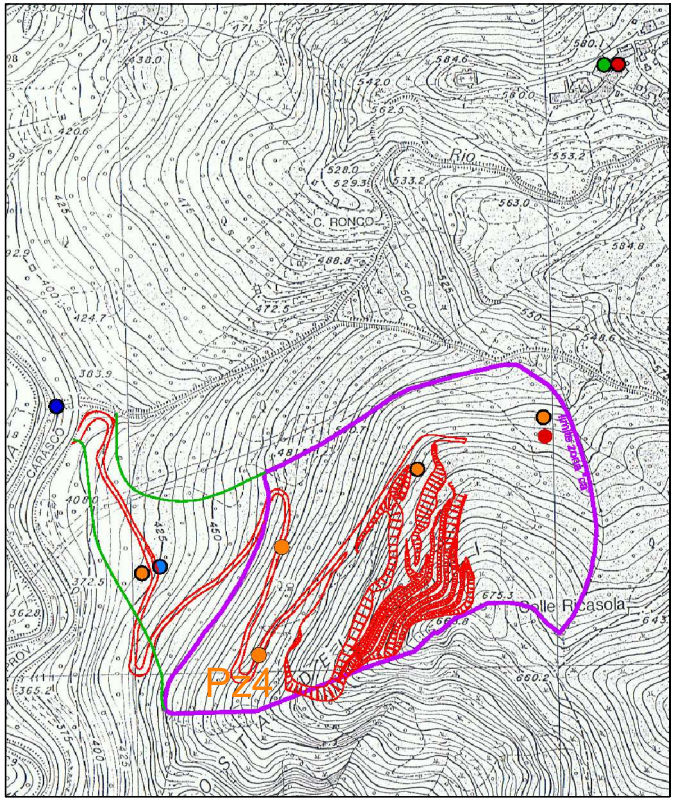
Provincia di Genova

Comune di NE

Località COSTA DEI SERGI

Informazioni:

Piezometro di valle ubicato lungo la pista di accesso alla cava a quota 519,13 mt., profondità mt. 40. Vi si accede dalla pista di accesso alla cava.

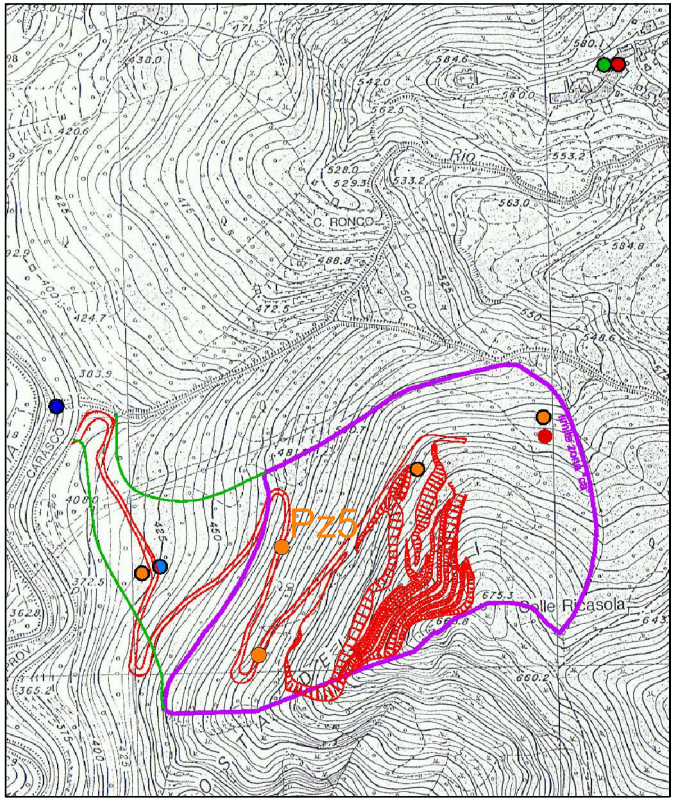






PIEZOMETRO Pz5 - Cava Costa dei Sergi

ALLEGATO AL PIANO DI SORVEGLIANZA



CAVA DI CALCARE COSTA DEI SERGI

Regione Liguria

Provincia di Genova

Comune di NE

Località COSTA DEI SERGI

Informazioni:

Piezometro di valle ubicato lungo la pista di accesso alla cava a quota 492,45 mt., profondità mt. 40. Vi si accede dalla pista di accesso alla cava.





PIEZOMETRO Pz6 - Cava Costa dei Sergi

ALLEGATO AL PIANO DI SORVEGLIANZA

CAVA DI CALCARE COSTA DEI SERGI

Regione Liguria

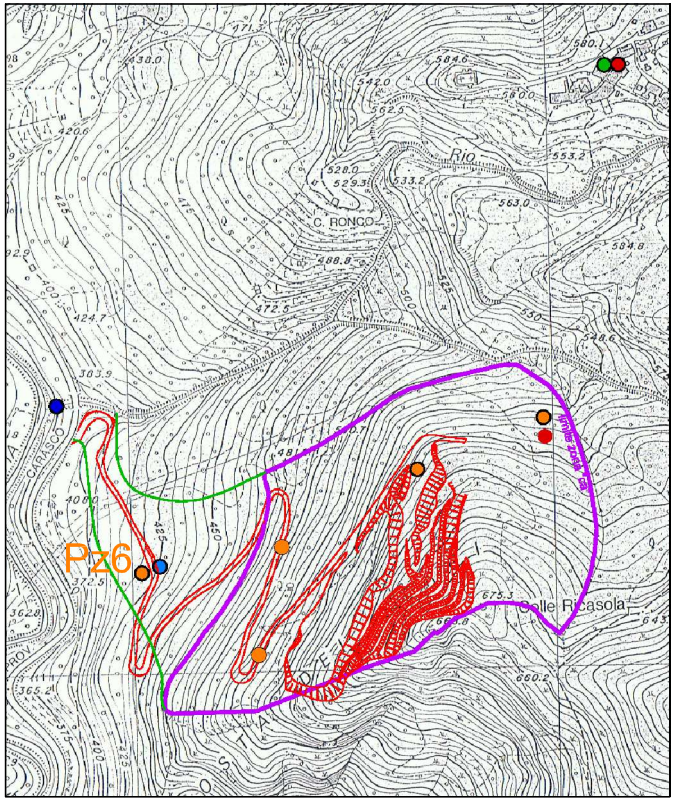
Provincia di Genova

Comune di NE

Località COSTA DEI SERGI

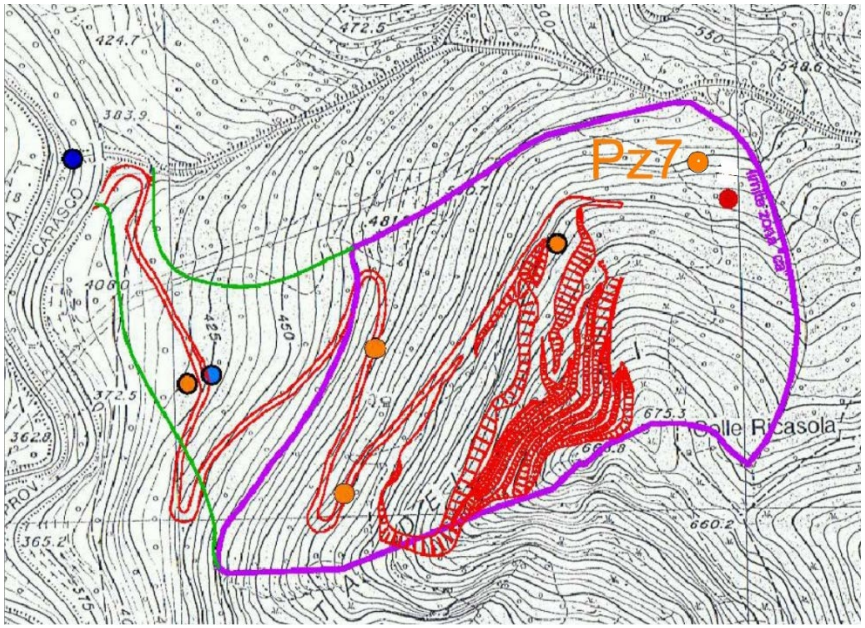
Informazioni:

Piezometro di valle ubicato lungo la pista di accesso alla cava a quota 421,20 mt., profondità mt. 39. Vi si accede dalla pista di accesso alla cava (di fronte al lavaggio gomme).









PIEZOMETRO Pz7 - Cava Costa del Sergl

ALLEGATO AL PIANO DI SORVEGLIANZA

CAVA DI CALCARE COSTA DEI SERGI

REGIONE LIGURIA

COMUNE DI NE

LOCALITA' COSTA DEI SERGI

Piezometro bianco di monte ubicato ai

Margini del settore NE dell'area di cava.

Vi si accede a piedi dalla fine della pista
di arroccamento





COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
15/05/2014	-36,18	-38,35	-32,95	-33,65
20/05/2014	-36,40	-38,38	----------	-32,20
23/05/2014	-36,35	-38,40	----------	-32,20
26/05/2014	-36,70	-38,50	----------	-32,60
28/05/2014	-36,73	-38,45	----------	-32,20
30/05/2014	-36,75	-38,50	----------	-32,20
03/06/2014	-38,00	-38,53	----------	-32,18
05/06/2014	-37,90	-38,55	----------	-32,20
06/06/2014	-38,00	-38,52	----------	-32,20
08/06/2014	-38,30	-38,52	----------	-32,20
10/06/2014	-38,50	-38,53	----------	-32,20
12/06/2014	-38,50	-38,54	----------	-32,20
14/06/2014	-38,50	-38,54	----------	-32,20
16/06/2014	-38,30	-38,52	----------	-32,20
18/06/2014	-38,60	-38,53	----------	-32,20
20/06/2014	-38,80	-38,60	----------	-32,20
23/06/2014	-38,60	-38,53	----------	-32,20
25/06/2014	-38,50	-38,50	----------	-32,10
27/06/2014	-38,30	-38,33	----------	-32,00
30/06/2014	-38,30	-38,35	----------	-32,10
02/07/2014	-38,40	-38,35	----------	-32,15
04/07/2014	-38,55	-38,45	----------	-32,20
07/07/2014	-37,10	-37,50	-32,10	-31,90
09/07/2014	-36,80	-35,70	-32,00	-31,90
11/07/2014	-36,30	-35,50	-32,10	-31,80
14/07/2014	-36,80	-35,70	-32,00	-31,90
16/07/2014	-36,80	-35,60	-32,00	-31,90
18/07/2014	-36,30	-35,50	-35,05	-31,85
22/07/2014	-36,10	-36,05	-32,10	-31,90
24/07/2014	-36,80	-36,05	-32,10	-31,90
28/07/2014	-36,80	-36,10	-32,00	-31,85
30/07/2014	-36,30	-36,10	-32,00	-31,90
04/08/2014	-36,10	-37,60	-32,00	-32,00
07/08/2014	-36,15	-37,50	-32,00	-32,00
12/08/2014	-36,30	-37,65	-32,10	-32,00
18/08/2014	-36,30	-37,65	-32,10	-32,00
20/08/2014	-36,50	-37,65	-32,10	-32,00
22/08/2014	-36,50	-37,80	-32,10	-31,90
25/08/2014	-36,55	-38,00	-32,10	-31,95
28/08/2014	-36,30	-38,10	-32,10	-31,95
01/09/2014	-36,30	-38,10	-32,00	-32,00
03/09/2014	-36,35	-38,20	-32,00	-32,00
05/09/2014	-36,35	-38,25	-33,00	-31,95
08/09/2014	-36,45	-38,35	-34,10	-31,95

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
11/09/2014	-36,45	-38,35	-34,10	-31,90
15/09/2014	-37,50	-38,35	-34,40	-31,95
18/09/2014	-37,90	-38,35	-34,60	-32,20
22/09/2014	-37,90	-38,35	-34,50	-32,20
26/09/2014	-37,50	-38,35	-34,60	-32,20
30/09/2014	-37,40	-38,35	-34,55	-32,20
02/10/2014	-37,00	-38,35	-34,50	-31,90
08/10/2014	-36,30	-38,00	-34,40	-31,90
10/10/2014	-36,00	-37,60	-33,80	-31,80
13/10/2014	-36,55	-37,70	-33,60	-31,85
14/10/2014	-36,40	-30,80	-33,00	-24,40
15/10/2014	-36,35	-31,60	-32,75	-25,00
16/10/2014	-36,50	-32,40	-32,95	-25,90
20/10/2014	-36,50	-33,00	-33,40	-27,15
21/10/2014	-36,30	-34,80	-33,50	-27,80
23/10/2014	-35,90	-35,55	-33,40	-28,55
24/10/2014	-36,25	-36,75	-33,15	-29,10
27/10/2014	-36,00	-37,40	-33,25	-31,00
29/10/2014	-36,20	-38,00	-33,30	-31,40
05/11/2014	-34,80	-30,15	-33,10	-21,10
07/11/2014	-34,90	-30,25	-33,10	-22,90
10/11/2014	-35,00	-30,40	-33,10	-22,90
11/11/2014	-35,10	-31,60	-33,20	27,90
14/11/2014	-34,60	-31,35	-32,15	-25,30
18/11/2014	-34,10	-31,00	-31,60	-21,10
20/11/2014	-34,80	-35,15	-31,90	-27,95
21/11/2014	-35,70	-37,00	-32,50	-30,30
24/11/2014	-35,40	-35,25	-32,40	-24,60
27/11/2014	-34,33	-30,20	-32,00	-21,35
28/11/2014	-34,60	-31,30	-31,95	-23,60
03/12/2014	-35,10	-34,90	-31,80	-26,30
05/12/2014	-35,50	-37,40	-32,25	-30,72
12/12/2014	-35,95	-37,65	-32,90	-31,50
15/12/2014	-35,60	-33,80	-32,75	-32,15
19/12/2014	-36,00	-36,50	-32,70	-31,50
23/12/2014	-36,00	-37,40	-33,10	-31,55
29/15/14	-35,90	-36,50	-32,80	-31,40
02/01/2015	-35,90	-36,60	-32,00	-31,40
07/02/2015	-35,70	-36,60	-32,00	-31,20
12/01/2015	-35,70	-36,40	-31,90	-31,00
16/01/2015	-35,60	-36,80	-31,90	-31,00
20/01/2015	-34,50	-37,40	-32,00	-30,70
23/01/2015	-34,50	-36,80	-32,00	-30,70
26/01/2015	-34,90	-36,50	-31,70	-30,50

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
29/01/2015	-34,80	-36,50	-31,75	-30,20
03/02/2015	-34,80	-36,00	-32,00	-29,90
06/02/2015	-35,00	-36,00	-32,80	-29,90
09/02/2015	-35,00	-36,20	-32,00	-30,50
12/02/2015	-35,40	-36,00	-32,35	-30,40
16/02/2015	-35,40	-35,90	-32,30	-30,70
18/02/2015	-35,40	-36,00	-32,50	-30,70
23/02/2015	-35,55	-36,20	-32,00	-31,00
25/02/2015	-35,60	-36,40	-32,60	-30,50
27/02/2015	-35,20	-36,20	-33,00	-30,25
03/03/2015	-35,10	-35,90	-33,10	-30,25
06/03/2015	-35,10	-35,80	-32,75	-30,40
09/03/2015	-35,00	-36,00	-32,80	-30,40
11/03/2015	-35,20	-35,95	-33,00	-30,50
13/03/2015	-36,00	-37,45	-33,80	-31,55
17/03/2015	-35,95	-37,40	-33,60	-31,45
20/03/2015	-36,10	-37,50	-33,75	-31,60
24/03/2015	-35,80	-37,45	-33,80	-31,55
27/03/2015	-36,05	-37,40	-33,60	-31,45
31/03/2015	-36,10	-37,50	-33,75	-31,60
02/04/2015	-36,15	-36,90	-33,55	-31,70
03/04/2015	-36,45	-37,60	-33,40	-31,70
08/04/2015	-36,60	-37,70	-33,60	-31,60
10/04/2015	-36,80	-37,60	-33,70	-31,70
13/04/2015	-37,50	-37,65	-33,85	-31,60
17/04/2015	-38,10	-37,80	-33,95	-31,65
21/04/2015	-38,10	-38,10	-34,25	-31,70
22/04/2015	-38,00	-38,31	-34,50	-31,80
24/04/2015	-38,10	-38,50	-34,60	-31,80
27/04/2015	-38,20	-38,40	-34,60	-31,80
30/04/2015	-36,15	-38,20	-34,40	-31,60
04/05/2015	-36,20	-38,30	-34,50	-31,75
08/05/2015	-36,30	-38,40	-34,45	-31,65
12/05/2015	-36,50	-38,25	-34,30	-31,45
14/05/2015	-36,55	-37,60	-33,75	-31,80
19/05/2015	-37,20	-38,00	-34,00	-31,40
21/05/2015	-37,00	-38,10	-34,20	-31,00
27/05/2015	-38,50	-38,25	-34,62	-31,65
29/05/2015	-38,60	-38,25	-34,60	-31,80
01/06/2015	-38,70	-38,30	-34,60	-32,88
04/06/2015	-38,70	-38,30	-34,70	-32,00
09/06/2015	-39,40	-38,30	-34,80	-32,00
12/06/2015	-34,40	-38,30	-34,85	-32,05
16/06/2015	-36,30	-38,40	-35,05	-32,05

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
19/06/2015	-36,35	-38,40	-35,15	-32,10
23/06/2015	-39,45	-38,40	-35,20	-32,10
26/06/2015	-39,60	-38,45	-35,05	-32,10
30/06/2015	-39,85	-38,45	-35,05	-32,15
03/07/2015	-39,85	-38,40	-35,05	-32,10
07/07/2015	-39,90	-38,45	-35,05	-32,10
10/07/2015	-39,90	-38,50	-35,00	-32,10
14/07/2015	-40,00	-38,55	-35,07	-32,01
16/07/2015	-40,05	-38,60	-35,10	-32,10
21/07/2015	-40,08	-38,60	-35,10	-32,10
23/07/2015	-40,08	-38,60	-35,12	-32,10
28/07/2015	-40,10	-38,55	-35,10	-32,05
31/07/2015	-40,10	-38,55	-35,10	-32,05
04/08/2015	-40,20	-38,60	-35,15	-32,07
07/08/2015	-40,30	-38,65	-35,20	-32,10
11/08/2015	-40,30	-38,65	-35,20	-32,10
14/08/2015	-40,35	-38,65	-35,20	-32,10
18/08/2015	-40,55	-38,75	-35,50	-32,20
24/08/2015	-40,50	-38,60	-35,40	-32,00
01/09/2015	-37,10	-36,30	-33,85	-31,90
04/09/2015	-37,10	-36,30	-33,80	-31,90
08/09/2015	-39,00	-37,45	-34,30	-31,90
11/09/2015	-39,00	-37,50	-33,40	-31,90
15/09/2015	-38,00	-37,00	-33,40	-31,90
18/09/2015	-37,50	-37,00	-33,60	-31,90
22/09/2015	-36,55	-37,00	-33,75	-31,90
25/09/2015	-36,55	-37,00	-33,78	-31,90
29/09/2015	-36,00	-36,50	-33,55	-31,85
02/10/2015	-35,95	-35,30	-33,40	-31,85
06/10/2015	-35,90	-34,70	-33,30	-31,85
09/10/2015	-35,90	-34,70	-33,25	-31,80
13/10/2015	-35,92	-34,90	-33,10	-31,80
16/10/2015	-35,92	-34,95	-33,00	-31,75
21/10/2015	-35,95	-35,10	-32,95	-31,75
23/10/2015	-35,95	-35,53	-32,95	-31,75
27/10/2015	-35,95	-35,59	-33,00	-31,75
30/10/2015	-36,00	-36,00	-33,10	-31,75
03/11/2015	-36,00	-36,70	-33,15	-31,75
06/11/2015	-36,10	-36,70	-33,15	-31,75
10/11/2015	-36,35	-36,80	-33,25	-31,75
12/11/2015	-36,40	-36,85	-33,40	-31,80
17/11/2015	-36,55	-37,10	-33,60	-31,80
20/11/2015	-36,80	-37,50	-33,95	-31,86
24/11/2015	-37,00	-38,20	-34,55	-31,93

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
27/11/2015	-37,50	-38,20	-34,50	-31,93
01/12/2015	-38,00	-38,32	-34,68	-32,10
04/12/2015	-38,50	-38,35	-34,70	-32,10
08/12/2015	-38,50	-38,35	-34,75	-32,10
10/12/2015	-38,52	-38,35	-34,90	-32,10
15/12/2015	-38,55	-38,35	-35,00	-32,10
18/12/2015	-38,50	-38,35	-35,00	-32,10
22/12/2015	-38,40	-38,22	-34,90	-32,10
24/12/2015	-38,22	-38,10	-34,50	-32,00
12/01/2016	-38,00	-38,00	-34,30	-32,00
14/01/2016	-37,90	-37,50	-33,80	-31,90
19/01/2016	-37,90	-37,32	-33,45	-31,90
22/01/2016	-37,90	-37,20	-33,20	-31,85
26/01/2016	-37,10	-36,10	-33,10	-31,80
29/01/2016	-36,20	-35,35	-32,80	-30,45
02/02/2016	-35,80	-34,20	-32,65	-28,30
05/02/2016	-35,25	-32,80	-32,10	-25,10
09/02/2016	-33,10	-32,10	-32,05	-21,35
12/02/2016	-33,10	-32,10	-32,05	-21,35
Sino al 12/02/2016 già trasmesse ad ARPAL				
16/02/2016	-33,10	-32,10	-32,05	-21,35
18/02/2016	-33,32	-32,40	-32,08	-22,00
19/02/2016	-33,70	-32,80	-32,12	-22,06
22/02/2016	-34,10	-33,00	-32,25	-25,20
24/02/2016	-34,16	-33,00	-32,35	-27,04
26/02/2016	-34,40	-33,70	-32,40	-28,20
01/03/2016	-34,33	-33,70	-32,40	-28,20
04/03/2016	-34,30	-33,70	-32,40	-28,20
07/03/2016	-34,20	-33,80	-32,40	-28,20
09/03/2016	-34,25	-33,82	-32,46	-28,25
11/03/2016	-34,22	-33,80	-32,20	-28,30
15/03/2016	-34,80	-34,20	-32,40	-28,75
18/03/2016	-35,43	-34,80	-32,93	-29,42
22/03/2016	-36,20	-36,20	-33,60	-30,56
25/03/2016	-37,20	-38,30	-33,95	-31,89
28/03/2016	-37,45	-38,42	-33,97	-32,10
31/03/2016	-37,60	-38,90	-34,22	-32,43
05/04/2016	-37,90	-38,95	-34,28	-32,10
08/04/2016	-37,96	-38,70	-34,35	-32,07
12/04/2016	-38,00	-38,52	-34,42	-32,00
15/04/2016	-38,03	-38,45	-34,60	-31,97
19/04/2016	-38,05	-38,45	-34,70	-31,94
22/04/2016	-38,05	-38,45	-34,70	-31,94
26/04/2016	-38,05	-38,00	-34,80	-31,94

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
29/04/2016	-38,07	-38,00	-34,85	-31,95
03/05/2016	-38,10	-38,00	-34,90	-32,00
06/05/2016	-38,15	-38,00	-34,95	-32,05
10/05/2016	-38,15	-38,05	-34,97	-32,07
13/05/2016	-38,15	-38,05	-34,97	-32,10
17/05/2016	-38,12	-38,04	-34,85	-32,10
16/05/2016	-38,04	-38,02	-34,70	-32,08
24/05/2016	-37,95	-38,00	-34,62	-31,92
27/05/2016	-37,92	-37,60	-34,50	-31,90
31/05/2016	-37,94	-37,57	-34,47	-31,82
02/06/2016	-37,96	-37,48	-34,44	-31,76
07/06/2016	-37,95	-37,45	-34,48	-31,74
10/06/2016	-37,97	-37,41	-34,51	-31,70
14/06/2016	-38,00	-37,38	-34,56	-31,75
17/06/2016	-38,05	-37,30	-34,63	-31,79
21/06/2016	-38,11	-37,02	-34,70	-31,85
24/06/2016	-38,18	-38,09	-34,76	-31,89
28/06/2016	-38,25	-38,12	-34,84	-31,91
01/07/2016	-38,33	-38,16	-34,88	-31,93
05/07/2016	-38,36	-38,21	-34,93	-31,96
08/07/2016	-38,40	-38,25	-34,97	-31,98
13/07/2016	-38,43	-38,30	-35,10	-32,00
15/07/2016	-38,45	-38,00	-35,12	-32,00
19/07/2016	-38,50	-37,60	-35,12	-32,00
22/07/2016	-38,00	-37,52	-35,15	-32,03
26/07/2016	-38,00	-37,40	-35,15	-32,05
29/07/2016	-37,03	-37,45	-35,15	-32,10
02/08/2016	-37,05	-37,03	-35,15	-32,10
05/08/2016	-37,01	-36,00	-35,15	-32,08
09/08/2016	-36,00	-35,30	-35,18	-32,06
12/08/2016	-36,00	-35,40	-35,20	-32,05
30/08/2016	-37,20	-35,60	-35,20	-32,06
02/09/2016	-37,80	-36,08	-35,20	-32,08
06/09/2016	-38,00	-36,50	-35,20	-32,10
09/09/2016	-38,23	-37,72	-35,22	-32,10
13/09/2016	-38,40	-38,40	-35,20	-32,10
16/09/2016	-38,40	-38,40	-35,20	-32,10
20/09/2016	-36,42	-37,80	-35,12	-32,08
23/09/2016	-36,02	-37,20	-35,09	-32,08
28/09/2016	-35,80	-37,12	-35,00	-32,06
30/09/2016	-35,50	-37,04	-34,80	-32,04
04/10/2016	-34,80	-36,20	-34,72	-32,00
07/10/2016	-34,60	-35,40	-34,50	-32,00
11/10/2016	-34,50	-34,60	-34,00	-32,00

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
14/10/2016	-34,38	-33,00	-34,02	-32,00
18/10/2016	-34,36	-33,20	-34,02	-32,00
21/10/2016	-33,00	-32,50	-33,70	-31,76
25/10/2016	-33,10	-32,80	-34,10	-31,80
28/10/2016	-33,22	-32,95	-34,27	-31,98
02/11/2016	-33,40	-33,00	-34,25	-31,96
04/11/2016	-33,48	-33,22	-34,25	-31,93
08/11/2016	-34,00	-33,80	-34,12	-31,90
11/11/2016	-34,10	-33,82	-34,10	-31,90
15/11/2016	-34,12	-33,91	-34,05	-31,90
18/11/2016	-34,15	-33,95	-34,05	-31,90
22/11/2016	-34,15	-34,00	-34,05	-31,90
25/11/2016	-34,15	-34,00	-34,05	-31,90
29/11/2016	-34,15	-34,00	-34,05	-31,90
02/12/2016	-34,70	-34,70	-34,05	-31,93
06/12/2016	-35,20	-35,20	-30,12	-31,95
09/12/2016	-35,85	-36,00	-34,15	-31,90
13/12/2016	-36,20	-36,80	-34,15	-31,90
16/12/2016	-37,15	-37,25	-34,21	-31,95
20/12/2016	-37,80	-37,86	-34,45	-31,97
23/12/2016	-38,15	-38,31	-34,56	-32,00
10/01/2017	-37,50	-37,52	-34,00	-30,87
13/01/2017	-37,80	-37,52	-34,00	-30,64
17/01/2017	-36,00	-37,10	-33,80	-30,25
20/01/2017	-36,22	-36,82	-33,42	-30,10
24/01/2017	-35,40	-36,80	-33,10	-29,20
27/01/2017	-34,10	-35,20	-33,06	-29,01
01/02/2017	-34,00	-34,20	-32,87	-28,82
03/02/2017	-34,00	-34,52	-32,80	-28,85
07/02/2017	-33,45	-33,60	-32,80	-28,80
10/02/2017	-33,45	-33,62	-32,82	-28,80
14/02/2017	-33,45	-33,62	-32,82	-28,80
17/02/2017	-33,70	-33,85	-33,80	-29,00
22/02/2017	-33,72	-34,00	-34,22	-30,65
Sino al 22/02/2017 già trasmesse ad ARPAL				
28/02/2017	-33,80	-34,40	-34,50	-31,01
02/03/2017	-33,80	-34,41	-34,50	-31,01
03/03/2017	-33,92	-34,70	-33,80	-31,63
10/03/2017	-34,00	-34,95	-33,52	-31,90
14/03/2017	-35,22	-35,60	-33,85	-31,95
17/03/2017	-36,31	-37,32	-34,04	-31,97
22/03/2017	-38,00	-38,20	-34,43	-32,00
24/03/2017	-38,02	-38,20	-34,45	-32,02
28/03/2017	-38,05	-38,20	-34,50	-32,02

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
31/03/2017	-38,05	-38,22	-34,51	-32,02
04/04/2017	-38,05	-38,22	-34,62	-32,02
05/04/2017	-38,05	-38,26	-34,60	-32,02
06/04/2017	-38,07	-38,26	-34,60	-32,02
07/04/2017	-38,10	-38,28	-34,75	-32,04
10/04/2017	-38,12	-38,30	-34,75	-32,05
11/04/2017	-38,12	-38,30	-34,75	-32,05
12/04/2017	-38,15	-38,32	-34,80	-32,04
13/04/2017	-38,15	-38,30	-34,80	-32,04
14/04/2017	-38,18	-38,32	-34,80	-32,05
17/04/2017	-38,05	-38,30	-34,75	-32,05
18/04/2017	-38,00	-38,00	-34,76	-32,04
19/04/2017	-37,50	-37,85	-34,70	-32,04
20/04/2017	-37,24	-36,29	-34,72	-32,03
21/04/2017	-36,00	-35,90	-34,56	-32,05
27/04/2017	-35,12	-34,18	-34,65	-32,03
28/04/2017	-34,63	-33,10	-34,60	-32,00
02/05/2017	-33,20	-32,95	-34,52	-32,00
03/05/2017	-33,20	-32,96	-34,52	-32,00
04/05/2017	-33,22	-32,96	-34,52	-32,00
08/05/2017	-33,45	-32,96	-34,50	-32,05
09/05/2017	-34,46	-33,00	-34,50	-32,00
11/05/2017	-35,72	-34,50	-34,50	-31,97
16/05/2017	-36,21	-35,26	-34,38	-31,93
19/05/2017	-36,28	-36,32	-34,33	-31,90
23/05/2017	-37,10	-37,70	-34,30	-31,90
26/05/2017	-33,10	-37,70	-34,31	-31,92
30/05/2017	-37,10	-37,70	-31,31	-31,92
01/06/2017	-37,80	-37,85	-31,88	-31,95
06/06/2017	-37,92	-38,01	-32,36	-31,98
08/06/2017	-38,10	-38,10	-34,23	-32,01
13/06/2017	-38,12	-38,36	-35,10	-32,05
15/06/2017	-38,17	-38,39	-35,12	-32,06
20/06/2017	-38,50	-38,40	-35,13	-32,06
23/06/2017	-38,50	-38,40	-35,13	-32,06
27/06/2017	-38,72	-38,45	-35,13	-32,06
30/06/2017	-38,90	-38,45	-35,13	-32,06
04/07/2017	-39,00	-38,46	-35,13	-32,06
07/07/2017	-39,00	-38,48	-35,15	-32,07
11/07/2017	-39,03	-38,50	-35,15	-32,07
14/07/2017	-39,03	-38,58	-35,15	-32,07
18/07/2017	-39,08	-38,62	-35,15	-32,07
21/07/2017	-39,10	-38,70	-35,16	-32,07
25/07/2017	-39,10	-38,75	-35,16	-32,07

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
28/07/2017	-39,12	-38,83	-35,16	-32,08
02/08/2017	-39,18	-38,85	-35,18	-32,08
04/08/2017	-39,18	-38,88	-35,18	-32,10
08/08/2017	-39,22	-38,89	-35,18	-32,10
11/08/2017	-39,30	-38,90	-35,18	-32,10
22/08/2017	-39,36	-38,95	-35,20	-32,10
25/08/2017	-39,37	-38,95	-35,20	-32,10
29/08/2017	-39,30	-38,90	-35,20	-32,10
01/09/2017	-39,28	-38,82	-35,20	-32,10
05/09/2017	-39,28	-38,71	-35,16	-32,08
08/09/2017	-39,26	-38,68	-35,16	-32,08
12/09/2017	-39,26	-38,62	-35,08	-32,07
14/09/2017	-39,22	-38,52	-35,08	-32,07
19/09/2017	-39,12	-38,48	-34,90	-32,07
22/09/2017	-39,10	-38,40	-34,82	-32,07
26/09/2017	-39,08	-38,37	-34,72	-32,07
29/09/2017	-39,05	-38,33	-34,68	-32,07
03/10/2017	-39,01	-38,30	-34,60	-32,07
06/10/2017	-39,01	-38,28	-34,60	-32,07
10/10/2017	-39,03	-38,29	-34,68	-32,07
13/10/2017	-39,08	-38,25	-34,70	-32,07
17/10/2017	-39,10	-38,42	-34,72	-32,07
20/10/2017	-39,10	-38,47	-34,72	-32,07
24/10/2017	-39,12	-38,47	-34,86	-32,07
27/10/2017	-39,12	-38,50	-34,92	-32,07
31/10/2017	-39,12	-38,50	-35,26	-32,07
03/11/2017	-39,12	-38,50	-35,26	-32,07
07/11/2017	-39,10	-38,42	-35,20	-32,07
10/11/2017	-39,00	-38,25	-35,10	-32,06
14/11/2017	-38,70	-38,12	-35,00	-32,05
17/11/2017	-38,68	-38,02	-34,92	-32,00
21/11/2017	-38,50	-38,00	-34,90	-31,98
24/11/2017	-38,02	-37,83	-34,85	-31,98
28/11/2017	-37,65	-37,80	-34,72	-31,95
01/12/2017	-37,42	-37,76	-34,52	-31,95
05/12/2017	-37,23	-37,60	-34,23	-31,92
07/12/2017	-37,10	-37,53	-34,12	-31,92
12/12/2017	-36,82	-37,46	-34,00	-31,90
15/12/2017	-36,50	-37,40	-33,88	-31,90
19/12/2017	-36,33	-37,38	-33,62	-31,88
22/12/2017	-36,20	-37,30	-33,50	-31,90
Sino al 22/12/2017 già trasmesse ad ARPAL				
03/01/2018	-36,24	-37,32	-33,50	-31,91
05/01/2018	-36,30	-37,34	-33,52	-31,93

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
09/01/2018	-36,32	-37,40	-33,60	-31,93
12/01/2018	-36,41	-37,40	-33,62	-31,94
16/01/2018	-36,43	-37,40	-33,71	-31,96
18/01/2018	-36,44	-37,42	-33,71	-31,98
23/01/2018	-36,47	-37,42	-33,80	-31,98
26/01/2018	-36,47	-37,48	-33,80	-31,98
30/01/2018	-36,47	-37,49	-33,80	-32,00
02/02/2018	-36,49	-37,50	-33,87	-32,00
06/02/2018	-36,51	-37,50	-33,87	-32,00
09/02/2018	-36,53	-37,52	-33,92	-32,00
13/02/2018	-36,54	-37,52	-33,92	-32,00
16/02/2018	-36,54	-37,54	-33,98	-32,00
20/02/2018	-36,54	-37,53	-33,98	-32,00
23/02/2018	-36,55	-37,53	-33,99	-32,00
27/02/2018	-36,55	-37,53	-34,30	-32,00
02/03/2018	-36,58	-37,57	-34,30	-31,98
06/03/2018	-36,62	-37,59	-34,28	-31,98
09/03/2018	-36,68	-37,61	-34,22	-31,96
13/03/2018	-36,70	-37,63	-34,20	-31,95
16/03/2018	-36,70	-37,65	-34,18	-31,95
20/03/2018	-36,73	-37,68	-34,16	-31,94
23/03/2018	-36,78	-37,70	-34,12	-31,94
27/03/2018	-36,79	-37,71	-34,11	-31,92
30/03/2018	-36,81	-37,73	-34,08	-31,92
03/04/2018	-36,85	-37,73	-34,07	-31,92
06/04/2018	-36,90	-37,75	-34,04	-31,91
10/04/2018	-36,92	-37,76	-34,04	-31,91
13/04/2018	-36,98	-37,78	-34,02	-31,91
17/04/2018	-36,99	-37,79	-34,01	-31,90
20/04/2018	-37,01	-37,80	-34,00	-31,90
24/04/2018	-37,01	-37,80	-34,00	-31,90
27/04/2018	-37,02	-37,80	-34,00	-31,90
02/05/2018	-37,04	-37,82	-34,01	-31,90
04/05/2018	-37,06	-37,85	-34,01	-31,92
08/05/2018	-37,06	-37,88	-34,04	-31,92
10/05/2018	-37,10	-37,90	-34,05	-31,95
15/05/2018	-37,10	-37,90	-34,06	-31,95
18/05/2018	-37,12	-37,92	-34,10	-31,95
22/05/2018	-37,13	-37,96	-34,12	-31,96
25/05/2018	-37,20	-37,98	-34,12	-31,96
29/05/2018	-37,23	-37,99	-34,15	-31,96
01/06/2018	-37,28	-38,00	-34,18	-31,97
05/06/2018	-37,32	-38,02	-34,20	-31,97
08/06/2018	-37,35	-38,06	-34,20	-31,97

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
12/06/2018	-37,35	-38,10	-34,21	-31,97
15/06/2018	-37,41	-38,10	-34,25	-31,97
19/06/2018	-37,41	-38,12	-34,26	-31,99
22/06/2018	-37,48	-38,14	-34,28	-31,99
26/06/2018	-37,49	-38,18	-34,28	-31,99
29/06/2018	-37,51	-38,18	-34,32	-31,99
03/07/2018	-37,58	-38,20	-34,36	-32,00
06/07/2018	-37,61	-38,20	-34,99	-32,00
10/07/2018	-37,64	-38,21	-34,22	-32,00
13/07/2018	-37,66	-38,23	-34,46	-32,00
17/07/2018	-37,71	-38,25	-34,30	-32,01
20/07/2018	-37,78	-38,29	-34,56	-32,01
24/07/2018	-37,80	-38,30	-34,60	-32,01
27/07/2018	-37,84	-38,31	-34,65	-32,03
31/07/2018	-37,85	-38,31	-34,68	-32,03
03/08/2018	-37,90	-38,32	-34,70	-32,03
07/08/2018	-37,92	-38,36	-34,75	-32,04
10/08/2018	-37,95	-38,38	-34,80	-32,04
Dal 10/08 al 26/08 ferie				
28/08/2018	-37,98	-38,39	-34,88	-32,05
31/08/2018	-38,00	-38,40	-34,92	-32,05
04/09/2018	-38,08	-38,41	-35,00	-32,05
07/09/2018	-38,10	-38,42	-35,08	-32,06
11/09/2018	-38,15	-38,43	-35,12	-32,06
14/09/2018	-38,18	-38,43	-35,16	-32,06
18/09/2018	-38,20	-38,42	-35,20	-32,06
21/09/2018	-38,20	-38,43	-35,23	-32,07
25/09/2018	-38,20	-38,43	-35,25	-32,07
28/09/2018	-38,20	-38,43	-35,26	-32,07
02/10/2018	-38,30	-38,45	-35,30	-32,16
05/10/2018	-38,30	-38,55	-35,40	-32,25
09/10/2018	-38,50	-38,60	-35,45	-32,40
12/10/2018	-38,60	-38,60	-35,60	-32,55
16/10/2018	-38,80	-38,70	-35,65	-32,60
19/10/2018	-38,90	-38,85	-35,75	-32,60
23/10/2018	-37,00	-38,90	-35,80	-32,70
26/10/2018	-37,20	-37,00	-35,90	-32,80
30/10/2018	-37,20	-37,30	-34,00	-32,95
02/11/2018	-37,50	-37,50	-34,30	-33,05
06/11/2018	-37,60	-37,75	-34,60	-33,25
09/11/2018	-37,90	-37,95	-34,80	-33,40
13/11/2018	-37,95	-36,05	-34,90	-33,65
16/11/2018	-36,10	-36,20	-33,20	-33,80
20/11/2018	-36,25	-36,40	-33,25	-33,95

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
23/11/2018	-36,40	-36,45	-33,25	-32,25
27/11/2018	-36,60	-36,60	-33,45	-32,35
30/11/2018	-36,90	-36,75	-33,70	-32,60
04/12/2018	-36,90	-36,90	-33,90	-32,85
07/12/2018	-40,00	-35,05	-32,05	-31,00
11/12/2018	-35,25	-35,05	-32,30	-31,25
14/12/2018	-35,30	-35,10	-32,45	-31,30
18/12/2018	-35,40	-35,20	-32,60	-31,40
21/12/2018	-35,40	-35,25	-32,65	-31,55
Dal 22/12/18 al 06/01/19 ferie				
08/01/2019	-35,45	-35,35	-32,70	-31,70
11/01/2019	-35,55	-35,40	-32,80	-31,70
15/01/2019	-35,70	-35,60	-32,90	-31,75
18/01/2019	-35,70	-35,65	-32,95	-31,85
22/01/2019	-35,75	-35,80	-33,00	-31,90
25/01/2019	-35,80	-35,90	-33,10	-31,85
29/01/2019	-35,90	-35,95	-33,25	-31,90
01/02/2019	-35,95	-36,00	-33,40	-32,90
05/02/2019	-36,10	-36,05	-33,65	-32,95
08/02/2019	-36,10	-36,05	-33,70	-32,05
12/02/2019	-36,20	-36,10	-33,80	-32,10
Sino al 12/02/2019 già trasmesse ad ARPAL				
15/02/2019	-36,25	-36,10	-33,70	-32,30
19/02/2019	-36,30	-36,20	-33,60	-32,40
22/02/2019	-36,25	-36,25	-33,55	-32,50
26/02/2019	-36,30	-36,35	-33,45	-32,60
01/03/2019	-36,40	-36,35	-33,30	-32,70
04/03/2019	-36,40	-36,40	-33,35	-32,80
08/03/2019	-36,45	-36,45	-33,40	-32,90
12/03/2019	-36,55	-36,50	-33,40	-33,05
15/03/2019	-36,60	-36,50	-33,45	-32,20
19/03/2019	-36,75	-36,60	-33,45	-32,30
22/03/2019	-36,80	-36,65	-33,50	-32,40
26/03/2019	-36,90	-36,70	-33,55	-32,45
29/03/2019	-36,95	-36,80	-33,65	-32,10
02/04/2019	-36,80	-36,70	-33,50	-32,45
05/04/2019	-36,70	-36,65	-33,45	-32,40
09/04/2019	-36,75	-36,65	-33,50	-32,45
12/04/2019	-36,80	-36,70	-33,55	-32,45
16/04/2019	-36,70	-36,60	-33,65	-32,50
19/04/2019	-36,50	-36,50	-33,70	-32,60
24/04/2019	-36,35	-36,40	-33,80	-32,85
30/04/2019	-36,15	-36,30	-33,85	-33,25
03/05/2019	-36,00	-36,10	-33,85	-34,00

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
07/05/2019	-35,95	-35,05	-33,95	-34,25
10/05/2019	-35,85	-35,15	-33,00	-34,35
14/05/2019	-35,80	-35,25	-34,25	-34,45
17/05/2019	-35,80	-35,35	-34,50	-34,60
21/05/2019	-35,70	-35,50	-34,80	-34,70
24/05/2019	-35,90	-35,80	-34,80	-34,80
28/05/2019	-36,10	-35,95	-34,85	-34,95
31/05/2019	-36,40	-36,15	-34,85	-34,95
04/06/2019	-36,80	-36,40	-34,90	-33,00
07/06/2019	-36,95	-36,85	-34,95	-33,10
11/06/2019	-37,10	-36,95	-34,00	-33,00
14/06/2019	-37,30	-37,25	-35,10	-32,80
18/06/2019	-37,45	-37,50	-35,15	-32,70
21/06/2019	-37,55	-37,70	-35,20	-32,50
25/06/2019	-37,70	-37,85	-35,25	-32,55
28/06/2019	-37,90	-37,95	-35,20	-32,30
02/07/2019	-38,00	-38,05	-35,15	-32,80
05/07/2019	-38,30	-38,15	-35,15	-32,00
09/07/2019	-38,50	-38,35	-35,20	-32,10
12/07/2019	-38,70	-38,50	-35,20	-32,20
16/07/2019	-38,80	-38,80	-35,40	-32,40
19/07/2019	-38,95	-38,95	-35,55	-35,55
23/07/2019	-39,20	-39,05	-35,70	-32,70
26/07/2019	-38,80	-38,90	-35,85	-32,75
30/07/2019	-38,60	-38,70	-35,90	-32,85
02/08/2019	-38,30	-38,50	-36,05	-32,95
06/08/2019	-38,15	-38,45	-36,10	-33,00
09/08/2019	-37,30	-37,25	-33,35	-32,60
27/08/2019	-37,80	-38,20	-36,05	-32,10
30/08/2019	-37,50	-38,05	-36,00	-32,40
03/09/2019	-37,40	-37,80	-35,70	-32,55
06/09/2019	-37,10	-37,70	-35,55	-32,60
10/09/2019	-37,00	-37,55	-35,30	-32,75
13/09/2019	-36,80	-37,25	-35,15	-32,80
17/09/2019	-36,75	-37,10	-35,05	-32,50
20/09/2019	-36,60	-37,00	-35,00	-32,15
24/09/2019	-36,40	-36,70	-34,75	-32,45
27/09/2019	-36,20	-36,30	-34,60	-32,40
01/10/2019	-36,15	-36,10	-34,25	-32,45
04/10/2019	-36,00	-36,00	-34,20	-32,30
08/10/2019	-35,80	-35,80	-34,05	-32,35
11/10/2019	-35,70	-35,55	-34,00	-32,40
15/10/2019	-35,65	-35,25	-33,90	-32,30
18/10/2019	-35,55	-35,15	-33,95	-32,20

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
22/10/2019	-35,40	-35,10	-33,70	-32,15
25/10/2019	-35,65	-35,05	-33,65	-32,10
29/10/2019	-35,50	-34,85	-33,60	-32,05
31/10/2019	-35,40	-34,60	-33,65	-32,00
05/11/2019	-35,90	-34,62	-33,62	-32,05
08/11/2019	-36,02	-34,65	-33,62	-32,06
12/11/2019	-36,28	-35,05	-33,60	-32,06
15/11/2019	-36,34	-35,20	-33,61	-32,08
19/11/2019	-36,75	-35,73	-33,58	-32,10
22/11/2019	-36,81	-35,80	-33,58	-32,12
26/11/2019	-37,00	-36,02	-33,55	-32,12
29/11/2019	-37,12	-36,41	-33,54	-32,15
03/12/2019	-37,56	-36,63	-33,54	-32,18
06/12/2019	-37,91	-36,95	-33,53	-32,18
10/12/2019	-38,02	-37,12	-33,53	-32,20
13/12/2019	-38,10	-37,21	-33,51	-32,20
17/12/2019	-38,23	-37,53	-33,51	-32,22
20/12/2019	-38,41	-37,66	-33,50	-32,10
Dal 21/12/19 al 05/01/20 ferie				
06/01/2020	-38,30	-37,55	-33,65	-32,48
09/01/2020	-38,24	-37,21	-33,79	-32,20
14/01/2020	-38,00	-36,85	-34,15	-32,15
17/01/2020	-37,47	-36,50	-33,88	-32,62
20/01/2020	-37,19	-36,12	-34,05	-32,84
23/01/2020	-37,12	-35,80	-34,40	-32,95
28/01/2020	-37,02	-35,48	-34,66	-33,18
29/01/2020	-37,15	-35,66	-34,86	-33,27
03/02/2020	-37,24	-35,76	-35,02	-33,45
05/02/2020	-36,74	-35,50	-34,72	-33,12
11/02/2020	-36,55	-35,31	-34,15	-33,00
14/02/2020	-36,10	-35,12	-33,98	-32,87
18/02/2020	-36,24	-35,05	-33,77	-33,05
21/02/2020	-36,38	-35,33	-33,43	-33,19
24/02/2020	-36,49	-35,48	-33,81	-33,27
25/02/2020	-36,70	-35,73	-33,70	-33,40
03/03/2020	-36,85	-35,94	-33,95	-33,12
05/03/2020	-37,00	-36,00	-34,15	-32,74
09/03/2020	-37,15	-36,22	-34,03	-32,43
11/03/2020	-37,19	-36,48	-34,45	-32,25
16/03/2020	-37,33	-36,80	-34,68	-32,36
19/03/2020	-37,10	-36,64	-34,57	-32,47
Sino al 19/03/2020 già trasmesse ad ARPAL				
20/03/2020	-37,25	-37,15	-33,62	-31,97
24/03/2020	-37,86	-37,82	-33,59	-31,96

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
27/03/2020	-38,12	-37,90	-33,58	-33,96
03/04/2020	-38,43	-38,02	-33,58	-31,95
07/04/2020	-38,51	-38,25	-33,56	-31,95
10/04/2020	-38,57	-38,30	-33,57	-31,96
14/04/2020	-39,03	-38,45	-33,59	-32,01
17/04/2020	-39,20	-38,60	-33,62	-32,04
21/04/2020	-39,32	-38,74	-33,73	-32,04
24/04/2020	-39,34	-38,74	-33,78	-32,04
28/04/2020	-39,34	-38,74	-33,81	-32,04
01/05/2020	-39,35	-38,74	-33,86	-32,04
05/05/2020	-39,36	-38,74	-33,90	-32,05
08/05/2020	-39,38	-38,70	-33,92	-32,05
12/05/2020	-39,39	-38,70	-34,01	-32,05
15/05/2020	-39,40	-38,73	-34,06	-32,08
19/02/2020	-39,46	-38,73	-34,10	-32,09
22/05/2020	-39,47	-38,73	-34,11	-32,09
26/05/2020	-39,54	-38,72	-34,14	-32,10
29/05/2020	-39,62	-38,72	-34,20	-32,10
02/06/2020	-39,62	-38,72	-34,27	-32,15
05/06/2020	-39,66	-38,72	-34,30	-32,16
09/06/2020	-39,70	-38,71	-34,38	-32,17
12/06/2020	-39,72	-38,71	-34,40	-32,18
16/06/2020	-39,72	-38,71	-34,42	-32,20
19/06/2020	-39,78	-38,70	-34,50	-32,20
23/06/2020	-39,81	-38,70	-34,52	-32,20
26/06/2020	-39,82	-38,72	-34,64	-32,25
30/06/2020	-39,82	-38,72	-34,64	-32,26
03/07/2020	-39,90	-38,70	-34,60	-32,28
07/07/2020	-39,90	-38,70	-34,60	-32,30
10/07/2020	-39,93	-38,71	-34,62	-32,30
14/07/2020	-39,97	-38,71	-34,62	-32,30
17/07/2020	-39,98	-38,71	-34,68	-32,32
21/07/2020	-39,98	-38,70	-34,70	-32,33
24/07/2020	-39,96	-38,72	-34,74	-32,33
28/07/2020	-39,97	-38,72	-34,78	-32,34
31/07/2020	-39,96	-38,70	-34,78	-32,34
04/08/2020	-39,98	-38,70	-34,78	-32,34
07/08/2020	-39,98	-38,70	-34,79	-32,34
11/08/2020	-39,95	-38,25	-34,75	-32,30
DAL 13/08/20 AL 29/08/20 FERIE				
30/08/2020	-39,60	-37,70	-34,65	-32,40
01/09/2020	-39,30	-37,10	-34,50	-32,45
03/09/2020	-39,00	-36,60	-34,45	-32,45
08/09/2020	-38,70	-36,00	-34,40	-32,50

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
10/09/2020	-38,20	-35,40	-34,25	-32,55
15/09/2020	-39,34	-38,74	-33,78	-32,04
17/09/2020	-37,70	-35,20	-34,15	-32,55
22/09/2020	-37,60	-35,80	-33,95	-32,60
24/09/2020	-37,40	-34,00	-33,70	-32,70
29/09/2020	-37,30	-34,40	-33,35	-32,95
01/10/2020	-36,90	-33,80	-33,15	-32,75
06/10/2020	-36,80	-33,10	-33,00	-32,50
08/10/2020	//	-33,15	-33,10	-32,45
13/10/2020	//	-33,20	-33,25	-32,50
15/10/2020	//	-33,30	-33,20	-32,55
20/10/2020	//	-33,45	-33,30	-32,60
22/10/2020	//	-33,50	-33,35	-32,65
27/10/2020	//	-33,55	-33,45	-32,70
29/10/2020	//	-33,65	-33,45	-32,75
03/11/2020	//	-33,80	-33,55	-32,70
05/11/2020	//	-33,90	-33,60	-32,75
10/11/2020	//	-33,95	-33,65	-32,80
12/11/2020	//	-34,00	-33,60	-32,75
17/11/2020	//	-34,05	-33,75	-32,70
19/11/2020	//	-34,10	-33,80	-32,65
24/11/2020	//	-34,20	-33,90	-32,60
26/11/2020	//	-34,25	-33,95	-32,60
01/12/2020	//	-34,25	-34,05	-32,45
04/12/2020	//	-34,30	-34,00	-32,35
09/12/2020	//	-34,35	-33,95	-32,30
11/12/2020	//	-34,35	-33,90	-32,25
15/12/2020	//	-34,25	-33,85	-32,15
18/12/2020	//	-34,20	-33,80	-32,10
22/12/2020	//	-34,15	-33,80	-32,05
Ferie dal 23/12/2020 al 11/01/2021				
12/01/2021	//	-34,25	-33.90	-32,15
15/01/2021	//	-34,15	-33,95	-32,20
18/01/2021	//	-34,25	-33,85	-32,25
21/01/2021	//	-34,25	-33,80	-32,30
26/01/2021	//	-34,30	-33,75	-32,25
29/01/2021	//	-34,35	-33,85	-32,20
01/02/2021	//	-34,25	-33,90	-32,30
03/02/2021	//	-34,25	-33,95	-32,35
09/02/2021	//	-34,20	-33,90	-32,40
12/02/2021	//	-34,15	-33,85	-32,30
15/02/2021	//	-34,10	-33,75	-32,35
18/02/2021	//	-34,15	-33,60	-32,30
22/02/2021	//	-34,20	-33,70	-32,25

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
26/02/2021	//	-34,25	-33,75	-32,25
03/03/2021	//	-34,20	-33,90	-32,15
05/03/2021	//	-34,20	-33,85	-32,20
08/03/2021	//	-34,15	-33,80	-32,10
11/03/2021	//	-34,10	-33,85	-32,20
16/03/2021	//	-34,15	-33,75	-32,15
18/03/2021	//	-34,25	-33,70	-32,25
22/03/2021	//	-34,35	-33,80	-32,20
26/03/2021	//	-34,30	-33,75	-32,25
29/03/2021	//	-34,25	-33,85	-32,30
Sino al 29/03/2021 già trasmesse ad ARPAL				
01/04/2021	//	-33,50	-33,30	-32,35
06/04/2021	//	-33,60	-33,40	-32,40
08/04/2021	//	-33,65	-33,45	-32,45
13/04/2021	//	-33,70	-33,50	-32,55
16/04/2021	//	-33,75	-33,60	-32,55
20/04/2021	//	-33,80	-33,65	-32,60
22/04/2021	//	-33,85	-33,70	-32,65
27/04/2021	//	-33,95	-33,85	-32,65
29/04/2021	//	-34,15	-34,00	-32,70
04/05/2021	//	-34,15	-34,15	-32,75
06/05/2021	//	-34,20	-34,25	-32,75
11/05/2021	//	-34,25	-34,20	-32,80
13/05/2021	//	-34,25	-34,25	-32,80
18/05/2021	//	-34,30	-34,25	-32,80
20/05/2021	//	-34,30	-34,25	-32,85
25/05/2021	//	-34,40	-34,30	-32,90
27/05/2021	//	-34,40	-34,30	-32,90
01/06/2021	//	-34,45	-34,25	-32,95
03/06/2021	//	-34,40	-34,25	-33,05
08/06/2021	//	-34,35	-34,30	-33,10
10/06/2021	//	-34,35	-34,35	-33,05
15/06/2021	//	-34,40	-34,40	-33,10
17/06/2021	//	-34,45	-34,40	-33,10
22/06/2021	//	-34,55	-34,40	-33,15
24/06/2021	//	-34,50	-34,35	-33,15
28/06/2021	//	-34,45	-34,15	-32,50
30/06/2021	//	-34,50	-34,40	-33,05
01/07/2021	//	-34,60	-34,40	-33,45
03/07/2021	//	-34,75	-34,45	-32,90
07/07/2021	//	-34,80	-34,80	-33,30
09/07/2021	//	-34,55	-34,35	-33,15
12/07/2021	//	-34,40	-34,50	-33,00
14/07/2021	//	-34,40	-34,10	-33,00

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
16/07/2021	//	-34,45	-34,45	-32,75
20/07/2021	//	-34,50	-34,30	-33,15
23/07/2021	//	-34,55	-34,65	-32,95
27/07/2021	//	-34,55	-34,25	-32,80
30/07/2021	//	-34,45	-34,25	-32,95
02/08/2021	//	-34,40	-34,40	-32,90
05/08/2021	//	-34,25	-34,15	-32,45
09/08/2021	//	-34,35	-34,05	-33,05
11/08/2021	//	-34,40	-34,40	-33,05
12/08/2021	//	-34,40	-34,40	-33,10
31/08/2021	//	-34,40	-34,50	-33,30
01/09/2021	//	-34,50	-34,20	-32,95
03/09/2021	//	-34,60	-34,50	-33,30
07/09/2021	//	-34,60	-34,50	-33,40
09/09/2021	//	-34,65	-34,75	-33,45
13/09/2021	//	-34,75	-34,85	-33,25
15/09/2021	//	-34,60	-34,60	-33,55
17/09/2021	//	-34,50	-34,50	-33,30
21/09/2021	//	-34,65	-34,35	-32,80
24/09/2021	//	-34,50	-34,50	-33,15
28/09/2021	//	-34,45	-34,25	-33,05
30/09/2021	//	-34,45	-34,45	-32,85
04/10/2021	//	-34,50	-34,60	-33,65
06/10/2021	//	-34,50	-34,40	-32,70
08/10/2021	//	-34,55	-34,65	-33,55
11/10/2021	//	-34,40	-34,20	-33,20
13/10/2021	//	-34,35	-34,15	-33,20
15/10/2021	//	-34,35	-34,35	-33,35
18/10/2021	//	-34,25	-34,05	-32,35
20/10/2021	//	-34,45	-34,25	-33,05
22/10/2021	//	-34,75	-34,85	-33,25
26/10/2021	//	-34,60	-34,60	-33,55
29/10/2021	//	-34,50	-34,50	-33,30
02/11/2021	//	-34,50	-34,50	-33,05
04/11/2021	//	-34,60	-34,65	-33,10
08/11/2021	//	-34,65	-34,65	-33,10
10/11/2021	//	-34,75	-34,65	-33,15
16/11/2021	//	-34,50	-34,30	-33,00
19/11/2021	//	-34,20	-34,20	-32,95
23/11/2021	//	-33,40	-33,70	-32,90
25/11/2021	//	-33,35	-33,70	-32,85
30/11/2021	//	-33,20	-33,65	-32,80
02/12/2021	//	-33,25	-33,60	-32,75
07/12/2021	//	-33,30	-33,60	-32,80

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
09/12/2021	//	-33,30	-33,65	-32,85
14/12/2021	//	-33,40	-33,70	-32,90
16/12/2021	//	-33,45	-33,80	-32,90
21/12/2021	//	-33,45	-33,85	-32,95
23/12/2021	//	-33,55	-33,90	-32,95
Ferie dal 23/12/2021 al 03/01/2022				
04/01/2022	//	-33,65	-34,05	-33,00
Sino al 04/01/2022 già trasmesse ad ARPAL				
Ferie dal 06/01/2022 al 10/01/2022				
11/01/2022	//	-33,45	-33,90	-32,90
14/01/2022	//	-33,40	-33,85	-32,85
18/01/2022	//	-33,30	-33,90	-32,85
20/01/2022	//	-33,30	-33,85	-32,80
25/01/2022	//	-33,35	-33,85	-32,75
27/01/2022	//	-33,30	-33,80	-32,80
01/02/2022	//	-33,35	-33,85	-32,85
03/02/2022	//	-33,35	-33,85	-32,85
08/02/2022	//	-33,30	-33,85	-32,90
10/02/2022	//	-33,25	-33,85	-32,95
15/02/2022	//	-33,25	-33,90	-33,00
17/02/2022	//	-33,20	-33,90	-33,05
22/02/2022	//	-33,75	-33,85	-33,05
24/02/2022	//	-33,25	-33,80	-33,20
01/03/2022	//	-33,20	-33,75	-33,15
03/03/2022	//	-33,20	-33,80	-33,20
08/03/2022	//	-33,25	-33,80	-33,25
10/03/2022	//	-33,30	-33,85	-33,35
15/03/2022	//	-33,30	-33,85	-33,40
17/03/2022	//	-33,35	-33,90	-33,35
22/03/2022	//	-33,40	-33,95	-33,30
24/03/2022	//	-33,40	-33,95	-33,25
29/03/2022	//	-33,45	-34,00	-33,20
31/03/2022	//	-33,45	-34,05	-33,25
05/04/2022	//	-33,40	-34,05	-33,25
07/04/2022	//	-33,40	-34,00	-33,20
12/04/2022	//	-33,35	-33,95	-33,15
14/04/2022	//	-33,30	-33,90	-33,05
19/04/2022	//	-33,20	-33,90	-33,00
21/04/2022	//	-33,25	-33,95	-33,10
26/04/2022	//	-33,35	-33,95	-33,15
28/04/2022	//	-33,40	-34,00	-33,20
02/05/2022	//	-33,45	-34,05	-33,25
04/05/2022	//	-33,40	-34,05	-33,30
10/05/2022	//	-33,40	-34,00	-33,25

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
12/05/2022	//	-33,35	-33,90	-33,20
18/05/2022	//	-33,30	-33,85	-33,10
20/05/2022	//	-33,30	-33,90	-33,05
24/05/2022	//	-33,20	-33,75	-33,00
26/05/2022	//	-33,10	-33,70	-32,90
30/05/2022	//	-33,00	-33,70	-32,85
01/06/2022	//	-32,85	-33,60	-32,80
07/06/2022	//	-32,70	-33,50	-32,70
09/06/2022	//	-32,65	-33,45	-32,60
14/06/2022	//	-32,55	-33,35	-32,55
16/06/2022	//	-32,50	-33,20	-32,45
21/06/2022	//	-32,45	-33,10	-32,40
23/06/2022	//	-32,45	-33,00	-32,35
28/06/2022	//	-32,40	-32,90	-32,25
30/06/2022	//	-32,35	-32,80	-32,20
05/07/2022	//	-32,40	-32,85	-32,20
07/07/2022	//	-32,40	-32,90	-32,30
12/07/2022	//	-32,45	-32,90	-32,35
14/07/2022	//	-32,50	-32,95	-32,30
19/07/2022	//	-32,60	-33,05	-32,35
21/07/2022	//	-32,65	-33,10	-32,40
26/07/2022	//	-32,65	-33,10	-32,45
28/07/2022	//	-32,70	-33,15	-32,50
02/08/2022	//	-32,75	-33,20	-32,55
05/08/2022	//	-32,60	-32,95	-32,15
08/08/2022	//	-32,70	-32,85	-32,65
12/08/2022	//	-32,75	-32,90	-32,65
Ferie dal 16/08/2022 al 28/08/2022				
29/08/2022	//	-32,70	-32,95	-32,85
01/09/2022	//	-32,80	-32,65	-32,40
06/09/2022	//	-32,90	-32,90	-32,75
08/09/2022	//	-32,90	-32,95	-32,85
12/09/2022	//	-32,95	-33,15	-32,90
14/09/2022	//	-33,05	-33,25	-32,70
19/09/2022	//	-32,90	-33,00	-32,95
21/09/2022	//	-33,05	-33,10	-32,70
26/09/2022	//	-33,20	-32,95	-32,40
28/09/2022	//	-33,05	-33,10	-32,65
04/10/2022	//	-33,00	-32,85	-33,55
07/10/2022	//	-33,00	-32,95	-33,40
10/10/2022	//	-33,05	-33,10	-33,65
12/10/2022	//	-33,15	-32,90	-33,70
17/10/2022	//	-33,20	-33,10	-33,55
19/10/2022	//	-33,05	-32,75	-33,20

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6
25/10/2022	//	-33,05	-33,35	-33,40
28/10/2022	//	-32,90	-33,30	-33,70
31/10/2022	//	-32,80	-33,20	-33,75
03/11/2022	//	-32,85	-33,20	-33,50
09/11/2022	//	-32,90	-33,25	-33,50
11/11/2022	//	-33,00	-33,25	-33,60
14/11/2022	//	-32,75	-33,00	-33,55
16/11/2022	//	-32,45	-32,90	-33,50
21/11/2022	//	-32,35	-32,80	-33,45
23/11/2022	//	-32,55	-32,40	-33,40
28/11/2022	//	-32,50	-32,40	-33,35
01/12/2022	//	-32,35	-32,45	-33,30
05/12/2022	//	-32,40	-32,50	-33,25
06/12/2022	//	-32,45	-32,60	-33,30
12/12/2022	//	-32,55	-32,70	-33,35
15/12/2022	//	-32,60	-32,80	-33,35
19/12/2022	//	-32,60	-32,85	-33,40
22/12/2022	//	-32,65	-32,80	-33,45
Ferie dal 24/12/2022 al 08/01/2023				
09/01/2023	//	-32,60	-32,75	-33,40
12/01/2023	//	-32,60	-32,85	-33,50
17/01/2023	//	-32,55	-32,80	-33,45
20/01/2023	//	-32,70	-32,90	-33,55
23/01/2023	//	-32,65	-32,85	-33,55
25/01/2023	//	-32,75	-32,90	-33,60
31/01/2023	//	-32,80	-32,95	-33,65
02/02/2023	//	-32,85	-32,95	-33,70
06/02/2023	//	-32,90	-33,00	-33,75
09/02/2023	//	-32,95	-33,00	-33,75
13/02/2023	//	-32,95	-33,05	-33,80
16/02/2023	//	-32,95	-33,10	-33,85
20/02/2023	//	-32,90	-33,10	-33,80
22/02/2023	//	-32,85	-33,05	-33,75
28/02/2023	//	-32,80	-33,00	-33,65
03/03/2023	//	-32,80	-33,00	-33,60
06/03/2023	//	-32,75	-32,95	-33,55
08/03/2023	//	-32,75	-32,90	-33,40
13/03/2023	//	-32,70	-32,85	-33,35

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7
15/03/2023	//	-32,60	-32,80	-33,25	
21/03/2023	//	-32,55	-32,85	-33,20	
24/03/2023	//	-32,50	-32,75	-33,15	
27/03/2023	//	-32,35	-32,65	-33,00	
30/03/2023	//	-32,35	-32,60	-33,00	
03/04/2023	//	-32,40	-32,65	-33,05	
06/04/2023	//	-32,45	-32,65	-33,10	
11/04/2023	//	-32,30	-32,55	-33,00	
14/04/2023	//	-32,20	-32,45	-32,90	
17/04/2023	//	-32,15	-32,40	-32,85	
20/04/2023	//	-32,05	-32,30	-32,80	
26/04/2023	//	-32,00	-32,30	-32,75	
28/04/2023	//	-32,00	-32,25	-32,70	
02/05/2023	//	-37,65	-34,70	-31,87	
04/05/2023	//	-37,70	-34,75	-31,92	-20,35
09/05/2023	//	-37,80	-34,75	-31,95	-20,40
11/05/2023	//	-37,90	-34,78	-32,00	-20,50
16/05/2023	//	-37,95	-34,80	-32,05	-20,80
18/05/2023	//	-37,95	-34,80	-32,08	-20,90
23/05/2023	//	-38,00	-35,00	-32,10	-21,30
25/05/2023	//	-38,00	-35,10	-32,15	-21,50
30/05/2023	//	-38,05	-35,20	-32,20	-22,00
01/06/2023	//	-38,05	-35,22	-32,20	-22,28
06/06/2023	//	-38,10	-35,25	-32,25	-22,36
08/06/2023	//	-38,12	-35,32	-32,18	-22,48
13/06/2023	//	-31,65	-35,37	-31,17	-22,90
15/06/2023	//	-30,50	-35,40	-30,20	-22,95
20/06/2023	//	-31,02	-35,42	-30,25	-23,00
22/06/2023	//	-32,85	-35,40	-31,02	-23,25
27/06/2023	//	-34,57	-35,38	-31,28	-23,40
29/06/2023	//	-35,05	-35,31	-32,15	-23,48
04/07/2023	//	-36,74	-35,25	-32,11	-23,57
06/07/2023	//	-36,33	-35,20	-32,10	-23,76
11/07/2023	//	-37,05	-35,23	-32,15	-23,83
15/07/2023	//	-37,25	-35,25	-32,18	-23,90
18/07/2023	//	-37,75	-35,28	-32,22	-24,20
20/07/2023	//	-38,10	-35,30	-32,21	-24,32
25/07/2023	//	-38,40	-35,32	-32,20	-24,40
27/07/2023	//	38,41	35,35	32,30	24,47
01/08/2023	//	38,42	35,88	32,78	24,75
03/08/2023	//	38,44	36,02	32,84	24,82
08/08/2023	//	38,48	36,14	32,93	24,85
10/08/2023	//	38,48	36,25	33,02	24,88
Ferie dal 14/08/23 al 27/08/23					

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7
22/08/2023	//	38,57	36,38	33,31	25,09
24/08/2023	//	38,60	36,41	33,39	25,15
29/08/2023	//	38,63	36,45	33,45	25,17
31/08/2023	//	38,64	36,46	33,45	25,18
05/09/2023	//	38,80	36,48	33,58	25,33
07/09/2023	//	38,88	36,52	33,66	25,58
12/09/2023	//	39,00	36,57	33,81	25,71
14/09/2023	//	39,05	36,59	33,95	26,00
19/09/2023	//	39,08	36,61	34,08	26,02
21/09/2023	//	39,12	36,64	31,23	20,10
26/09/2023	//	31,32	33,05	31,29	20,15
28/09/2023	//	31,34	33,15	31,48	20,43
03/10/2023	//	31,35	33,31	31,69	20,68
05/10/2023	//	31,36	33,55	32,11	20,97
10/10/2023	//	31,39	33,67	32,19	21,07
12/10/2023	//	31,45	33,89	32,21	21,11
17/10/2023	//	31,72	34,04	32,27	21,15
19/10/2023	//	32,01	34,21	32,29	21,21
24/10/2023	//	32,12	34,34	32,38	21,30
26/10/2023	//	32,18	34,49	32,53	21,51
31/10/2023	//	32,20	34,57	32,65	21,73
02/11/2023	//	32,22	34,71	32,74	21,82
07/11/2023	//	32,30	34,89	32,89	21,90
09/11/2023	//	32,39	34,97	32,92	22,08
14/11/2023	//	33,45	35,09	33,15	22,42
16/11/2023	//	33,61	35,31	33,19	22,61
21/11/2023	//	33,72	35,97	33,41	22,87
23/11/2023	//	33,88	35,81	33,68	23,00
28/11/2023	//	33,91	35,89	33,81	23,07
30/11/2023	//	34,03	36,12	34,21	23,12
05/12/2023	//	34,11	36,20	34,34	23,31
07/12/2023	//	34,19	36,18	34,33	23,28
12/12/2023	//	34,25	36,21	34,25	23,21
14/12/2023	//	34,31	36,11	34,08	23,07
19/12/2023	//	32,90	34,88	32,72	21,71
22/12/2023	//	32,85	34,71	32,65	21,62
Ferie dal 23/12/2023 al 07/01/2024					

COSTA DEI SERGI - MISURE DEI LIVELLI FREATIMETRICI NEI PIEZOMETRI

Misure riferite alla testa del piezometro.

DATA	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7
Ferie dal 23/12/2023 al 07/01/2024					
09/01/2024	//	32,87	34,53	32,51	21,38
11/01/2024	//	32,89	34,42	32,47	21,47
16/01/2024	//	32,92	34,33	32,42	21,41
18/01/2024	//	32,65	34,27	32,38	21,38
23/01/2024	//	32,5	34,2	32,35	21,35
25/01/2024	//	32,32	34,17	32,29	21,29
30/01/2024	//	32,21	34,09	32,25	21,21
01/02/2024	//	31,97	33,91	32,21	21,11
06/02/2024	//	31,8	33,82	32,17	20,95
08/02/2024	//	31,71	33,73	32,10	20,90
13/02/2024	//	31,50	33,49	31,85	20,87
15/02/2024	//	31,21	33,35	31,83	20,82
20/02/2024	//	31,05	33,24	31,79	20,69
22/02/2024	//	30,98	33,11	31,73	20,67
27/02/2024	//	30,70	32,87	31,67	20,59
29/02/2024	//	30,41	32,85	31,55	20,54
05/03/2024	//	30,22	32,71	31,47	20,46
07/03/2024	//	30,18	32,63	31,40	20,38
12/03/2024	//	30,07	32,59	31,34	20,12
14/03/2024	//	30,01	32,32	31,28	19,93
19/03/2024	//	29,99	32,21	31,25	19,89
21/03/2024	//	30,62	32,19	31,19	19,85
26/03/2024	//	30,90	31,99	31,08	19,73
28/03/2024	//	31,02	31,94	30,87	19,81
02/04/2024	//	31,41	32,10	30,84	19,88
04/04/2024	//	31,63	32,15	30,87	19,93
09/04/2024	//	31,87	32,20	31,10	20,07
11/04/2024	//	32,03	32,27	31,15	20,09
16/04/2024	//	32,18	32,36	31,23	20,21

ALLEGATO 5 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1:stazione geomeccanica A



Foto 2:stazione geomeccanica B



Foto3: stazione geomeccanica C



Foto 4: stazione geomeccanica D



Foto 5: stazione geomeccanica E



Foto 6: stazione geomeccanica F



Foto 7: stazione geomeccanica G



Foto 8: stazione geomeccanica H



Foto 9: stazione geomeccanica I



Foto 10: stazione geomeccanica L



Foto 11: stazione geomeccanica M



Foto 12: stazione geomeccanica N



Foto 13: stazione geomeccanica O



Foto 14: stazione geomeccanica P



Foto 15: stazione geomeccanica Q



Foto 16: stazione geomeccanica R



Foto 17: stazione geomeccanica U



Foto 18: stazione geomeccanica V



Foto 19: stazione geomeccanica Z

Studio Associato di Geologia tecnica e ambientale - 16043 Chiavari (GE)

Committente:

Spett.le Ditta Cave di Frisolino S.r.l.

Via Frisolino, 130

16040 Ne (GE)

Progetto:

Variante al programma di coltivazione con accertamento di conformità per modifica dei fronti di scavo della cava di oficalcite (Rosso Antico e Verde Imperiale) denominata "Sopra la Fontana" in località Iscioli nel Comune di Ne (Provincia di Genova)

Oggetto elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

Decreto Ministero Infrastrutture 14.01.2008
Circ. Appl. Min. Infrastrutture 02.02.2009
Legge Regionale 05.04.2012 n. 12
Delibera Giunta Regionale 27.03.2015 n. 431



Revisione: 0
Descrizione: prima emissione
Data: 8 febbraio 2016
Identificazione: CD.64_07_2016

c.so Garibaldi 58/5 - 16043 Chiavari (GE)
tel./fax 0185/313910 - e-mail: geotecam@libero.it
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE - P.IVA n. 01046100994

SOMMARIO

0.0. PREMESSA pag. 3

1.0. RIFERIMENTI NORMATIVI pag. 4

2.0 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DI SISTEMAZIONE pag. 6

3.0. INQUADRAMENTO GEOLOGICO pag. 8

4.0. PROFILO GEOMORFOLOGICO pag. 9

5.0. PROFILO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO pag. 10

6.0. CONSIDERAZIONI MINERALOGICO-PETROGRAFICHE pag. 11
6.1. GENERALITÀ pag. 11
6.2. VALUTAZIONI RELATIVE AL CONTENUTO IN AMIANTO pag. 11

7.0. ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DELL'AREA pag. 14

8.0. STRATIGRAFIA E PARAMETRI MEDI DEI MATERIALI pag. 15
8.1. COPERTURA SCIOLTA pag. 15
8.2. SUBSTRATO ROCCIOO pag. 15

9.0 VERIFICHE DI STABILITÀ pag. 17

10.0 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO pag. 20
10.1. COLTIVAZIONE DEL GIACIMENTO pag. 21
10.2. DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE IN FASE ESTRATTIVA pag. 21
10.3. SISTEMAZIONE DEFINITIVA DELL'AREA pag. 22
10.4. DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE IN FASE DI SISTEMAZIONE pag. 23
10.5. IDONEITA' MATERIALI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE pag. 24

11.0. GIUDIZIO DI COMPATIBILITÀ E CONCLUSIONI pag. 25

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI pag. 26

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 – FIGURE E TABELLE

Figura n.	titolo
1	Inquadramento cartografico
2	Estratti cartografici P.d.B.
3	Carta geomorfologica (da Brandolini et al., 2005)
4	Carta geologico-geomorfologica
5	Carta di zonizzazione geologico-tecnica
6	Planimetria dell'area
7	Sezioni geologiche interpretative
8	Proiezione stereografica delle discontinuità e rose diagram
Tabella n.	**titolo**
1	Classificazione RMR di Bieniawski
2	Valori medi del GSI per ofioliti (da Marinos & Hoek, 2000)
3	Determinazione dei parametri caratteristici e di progetto (a.r.)
4	Definizione dei parametri sismici

ALLEGATO 2- ANALISI DI STABILITÀ

n.12 analisi

ALLEGATO 3 – ANALISI DI LABORATORIO

Carta di zonizzazione del giacimento
n.3 rapporti di prova anno 2004
n.5 rapporti di prova anno 2013 e verbale di campionamento

0.0. PREMESSA

Su incarico della Ditta Cave di Frisolino S.r.l., con sede in via Rocche Località Frisolino, nel Comune di Ne, sono state effettuate le indagini geologiche sui terreni interessati dal progetto indicato a fronte, che prevede il completamento delle attività estrattive e le relative opere di sistemazione della cava di oficalcite (Rosso Antico e Verde Imperiale) denominata Sopra la Fontana, in località Iscioli nel Comune di Ne (Provincia di Genova).

Il rinnovo e la contestuale variante al programma di coltivazione è stato rilasciato alla ditta titolare con Decreto Dirigenziale n. 283 del 16 febbraio 2009.

In data 22 gennaio 2015 è stata trasmessa dalla R.L. un'Ordinanza di Sospensione per interventi di coltivazione effettuati in difformità al programma di coltivazione, a seguito del quale è stata prodotta, in data 02 febbraio 2015 dallo scrivente Studio Professionale una relazione geologica integrativa dell'elaborato tecnico preparato in data 17 marzo 2088, a corredo della prima variante al programma di coltivazione, contenente le verifiche di stabilità dei nuovi fronti realizzati in difformità rispetto a quanto autorizzato con D.G.R. 283/09.

Successivamente il Settore Attività estrattive della R.L. in sede di C.d.S. ha richiesto nuove integrazioni riferite in particolare all'aggiornamento grafico dello stato di fatto e dello stato di progetto e alla revisione eventuale delle relazioni prodotte nel 2008, a corredo della procedura autorizzativa del Progetto di Variante in allora presentato.

Il presente rapporto tecnico di carattere geologico costituisce pertanto una revisione della relazione geologica del 17 marzo 2008, alla luce del recente stato di fatto, aggiornato graficamente e dello stato di progetto conseguente alle modificazioni indotte al programma di coltivazione originario.

Si sottolinea che l'elaborato del 2008 è stato già oggetto di una prima revisione in data 10 luglio 2015 e necessita di ulteriore aggiornamento in quanto i profili topografici relativi alla fase di ricomposizione ambientale sono stati modificati in maniera sostanziale e si sono rese necessarie considerazioni aggiuntive e nuove verifiche di stabilità dei fronti di abbancamento.

Dal punto di vista geografico l'intervento è individuabile nella C.T.R. Foglio n.232064 *Frisolino* il cui stralcio è riportato nell'allegata corografia (ALL.1-FIGURA 1) ed è stato utilizzato per la redazione della cartografia tematica.

La prima parte del progetto, finalizzata al completamento dell'attività estrattiva mediante l'esecuzione di un approfondimento del piano di scavo, è in fase conclusiva: alcune modifiche nei profili di scavo effettuate in difformità sono conseguenti alla necessità di interrompere la coltivazione del giacimento nei settori interessati dalla presenza di Verde Imperiale, nel quale è stata rilevata la presenza di amianto fibroso in concentrazioni superiori a quelle consentite dalla normativa vigente; l'arretramento dei fronti rispetto al progetto autorizzato è, almeno in parte, conseguente allo sfruttamento intensivo del giacimento di Rosso Antico, nei settori non affetti da problematiche legate alla presenza di minerali amiantiferi.

La fase di ricomposizione ambientale, subordinata al completamento della fase di scavo, non è ad oggi ancora iniziata e comporta lavori di sistemazione finale del fronte attraverso la realizzazione di un adeguato profilo dei materiali abbancati e di opportuni sistemi di smaltimento delle acque.

In relazione alla fase di sistemazione finale è variata la sagomatura dei fronti di scavo, e sono state parzialmente confermate le modalità di abbancamento previste nel 2008.

Relativamente ai profili finali previsti nel processo di ricomposizione ambientale sono state adottate tecniche miste in cui si alternano piani presidiati da terre rinforzate, nel settore basale, con tecniche di abbancamento in scarpata continua spinte fino alla sommità del fronte.

In questo settore stati inseriti interventi di ingegneria naturalistica al fine di spezzare la continuità delle scarpate, prevedendo la creazione di due piani presidiati da palificate doppie in legname e una diffusa serie di palizzate semplici in legname.

Gli accertamenti geologici e geognostici finalizzati alla progettazione dei lavori in oggetto sono stati effettuati nel corso delle indagini svolte nel 2008, per cui il presente documento riprende i temi trattati in allora, proponendo alcuni approfondimenti indirizzati in particolare alle verifiche di stabilità dei nuovi fronti e dei profili di abbancamento finali.

In particolare le verifiche di stabilità dei fronti di scavo sono state concentrate sulle sezioni ritenute più significative B-B e D-D, mentre per la fase di ricomposizione sono state scelte le due sezioni contraddistinte dai profili di abbancamento più impegnativi (A-A e E-E).

In considerazione dell'incidenza delle opere sul terreno e delle condizioni generali della zona, la metodologia d'indagine adottata ha previsto, nell'ordine:

- ricognizione preliminare necessaria per verificare lo stato dei luoghi e raccogliere tutta la documentazione occorrente;
- ricerca bibliografica e consultazione di risultati di prove in sito eseguite in occasione di incarichi professionali in settori adiacenti a quello in esame (Canepa, 1991; Studio Associato di Geologia, 1997; Studio Associato di Geologia, 2008);
- consultazione della cartografia relativa al Piano Stralcio di Bacino per il Rischio Idrogeologico (Ambito 16) ed esame degli studi geologici connessi al P.U.C. del Comune di Ne;
- esame di dettaglio del terreno al fine di accertarne le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche;
- acquisizione e verifica della documentazione prodotta nel 2008 alla luce dello stato di avanzamento della coltivazione del giacimento, con particolare riguardo alle condizioni di conservazione minero-petrografiche e geomeccaniche del materiale e alla valutazione delle caratteristiche geo-strutturali dello stesso, finalizzata all'identificazione della relativa classe di qualità;
- verifiche di stabilità dei fronti di scavo nella configurazione finale e del profilo di abbancamento previsto nell'ambito della fase di ricomposizione;
- rielaborazione di quanto emerso dalle indagini e redazione del presente rapporto preliminare.

1.0 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le presenti indagini sono state condotte in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti a livello nazionale e regionale ed in particolare:

A. attività di cava

- Regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443: *Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere [nel Regno]*. Il presente decreto è aggiornato e coordinato al d.lgs. 4 agosto1999, n.213;
- Legge 30 luglio 1990, n. 221: Gazz. Uff., 7 agosto 1990, n. 183 *Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria*;
- Legge Regionale del 10/04/1979 n. 12: *Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere (s.m.i.);*
- Legge Regionale del 30/12/1993 n. 63: *Disposizioni relative al rilascio di permesso di ricerca e all'esercizio di attività di cava e torbiera. Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 10 aprile 1979 n. 12;*
- Legge Regionale del 01/09/1995 n. 46: *Modifiche alla Legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63 in materia di cave e torbiere. B.U.R.L. n.15 del 20 settembre 1995*;
- Legge Regionale 24 luglio 2001 n. 21:*"Disciplina delle varianti al Piano Territoriale Regionale delle attività di cava. Integrazioni e modifiche alle leggi regionali 10 aprile 1979 n. 12 (norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere), 22 gennaio 1999 n. 4 (norme in materia di foreste e assetto idrogeologico) e 21 giugno 1999 n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia)*";
- Legge regionale 05 aprile 2012 n. 12 e succ. mod. ed int.: "Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva";
- Delibera Giunta Regionale n.141 del 05 febbraio 2010: "Modifiche alle *Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse* di cui alla D.G.R. n.141/2008;
- Delibera Giunta Regionale n.431 del 27 marzo 2015: "*Aggiornamento della D.G.R. n. 141 del 05 febbraio 2010"*.

B. norme tecniche

- Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 14 gennaio 2008: "*Norme tecniche per le costruzioni"*
- Circolare applicativa 2 febbraio 2009 n. 617: *(istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008)*;

C. norme ambientali

- Decreto Legislativo 03 aprile 2006 n.152: *"Norme in materia ambientale"*
- Legge 09 agosto 2013 n. 98:
- Delibera Giunta Regionale 15 novembre 2013 n. 1423:"*Aggiornamento indirizzi operativi per la applicazione del regolamento Terre e rocce di scavo. D.M. 161/2012 e D.l. 69/2013*".

D. norme di pianificazione del territorio

- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico (Ambito 16 – *T. Graveglia*) approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.3 del 29 gennaio 2003; per l'area di stretto

intervento la carta della suscettività al dissesto classifica il territorio all'interno delle aree speciali (cave attive), ugualmente la carta del rischio geomorfologico; la carta della rete idrografica segnala nella zona d'interesse due corsi d'acqua di rilevanza idraulica (ALL.1-FIGURA 2);

- Come indicato nelle norme del Piano, art. 16 comma 6, nelle aree definite come classi speciali (cave attive, miniere attive e discariche in esercizio) vigono gli specifici Piani di settore.
- Con riferimento agli studi geologici a corredo del P.U.C. del Comune di Ne si osserva che il sito d'intervento è classificato come segue:

- Settore Sud della cava: rientra nelle aree di versante classificate B2, definite come *"aree con criticità puntuali e moderate, aree globalmente stabili con modesti fenomeni di instabilità puntuale"*.
- Settore Nord della cava: rientra nelle aree di versante classificate A2, definite come "*aree con criticità di livello elevato sia puntuali che diffuse,aree instabili per presenza di frane attive e/o fenomeni erosivi profondi*".

Le indagini in oggetto sono state svolte in conformità alla normativa geologico – idraulica relativa a tali aree.

2.0. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DI SISTEMAZIONE

La cava "Sopra la Fontana" in oggetto è censita nel Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava al n. 24 GE; in regime normativo tipo B, presenta un sistema di coltivazione a cielo aperto del tipo a gradoni, con tecniche d'abbattimento meccanico.

Il progetto prevede una fase di completamento dell'attività estrattiva mediante coltivazione del giacimento per sbassi successivi e una fase di sistemazione definitiva per ottenere un'adeguata morfologia mediante abbancamento di inerti e successivo recupero in termini vegetazionali dell'intera area di cava (ALL.1-FIGURA 6).

I singoli interventi saranno descritti nel prosieguo del presente rapporto; tuttavia è opportuno sottolineare fin d'ora che le due fasi di lavorazione risultano completamente distinte e le opere di abbancamento, riprofilatura e recupero vegetazionale inizieranno dopo la conclusione delle operazioni di scavo.

Il programma dei lavori è coerente con la classificazione della cava nel P.T.R.A.C. in quanto per le cave di tipo B è prevista la possibilità di realizzare opere di sistemazione.

Tale fattispecie è peraltro chiaramente indicata al comma 3 della delibera di autorizzazione alla prosecuzione della attività estrattiva, rilasciata con provvedimento della Giunta Regionale della Liguria n. 6880 del 23 dicembre 1987 (Prot. n.118828) e nella D.G.R. n. 283 del 16 febbraio 2009

In sintesi, nella fase finale di scavo il piazzale posto a quota media 447 m s.l.m., sarà ribassato fino alla quota di progetto autorizzata (442 m s.l.m.).

Come evidenziato in precedenza l'andamento dei fronti di scavo è condizionato dalla presenza nel giacimento di "Verde Imperiale".

La successiva fase prevede il graduale abbancamento mediante gradonature di materiali inerti, procedendo dalla quota di base a 442 m s.l.m. fino a raggiungere q. 505 m, dando continuità al profilo del versante soprastante.

Contestualmente alle attività di abbancamento si procederà al rinverdimento della porzione di rilevato eseguito e alla messa in opera di opportuni sistemi di disciplinamento e regimazione delle acque.

Il completamento delle operazioni di coltivazione del giacimento avviene interamente nei terreni di proprietà della ditta richiedente, entro i limiti della zona Ca del P.T.R.A.C.

Il materiale estratto dal punto di vista petrografico è classificato come "breccia ofiolitica" appartenente alla formazione delle "Oficalciti di Iscioli" mentre dal punto di vista merceologico è noto sul mercato come pietra ornamentale nelle due variazioni "rosso antico" e "verde imperiale" a seconda del cromatismo prevalente.

Le previste opere di sistemazione del fronte di cava non contemplano la possibilità di salvaguardare pareti su cui evidenziare le caratteristiche petromineralogiche del materiale in quanto:

nelle porzioni superiori del fronte il materiale è di scarso pregio, spesso molto degradato e talora interessato da sacche di alterazione, con conseguente argillificazione della componente felspatica;

la riprofilatura finale del fronte può avvenire in modo efficace solamente a seguito di operazioni di sistemazione progressive, senza interruzioni nella continuità nelle opere di abbancamento

Con riferimento al materiale oggetto di coltivazione, le analisi condotte su lastre prelevate in cava nel mese di novembre 2004 hanno evidenziato indici di rilascio nulli di fibre liberabili mediante sfregamento abrasivo e quindi, ai sensi del DM 14.05.1996, inquadrabili come *materiale non pericoloso*.

Le analisi macroscopiche e stereomicroscopiche effettuate successivamente dall'ARPAL nel mese di settembre 2007, nel corso delle attività di controllo e monitoraggio ambientale, non hanno evidenziato la presenza di minerali ad abito fibroso sulla superficie e nel detrito rilasciato spontaneamente dai campioni prelevati nella zona, ove è prevista la ripresa e il completamento dell'attività estrattiva.

Nell'ambito delle attività volte a determinare il contenuto in amianto sono state effettuate al SEM anche alcune analisi quantitative su una aliquota di ogni campione di roccia frantumata, rilevando la presenza di Crisotilo in due campioni SPC2 e SPC3 (*v. descrizione dettagliata nel testo e certificati di analisi allegati*).

In particolare nel campione SPC3 è stata superata la soglia dell'1% che pone un vincolo all'utilizzo del materiale estratto per operazioni di frantumazione.

Fatta salva la possibilità di operare ulteriori campionamenti si può asserire, alla luce dei risultati ottenuti, che relativamente al materiale estratto in blocchi non sussista il rischio amianto, mentre per quanto concerne la breccia derivata dalle attività estrattive non possono essere effettuate lavorazioni ulteriori quale materiale di frantoio ma è possibile un utilizzo nell'ambito del complesso estrattivo per opere di sistemazione e di drenaggio delle acque.

Per quanto riguarda lo schema di disciplinamento delle acque, come meglio esplicitato nei capitoli che seguono e nelle tavole progettuali, saranno realizzati in via provvisoria sistemi di raccolta e canalizzazione delle acque già durante la fase estrattiva, comprensivi di un sistema di raccolta e sedimentazione dei contributi idrici intercettati.

Successivamente è previsto uno schema generale di disciplinamento delle acque contestuale alla realizzazione delle opere di abbancamento e sistemazione definitiva che, oltre alla raccolta delle acque superficiali, conterrà sistemi di intercettazione delle acque di percolazione attraverso i materiali abbancati e un sistema di decantazione delle stesse prima della immissione verso le vie di defusso naturale.

Le opere idrauliche previste saranno rese definitive progressivamente durante le operazioni di abbancamento, secondo le fasi di lavorazione meglio esplicitate in seguito.

Anche le opere di sistemazione finale, compresi gli interventi di recupero vegetazionale, avverranno successivamente al completamento delle singole fasi previste.

Per il riempimento saranno utilizzati prevalentemente terreni naturali: per le terre da scavo provenienti dall'esterno del complesso estrattivo saranno indicate le provenienze.

Potranno essere abbancati materiali diversi purché idonei alla riqualificazione delle cave in quanto rientranti nell'elenco di cui alla D.G.R. n. 431 del 27/03/2015.

3.0. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La descrizione dell'assetto geologico-strutturale è definita, oltre che sulla base del rilevamento diretto di campagna, anche in funzione degli studi svolti in precedenza e con riferimento a note scientifiche (Servizio Geologico Italiano, 1970; Abbate et al., 1980; Brandolini et al., 2005; Robbiano et al., 2006; Brandolini et al., 2007).

Nell'area in esame affiorano Formazioni appartenenti all'Unità di Monte Porcile: schematicamente la successione stratigrafica, dall'alto verso il basso, è la seguente (ALL:1-FIGURA 3): Calcari a Calpionelle di M.Chiappozzo; Diaspri di M.Roccagrande; Brecce di M.Bianco e Iscioli; Basalti di Ponte Lagoscuro; Oficalciti di Iscioli; Gabbri di C.Moggia; Serpentiniti di M.Bossea.

I Calcari a Calpionelle occupano in larga parte il versante in sinistra orografica del *T. Graveglia* (*Costa Ventuin* e *Cianelle*), a N dell'area in esame, fino alla *Cresta del M.Bianco* che limita il bacino del *Rio Sagra*, affluente del *Graveglia*: sono rappresentati da strati medi e potenti di calcari micritici bianchi, con lenti selcifere e con subordinate intercalazioni di materiale argillitico, in particolare al passaggio con la sottostante Formazione dei Diaspri.

I Diaspri di M.Roccagrande occupano uno stretto lembo ad andamento sinuoso, circa parallelo alla *Cresta del M.Bianco*, a dividere le rocce ofiolitiche dai calcari. La Formazione, dal caratteristico colore rossastro, è costituita da livelli sottilmente stratificati e intensamente ripiegati di radiolariti rosse e verdi, con concentrazioni di minerali di manganese e livelli a peliti argilloso-silicee subordinate.

Le Brecce di M.Bianco e Iscioli interessano ridotte porzioni di versante a ridosso dei diaspri, localizzate in corrispondenza del nucleo di *C. Monte* e *Costa Bianca* a SE; nell'area in esame sono spesso mascherate da una potente copertura sciolta che interessa larga parte del versante sud-occidentale del *M.Bianco*; sono rappresentate da brecce di natura ofiolitica intercalate stratigraficamente con spessore variabile tra i diaspri e le serpentiniti, sono costituite da clasti di serpentinite, oficalcite, basalto e gabbro in matrici carbonatiche ma soprattutto serpentinitiche.

I Basalti di Ponte Lagoscuro affiorano in maniera limitata nel settore inferiore della *Valle di Iscioli* e a NE della *Costa Bianca*; una zona di affioramento si rileva all'interno dell'area di cava in contatto tettonico con le oficalciti, nel settore NW; sono rappresentati da

basalti a pillow lavas e brecce di pillow basaltici di colore grigio verde, meno frequenti sono i basalti massicci non osservabili nell'areale d'interesse.

Le Oficalciti di Iscioli, costituenti il giacimento oggetto di coltivazione, rappresentano masse isolate all'interno delle serpentiniti e sono oggetto da tempo di sfruttamento ai fini estrattivi; come meglio indicato nel seguito si osservano significativi spaccati lungo i fronti della cava in oggetto, sia nel settore a valle di *C. Monte* sia nelle cave in sponda sinistra del *Rio Sagra,* nella parte alta della *Valle di Iscioli*; sono rappresentate da serpentiniti brecciate con caratteristiche vene di calcite bianca con tonalità variabili dal rosa, per la presenza di ematite, al verde.

I Gabbri di C.Moggia sono presenti in modo frammentario nelle zone di affioramento delle brecce superiori come masse isolate e localizzate; sono costituiti da gabbri dall'aspetto laminato, spesso a grana grossa con cristalli di plagioclasio e di pirosseno.

Il dettaglio del rilevamento è riportato nell'ALL.1-FIGURA 4: si possono individuare le principali giaciture di strato e le dislocazioni tettoniche più significative, in particolare osservate all'interno dell'area di cava.

Tutta la serie è rovesciata e le formazioni affioranti in zona appartengono ad un unico fianco rovescio di una piega polifasata a grande scala, con asse in direzione NW-SE, di cui le ofioliti costituiscono il nucleo; il motivo strutturale individuato giustifica l'intenso stato di tettonizzazione delle Formazioni in esame, che si traduce in una fitta pieghettatura dei diaspri e nell'intensa laminazione delle rocce verdi.

L'assetto generale delle formazioni sedimentarie affioranti lungo la *Cresta del M.Bianco* presentano immersione verso E ed inclinazione variabile tra 30° e 50°.

4.0. PROFILO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame, con esposizione prevalente verso W, è situata nella parte mediana del pendio che, dal crinale di *M.Bianco,* si sviluppa in direzione WSW verso il *Rio Sagra,* dove sorge il nucleo di *C.Iscioli.*

La porzione di versante in esame è caratterizzata da un'acclività medio-bassa nel settore inferiore, fino a q.525 m, ed elevata nel settore superiore fino al crinale spartiacque.

In generale, nelle zone circostanti l'area di cava sono presenti coperture sciolte di spessore potente, affiancate a settori caratterizzati da roccia affiorante e/o subaffiorante con coperture sottili, che hanno permesso l'attecchimento di alcune specie arbustive, in cui predominano i castagneti.

La zona di stretto intervento è caratterizzata da roccia denudata interessata da modesti fenomeni di erosione superficiale e ruscellamento concentrato, connessi a due impluvi che definiscono le tracce di corrivazione (ALL.1-FIGURA 5).

L'ammasso roccioso in questi settori appare spesso alterato, a causa dei sistemi di fratturazione variamente intersecantisi e coniugati con linee di faglia.

Tale situazione ha innescato processi di degradazione meteorica che, associati al dilavamento provocato dalle acque di ruscellamento, determinano la formazione di sacche di materiale sciolto, di pezzatura decisamente grossolana.

In particolare, nel settore settentrionale del fronte di cava, a contatto con il piazzale, è presente una conoide di detrito, che appare alimentata in quota minoritaria dai prodotti di

detrizione che si formano a monte, a carico del substrato fratturato, e in percentuale prevalente dalle attività di coltivazione pregresse.

Complessivamente nello stato attuale il sito non mostra significative problematiche inerenti la stabilità del versante.

Si osserva un deposito di origine gravitativa in corrispondenza dell'impluvio posto a N, sviluppato all'interno della copertura sciolta; allo stato attuale sono state realizzate alcune opere di contenimento alla base, eseguite con massi e cls, che hanno permesso il recupero del fronte.

Da quanto emerso nella fase di analisi delle condizioni geologico-geomorfologiche, si ritiene che il progetto di variante al programma di coltivazione e sistemazione finale dell'area estrattiva sia in grado di contribuire positivamente in ordine alla sistemazione della parete rocciosa, specialmente nelle parti maggiormente degradate.

Il recupero dell'area, oltre a garantire un minore impatto in termini ambientali, attraverso la riprofilatura di un versante inciso dalle fasi estrattive pregresse, contribuisce in maniera essenziale alla messa in sicurezza di un'area di roccia esposta, in stato di abbandono, e localmente soggetta a fratturazione ed alterazione.

Le operazioni di scavo previste nella presente fase finale sono state limitate alle aree non interessate da problematiche di stabilità del fronte, mentre le attività di abbancamento coinvolgono tutto il complesso estrattivo al fine di favorire la massima estensione delle aree rivestite e la messa in sicurezza del comparto.

5.0. PROFILO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

Lo schema dei deflussi superficiali nell'area in esame fa riferimento a due modesti impluvi che attraversano il complesso estrattivo, tributari in destra orografica del *Rio Sagra*, che drena le acque provenienti dal versante.

La cava risulta esposta lungo un tratto di versante che collega il crinale (*Cresta del M. Bianco*) con il fondo vallivo; nonostante la discreta estensione del complesso, il contributo idrico al di fuori dell'area estrattiva è limitato.

In condizioni di normale piovosità, nonostante tutte le vie di corrivazione abbiano subito alcuni interventi antropici più o meno intensi, che ne hanno parzialmente alterato l'andamento, l'area presenta regolare drenaggio delle acque di ruscellamento; durante gli eventi di maggiore intensità si possono verificare, tuttavia, fenomeni di ruscellamento e di locale erosione non incanalata, a causa dell'elevata acclività del fronte e dell'assenza di copertura sciolta.

Poiché il progetto prevede la sistemazione definitiva del complesso attraverso una riprofilatura del fronte ed il successivo riempimento, una delle problematiche da affrontarsi in sede progettuale è quella del disciplinamento delle acque superficiali che, in assenza di afflussi considerevoli provenienti dal versante a monte, dovrà essere orientato alla raccolta e allo smaltimento delle acque piovane, sia in fase estrattiva sia in fase di sistemazione finale.

Al completamento della fase estrattiva alla quota di base dello scavo è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio profondo delle acque, costituito da una struttura scatolare in c.a., munita di apposite feritoie e da materiale inerte granulare al contorno, in grado di raccogliere tutte le acque infiltratesi nel corpo in rilevato da realizzarsi e smaltirle nel sistema di canalizzazione principale, previa decantazione in apposita vasca.

Nello stato finale il rilevato sarà interessato nel settore centrale da un impluvio in grado di raccogliere sia le acque provenienti dal settore sommitale del fronte, sia le acque raccolte dal sistema di canalizzazione previsto lungo i piani di lavoro e lungo le scarpate.

Dal punto di vista idrogeologico, il substrato roccioso di natura ofiolitica, limitatamente permeabile in condizioni di integrità, è da ritenersi invece permeabile, almeno nei livelli superficiali, in considerazione del grado di fratturazione caratteristico.

Un particolare significato idrogeologico assumono le discontinuità tettoniche, che rappresentano vie di deflusso preferenziale; si deve ritenere infatti che l'acqua possa saturare le fratture in profondità e possa trovare vie di percolazione secondo i rapporti geometrici esistenti tra le discontinuità stesse.

6.0. CONSIDERAZIONI MINERALOGICO-PETROGRAFICHE

6.1. GENERALITÀ

Le Brecce ofiolitiche ("oficalciti") sono rocce clastiche, ovvero formate da frammenti di ofioliti di varie dimensioni (anche metriche), legati da una matrice costituita da elementi più fini (in genere di dimensioni variabili da quelle di una sabbia a quelle dell'argilla) e da un cemento di precipitazione chimica costituito da carbonato di calcio. Le soluzioni, prevalentemente acquose, ricche di sali minerali, che circolavano all'interno della massa rocciosa hanno causato processi di ossidazione dei minerali ferrosi (magnetite) presenti nei frammenti di roccia, determinando l'intensa colorazione rossastra dei clasti di serpentinite, della matrice e del cemento carbonatico.

Nell'areale della Val Graveglia le brecce ofiolitiche affiorano in prevalenza interposte tra serpentiniti/gabbri e basalti (brecce inferiori), oppure tra basalti e diaspri (brecce superiori).

Tra le brecce inferiori sono distinte la Breccia di M. Capra (frammenti di gabbro, basalto e serpentinite) e la Breccia di Case Boeno (frammenti e matrice prevalentemente serpentinitici), mentre tra le brecce superiori sono distinte la Breccia di M. Bianco (frammenti di serpentinite e basalto con matrice e cemento calcareo), la Breccia di M. Zenone (frammenti di gabbro ed in subordine di serpentinite con matrice della stessa natura) e la Breccia di Movea (frammenti di basalto, gabbro e serpentinite con matrice della stessa natura).

Le oficalciti che si osservano nelle cave dell'areale di Iscioli si differenziano da quelle presenti più a levante e conosciute con il nome di Rosso di Levanto, in quanto, oltre ai clasti di serpentiniti, sono presenti in minor misura, come accennato, frammenti di gabbri e di basalti.

Le brecce ofiolitiche, grazie al loro aspetto eterogeneo, con colorazioni variabili in funzione della natura dei frammenti e della frazione cementante, trovano impiego come pietra ornamentale, in alcuni casi anche di grande pregio (Cimmino et al., 2003).

6.2. VALUTAZIONI RELATIVE AL CONTENUTO IN AMIANTO

In data 12 novembre 1994 sono state effettuate dal laboratorio di analisi Envichek alcune analisi su lastre di Oficalcite provenienti da diversi settori dell'area di cava per verificare l'indice di rilascio del materiale, mediante prove di sfregamento abrasivo

rotazionale (D.M. 14.05.96); tali prove eseguite su 3 campioni hanno evidenziato la presenza di Calcite, Talco, Clinopirosseno, Ematite, Magnetite e Crisotilo e un indice di rilascio pari a zero (I.R.=0) definendo il materiale "non pericoloso" ai sensi del D.M. 14/05/1996 all.4 p.to B2.

Successivamente in data 11.09.2007 ARPAL ha effettuato un sopralluogo volto alle "attività di controllo e monitoraggio ambientale" previste dalla normativa regionale vigente, in materia di siti estrattivi a potenziale rischio amianto (L.R. 20/06).

I campioni prelevati sono stati analizzati macroscopicamente attraverso l'ausilio di un microscopio stereoscopico ed in seguito sottoposti ad analisi qualitative e quantitative presso il Laboratorio della stessa Agenzia al fine di ottenere la valutazione del contenuto in amianto secondo quanto definito dall'Allegato II del D.G.R. 20/12/96.

Le analisi macroscopiche e stereomicroscopiche non hanno evidenziato la presenza di minerali ad abito fibroso sulla superficie e nel detrito rilasciato spontaneamente dai campioni, ad eccezione del campione SPC4 (serpentinite cataclastica, prelevata nelle aree non destinate all'attività di scavo); esso presenta minerali ad abito fibroso in superficie e nel detrito, attribuiti dalle analisi qualitative effettuate al SEM alle specie mineralogiche del Crisotilo (definito "amianto" dalla normativa vigente) e dell'Antigorite. I minerali "pseudofibrosi" contenuti nelle fratture dei campioni SPC1 (oficalcite rossa) e SPC3 (oficalcite verde) sono stati attribuiti dalle analisi qualitative al SEM alle specie mineralogiche del Talco (SPC1) e dell'Antigorite (SPC3), minerali che non rientrano nell'elenco dei minerali definiti "amianto" dalla normativa vigente (D.Leg. n° 277 del 1991).

Le analisi quantitative, volte a determinare il contenuto in amianto, sono state effettuate al SEM su n°1 aliquota di ogni campione (roccia frantumata), seguendo le prescrizioni del D.M. 14/5/96; esse hanno rilevato la presenza di Crisotilo nei campioni SPC2 e SPC3:

- SPC2: 120-1000 mg/kg di Crisotilo
- SPC3: > 10000 mg/kg di Crisotilo

In base a tali risultati il campione SPC2 presenta valori inferiori allo 0,1%, attestando la non pericolosità del materiale, mentre il campione SPC3 supera la soglia dell'1% .

Ulteriori controlli si sono concentrati sull'esame delle vene e delle fratture del materiale estratto (blocchi), per la verifica della presenza di eventuali "cristallizzazioni ad amianto" sulla superficie, secondo quanto definito al punto B3 del D.M. 14.05.96. Il loro riempimento è risultato essere costituito da "Calcite prevalente e da subordinato Talco" e non è stata rilevata la presenza di minerali ad abito fibroso.

Sulla base di tali risultati è stato possibile asserire nel rapporto del marzo 2008 che l'estrazione del materiale in blocchi non presenta rischio per il contenuto in amianto riscontrato, mentre l'analisi effettuata su campioni di roccia frantumata pone alcune limitazioni di utilizzo: pertanto la "breccia" di risulta delle attività estrattive non è stata destinata alla frantumazione ma riutilizzata in cava per operazioni di sistemazione e per l'esecuzione di drenaggi sotterranei.

In tempi successivi, nell'anno 2012 è stata redatta dall'A.R.P.A.L. una relazione contenente gli esiti e le valutazioni finali dei controlli richiesti dalla ASL 4, comprensivi di campionamenti e analisi SEM al fine di valutare la presenza di amianto all'interno del sito

estrattivo (Cava Sopra la Fontana), nell'ambito del procedimento per l'Autorizzazione provinciale alle emissioni in atmosfera ai sensi dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006.

I tecini dell' A.R.P.A.L. anno effettuato una serie di controlli secondo il seguente programma:

• Sopralluogo in data 26.07.2012, nel corso del quale è stato eseguito il rilevamento geologico-strutturale del fronte di cava, ed un esame minero-petrografico in situ della parete e dei blocchi estratti, nonché il prelievo di campioni dal fronte estrattivo;
• Analisi macroscopica e stereomicroscopica dei campioni integrata da analisi SEM qualitativa delle fibre libere rilevate sulla superficie dei campioni;
• Analisi S.E.M. quali/quantitativa per la determinazione dell'amianto nella massa rocciosa e calcolo dell'Indice di Rilascio.

Sulla base delle osservazioni effettuate in situ sull'ammasso roccioso e in laboratorio sui campioni macroscopici (esame con microscopio stereoscopico e analisi qualitativa al S.E.M. sulla superficie dei campioni e analisi quali/quantitativa per la determinazione dell'amianto nella massa rocciosa e calcolo dell'Indice di Rilascio) è emerso che:

- le *Oficatciti* della varietà "Rosso *Levanto"* oggetto della attuale coltivazione e costituenti la porzione principale del fronte estrattivo, sono risultate non contenere minerali fibrosi in superficie: sono stati identificati al S.E.M minerali ad abito prismatico/lamellare sulla superficie dei campioni attribuibili alle specie della *Calcite* e *dell'Antigorite* con rari individui di *Talco;*
- le *Oficafciti* della varietà tipo *"Verde Polcevera"* sono risultate contenere minerali ad abito fibroso in superficie attribuibili alla specie del *Crisotilo,* classificato come amianto dalla normativa vigente; sono stati rilevati inoltre alcuni individui lamellari/fibrosi attribuibili alla specie *dell'Antigorite,* non classificata come Amianto dalla normativa vigente.

Poichè le *Oficalciti* della varietà tipo *"Verde Polcevera"* hanno fatto rilevare presenza di amianto, principalmente *Crisotilo,* sia in frattura che in massa (peraltro in coerenza con la natura delle rocce di diretta provenienza) mentre le *Oficalciti* "Rosso *Levanto"* non hanno fatto registrare presenza di amianto né in superficie né in massa (coerentemente con il processo di carbonatazione ed ematitizzazione delle Serpentiniti), nel documento prodotto dall'ARPAL sono state indicate alcune prescrizioni operative per l'attività di cava, fra le quali la principale consiste nella limitazione degli scavi della porzione del fronte interessata dalla presenza della varietà tipo "Verde Polcevera" alle sole esigenze di approfondimento del piano di cava e di profilatura del versante, ai fini della stabilità e sicurezza del fronte.

Sulla base di quanto sopra esposto nel febbraio 2013, per meglio definire le zone di coltivazione del giacimento, è stata elaborata una zonizzazione del giacimento con indicati i limiti delle zone caratterizzate dalla presenza di *"Oficalciti varietà Rosso di levanto"* delle *"Oficalciti con abbondanti relitti di Serpentiniti passanti ad Oficalciti Tipo verde di Levanto"* ed una zona di transizione fra le due litologie perimetrate (Allegato 3 Figura 1).

A completamento delle attività ambientali il 07.03.2013 sono state effettuate analisi chimiche su 5 campioni a cura del C.P.G. Lab di Cairo Montenotte: su due campioni è stato determinato il contenuto di amianto sul polverino di detrito ottenendo valori < a 1000 mg/Kg e quindi inferiori al limite normativo; su tre campioni di massi abbancati è stato determinato l'Indice di Rilascio ottenendo valori < a 0,05 (numero puro) anche in questo caso inferiore al limite normativo di tollerabilità. I certificati di prova sono trasmessi in allegato (Allegato 3).

7.0. ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DELL'AREA

L'accesso all'area estrattiva avviene da W con un breve tramite in terra dalla comunale per Case del Monte, un nucleo abitato posto a monte della cava.

L'area oggetto di studio è stata interessata nel corso delle indagini effettuate nel 2008 da un dettagliato rilevamento geologico-strutturale e mineralogico-petrografico al fine di individuare le diverse litologie affioranti e i principali sistemi di discontinuità presenti nel settore di scavo.

I rilievi effettuati a suo tempo e la cartografia prodotta in allora (ALL.1-FIGURA 5) sono riproposti in questa sede, anche se lo stato di fatto di partenza è radicalmente mutato a seguito dello sfruttamento del giacimento .

I litotipi principali individuati nel corso dello studio sono rappresentati da oficalci da poco a mediamente alterate e serpentiniti fratturate. Le oficalci si presentano da intensamente ossidate a debolmente ossidate; le prime sono caratterizzate da una colorazione rossa uniforme, mentre quelle parzialmente ossidate si distinguono per la colorazione verde-rossastra, connessa con la presenza di porzioni di roccia preservate dai fenomeni metasomatici di ossidazione.

Le oficalci con ossidazione da debole ad assente si presentano di colore verde intenso e si rilevano nei settori marginali dell'area di coltivazione.

Le serpentiniti, in contatto tettonico con le oficalci mediante una fascia cataclastica, sono intensamente fratturate e affiorano lungo il settore settentrionale dell'area di cava.

Il rilevamento geologico-strutturale ha inoltre evidenziato la presenza di faglie e giunti talora riuniti in set con spaziatura mai inferiore al metro e apertura da millimetrica a pluricentimetrica.

Le giaciture dei giunti e delle faglie sono state riportate su appositi stereogrammi (ALL.1-FIGURA 8), dall'analisi dei quali si può osservare una direzione prevalente NW-SE, coerente con la direzione dei principali lineamenti tettonici della Val Graveglia (Abbate et al., 1980) ed una secondaria con andamento E-W.

La zona a N, dove è presente un contatto di origine tettonica con i basalti, affioranti lungo il fronte di accesso al primo piazzale, è caratterizzato da pareti denudate con inclinazione intorno a 60° e fronti di cava verticali abbandonati da tempo dall'attività estrattiva, in cui si osservano fenomeni di alterazione e degradazione dei clasti inglobati nella breccia.

I settori che limitano l'area estrattiva sono distinti da coperture sciolte di spessore contenuto, parzialmente rimaneggiate, e riporto; in particolare a ridosso della strada comunale a W; le porzioni di crinale che limitano l'area a S e SW sono caratterizzate da affioramenti estesi di serpentiniti mediamente fratturate con coperture sciolte sottili.

Nell'area sono presenti alcune tracce di corrivazione, evidenziate in cartografia, che attraversano da SW a NE il comparto; lungo i fronti di cava a SE si osservano fenomeni di erosione concentrata con alterazione del substrato roccioso.

8.0. STRATIGRAFIA E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DEI MATERIALI

Il profilo stratigrafico proposto, desunto dal rilevamento di superficie, prevede, in sintesi, la presenza del substrato roccioso (oficalci rosse e verdi) in condizioni di affioramento lungo i fronti di scavo principali, sormontato da un orizzonte sciolto di natura eluvio-colluviale nei settori non direttamente interessati dall'attività estrattiva, mentre in corrispondenza del piazzale è presente un sottile livello di riporto, di scarsa rilevanza stratigrafica.

Tutti gli elementi emersi nel corso delle osservazioni hanno permesso di ricostruire quattro sezioni stratigrafiche rappresentative rispettivamente dello stato finale di scavo (sezioni BB-DD) e delle fasi di abbancamento (sezioni AA-EE), elaborate sulla base delle sezioni fornite dal Progettista e preparate al fine di consentire la comprensione dei rapporti geometrici esistenti tra i livelli descritti (ALL.1-FIGURE 7A-7B).

Sono di seguito attribuiti ai materiali individuati i parametri geotecnici e geomeccanici medi che potranno, comunque, essere convertiti nei valori caratteristici e di progetto per le analisi di stabilità agli stati limite e per la progettazione geotecnico-strutturale esecutiva riferita alla fase di ricomposizione.

8.1 COPERTURA SCIOLTA

Tale materiale è presente con uniformità solo nei settori marginali alla cava: lo spessore della coltre, variabile in funzione della sistemazione a fasce, varia fino a 4 m, mentre la granulometria è ben gradata; il terreno può essere descritto come sabbia limosa ghiaiosa e il relativo comportamento geotecnico non è facilmente riconducibile a una tipologia ben definita.

Stante le proprietà indice, il grado di rimaneggiamento subito e il coefficiente di permeabilità stimato tra 10^{-6} e 10^{-7} m/s, si ritiene più corretto assimilare questo materiale ad un mezzo a grana grossa; si può indicare una densità secca tra 15 kN/m^3 e 16 kN/m^3, mentre in condizioni naturali il peso di volume si attesta su valori tra 18 kN/m^3 e 19 kN/m^3. La densità relativa risulta medio-bassa, comunque crescente all'aumentare della tensione litostatica; per quanto attiene ai parametri meccanici, si può indicare un angolo di resistenza al taglio tra 30° e 32° e una coesione nulla.

8.2 SUBSTRATO ROCCIOSO

Allo scopo di ricostruire il quadro strutturale complessivo delle discontinuità dell'ammasso roccioso costituente il fronte di cava, è stato eseguito un dettagliato rilievo geomeccanico opportunamente "tarato" con le risultanze di rilievi effettuati sullo stesso litotipo in settori limitrofi a quello studiato e dei n.2 sondaggi geognostici ad asse orizzontale e carotaggio continuo, spinti fino a 10 m di profondità dal fronte di cava a ridosso del piazzale intermedio, eseguiti nel 2008 propedeuticamente alle fasi di coltivazione.

La presenza di questi diversi sistemi di fratturazione variamente orientati, tra i quali non è stato possibile riconoscere una sequenza temporale, comporta talora una certa scompaginazione dell'ammasso roccioso.

Sulla base della suddetta analisi strutturale, è fornita una classificazione dell'ammasso roccioso seguendo le raccomandazioni I.S.R.M.

Le caratteristiche dell'ammasso roccioso sono state valutate attraverso la classificazione tecnica di Bieniawski (1989) (ALL.1-TABELLA 1) e la più recente evoluzione della stessa, rappresentata dal Geological Strenght Index (GSI) di Hoek (2000) (ALL.1-TABELLA 2); tale metodologia, scelta per la semplicità e la rapidità di applicazione, si basa sul rilievo di sei parametri, la cui somma permette di suddividere gli ammassi rocciosi in altrettante cinque classi “di qualità”:

DESCRIZIONE PARAMETRO R.M.R.	CAMPO VALORI	METODOLOGIA ADOTTATA
R1 - RESISTENZA ROCCIA INTATTA	25-100 MPa	sclerometro e bibliografia
R2 - R.Q.D.	50-75%	sondaggi meccanici
R3 - SPAZIATURA DEI GIUNTI	0.6 - 2.0 m	diretto su affioramento - sondaggi meccanici
R4 - CONDIZIONI DEI GIUNTI	Persistenza elevata, apertura di qualche mm, giunti da legger. a rugosi senza riempimento o con materiale duro, da molto a moderat. alterato	diretto su affioramento -sondaggi meccanici
R5 - CONDIZIONI IDRAULICHE	presenza di umidità - bagnato	diretto su affioramento
R6 – ORIENTAZIONE DEI GIUNTI	ininfluente	diretto su affioramento

Per ciò che concerne l'indice generale di classificazione RMR (Rock Mass Rating), assegnati i valori a ciascun parametro, si ha:

$$\text{RMR base} = \text{BRMR} = R1+R2+R3+R4+R5 = 43\text{-}56$$

Con questi punteggi si ottiene un indice di qualità dell’ammasso discreto (classe III).

Il GSI di più recente definizione utilizza i primi quattro parametri della classificazione RMR e assegna un valore fisso all’influenza dell’acqua sulle discontinuità (15) secondo la seguente relazione:

$$GSI = (R1+R2+R3+R4+15)-5 = 45\text{-}56$$

La qualità dell’ammasso roccioso ottenuta è quindi confermata dai valori comuni del GSI secondo quanto riportato da Marinos e Hoek (2000): la Formazione in esame è assimilabile alle tipologia B indicate dagli Autori per rocce ofiolitiche (ALL.1-TABELLA 2).

In considerazione della geometria e dell’estensione dei fronti di scavo il comportamento meccanico dell’ammasso roccioso è stato assimilato a quello di un mezzo continuo equivalente stante la spaziatura tra i giunti più significativi e la presenza di tre o più famiglie sistematiche.

La resistenza alla compressione monoassiale è stata derivata da prove di laboratorio eseguite sulla stessa Formazione all’interno dell’ambito geologico-strutturale di riferimento che indicano, in accordo con le misure sclerometriche eseguite in sito, una resistenza media

alla compressione monoassiale del materiale roccioso tra 90 MPa e 100 MPa. Il peso di volume, definito su base bibliografica è compreso tra 26.5 kN/m^3 e 27.5 kN/m^3.

Le caratteristiche di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso possono essere calcolate adottando il procedimento empirico di Hoek-Brown (Hoek. E., 2000; Hoek E. et al., 2002) che prevede un inviluppo di rottura curvilineo, funzione degli sforzi principali a rottura (σ_1 e σ_3), della resistenza a compressione di matrice e del valore della costante m_i, che dipende dal tipo di roccia in esame. Sulla base dei parametri riportati in precedenza è possibile ricavare la seguente caratterizzazione geomeccanica media dell'ammasso roccioso:

- resistenza a compressione monoassiale della matrice rocciosa (σ_c) = 90-100 MPa;
- G.S.I.= 45-56;
- costante m_i =25±5;
- fattore di disturbo (D)= 0.8;
- "modulus ratio" (MR) = 350±100 (HOEK & DIEDERICHS, 2005);
- peso di volume del materiale roccia (γ) = 26.5 -27.5 kN/m^3.

In particolare nelle elaborazioni di calcolo si è ritenuto ragionevole introdurre un fattore di disturbo (D) = 0.8 in considerazione dell'influenza indotta dall'attività di coltivazione sulle caratteristiche fisico-meccaniche intrinseche dell'ammasso roccioso.

Variando nell'apposito programma di calcolo (RocLab 1.031,2007) i valori di G.S.I. (45-56) e di resistenza alla compressione monoassiale (90 MPa-100 MPa) riportati in precedenza entro il campo di tensione litostatica d'interesse progettuale (270 kPa-540 kPa) sono stati ricavati i seguenti range di valori:

- angolo di attrito: 56° - 64°;
- coesione: 200 kPa - 450 kPa;
- modulo di deformazione a.r.: 2100 MPa - 4700 MPa;

9.0 VERIFICHE DI STABILITÀ

In considerazione dei contenuti della presente istanza e delle disposizioni normative vigenti si è provveduto a un aggiornamento delle verifiche analitiche condotte nel 2008 attraverso l'esecuzione di specifiche analisi di stabilità globale sia del profilo finale dei fronti di cava (ALL.2 – FIGURE 1-4), sia dello stato di abbancamento previsto nell'ambito della ricomposizione ambientale dell'area di cava (ALL.2 – FIGURE 5-6).

Le verifiche di stabilità sullo stato finale di scavo sono state eseguite sulle sezioni BB e DD (ALL.1- FIGURA 7A) contraddistinte dalla geometria dei fronti più sfavorevole, utilizzando la modellazione geologica del sito descritta in precedenza.

In ottemperanza alle N.T.C. 2008 e relativa Circ. Appl. 617/2009, propedeuticamente alle analisi di stabilità si è provveduto all'elaborazione statistica della parametrizzazione media riportata al paragrafo 9.2, al fine di ricavare il valore caratteristico di ciascun parametro, tramite un'elaborazione dell'intera distribuzione dei dati d'interesse mediante una stima puntuale a carattere cautelativo (modello semi-probabilistico).

Tale stima è generalmente individuata da un basso percentile, calcolato sulla distribuzione del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite. Definire il valore

caratteristico significa, pertanto, scegliere il parametro geotecnico che influenza il comportamento del terreno in quel determinato stato limite e adottare un valore, o stima, a favore della sicurezza.

Sulla base di quanto esposto in precedenza, per quanto riguarda il G.S.I. si è ritenuto opportuno, a titolo cautelativo, introdurre nel modello di calcolo il limite inferiore del range proposto (G.S.I. = 45) mentre per quanto riguarda la resistenza alla compressione monoassiale e il peso di volume è stato scelto un metodo in cui la derivazione del valore caratteristico è definita sulla probabilità calcolata del 5% che ci sia un valore inferiore (più sfavorevole) che governa l'insorgere dello stato limite, introducendo per ciascun parametro il limite inferiore, superiore e il valore medio di ciascun range proposto in precedenza (ALL.1 - TABELLA 3).

La definizione dei parametri caratteristici è stata ottenuta ricorrendo alla seguente formulazione, valida nel caso di stime statistiche in presenza di dati d'ingresso numericamente ridotti:

$$Nk = Nm \pm 1{,}645*COV/\sqrt{n})$$

dove:

- Nm = valore medio del parametro;
- COV= coefficiente di variazione corrispondente al rapporto tra la deviazione standard della popolazione e la media della popolazione;
- n= numerosità del campione;

Le verifiche relative allo stato di ricomposizione eseguite sulle sezioni AA' e EE' (ALL:1-FIGURA 7B) sono state condotte introducendo nel modello di calcolo anche il materiale di riporto previsto per il raggiungimento della configurazione finale, assimilandolo a un mezzo granulare a prevalente frazione sabbioso-ghiaiosa con blocchi lapidei e utilizzando i valori dei parametri fisico-meccanici riportati nella relazione geologica del 2008, imponendo l'uguaglianza tra i valori medi (fm) e i valori caratteristici (fk), secondo il seguente schema:

- angolo di resistenza al taglio (fi_k) = 35°
- peso di volume naturale (γ_k) = 18 kN/m^3;

Le verifiche agli S.L.U. (in condizioni statiche e dinamiche) sono state effettuate secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2 + M2 + R2) dove:

- A2 = 1.0 (carico permanente sfavorevole di tipo strutturale), assumendo che il terreno contribuisca al comportamento dell'opera con le sue caratteristiche di peso, resistenza e rigidità (Tabella 6.2.I);
- M2 = 1.25 (tangente angolo di resistenza al taglio); 1.25 (coesione efficace); 1.0 (peso di volume); 1.6 (resistenza alla compressione monoassiale) -Tabella 6.2.II;
- R2 = 1.1 (Tabella 6.8.1).

I parametri di progetto dei materiali utilizzati nelle verifiche sono stati derivati riducendo i valori geotecnici caratteristici con il rispettivo coefficiente M2.

I valori ottenuti sono riportati nelle tabelle sottostanti, scegliendo per il peso di volume dell'ammasso roccioso il limite superiore, ritenuto più cautelativo in ragione delle finalità delle presenti verifiche:

1) RIPORTO

Valori	Angolo di attrito (°)	Coesione (kPa)	Peso di volume (kN/m^3)
caratteristici	35	0	18
progetto	29.26	0	18

2) SUBSTRATO ROCCIOSO

Valori	Peso di volume (kN/m^3)	Res. alla compr. (MPa)	G.S.I.
Medio	27	95	45-56
Caratteristico	28.28	58.91	45
Progetto	28.28	36.82	45

Le verifiche sono state eseguite con un programma di calcolo all'equilibrio limite (SLIDE v. 5.044, 2010) utilizzando gli stessi metodi impiegati nella documentazione del 2008: Spencer e Morgenstern-Price per quanto riguarda le verifiche globali sui fronti di scavo e Bishop simplified e Jambu simplified per quanto riguarda le analisi riferite alla sistemazione finale. I primi sono validi per qualunque superficie di tipo non circolare e sono più collaudati per mezzi lapidei contraddistinti da superfici di rottura irregolari costituite dalla coniugazione di più famiglie di discontinuità, mentre i secondi sono validi per superfici circolari, più adatte a verifiche su materiali sciolti con comportamento granulare, come i riporti previsti nell'ambito della ricomposizione del sito.

Le analisi di stabilità sono state condotte con una maglia sufficientemente estesa per verificare tutti i possibili cerchi di scorrimento posti all'interno del versante e nell'ambito della fase di scavo sono state effettuate su tutti i fronti di cava (fronte est e ovest lungo la sezione BB e fronti nord e sud lungo la sezione DD). Le verifiche sono state eseguite sia in condizioni statiche sia introducendo successivamente l'azione sismica adottando i seguenti parametri:

- vita nominale: 50 anni;
- classe d'uso: I (presenza occasionale di persone);
- categoria di suolo di fondazione: A (Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs_{30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m);
- categoria topografica: T2;
- periodo di ritorno: 332 anni

Da cui sono stati ricavati i coefficienti Kh e Kv pari rispettivamente a 0.035 e 0.017 (ALL.1-TABELLA 4).

Le opere di contrasto in terre rinforzate previste a presidio dei terreni sciolti nella configurazione finale sono state simulate applicando una forza di ancoraggio di 15 kN/m^2, ritenuta sufficientemente cautelativa in rapporto alla tipologia di opere a progetto.

Tutti i risultati ottenuti sia sullo stato finale di scavo sia nella fase di ricomposizione sono riassunti nel prospetto sottostante, mentre le analisi di stabilità in forma grafica sono riportate nell'ALLEGATO 2.

Figura	***Sezione***	***Condizioni di verifica***	***Spencer***	***Morgenstern-Price***
		SCAVO FINALE		
1A	BB'	statica – Fronte Est	1.796	1.665
1B	BB'	dinamica – Fronte Est	1.547	1.544
2A	BB'	statica – Fronte Ovest	2.292	2.284
2B	BB'	dinamica – Fronte Ovest	2.183	2.169
3A	DD'	statica – Fronte Sud	2.477	2.477
3B	DD'	dinamica – Fronte Sud	2.329	2.332
4A	DD'	statica – Fronte Nord	3.448	3.444
4B	DD'	dinamica – Fronte Nord	3.240	3.235
		RIEMPIMENTO	***Bishop simpl***	***Jambu simpl.***
5A	AA'	statica	1.287	1.294
5B	AA'	dinamica	1.174	1.181
6A	EE'	statica	1.228	1.228
6B	EE'	dinamica	1.123	1.124

Gli accertamenti analitici condotti dimostrano che **le condizioni di stabilità globali del pendio sia nella configurazione finale di scavo sia nella fase di ricomposizione ambientale** sono soddisfatte con coefficienti di sicurezza, intesi come rapporto tra forze resistenti e forze agenti superiori al limite normativo (R2 = 1.1).

Per quanto riguarda eventuali instabilità locali, indotte dalla presenza di discontinuità significative o dalla coniugazione di più famiglie di fratture, allo stato attuale non sono state individuate lungo i fronti esposti condizioni d'instabilità incipienti tali da rendere necessaria l'esecuzione di specifici interventi di consolidamento.

Tuttavia, si ribadisce, concordemente a quanto riportato nella documentazione agli atti, la possibilità, durante le successive fasi di scavo previste per il raggiungimento dello stato finale di progetto, di eseguire interventi di messa in sicurezza attraverso il disgaggio delle porzioni ritenute instabili e l'eventuale consolidamento del fronte residuo. Si precisa, infine che tutte le potenziali instabilità sub-superficiali verranno in ogni caso risolte in via definitiva con il riempimento previsto nell'ambito della sistemazione finale della cava.

10.0 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'assetto definitivo dell'intero complesso estrattivo, è stato progettato prevedendo una fase di completamento dell'attività estrattiva e una fase di copertura del fronte e riprofilatura

definitiva attraverso l'abbancamento di terre naturali, in conformità a quanto indicato nel provvedimento della Giunta Regionale della Liguria n. 6880 del 23 dicembre 1987.

Le attività estrattive residue sono concentrate nel settore centrale dell'area di cava con ribassamento del piazzale di cava dalla quota attuale fino alla quota di base (442 m s.l.m.).

Alla quota di base dello scavo è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio profondo delle acque, costituito da una struttura scatolare in c.a., munita di apposite feritoie e da materiale inerte granulare al contorno, in grado di raccogliere tutte le acque infiltratesi nel corpo in rilevato da realizzarsi e smaltirle nel sistema di canalizzazione principale, previa decantazione in apposita vasca.

Le successive operazioni di abbancamento con sistemazione finale dei fronti comportano diverse fasi di riempimento da quota 442 a quota 505 m s.l.m. con contestuali opere di drenaggio delle acque profonde e superficiali e progressivo recupero vegetazionale.

Nello stato finale il rilevato sarà interessato da un impluivio centrale in grado di raccogliere sia le acque provenienti dal settore sommitale del fronte, sia le acque raccolte dal sistema di canalizzazione previsto lungo i piani di lavoro e lungo le scarpate.

10.1. COLTIVAZIONE DEL GIACIMENTO

Il metodo di coltivazione prescelto a livello progettuale ed esecutivo consiste in un ribassamento progressivo del fronte mediante coltivazione a trance orizzontali.

Per l'abbattimento dei fronti potrà essere utilizzato il metodo tradizionale di taglio mediante macchina tagliatrice sia per le porzioni di roccia destinate alla realizzazione di lastre di pietra ornamentale, sia per le porzioni di minor valore commerciale da utilizzare come blocchi da scogliera.

Il completamento dei lavori di coltivazione del giacimento è previsto contestualmente al raggiungimento del piano basale a quota 442 m s.l.m.

10.2. DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE IN FASE ESTRATTIVA

Come è stato sintetizzato in precedenza quando sarà avviata l'ultima fase di lavoro, che prevede la coltivazione del giacimento fino a fondo scavo, è stata prevista, contestualmente al procedere della fase estrattiva, la realizzazione, nel settore centrale, di un grosso collettore in grado di raccogliere e convogliare le acque di infiltrazione verso una vasca di sedimentazione ubicata a quote compatibili con la posa dello scatolare.

Il sistema è stato ideato nell'ottica di superare le criticità derivanti dalla corrivazione delle acque lungo il fronte di cava, sia per il completamento della fase estrattiva sia nel corso della fase di abbancamento, durante la quale l'impluvio superficiale, previsto al centro della struttura in rilevato non può raccogliere tutti i contributi provenienti da monte, ed evitare quindi accumuli idrici che impediscano di lavorare in condizioni ottimali,

Il collettore sarà realizzato conglomerato cementizio armato con sezione quadrata e lato di 2m; lungo la struttura saranno operate numerose feritoie per consentire il drenaggio delle acque. Lo scatolare sarà rivestito con materiale inerte grossolano per favorire il drenaggio delle acque di infiltrazione residue.

10.3. SISTEMAZIONE DEFINITIVA DELL'AREA

Una volta realizzati i lavori di coltivazione, sarà possibile dare avvio agli interventi di sistemazione finale dell'area, che si svilupperanno in una sequenza continua di lavori di abbancamento di materiali inerti, costituiti quasi esclusivamente da terre naturali provenienti da movimentazione terra sia nell'area di cava sia in cantieri edili limitrofi alla zona estrattiva.

Il riempimento si svilupperà dalla zona basale (442 m s.l.m.) fino al gradone sommitale, previsto a quota 505 m s.l.m.

I lavori di sistemazione finale del fronte avverranno procedendo dal basso verso l'alto attraverso il riempimento progressivo delle bancate e dei piani di lavoro e successiva compattazione con mezzi meccanici.

La sistemazione della porzione basale della cava, da quota 442 a quota 470 è prevista con una struttura a gradoni con una alzata pari a 5 m.

Nella configurazione di progetto l'azione di contenimento al piede di ogni scarpata sarà attuata attraverso strutture in terre rinforzate, che siano in grado di determinare un efficace contrasto al piede; è prevista una altezza media della parte presidiata pari a 3.00 m mentre la scarpata di raccordo con il gradone superiore presenterà un angolo di scarpa dell'ordine di 30° su un dislivello di 2 m.

Quali opere accessorie sono previste canalette di raccolta delle acque meteoriche lungo i gradoni e un canale scolmatore centrale con la funzione di convogliare tutte le acque intercettate dalle canalette stesse verso le vie di deflusso naturale.

I successivi interventi di ricomposizione ambientale da quota 470 a quota 505 sono previsti mediante la realizzazione di una scarpata di raccordo fra le due quote di riferimento.

Al fine di interrompere la continuità della scarpata e favorire l'intercettazione delle acque di ruscellamento superficiale sono stati previsti due piani intermedi presidiati da palificate doppie in legname di altezza pari a m. 2,00.

Lungo le scarpate di raccordo fra i vari piani è prevista la realizzazione di palizzate semplici in legname, per limitare i fenomeni erosivi superficiali e favorire l'attecchimento delle specie vegetali.

Complessivamente si possono distinguere alcune fasi di abbancamento così riassumibili:

- riempimento dello scavo basale da quota 442 m s.l.m. fino a quota 450 m s.l.m. con ricostituzione di un piazzale a tale quota;
- abbancamento dei materiali inerti da quota 450 m a quota 470 m s.l.m. con creazione di una struttura gradonata con piani presidiati da terre rinforzate, per complessivi 4 gradoni intermedi a quota rispettivamente 455, 460, 465 e 470 m s.l.m.;
- abbancamento dei materiali inerti con struttura a scarpata da quota 470 m a quota 485 e realizzazione a tale quota di una palificata doppia in legname di altezza pari a 2,0 m.;
- abbancamento dei materiali inerti con struttura a scarpata da quota 487 m a quota 495 m e realizzazione a tale quota di una palificata doppia in legname di altezza pari a 2,0 m.;

- abbancamento dei materiali inerti da quota 497 m a quota 505 m in corrispondenza della sommità della struttura in rilevato.

Contestualmente al procedere dei lavori di abbancamento ed al completamento dei singoli gradoni e delle scarpate sarà possibile iniziare ad intervenire progressivamente con l'impianto di idonea vegetazione erbacea ed arborea per la sistemazione finale dell'area.

Sulle scarpate non consolidate con terre rinforzate e sulle pedate dei gradoni sarà necessario distribuire uno spessore adeguato di terreno vegetale, che consenta la creazione di un migliore ambiente per l'insediamento, l'affrancamento e lo sviluppo degli apparati radicali delle essenze vegetali che verranno messe a dimora o seminate.

Le tecniche di recupero da porre in atto, descritte più dettagliatamente nell'allegato specifico, consistono sinteticamente nell'inerbimento e nella messa a dimora di essenze forestali idonee.

10.4. DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE IN FASE DI SISTEMAZIONE

Le opere di smaltimento previste nello schema generale dei deflussi artificiali consistono essenzialmente in un impluvio che attraverserà il corpo in rilevato, raccogliendo due vecchie tracce di corrivazione presenti a monte del complesso estrattivo.

Le caratteristiche di tale opera sono definite a livello cartografico nelle tavole di progetto e a livello di calcolo nella relazione idraulica allegata.

Sinteticamente si può riassumere quanto segue:

- a monte del rilevato sono previsti due fossi di guardia a quota media 310 m s.l.m. che confluiranno nello scolmatore centrale a quota 597 m circa s.l.m.;
- ciascun fosso presenterà una sezione debolmente trapezia con base minore 0,80 m base maggiore 1,20 m e altezza 1.30 m;
- i due fossi confluiranno in un unico canale scolmatore (impluvio) a sezione trapezia con base minore 2.00 m base maggiore 3.00 m e altezza variabile fra 1.50 m e 3,00 m;
- l'impluvio presenta un profilo a salti di fondo (per smorzamento energia) di raccordo fra le quote 507 e 444 m s.l.m. per poi immettersi previa decantazione in un tratto ribassato, nel cunettone di scarico esistente lungo la strada provinciale e quindi nelle vie di deflusso naturali.
- L'impluvio medesimo, ricostruito in blocchi naturali di cava, verrà impermeabilizzato con guaine al fine di limitare le infiltrazioni nel corpo del rilevato.

Al fine di limitare l'infiltrazione delle acque nel corpo in rilevato al termine delle operazioni di riempimento della fossa a quota 442 sarà predisposto su tutto il piano realizzato a quota 450 m uno strato di materiale inerte a granulometria finissima, argille o limi, avente funzione di impermeabilizzare la parte sommitale del corpo di accumulo temporaneo.

Una volta steso il materiale fine, dovranno essere disposti al di sopra dello strato impermeabilizzante almeno cinque tubi drenanti microfessurati, di diametro minimo 200 mm, ricoperti da telo non tessuto.

La stessa operazione dovrà essere ripetuta sui piazzali temporanei a quota 470 al tetto della struttura in terre rinforzate e a quota 485 alla base della palificata doppia in modo da ridurre l'infiltrazione nel sistema di drenaggio basale.

Tutti i tubi di drenaggio saranno collegati alle canalette di raccolta delle acque previste a diverse quote e convogliate verso il collettore centrale.

Il sistema di drenaggio sarà completato attraverso la realizzazione, nel settore basale, di un sistema di drenaggio profondo delle acque, costituito da una struttura scatolare in c.a., munita di apposite feritoie e da materiale inerte granulare al contorno, in grado di raccogliere le acque residue, infiltratesi nel corpo in rilevato da realizzarsi, e smaltirle nel sistema di canalizzazione principale, previa decantazione in apposita vasca.

10.5. IDONEITA' MATERIALI PER RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE

Relativamente alla tipologia dei materiali da utilizzare in fase di ricomposizione ambientale occorre fare riferimento alle più recenti disposizioni emanate dalla R.L. Con D.G.R. N. 431 del 27/03/2015 ("Aggiornamento D.G.R. n. 141 del 5.2.2010 e s.m. recante Modifiche alle *Linee Guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse* di cui alla D.G.R. n. 141/2008").
Occorre sottolineare che secondo i più recenti indirizzi i rifiuti inerti, purchè presentino caratteristiche di compatibilità con le aree da recuperare e con le finalità previste dalle *Linee Guida*, costituiscono di norma materiali utili al miglioramento delle caratteristiche tecniche, anche a seguito di mescolamento con terre e rocce da scavo e rifiuti di estrazione. L'impiego di tali materiali ai fini ricompositivi dei siti di estrazione, anche abbandonati o dismessi, consente inoltre di evitare il conferimento degli stessi in discarica autorizzata.
Con la DGR è stata pertanto introdotta la possibilità di consentire ai fini ricompositivi dei siti di cava anche l'utilizzo di rifiuti inerti purchè presentino caratteristiche di compatibilità con le aree da recuperare, rispettino un adeguato profilo di sostenibilità ambientale, anche in ragione delle loro caratteristiche chimico-fisiche e perseguano nel complesso le finalità di recupero morfologico -ambientale previste dalle *Linee Guida.*
Le categorie tipologiche consentite ai soli fini ricompositivi dei siti di cava, fatte salve eventuali prescrizioni limitative in sede di autorizzazione sono le seguenti:
A. rifiuti di estrazione ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs n. 117/2008;
B. materiali da scavo sottoposti a regime di sottoprodotti di cui all'art. 184 bis del D.Lgs. n. 152/2006;
C. rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non ed in particolare: cemento (Cod. 170101), mattoni (Cod. 170102), mattonelle e ceramiche (Cod. 170103), miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (Cod. 170107), rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (Cod. 170904);
D. rifiuti di rocce provenienti da cave autorizzate ed in particolare: scarti di ghiaia e pietrisco (Cod. 010408), rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra (Cod. 010413);
E. pietrisco tolto d'opera ed in particolare: pietrisco per massicciate ferroviarie (Cod. 170508);
F. terre e rocce da scavo (Cod. 170504).
I rifiuti e i materiali da scavo dovranno essere compatibili con le caratteristiche chimico-fisiche, idrogeologiche e geomorfologiche delle aree da recuperare.

Il contenuto dei contaminanti dei rifiuti e dei materiali da scavo dovranno essere conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla Tabella B dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.
Qualora il contenuto dei metalli e semimetalli nei materiali da scavo ecceda le concentrazioni soglia di contaminazione occorre verificare la compatibilità geologica ed idrogeologica con le condizioni di fondo naturale del sito estrattivo.

11.0. GIUDIZIO DI COMPATIBILITÀ E CONCLUSIONI

In conclusione, dalle indagini svolte si può riassumere quanto segue:

- il sito d'intervento è rappresentato da una cava di oficalciti, coltivata a cielo aperto del tipo a gradoni, con tecniche d'abbattimento meccanico;
- l'ammasso roccioso in corrispondenza dei fronti di escavazione si presenta in buone condizioni di conservazione, in assenza di zone degradate e/o alterate particolarmente estese;
- non sono state rilevate condizioni di instabilità, come confermato dall'assenza di fenomeni di dissesto lungo i fronti di scavo, né episodi erosivi consistenti alla scala del versante;
- la stratigrafia del comparto può essere schematicamente descritta attraverso due livelli sovrapposti che presentano caratteristiche litotecniche ed idrogeologiche differenti: tutto l'ambito di versante, rimaneggiato a terrazzamenti, presenta una copertura sciolta di spessore medio sul basamento roccioso, che risulta affiorante e visibile lungo tutti i fronti di cava;
- gli accertamenti analitici condotti dimostrano che le condizioni di stabilità globali del pendio sia nella configurazione finale di scavo sia nella fase di ricomposizione ambientale sono soddisfatte con coefficienti di sicurezza superiori al limite normativo;
- si sottolinea come, comunque, i settori marginali a N e SE, maggiormente delicati dal punto di vista geologico-geomorfologico, non siano coinvolti nelle attività di scavo previste a progetto;
- l'intervento tende alla riqualificazione ambientale dell'area di cava mediante il completamento della coltivazione del giacimento e la ricomposizione ambientale mediante abbancamento di materiale inerte e riprofilatura del versante.

Si ritiene che le attività previste possano portare ad un graduale miglioramento del comparto sia in termini ambientali sia in termini di sicurezza, con la copertura dei fronti di cava e il rinverdimento dell'accumulo di inerti.

Chiavari, 08 febbraio 2016

Dott. Geol. Giacomo Canepa

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ABBATE E., BORTOLOTTI V., GALBIATI B., PRINCIPI G (1980) - Carta Geologica delle Ofioliti del Bargonasco e dell'alta val Graveglia. S.E.L.C.A. Ed., Firenze

BIENIAWSKI Z.T. (1989) - Engineering rock mass classification. J. Wiley & Sons Ed.

BRANDOLINI P., CANEPA G., FACCINI F., NICCHIA P., ROBBIANO A., TERRANOVA R. (2005) - Carta geomorfologica della Val Graveglia (Appennino Ligure) S.E.L.C.A. Ed., Firenze

BRANDOLINI P., CANEPA G., FACCINI F., ROBBIANO A., TERRANOVA R. (2007) – Geomorphological and geo-environmental features of the Graveglia valley (Ligurian Apennines, Italy). Geogr. Fis. Dinam. Quat., 30, 99-116.

CIMMINO F., FACCINI F., ROBBIANO A. (2003) - Stones and coloured marbles of Liguria in historical monuments. Per. Mineral., 73 (Special Issue 3: a showcase of the Italian research in applied petrology), 71-84.

CORTESOGNO L., GALBIATI B., PRINCIPI G. (1987) - Nota alla Carta Geologia delle Ofioliti del Bracco e ricostruzione della paleogeografia giurassico-cretacea - Ofioliti, 12(2),pp. 261-342

CORTESOGNO L., GALBIATI B., PRINCIPI G.(1979) - Descrizione dettagliata di alcuni caratteristici affioramenti di brecce serpentinitiche della Liguria orientale ed interpretazione in chiave geodinamica. Ofioliti, 6, 47-76

DECANDIA M., ELTER P. (1972) - Carta geologica della zona del Bracco nel settore fra Levanto e M. Zatta. L.A.C., Firenze.

FACCINI F. E ROBBIANO A. (2006) - Georisorse lapidee in Liguria: stato della pianificazione in rapporto alla sostenibilità ambientale delle attività estrattive. GEAM, 117, 25-32.

HOEK E. E BROWN E.T.. (1988) – The Hoek-Brown failure criterion – a 1988 update, 18° Canadian Rock Mech. Symposium, Toronto

HOEK E., CARRANZA-TORRES C., CORKUM B. (2002) - Hoek-Brown failure criterion - 2002 edition. Proc. North American Rock Mechanics Society meeting in Toronto in July 2002.

I.S.R.M. (1993) – Raccomandazioni ISMR sulle metodologie per la descrizione quantitativa delle discontinuità nelle masse rocciose. Rivista Italiana di Geotecnica n. 2/1993

MARINOS P. e HOEK E. (2000) - GSI: a geologically friendly tool for rock mass strenght estimation. GeoEng 2000, Melbourne.

PROVINCIA DI GENOVA – Area 06 Difesa del Suolo, Piani di Bacino ed Opere Ambientali (2002) - Piano Stralcio di Bacino per il Rischio Idrogeologico (Ambito 16). Redatto ai sensi del comma 1 dell'art. 1 del D.L. 180/98 ("Decreto Sarno")

RIZZI G. (2002) - Studi geologici connessi al P.U.C.. del Comune di Ne.

ROBBIANO A., BRANDOLINI P., FACCINI F. (2006) – Valenza geoturistica delle attività estrattive nella val Graveglia (Appennino ligure). Volume speciale in onore del prof. R. Bernardi, Patron Ed., Bologna, 283-298.

ROCLAB v.1.031 (2007) - Rock mass strenght analysis. Software freeware Rockscience inc. Toronto (Can).

SERVIZIO GEOLOGICO ITALIANO (1970) - Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100000, F° 83 "Rapallo" 2° ed.

SLIDE v.5.021, (2007) - 2D limit equilibrium slope stability for soil and rock slopes Rockscience inc. Toronto (Can).

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE (2008) - Variante al Piano di coltivazione per la sistemazione definitiva della cava di oficalcite (Rosso Antico e Verde Imperiale) denominata Sopra la Fontana in località Iscioli nel Comune di Ne (Provincia di Genova)

DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Sito di produzione: CAVA COSTA DEI SERGI

LIMITE ZONA ESTRATTIVA "Ca"
DESUNTO DAL NUOVO P.T.R. A.C.

STATO FINALE SCAVO

DFM

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
geomm. FADDA E. - MUSANTE U.
VIA ISOLALUNGA 8 – 16044 CICAGNA (GE)
CODICE FISCALE / PARTITA IVA : 01474410998
TEL/FAX 0185/92134
EMAIL studiotecnicodfm@libero.it

ditta esercente:
CAVE DI FRISOLINO s.r.l. con sede in Comune di Ne - Via Frisolino 130 loc. Rocche

la ditta

il D.L.

oggetto:
Cava di calcare denominata "COSTA DEI SERGI"

☐ progetto ex novo
☒ variante n°
☐ sanatoria

localizzazione:
COMUNE DI NE - località "Costa dei Sergi"

tavola n°

oggetto della tavola:
PIANO TOPOGRAFICO QUOTATO SITUAZIONE FINALE SCAVO

scala 1:500

data

timbro e firma

tecnico incaricato:
geom. Musante Ugo
c.f. MSNGUO67S24C621A
Iscriz. Albo Geometri Genova n° 2474

nord

A REPPIA

A CARASCO

STRADA PROVINCIALE CARASCO - REPPIA

PIAZZALE

PROFILO STATO ATTUALE

PROFILO STATO FINALE

DFM

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
geomm. TIVERI L. - MIGNATTI G.
Via Fontana Nuova, 1 - 54011 Aulla (MS) - P.IVA 01133440458
Tel/Fax 0187 421287 - e-mail info@dfmstudio.it

committente

CAVE DI FRISOLINO s.r.l. con sede in
Fontana di Nie - Via Fiorellina 130 loc. Ruschia

oggetto

Cava di calcare denominata "COSTA DEI SERGI"

ubicazione

LOCALITA' DI SU - località "Cava dei Sergi"

oggetto della tavola

SEZIONI DI PROGETTO
(profilo stato finale scavo)

tavola

n.delle tav.

scala 1:500

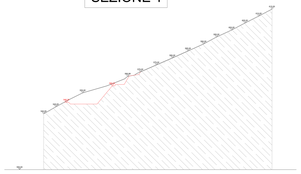
data

file

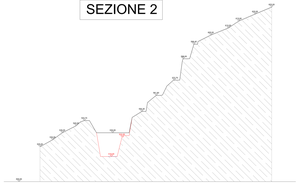
autore tavola

geom. Mignatti Gyo
iscr. Ord.Geom.Prov.LU n.1018

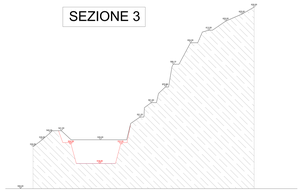
SEZIONE 1



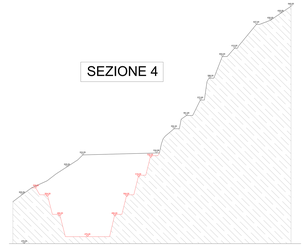
SEZIONE 2



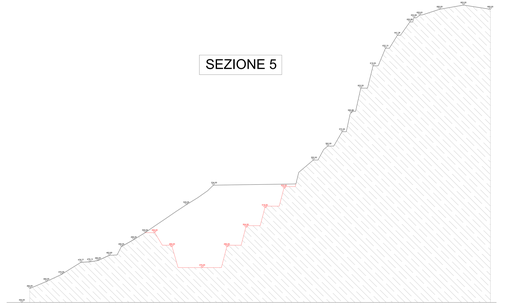
SEZIONE 3



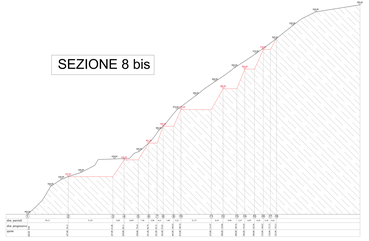
SEZIONE 4



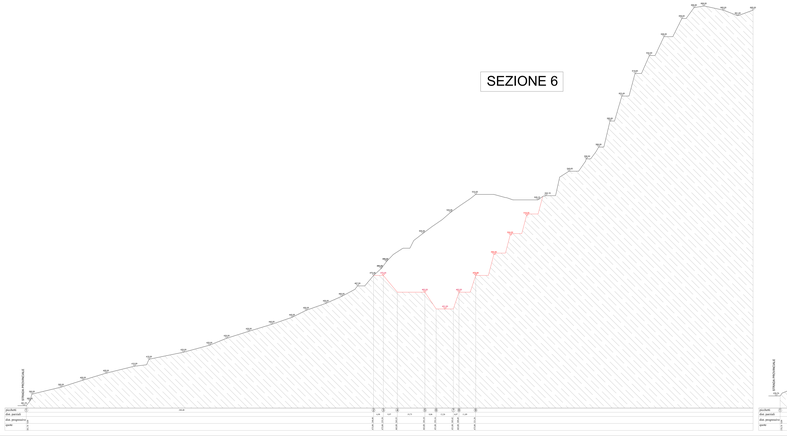
SEZIONE 5



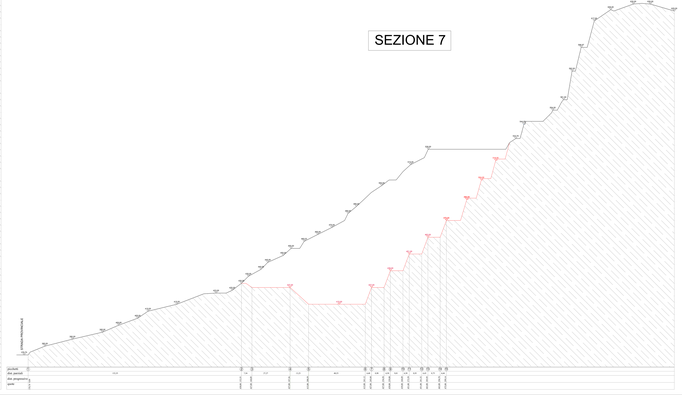
SEZIONE 8 bis



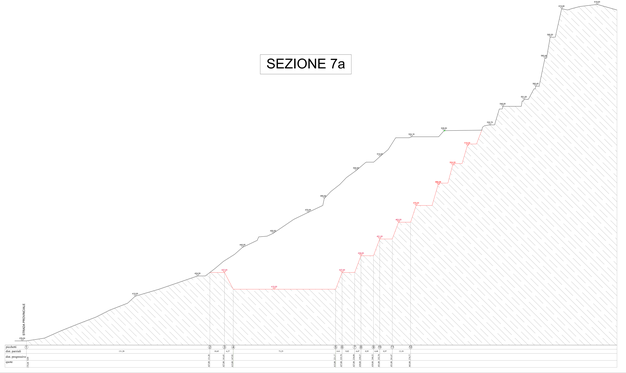
SEZIONE 6



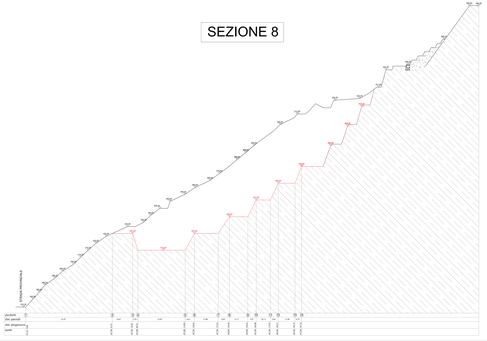
SEZIONE 7



SEZIONE 7a

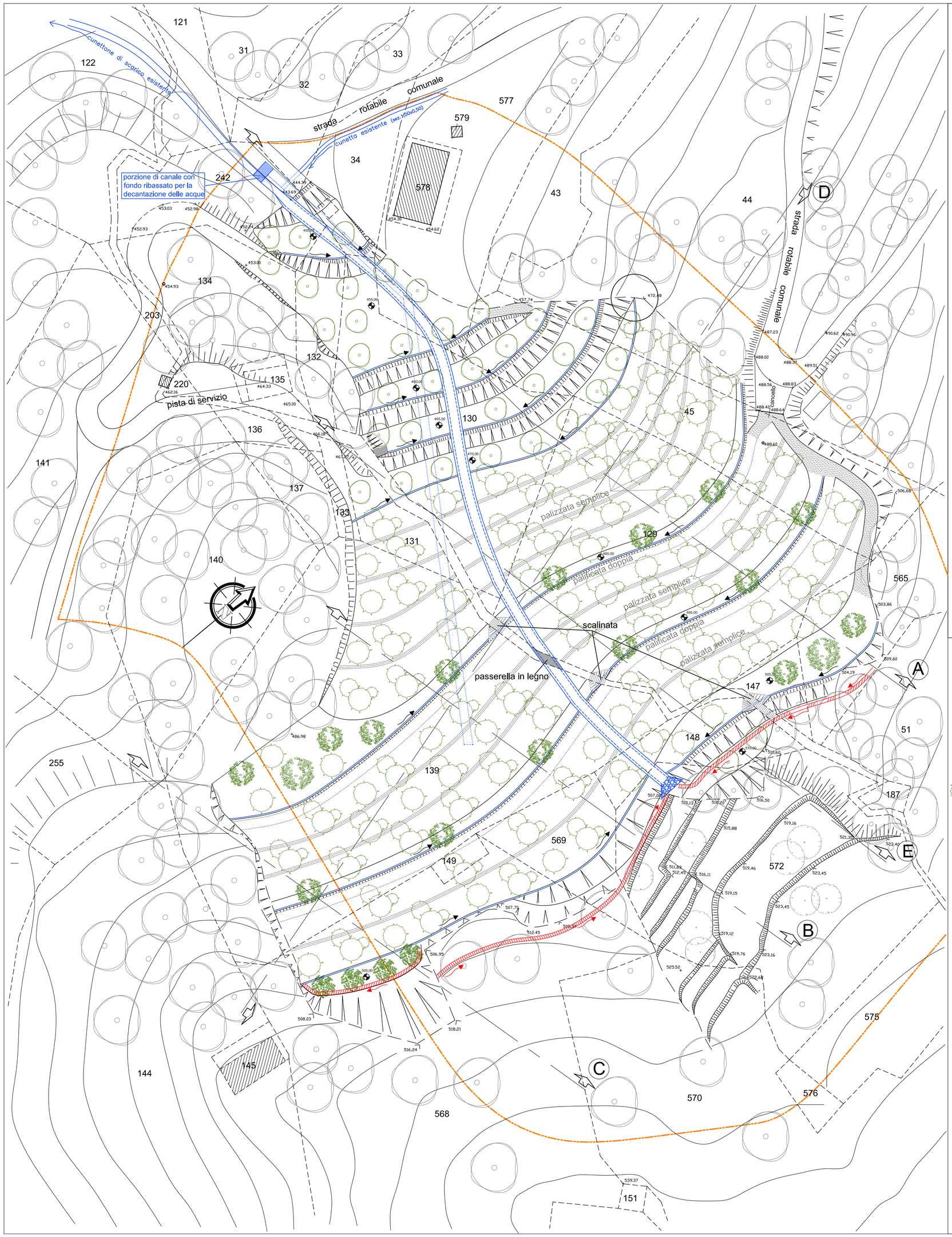


SEZIONE 8



DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Sito di destinazione: CAVA SOPRA LA FONTANA



DFM

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
geomm. DASSO A.–FADDA E.–MUSANTE U.

VIA ISOLALUNGA 8 – 16044 CICAGNA (GE)
CODICE FISCALE / PARTITA IVA : 01474410998
TEL./FAX 0185/92134 EMAIL STUDIOTECNICODFM@LIBERO.IT

ditta esercente:

CAVE DI FRISOLINO SRL
con sede in NE via Frisolino 130

firma

oggetto :
Variante al programma di coltivazione con accertamento di conformità per modifica dei fronti di scavo della cava di oficalcite (Rosso Antico e Verde Imperiale) denominata "Sopra la Fontana"

- ☐ progetto ex novo
- ☒ variante
- ☐ sanatoria

localizzazione: Comune di ne - loc. "Iscioli"

tavola n. 6 bis

oggetto della tavola:
PIANO TOPOGRAFICO SISTEMAZIONE FINALE RIQUALIFICAZIONE VEGETALE
(schema sistemi di canalizzazione acque meteoriche)

scala: 1:500

data 08-02-2016

tibro e firma

progettista:

geom. MUSANTE UGO
c.f. MSN GUO 67S24 C621A
Iscriz. Albo Geometri Genova n. 2474

- LIMITE ZONA "ca" (PTRAC)
- gradoni di scavo
- NUOVE ALBERATURE (impiantate secondo le indicazioni della relazione agronomica - forestale)
- scarpate nuovi gradoni in terra
- rampe di collegamento nuovi gradoni
- canalizzazioni per la regimentazione delle acque superficiali
- fosso di guardia perimetrale di monte
- canale interrato per drenaggio delle acque profonde

DFM

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
geomm. DASSO A.–FADDA E.–MUSANTE U.

ditta esercente:

CAVE DI FRISOLINO SRL
con sede in NE via Frisolino 130

firma

oggetto :
Variante al programma di coltivazione con accertamento di conformità per modifica dei fronti di scavo della cava di ofcalcite (Rosso Antico e Verde Imperiale) denominata "Sopra la Fontana"

- progetto ex novo
- variante
- sanatoria

localizzazione: Comune di ne - loc. "Iscioli"

tavola n. 9 bis

oggetto della tavola:

SEZIONI STATO FINALE SISTEMAZIONE

scala: 1:500

data 08-02-2016

timbro e firma

progettista:

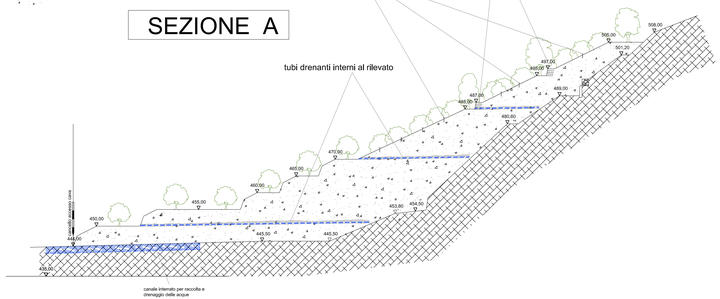
geom. MUSANTE UGO
c.f. MSN GUO 67524 C621A
Iscriz. Albo Geometri Genova n. 2474

NUOVE ALBERATURE ed essenze arbustive
(impiantate secondo le indicazioni della relazione agronomica - forestale)

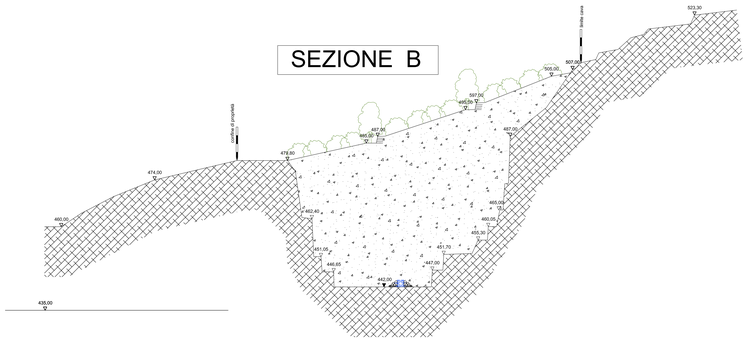
palificata doppia in legno

palizzata semplice in legname posizionata lungo le scarpate

SEZIONE A



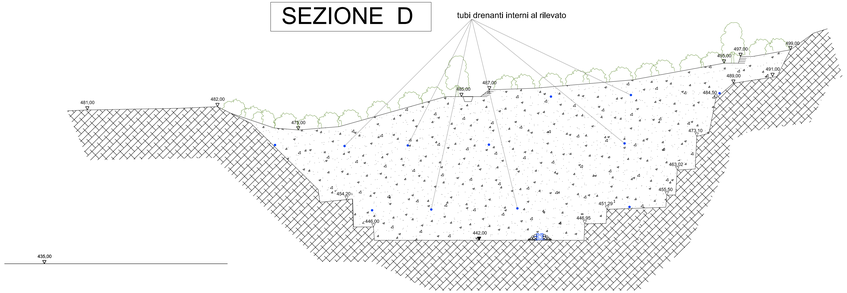
SEZIONE B



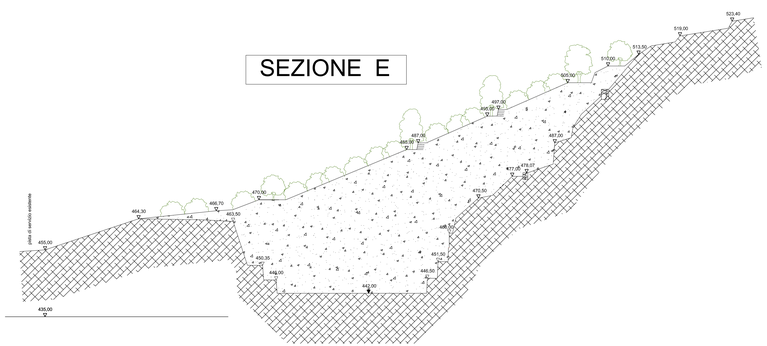
SEZIONE C



SEZIONE D



SEZIONE E



ATTI AUTORIZZATIVI

ORIGINALE

SCHEMA N.....NP/17231

DEL PROT. ANNO 2014

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Sviluppo Economico
Attività Estrattive - Settore

OGGETTO : AUTORIZZAZIONE VARIANTE PROGRAMMA COLTIVAZIONE CAVA DI CALCARE DENOMINATA "COSTA DEI SERGI", IN COMUNE DI NE (GENOVA), A FAVORE DELLA DITTA CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

DECRETO	**N.** 2721 del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA	**DATA** 16.9.2014 di SOTTOSCRIZIONE

IL DIRIGENTE

RICHIAMATI:

- la legge regionale 5 aprile 2012, n. 12, recante: "Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva";
- l'art. 28 della suddetta l.r. n. 12/2012, recante disposizioni transitorie ed in particolare il punto 2. che prevede che "i procedimenti pendenti alla data di entrata in vigore dello stesso testo unico si concludono ai sensi delle disposizioni vigenti al momento del loro avvio";
- le leggi regionali 24 luglio 2001, n. 21, recante: "Disciplina delle varianti al Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava.- Integrazioni e modifiche alle leggi regionali 10 aprile 1979, n. 12 (Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere), 22 gennaio 1999, n. 4 (Norme in materia di foreste e assetto idrogeologico) e 21 giugno 1999, n. 18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti Locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia)" ed, in particolare, gli artt. 5, 6 e 7, che prevedono:
  - l'iter procedurale relativo sia al rilascio che al rinnovo dell'autorizzazione, nonché a variante al programma di coltivazione autorizzato, ai sensi della l.r. n. 12/1979 e s.m., sulla quale si pronuncia una Conferenza di Servizi, alla quale partecipano, oltre alla Struttura procedente competente in materia di sfruttamento produttivo, i rappresentanti delle Strutture regionali in materia di impatto ambientale, assetto geologico ed idrogeologico e tutela paesistica;
  - il rilascio nello stesso provvedimento autorizzativo, ai sensi della l.r. n. 12/1979 ovvero della l.r. n. 63/1993, delle autorizzazioni di cui agli artt. 35, comma 1, e 47, comma 4, della l.r. n. 4/1999, qualora l'attività estrattiva debba svolgersi in zona sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici o in zona boscata;
- le disposizioni contenute nella parte terza, Titolo I, del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., recante: "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- la legge regionale 22 gennaio 1999, n. 4, recante: "Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico" ed, in particolare, l'art. 35, comma 1, che subordina ad autorizzazione ogni movimento di terreno, nonché qualsiasi attività che comporti mutamento di destinazione ovvero trasformazione nell'uso dei boschi e dei terreni nudi e saldi, qualora si proceda nei terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

Ministero dell'Economia e delle Finanze MARCA DA BOLLO €14,62 QUATTORDICI/62 Agenzia Entrate 0001538... 23/05/2012 15:26:20 IDENTIFICATIVO : 01110936276847

0 1 11 093627 684 7

Ministero dell'Economia e delle Finanze €1,38 UNO/38 Agenzia Entrate 00678493 22/09/2014 11:23:06 IDENTIFICATIVO : 01131401231057

0 1 13 140123 105 7

ATTO

AUTENT...

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... G.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

PAGINA : 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- la legge regionale 30 dicembre 1998, n. 38, avente ad oggetto: "Disciplina della valutazione di impatto ambientale";

- il D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 117 recante: "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE";

- la deliberazione del Consiglio regionale n. 16 del 29 febbraio 2000 e s.m., con la quale è stato approvato il Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (P.T.R.A.C.);

- la D.G.R. n. 141 del 15 febbraio 2008, concernente: "Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse", così come modificate con D.G.R. n. 141 del 5 febbraio 2010;

PREMESSO CHE:

- con deliberazione della Giunta regionale n. 31 del 23 gennaio 2004, previa procedura di V.I.A. regionale di cui alla D.G.R. n. 804 dell'11 luglio 2003, è stata rilasciata alla Ditta Alloro Giulio, con sede in Ne (Genova), Via Frisolino, 86, l'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava di calcare denominata "COSTA DEI SERGI", in Comune di Ne (Genova), stabilendo l'importo del relativo deposito cauzionale da prestarsi a garanzia dell'esecuzione degli interventi di sistemazione ambientale in euro 185.924,00 (centoottantacinquemilanovecentoventiquattro/00), prestato dalla Ditta esercente;

- con decreto dirigenziale n. 869 del 18 aprile 2006, è stata rilasciata specifica variante al programma di coltivazione a suo tempo approvato;

- con decreto dirigenziale n. 4191 del 21 dicembre 2007, è stato rilasciato il nulla-osta al trasferimento della titolarità dell'autorizzazione a favore della Ditta Cave di Frisolino S.r.l., con sede in Ne (Genova) - Località Rocche, Via Frisolino, 130;

- con istanza pervenuta in data 20 dicembre 2010, la Ditta Cave di Frisolino S.r.l. ha chiesto alla Regione l'autorizzazione per la variante al programma di coltivazione della cava in argomento;

- l'istanza di cui sopra ricade nella fattispecie contemplata dalle norme transitorie di cui al punto 2. dell'art. 28 della citata l.r. n. 12/2012;

- con nota prot. PG/2010/178448 del 23 dicembre 2010, è stata data la comunicazione dell'avvio di procedimento amministrativo ai sensi degli artt. 12 e 13 della legge regionale 25 novembre 2009, n. 56;

- l'istanza in argomento è stata pubblicata all'Albo Pretorio del Comune di Ne, dal 31 dicembre 2010 al 15 gennaio 2011, senza seguito di opposizioni;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camoiani)

CODICE PRATICA : sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- in data 28 marzo 2011, la Ditta esercente ha richiesto la restituzione del progetto prodotto a corredo dell'istanza in oggetto al fine di effettuare approfondimenti di carattere geologico sulla consistenza del giacimento e per poter sviluppare un nuovo progetto di variante integrale al programma approvato;

- in data 29 maggio 2012, è pervenuto il nuovo progetto che risultava comunque improcedibile, così come comunicato dal Settore Valutazione di Impatto Ambientale con nota del 19 giugno 2012 che ha rilevato che il previsto ampliamento andrà ad interessare, nel settore nord, anche delle cavità naturali censite nel "catasto regionale delle grotte" e che ai sensi della l.r. n. 39/2009 sono vietati, l'occlusione, il danneggiamento e la distruzione delle grotte per cui, nella seduta del 18 luglio 2012, la Conferenza dei Servizi, ha deciso di sospendere la procedura e con nota del 23 luglio 2012 la Ditta esercente è stata informata delle determinazioni assunte;

- in data 22 ottobre 2012, la Ditta proponente ha trasmesso la relazione sullo stato di fatto delle cavità naturali censite a catasto con i codici Li-GE897 e Li-GE898 (seconda emissione – 12/10/2012), aggiornata ai contenuti delle D.G.R. 959/2012 e 951/2012 che ha determinato - a seguito di specifica istruttoria - l'espressione di un parere favorevole alla prosecuzione del procedimento di variante al programma di coltivazione, come da nota del Settore Assetto del Territorio prot. PG/2012/165339 del 22 novembre 2012 e per le quali sono state disposte specifiche prescrizioni operative con D.G.R. n. 346/2014, alla quale si rimanda; è stata evidenziata inoltre la necessità di chiarire l'esatta ubicazione di un'altra cavità naturale censita a catasto con il codice LI-GE852, al fine di verificare che la stessa sia stata preservata dalla coltivazione, risultata poi esterna al complesso estrattivo dall'esame delle cartografie di progetto;

- con istanza del 19 dicembre 2012, la Ditta esercente ha richiesto al Settore Urbanistica e Tutela del Paesaggio il rilascio di una nuova autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004, nonché il rilascio della compatibilità paesaggistica, ai sensi dell'art. 167 del ridetto D.Lgs. n. 42/2004 per interventi eseguiti in assenza di autorizzazione paesaggistica nel frattempo scaduta;

- in data 29 gennaio e 13 marzo 2013, sono pervenute ulteriori integrazioni alla documentazione agli atti; con la stessa nota di trasmissione 13 marzo 2013 è stato altresì richiesto l'accertamento di compatibilità, ai sensi dell'art. 167 del D.Lgs. n. 42/2004, per interventi eseguiti in difformità al programma autorizzato;

- il Settore Valutazione di Impatto Ambientale, con nota in data 7 marzo 2013, ha comunicato che la procedura di VIA regionale è stata attivata in data 5 marzo 2013 mentre con nota del 9 aprile 2013 ha informato che, a seguito delle difformità riscontrate è stata richiesta al Dipartimento ARPAL di Genova la verifica circa l'ottemperanza delle prescrizioni di cui alla D.G.R. n. 804/2003 di VIA regionale e, in particolare, un parere tecnico in merito al rilievo topografico del fronte trasmesso dalla Ditta proponente e che pertanto si interrompevano i termini del procedimento fino all'esaurimento delle verifiche da parte di ARPAL;

- in data 10 giugno 2013, la Ditta esercente, in relazione a quanto è emerso in sede di Comitato VIA del 21 maggio 2013, ha richiesto la sospensione dei termini della procedura di VIA regionale per predisporre una revisione e parziale rielaborazione del programma di coltivazione agli atti che consentisse la riattivazione della relativa procedura, successivamente riattivata a seguito della nuova documentazione proposta dalla Ditta esercente relativa a revisione integrale del progetto che supera quello originariamente presentato;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. C. C.
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camolani)

CODICE PRATICA : sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- in data 29 agosto 2013, il Settore Valutazione Impatto Ambientale ha trasmesso il rapporto ARPAL dal quale emerge che, dalla verifiche topografiche eseguite in merito al perimetro di coltivazione e alle geometrie di scavo, quanto dichiarato dalla Ditta esercente sia sostanzialmente rispettato a meno di aree limitate che tuttavia rientrano nei profili di sbancamento autorizzati, mentre per quanto riguarda l'ottemperanza alle prescrizioni di cui alla procedura di VIA regionale 2003, pur rimandando ai competenti uffici della Regione la valutazione in merito alla necessità di realizzare interventi tesi a contenere le alterazioni al quadro paesaggistico ambientale, non sono emerse particolari criticità;

- con decreto dirigenziale n. 3763 del 27 settembre 2013, è stata pronunciata, sulla base del parere vincolante della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Liguria, espressione favorevole sulla istanza di accertamento di compatibilità Paesaggistica condizionato all'ottemperanza di specifiche prescrizioni contenute nell'atto stesso e al pagamento della sanzione pecuniaria prevista dalla disciplina vigente;

- con nota prot. PG/2013/178267 del 24 ottobre 2013, il Settore Valutazione di Impatto Ambientale ha richiesto ulteriori integrazioni alla documentazione agli atti, successivamente presentata come da nota dello stesso settore VIA del 5 febbraio 2014;

- con D.G.R. 346 del 27 marzo 2014, è stata adottata la pronuncia positiva di VIA regionale con prescrizioni sulla variante al programma di coltivazione della cava in argomento;

- in data 14 maggio 2014, la Conferenza dei Servizi ha preso atto che rispetto alla precedenti valutazioni già rappresentate in sede di procedura di VIA regionale, i componenti non hanno nulla da rilevare, ad eccezione di quanto rappresentato nella relazione del Settore Attività Estrattive del 18 febbraio 2014, mentre il Settore Urbanistica e Tutela del Paesaggio avrebbe fatto pervenire proprie osservazioni;

- in data 28 maggio 2014, è stato acquisito agli atti del Settore Valutazione di Impatto Ambientale l'aggiornamento del Piano di Sorveglianza e Controllo, in ottemperanza a specifica prescrizione contenuta nella citata D.G.R. n. 346/2014, nonché l'accettazione di tutte le prescrizioni ivi contenute;

- con nota prot. PG/2014/113717 in data 4 giugno 2014, il Settore Valutazione di Impatto Ambientale ha richiesto alle Strutture regionali competenti ed alla Provincia di Genova il parere sul citato Piano di Sorveglianza e Controllo;

- in data 13 giugno 2014, la Ditta esercente ha fornito le copie della progettazione coerente con quella approvata in sede di pronuncia di VIA regionale, trasmesse alle strutture coinvolte nel procedimento;

- in data 2 luglio 2014, la Conferenza dei Servizi ha discusso la pratica in argomento dando lettura dei pareri nel frattempo pervenuti a seguito della citata nota 13 giugno 2014, determinando che prima del rilascio dell'autorizzazione alla variante la Ditta esercente dovrà pagare la sanzione pecuniaria così come dal citato decreto dirigenziale n. 3763/2013; inoltre vengono stabilite alcune prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento;

- in data 29 agosto 2014, sono pervenute le integrazioni al Piano di Gestione dei rifiuti di estrazione;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Vigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. C. C.
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Carlorzi)

CODICE PRATICA :

sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

DATO ATTO CHE:

- secondo le previsioni del Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava:
  - l'intervento proposto ricade all'interno dell'area individuata dalla scheda di progetto cave n. 81, sigla 27 GE del Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava, sottoposto a regime normativo di "Nuova Localizzazione", art. 11 delle N.d.A. del Piano;
  - l'ambito è suddiviso in due zone: la zona n. 1 è individuata per la realizzazione della strada di collegamento tra quella pubblica e le aree estrattive, la zona n. 2 è individuata per la coltivazione del giacimento;
  - i parametri urbanistici non consentono la realizzazione di fabbricati di servizio;
- il programma di coltivazione presentato prevede una situazione attuale ed una situazione finale e può essere così riassunto:
  - PRIMA FASE:

    prosecuzione degli interventi estrattivi comportanti il prolungamento dell'attuale fronte di coltivazione verso est; verranno realizzate quattro gradonature definitive poste rispettivamente a quota media di m. 602, 588, 574, 560 e formazione di un piazzale a quota m. 546 in prolungamento di quello ad oggi esistente posto, di massima, alla stessa quota; per la realizzazione di detti gradoni si prevede di raggiungere la zona di impostazione del primo gradone di quota m. 602 mediante piste esistenti sull'attuale fronte estrattivo; gli altri gradoni verranno realizzati mediante sbassi successivi fino alla realizzazione del piazzale provvisorio di quota m. 546;
  - SECONDA FASE:

    prosecuzione degli interventi estrattivi mediante coltivazione dell'intero piazzale provvisorio di quota m. 546 circa; nel progressivo sbasso verranno realizzati i gradoni definitivi di quota m. 546 e m. 532 e un ampio piazzale provvisorio a quota m. 518 circa; nella zona Sud-Ovest le gradonature realizzate verranno raccordate in maniera da lasciare una trincea che avrà lo scopo di alloggiare nella zona estrema i rifiuti di estrazione e mitigare l'impatto visivo dal versante opposto;
  - TERZA FASE:

    prosecuzione degli interventi estrattivi mediante progressivo abbassamento del piazzale provvisorio di quota m. 518 circa fino al raggiungimento della quota di m. 490 circa con formazione di un piazzale provvisorio; durante tale intervento verranno realizzate due gradonature definitive a quota m. 518 e m. 504; dal piazzale di quota m. 490 la coltivazione proseguirà a fossa fino al raggiungimento di quota m. 460 circa dove verrà realizzato il piazzale definitivo; durante detto intervento verranno realizzati due gradoni definitivi posti rispettivamente a quota m. 490 e m. 475; l'accesso alla base della fossa verrà consentito mediante rampe di collegamento tra i suddetti gradoni;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

Ministero dell'Economia e delle Finanze — MARCA DA BOLLO €16,00 SEDICI/00
Agenzia Entrate
00008984 00005DF1 WD718D01
00578489 22/09/2014 11:22:24
4578-00088 3022568849C81890
IDENTIFICATIVO: 01131401231091
0 1 13 140123 109 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- QUARTA FASE:

  terminati gli interventi estrattivi è programmato l'abbancamento progressivo di terre e rocce da scavo ai fini di effettuare una riqualificazione ambientale di una cospicua porzione dell'areale di cava oggetto di coltivazione; in particolare verrà subito riempita la fossa di escavazione fino a quota m. 490; da tale quota si procederà alla formazione di opere di contenimento costituite da terre rinforzate per ogni gradonatura, realizzate con il progressivo riempimento; ogni gradonatura avrà un'altezza di m. 5,00; il programma di sistemazione prevede un abbancamento in direzione Ovest fino a quota m. 537, mentre sulla zona di fronte in direzione Nord-Ovest (dove la coltivazione si è spinta in trincea), l'abbancamento si innalzerà fino a quota m. 577 circa;

- INTERVENTI DI RECUPERO VEGETAZIONALE:

  il programma di intervento ha previsto che al termine di ogni fase e contemporaneamente all'inizio della fase successiva, si proceda alla sistemazione ambientale nell'ambito nelle gradonature sia per i gradoni in roccia che per quelli in riporto definiti; in particolare si evidenzia che per quanto riguarda i gradoni in roccia è stato previsto che la pedata sarà resa in contropendenza verso monte al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche e la loro raccolta nei sistemi di canalizzazione; sulla pedata verrà realizzata una struttura in geogriglia (terre rinforzate) arretrata di m. 1,00 rispetto al ciglio del gradone, dove verranno abbancati materiali provenienti da scarti di coltivazione e terre naturali; relativamente agli aspetti vegetazionali si rimanda a quanto riportato nel dettaglio nella relazione agronomica e nelle relazioni naturalistica e paesistica;

- INTERVENTI DI REGIMAZIONE IDRAULICA:

  per tutte le aree interessate dagli interventi estrattivi e di abbancamento sono state previste opere e strutture anche nelle fasi intermedie tese al deflusso delle acque verso i colatori naturali; relativamente all'areale dove verrà condotta l'estrazione a fossa, è stato previsto un sistema di evacuazione con pompe sommerse le cui valutazioni di portata sono state riportate nella specifica relazione idraulica;

– dato atto che, con l'approvazione del progetto in argomento, vengono regolarizzate le difformità riscontrate nel corso del procedimento istruttorio essendo definita la procedura sanzionatoria in data 12 dicembre 2013;

– VERIFICATO inoltre che il Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione, come emerge dalla "Scheda Istruttoria Tecnica" redatta dal Settore Attività Estrattive in data 1 settembre 2014:

- osserva le finalità di cui all'art. 5, comma 2, del D.Lgs. n. 117/2008;
- risulta completo dei contenuti minimi previsti dall'art. 5, comma 3, del D.Lgs. n. 117/2008;
- prevede lo smaltimento dei rifiuti derivanti dall'attività estrattiva all'interno dei vuoti della cava;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
Pervenuta C. cartacea C. ...
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA : sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

DATO ATTO ALTRESI' CHE:

- con nota prot. PG/2014/134567 del 4 luglio 2014, è stata data comunicazione dell'istanza in oggetto al Comune di Ne, interessato per territorio al fine di consentire allo stesso di trasmettere eventuali osservazioni al riguardo;
- con nota prot. n. 9434 dell'8 agosto 2014, il Comune di Ne ha fornito, ai sensi di legge, le proprie osservazioni in ordine al programma di coltivazione in argomento, dettando al riguardo specifiche prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento;
- con nota prot. IN/2014/16360 del 7 agosto 2014, è stata indetta la Conferenza di Servizi in sede decisoria, ai sensi dell'art. 5, comma 4, della l.r. n. 21/2001, ai fini del pronunciamento in merito al programma di coltivazione proposto;
- in data 10 settembre 2014, ha avuto luogo la Conferenza di Servizi in sede decisoria, alla quale hanno partecipato, oltre alla Struttura procedente, i rappresentanti delle Strutture regionali competenti in materia di impatto ambientale, assetto geologico ed idrogeologico e tutela paesistica, ed in tale data è stato approvato il verbale decisorio NP/2014/17176, agli atti del Settore Attività Estrattive;

CONSIDERATO CHE:

- dall'istruttoria espletata dal Settore Attività Estrattive emerge il giudizio di fattibilità degli interventi programmati e la compatibilità con le previsioni del P.T.R.A.C., come da relazione redatta in data 27 settembre 2013, così come integrata in data 18 febbraio e 1 luglio 2014;
- il progetto proposto risulta compatibile con le previsioni del P.T.R.A.C. in quanto:
  - è stato predisposto in aree rientranti nella delimitazione Ca del PTRAC, fatti salvi gli aspetti connessi alla realizzazione del riporto per il ripristino di un'area oggetto di escavazione all'esterno dei limiti "Ca";
  - prevede caratteri di coltivazione conformi alle previsioni della scheda di progetto;
  - prevede parametri urbanistici parzialmente difformi alla scheda di progetto in quanto un tratto di viabilità interna che si diparte dalla SP Lavagna – Reppia non rientra sia nella zona n. 1 che nella zona n. 2, mentre per quanto riguarda i parametri edilizi risulta conforme in quanto non è prevista realizzazione di fabbricati di servizio; per la suddetta difformità, comunque, già in occasione del rilascio dell'autorizzazione si era proceduto a motivare la soluzione di un tratto di viabilità fuori dall'areale n. 1;
- il progetto proposto risulta fattibile in quanto non si ravvisano elementi contrari alla fattibilità tecnica dell'intervento condizionato al rispetto di specifiche prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento;
- dall'istruttoria è emerso che il progetto presentato è soggetto alla procedura di V.I.A. regionale e che la zona interessata dagli interventi è soggetta a vincolo paesistico-ambientale ed a vincolo per scopi idrogeologici, come da pareri espressi;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA :
sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- Settore Urbanistica e Tutela del Paesaggio, con nota prot. n. IN/2014/16228 del 6 agosto 2014, contenente parere favorevole al rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., confermato con parere espresso dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria con nota prot. n. 22906 del 29 luglio 2014;

- Settore Valutazione di Impatto Ambientale, con nota prot. PG/2014/71446 del 7 aprile 2014, con la quale è stata trasmessa la D.G.R. n. 346 del 27 marzo 2014, di procedura di VIA regionale e con parere espresso nell'ambito della seduta della Conferenza di Servizi in sede decisoria del 10 settembre 2014;

- Settore Assetto del Territorio, con note prot. IN/2013/583 del 26 marzo 2013, prot. IN/2013/20186 del 22 ottobre 2013, prot. IN/2014/3670 del 19 febbraio 2014 e prot. IN/2014/13453 del 2 luglio 2014;

– VERFICATO altresì che, per quanto attiene l'aspetto paesaggistico:

- l'area di intervento risulta assoggettata al vincolo paesistico-ambientale "specifico" per effetto del D.M. 24 aprile 1985 "Intero complesso della Val d'Aveto...ed ambito boscato" vincoli imposti a norma della L. n. 1497/1939, oggi corrispondente all'art. 136 del citato D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., in quanto *"per la sua ubicazione dell'Appennino Ligure, possiede un caratteristico aspetto di media montagna ricca di zone verdi, di configurazioni rocciose, di quadri naturali e di punti di vista e belvederi accessibili al pubblico, nonché di nuclei abitati di valore estetico e tradizionale"*;

- l'area di intervento risulta assoggettata al vincolo paesistico-ambientale "generico" imposto a norma del D.L. n. 312/1985, convertito con modificazioni nella L. n. 431/1985, oggi corrispondente al ridetto D.Lgs. n. 42/2004 e s.m., parte terza, Titolo I, art. 142, comma 1, lett. g), a tutela del territorio coperto da bosco;

- in relazione alle indicazioni contenute nelle Tavole del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, approvate con deliberazione del Consiglio regionale n. 6 del 26 febbraio 1990 e s.m.i., la zona oggetto di intervento ricade in ambiti soggetti:

  - assetto geomorfologico: in parte Ca (Cave a cielo aperto) art. 88 delle N.d.A. ed in parte MA (Mantenimento) art. 64 delle N.d.A.;

  - assetto insediativo: ANI-MA (Aree Non Insediate - Mantenimento) art. 52 delle N.d.A.;

  - assetto vegetazionale: in parte BAM-CO (Bosco di Angiosperme Mesofile - Consolidamento) art. 72 delle N.d.A. ed in parte PRT–TRZ–BAM (Praterie in Trasformazione in Bosco di Angiosperme Mesofile) art. 76 delle N.d.A.;

- le opere prospettate risultano compatibili con le indicazioni delle Norme di Attuazione del P.T.C.P. e con le finalità di cui all'art. 142, comma 1, lett. g), a tutela dei valori paesaggistici propri del bene pubblico interessato;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Giglotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA : sergi

- il programma di coltivazione presentato in variante rispetto a quanto già autorizzato consentirà di pervenire ad una migliore sistemazione del fronte nel suo insieme, consentendo di rendere maggiormente equilibrato lo sviluppo verticale attuale del fronte, organizzato su un dislivello di circa mt. 115 rispetto a quello longitudinale dei nuovi gradoni che verranno prolungati sul versante Nord Ovest;

- gli interventi prospettati con riferimento alla normativa del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico ed al regime di vincolo imposto ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i. risultano compatibili anche con la nuova previsione di escavazione in quanto non solo consentono di pervenire ad una sistemazione finale armonizzata con gli andamenti del pendio, ma anche in fase di coltivazione organizzano i lavori di escavazione principalmente in semi-trincea e quindi contengono la visibilità degli stessi rispetto alle visuali principali;

- nel programma proposto, oltre a prevedere in fase preliminare la risistemazione di una porzione di escavazione eseguita in difformità, si organizza il recupero graduale dei gradoni sino dalla seconda fase;

- l'intervento in oggetto è assentibile ai fini ed agli effetti dell'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004, così come modificato con il D.Lgs. n. 63/2008, preso atto del parere favorevole espresso dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria, fermo restando l'obbligo del rispetto di tutte le altre disposizioni di legge, di regolamento, nonché di Strumenti Urbanistici in vigore o applicabili in via di salvaguardia, per cui l'intervento stesso non potrà comunque essere legittimamente realizzato ove si ponga con esse in contrasto;

- ritenuta tuttavia la necessità, a motivo della lunga durata dichiarata per l'esecuzione degli interventi inseriti nel programma e dell'articolazione delle diverse fasi di intervento ed al fine di ottenere un migliore inserimento delle opere sotto il profilo paesistico, di stabilire specifiche prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento;

- con nota prot. 9272 del 5 agosto 2014, il Comune di Ne ha trasmesso il provvedimento prot. 9111 dell'1 agosto 2014, di irrogazione della sanzione pecuniaria prevista dall'art. 167 del D.Lgs n. 42/2004 e s.m.i., a seguito dell'accoglimento della domanda di compatibilità ambientale di cui al decreto dirigenziale n. 3763/2013, il cui pagamento è stato effettuato in data 5 agosto 2013;

– con deliberazione della Giunta regionale n. 346 del 27 marzo 2014, di procedura di VIA regionale, è stata adottata pronuncia positiva di compatibilità ambientale con prescrizioni accettate dalla Ditta esercente con nota del 16 maggio 2014 con la quale è stato trasmesso anche l'aggiornamento del Piano di Sorveglianza e Controllo in ottemperanza alla prescrizione di cui al punto 1., lett. c), della citata deliberazione;

– con nota del Settore Valutazione di Impatto Ambientale prot. PG/2014/113717 del 4 giugno 2014, è stato richiesto alle competenti Strutture regionali e alla Provincia di Genova specifico parere in ordine all'aggiornamento del Piano di Sorveglianza e Controllo di cui sopra;

– nell'ambito della seduta della Conferenza di Servizi in sede decisoria, il Settore Valutazione di Impatto Ambientale, alla stregua dei pareri pervenuti, rileva che il Piano di Sorveglianza e Controllo ottempera alla specifica prescrizione della citata D.G.R. n. 346/2014;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZI(

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camozzani)

Ministero dell'Economia e delle Finanze — MARCA DA BOLLO €16,00 — Agenzia Entrate SE01C1/00
00009984 00005DF1 W0718001
00678490 22/09/2014 11:22:29
4578-00088 466D612266A915C8
IDENTIFICATIVO: 01131401231080
0 1 13 140123 108 0

- verificato inoltre sotto l'aspetto relativo al vincolo idrogeologico che:
  - l'area interessata dalla cava in argomento ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico di cui alla l.r. n. 4/1999;
  - in riferimento all'autorizzazione al vincolo per scopi idrogeologici, con il parere del 22 ottobre 2013 sono state esaminate le interferenze con l'assetto idrogeologico dei luoghi, definito il quadro programmatico relativo alla compatibilità delle opere col regime di vincoli dettato dalla pianificazione di bacino e sono stati evidenziati gli elementi che necessitavano di approfondimenti; in particolare si richiedeva una migliore definizione del modello geologico (ulteriori rilievi, specificazione dei motivi strutturali e della classe di qualità dell'A.R.), nuove verifiche di sicurezza dei fronti di scavo e si evidenziava la necessità di motivare il persistere della proposta di interessare con lo scavo nuove superfici vergini;
  - verificato che la, sulla base della nuova documentazione presentata, rispetto al precedente parere è risultato - come da nota 19 febbraio 2014, i cui contenuti sono stati richiamati con la successiva nota 2 luglio 2014 - che:
    - sono stati condotti rilievi geomeccanici integrativi che hanno caratterizzato il fronte di cava attuale e le zone che saranno interessate dallo sviluppo della coltivazione, inoltre sono stati anche realizzati nuovi sondaggi geognostici per una più precisa definizione dei parametri geologici-geomeccanici caratteristici dell'A.R. (che sono stati anche utilizzati nelle verifiche di sicurezza); attraverso ciò è stato possibile rivedere ed integrare la cartografia geologica di base precedentemente proposta, individuare con maggior dettaglio le forme strutturali presenti in cava e addivenire ad una zonizzazione di qualità dell'A.R. per la quale risulta una variabilità, sia spaziale che in profondità;
    - sono state condotte nuove verifiche di sicurezza dei fronti in roccia sia in scala locale (per così dire di gradone) sia a scala di pendio; per tutti i casi considerati le verifiche, svolte in coerenza con la normativa tecnica vigente, hanno fornito valori che rientrano nei limiti della norma; analoghe risultanze sono state ottenute dalle nuove verifiche eseguite delle geometrie delle sistemazioni finali, per le quali è stato fatto uso anche di un programma di calcolo dedicato;
    - sono stati forniti nuovi dati e considerazioni volte ad escludere possibili interferenze con il reticolo idrografico e la circolazione idrica sotterranea evidenziando, tra l'altro, su segnalazione della competente Amministrazione provinciale, l'assenza di concessioni di derivazioni acqua nell'area che delimita il complesso estrattivo e un contorno significativo; in ogni caso poiché risultano essere state realizzate perforazioni volte ad indagare il modello idrogeologico profondo si ritiene che le stesse potranno essere utilmente utilizzate nel prosieguo dell'attività di cava per il monitoraggio delle effettive interferenze con l'assetto idrogeologico e per apportare, se del caso, i necessari correttivi;
    - riguardo all'interessamento di aree fino ad oggi estranee all'attività di cava, viene indicata l'impossibilità di prevedere o proporre scenari alternativi diversi del piano di coltivazione, ciò per i condizionamenti derivanti dalla normativa vigente in materia di rifiuti dell'attività estrattiva (D.Lgs. n. 117/2008), dalle necessità logistiche dell'attività di cava e dagli elevati costi di smaltimento che non consentono di individuare soluzioni alternative per una gestione esterna dei limi; viene, quindi, confermata la prospettiva di estendere lo scavo nella propaggine NW del comprensorio di cava per poter utilizzare tale area per lo stoccaggio dei "fini" di lavorazione;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Carmignani)

CODICE PRATICA :

sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- verificato pertanto che la documentazione progettuale integrativa assolve formalmente alle richieste a suo tempo formulate e, nel merito dei contenuti, vengono forniti ragguagli e precisazioni supportati da analisi e verifiche che, fatta salva la responsabilità oggettiva del Professionista incaricato circa la veridicità delle assunzioni e dei calcoli, appaiono coerenti con la prassi e la normativa di settore e quindi tecnicamente fondate;

- atteso pertanto che le considerazioni sopraesposte assumono significato ai fini del rilascio del nulla osta al vincolo idrogeologico di cui al R.D. n. 3267/1923, per le attività condotte a cielo aperto;

- per gli aspetti riguardanti l'interessamento del reticolo idrografico naturale in maniera diretta o attraverso le immissioni provenienti dalla nuova rete dei deflussi prevista a corredo dell'attività produttiva, relativamente alla necessità o meno di acquisire il nulla osta o autorizzazione per il recapito dei deflussi drenati dalle nuove gradonature (settore nord della cava) verso il vicino Rio Ricasola posto sul margine nord del polo estrattivo, la Ditta esercente ha inoltrato specifica richiesta di concessione idraulica per scarico acque nel rio presso la competente Provincia di Genova con istanza acquisita dall'Amministrazione stessa in data 5 settembre 2014;

– la Conferenza di Servizi nella seduta del 10 settembre 2014, nel prendere atto della preliminare procedura positiva di V.I.A. regionale di cui alla citata D.G.R. n. 346/2014:

  - ha ritenuto, per gli aspetti di competenza di ciascuna Struttura, che il progetto predisposto abbia ottemperato alle prescrizioni della ridetta D.G.R. n. 346/2014;

  - si è pronunciata favorevolmente rispetto al rilascio della variante al programma di coltivazione della cava in oggetto, comprensivo di un nuovo Piano di Gestione dei rifiuti di estrazione, ai sensi del D.Lgs. n. 117/2008, in sostituzione di quello già approvato con provvedimento n. 4463/2013, rispetto al rilascio dell'autorizzazione per zone sottoposte a vincolo idrogeologico di cui all'art. 35, comma 1, della l.r. n. 4/1999 e rispetto al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.;

– PRESO ATTO che la Ditta esercente ha fornito, come da documentazione agli atti, specifica dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà dalla quale emerge la disponibilità dei fondi della zona interessata dalla variante in argomento, per cui risulta soddisfatto il requisito di cui all'art. 9, comma 2, lettera a) della l.r. n. 12/2012;

– ACQUISITA la comunicazione antimafia - art. 87 del D.L. n 159/2011, come emendato dal D.L. n. 218/2012 - presso la Prefettura di Genova, dalla quale risulta che non sussistono cause di divieto o di sospensione dei procedimenti previsti dalla normativa antimafia, come da nota pervenuta in data 28 ottobre 2013;

– ATTESO che per il procedimento in argomento non è stato richiesto il pagamento delle spese istruttorie in quanto la relativa istanza è pervenuta antecedentemente all'entrata in vigore della l.r. n. 37/2011;

– DATO ATTO che, ai sensi dell'art. 10, comma 1, della l.r. n. 12/2012, le nuove autorizzazioni hanno durata fino al completamento del programma di coltivazione e recupero ambientale, ferma restando la necessità di rinnovo degli eventuali altri titoli autorizzativi;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Carnorani)

CODICE PRATICA :

sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

- RILEVATO che, con la deliberazione della Giunta regionale n. 1623 del 21 dicembre 2012, sono stati individuati gli elementi essenziali caratterizzanti i programmi di coltivazione, ai fini dell'applicazione delle procedure previste dall'art. 12, commi 1 e 2, della l.r. n. 12/2012, rispettivamente per varianti sostanziali e non sostanziali;

- DATO ATTO inoltre che la l.r. n. 12/2012 ha stabilito, all'art. 21, comma 1, che la cauzione a garanzia della sistemazione ambientale dei luoghi interessati dall'attività estrattiva debba essere prestata al Comune competente per territorio specificando, alla lettera b), i nuovi importi delle cauzioni stesse nella misura non inferiore a euro 60.000,00 e non superiore a euro 500.000,00, e che con D.G.R. n. 1492 del 7 dicembre 2012, sono stati approvati i criteri per la determinazione delle garanzie patrimoniali e per l'adeguamento delle garanzie patrimoniali in essere, per cui si rende necessario adeguare l'importo della cauzione della cava in argomento;

- VERIFICATO che, dai calcoli effettuati sulla base dei criteri suddetti, in relazione alla tipologia e all'estensione dell'intervento programmato, il deposito cauzionale da stabilirsi ammonta ad euro 500.000,00 (cinquecentomila/00);

- RITENUTO, pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, avendo accertato i relativi presupposti, di accogliere l'istanza di variante al programma di coltivazione inoltrata dalla Ditta Cave di Frisolino S.r.l., fermo restando le prescrizioni impartite in sede di Conferenza di Servizi del 10 settembre 2014 e di stabilire il deposito cauzionale dell'importo di euro 500.000,00 (cinquecentomila/00);

D E C R E T A

Per i motivi indicati in premessa:

1) - Di rilasciare l'autorizzazione alla variante del programma di coltivazione - contenente anche il Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione, ai sensi del D.Lgs. n. 117/2008, in sostituzione di quello già approvato con provvedimento n. 4463/2013 - della cava di calcare denominata "COSTA DEI SERGI", in Comune di Ne (Genova), a favore della Ditta Cave di Frisolino S.r.l. (Cod. Fisc. 03121510105), in persona del legale rappresentante pro tempore, con sede in Ne (Genova) - Località Rocche, Via Frisolino, 130, fatti salvi i diritti dei terzi ed ogni altra approvazione, autorizzazione, nulla osta e concessione, comunque denominate, da parte di altri Enti competenti, preso atto della preliminare procedura positiva di V.I.A. regionale di cui alla citata D.G.R. n. 346/2014; l'attività estrattiva e di sistemazione dovrà essere condotta in conformità agli elaborati progettuali allegati al presente provvedimento quale sua parte integrante e sostanziale; tutti i lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte e secondo le norme e disposizioni vigenti in materia ed in particolare gli scavi ed i movimenti di terra dovranno limitarsi a quelli progettualmente indicati.

2) - Di rilasciare altresì l'autorizzazione sul vincolo idrogeologico, ai sensi dell'art. 35, comma 1, della l.r. n. 4/1999;

3) - Di rilasciare inoltre l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004, come da ultimo modificato con D.Lgs. n. 63/2008;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA : sergi

4) - Di disporre che la Ditta in premessa, nell'esecuzione del progetto che si approva, è tenuta all'osservanza delle seguenti prescrizioni, impartite in sede di Conferenza di Servizi del 10 settembre 2014 a sostituzione di quelle a suo tempo stabilite con i provvedimenti n. 31/2004 e n. 869/2006, nonché di tutte le prescrizioni e limitazioni riportate nei nulla osta e pareri rilasciati dagli ulteriori Enti preposti:

a) nell'esercizio dell'attività estrattiva dovranno essere osservate le prescrizioni stabilite con D.G.R. n. 346 del 27 marzo 2014 di procedura di VIA regionale;

b) i lavori connessi all'attività estrattiva e di sistemazione ambientale dovranno essere condotti, per quanto attiene alle modalità degli stessi, in modo da prevenire l'insorgere di incendi boschivi e pericoli per la pubblica incolumità;

c) al margine della zona interessata da tutto il complesso estrattivo dovrà essere realizzata e mantenuta in efficienza un'apposita recinzione costituita da rete metallica di altezza minima di m. 1,50, munita di cartelli ammonitori infissi sulla stessa ad una distanza massima di m. 10,00 uno dall'altro, atta a prevenire danni a persone, animali o cose, a sostituzione di quella esistente qualora la stessa non abbia le caratteristiche sopra riportate;

d) dovranno essere realizzati e mantenuti in efficienza appositi termini infissi nel terreno - avente funzione di definire il limite massimo di sviluppo del complesso estrattivo - distanti fra loro non più di mt. 15,00, la cui posizione dovrà essere riportata in apposita planimetria in scala 1:500; nella stessa planimetria dovranno inoltre essere individuati uno o più capisaldi anche esternamente alla zona di cava;

e) dovranno essere rispettati i criteri di salvaguardia idrogeologica del territorio previsti nelle norme di Piano di bacino, con specifico riferimento alla regimazione delle acque superficiali ed alla stabilità dei riporti, ancorché di carattere temporaneo; dovrà quindi essere mantenuta in efficienza la programmata ed esistente rete di smaltimento delle acque meteoriche prestando particolare attenzione alla pulizia e manutenzione periodica delle infrastrutture realizzate (canalizzazioni, deviatore, pozzetti, ecc.);

f) dovranno essere eseguiti prioritariamente gli interventi di ricomposizione previsti nel decreto dirigenziale n. 3763 del 27 settembre 2013;

g) dovrà essere posta particolare attenzione agli aspetti viabilistici sia per quanto riguarda la conservazione del corpo stradale pubblico al fine di evitare cedimenti, apporto di fanghiglia sulla sede stradale e caduta di materiale sulla stessa, nell'ottica di eliminare le fonti di potenziale pericolo per l'utenza della strada, sia per quanto riguarda l'impatto del maggior trasporto pesante sul traffico;

h) il materiale utilizzato per eseguire gli interventi di ricomposizione morfologica dovrà rientrare nella tipologia delle terre e rocce da scavo non classificate come "rifiuti" ai sensi della normativa vigente e conformi alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5, alla parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 ed in coerenza con le Linee Giuda approvate con D.G.R. n. 141/2008, così come modificate con D.G.R. n. 141/2010;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTI

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

MARCA DA BOLLO
Ministero dell'Economia e delle Finanze
€16,00
SEDICI/00
Agenzia Entrate
00009984 00005DF1 WD718DD1
00678491 22/09/2014 11:22:33
4578-00038 321C87C4FA6048D6
IDENTIFICATIVO 01131401231079
0 1 13 140123 107 9

i) nella gestione dei rifiuti di estrazione derivanti dall'attività della cava in argomento dovranno essere rispettate le modalità operative indicate nel "Piano Gestione Rifiuti" facente parte del progetto;

j) qualunque modifica al Piano di Gestione Rifiuti dovrà essere comunicata al Settore Attività Estrattive per la relativa approvazione, ai sensi della normativa vigente;

k) sui depositi temporanei dovranno essere predisposti specifici accorgimenti finalizzati ad evitare eventuali fenomeni erosivi causati dalle acque piovane;

l) il periodo di stoccaggio dei cumuli provvisori non dovrà comunque eccedere i limiti temporali previsti dal D.Lgs. n. 117/2008;

m) dovranno essere realizzati interventi volti alla rinaturalizzazione della scarpata di monte della pista di accesso al complesso di cava, nel tratto interessato dal tornante posto a quota media di m. 440, da attuarsi entro la fase finale del recupero ambientale;

n) qualora, durante l'esecuzione dei lavori di coltivazione, dovessero essere scoperte nuove grotte, si dovrà procedere all'immediata sospensione dei lavori e dovranno essere immediatamente informati gli Uffici regionali; dovrà essere data comunicazione alla Delegazione Speleologica Ligure (DSL) che procederà all'esplorazione delle cavità, all'inserimento nel catasto ed al rilievo topografico; a seguito di tali rilievi si procederà ad adottare le opportune misure per la tutela delle cavità;

o) la sistemazione dei luoghi interessati dall'attività estrattiva dovrà essere eseguita in conformità alle indicazioni riportate nella relazione agronomica e nelle relazioni naturalistica e paesistica, allegata al programma di coltivazione;

p) la Ditta esercente dovrà provvedere al pagamento degli oneri compensativi di cui all'art. 47 bis, comma 2, della l.r. n. 4/1999, non appena verranno adottati i criteri per il calcolo dei relativi importi in quanto il progetto che si approva prevede l'interessamento di zone vergini boscate;

q) alla fine dei lavori, nell'ambito delle operazioni da svolgersi al termine della coltivazione, connesse alla sistemazione del suolo ed alla tutela ambientale, anche per quanto previsto dalla l.r. n. 4/1999 e s.m.i., dovrà essere redatta una *Relazione di Fine Lavori*, sottoscritta da professionista abilitato e dalla direzione lavori, che certifichi la rispondenza delle caratteristiche geotecniche dei materiali costituenti il rilevato con quanto previsto a progetto e verifichi la stabilità dello stesso come pure dovrà certificarsi la staticità del fronte residuale di scavo per le porzioni non oggetto di ricostruzione morfologica;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Ciglioti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P... C... C...
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Carnoranl)

CODICE PRATICA :

sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

r) entro il 31 marzo di ogni anno la Ditta esercente dovrà presentare al Comune di Ne e ai Settori regionali Attività Estrattive e Urbanistica e Tutela del Paesaggio una relazione illustrativa, corredata da documentazione fotografica, sullo stato di avanzamento dei lavori di coltivazione e di sistemazione in ogni sua fase, così come previsto dal progetto approvato, (contenente una relazione ed un rilievo planoaltimetrico asseverati, effettuato con strumentazione elettronica, georiferito ai capisaldi già istituiti), con particolare riferimento alla conformità degli stessi con il progetto autorizzato, riferita all'anno precedente, contenente anche i dati sul materiale estratto (eventualmente anche su supporto informatico).

Ai soli fini paesaggistici si riportano di seguito le seguenti Norme di Flessibilità:

- è consentito in sede di attuazione uno scostamento planoaltimetrico massimo di +/- 1 m da quanto rappresentato per il sistema di drenaggio;

- è consentito in sede di attuazione uno scostamento planoaltimetrico massimo di +/- 1 m da quanto indicato nelle tavole di progetto per quanto concerne i profili della sistemazione finale, fatta salva una accurata progettazione dei profili di contatto tra il fronte di cava e l'ambito circostante, per i quali dovrà essere messa in opera un'accurata picchettatura e installate le recinzioni di legge;

tali flessibilità, pur non costituendo variante all'autorizzazione paesaggistica, saranno soggette a comunicazione alla Regione.

5) - Di stabilire, ai sensi dell'art. 9, comma 2, lettera c), della l.r. n. 12/2012, che sono da considerarsi elementi essenziali, il variare dei quali comporta l'assoggettamento alle procedure di cui al comma 1, dell'art. 12, della l.r. n. 12/2012, gli interventi individuati dalla D.G.R. n. 1623/2012.

6) - Di dare atto che la validità dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava in argomento - ai sensi di quanto disposto dall'art. 10, comma 1., della citata l.r. n. 12/2012 - è efficace fino al completamento del programma di coltivazione e recupero ambientale, ferma restando la necessità di rinnovo degli eventuali altri titoli autorizzativi.

7) - Di stabilire che la consegna del presente provvedimento è subordinata alla prestazione al Comune di Ne interessato per territorio, da parte della Ditta esercente, ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettera b), della l.r. n. 12/2012, e in coerenza con i criteri approvati con deliberazione della Giunta regionale n. 1492 del 7 dicembre 2012, di un deposito cauzionale pari ad euro 500.000,00 (cinquecentomila/00), la cui restituzione avrà luogo al termine dell'attività estrattiva, qualora l'esercente abbia adempiuto agli obblighi imposti; copia della fidejussione, controfirmata dal Comune di Ne beneficiario, deve essere trasmessa alla Regione.

8) - Di procedere allo svincolo, previo l'adempimento di cui al precedente punto 7), del deposito cauzionale di cui alla fidejussione bancaria n. 69/1/552599517 rilasciata dalla Carige Assicurazioni in data 6 febbraio 2004 per un valore di euro 185.924,00 (centoottantacinquemilanovecentoventiquattro/00).

9) - Di disporre che il presente provvedimento sia pubblicato, per estratto, sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria nonché, per intero, nel sito web della Regione.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gigliotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA : sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Sviluppo Economico
Attività Estrattive - Settore

10) - Di avvisare che avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al T.A.R. entro sessanta giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro centoventi giorni dalla comunicazione dello stesso.

FINE TESTO

Genova, 16.09.2014

Data - IL DIRIGENTE

(Arch. Ermanno Gambaro)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Giglotti) 16/9/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
IL FUNZIONARIO
(Dott.ssa Barbara Camorani)

CODICE PRATICA : sergi

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

SCHEMA N......NP/17231 DEL PROT. ANNO .....2014 N. 2721 IN DATA 16.9.2014	**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale** Dipartimento Sviluppo Economico Attività Estrattive - Settore

OGGETTO : AUTORIZZAZIONE VARIANTE PROGRAMMA COLTIVAZIONE CAVA DI CALCARE DENOMINATA "COSTA DEI SERGI", IN COMUNE DI NE (GENOVA), A FAVORE DELLA DITTA CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

DOCUMENTI ALLEGATI COSTITUITI DAL NUMERO DI PAGINE A FIANCO DI CIASCUNO INDICATE

da pag. 2 a pag. 82 – Relazione illustrativa;
da pag. 83 a pag. 107 – Programma di coltivazione;
da pag. 108 a pag. 261 – Relazione geologica;
da pag. 262 a pag. 293 – Piano gestione rifiuti;
da pag. 294 a pag. 296 – Piano gestione rifiuti – Integrazioni;
da pag. 297 a pag. 324 – Relazione stato di fatto;
da pag. 325 a pag. 374 – Relazione paesaggistica;
da pag. 375 a pag. 403 – Relazione agronomica;
da pag. 404 a pag. 461 – Relazione naturalistica;
da pag. 462 a pag. 506 – Relazione idraulica;
da pag. 507 a pag. 559 – Relazione impatto acustico;
da pag. 560 a pag. 585 – Relazione impatto polveri;
da pag. 586 a pag. 604 – Relazione socio-economica;
da pag. 605 a pag. 672 – Aggiornamento piano sorveglianza e controllo;
da pag. 673 a pag. 677 – Aggiornamento cronoprogramma lavori;
da pag. 678 a pag. 693 – Verifiche di stabilità Fase "0";
da pag. 694 a pag. 959 – Integrazioni revisione integrale variante;
da pag. 960 a pag. 1164 – Integrazioni revisione integrale variante;
da pag. 1165 a pag. 1195 – Planimetrie.

PER UN TOTALE COMPLESSIVO DI PAGINE N. 1195.

FINE TESTO

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Giglietti) 16/9/2014

ALLEGATO

AUTENTICA

La presente copia è composta di n. 1 pagine da me singolarmente firmate e conformi all'originale agli atti e di n. uno documento allegato composto di n. 1 cartografie riprodotte dalla competente struttura

Ministero dell'Economia e delle Finanze MARCA DA BOLLO €16,00 SEDICI/00
Agenzia Entrate
00059984 00005DF1 W0718001
00678492 22/09/2014 11:22:38
4578-00088 16EEAE15C457B21C
IDENTIFICATIVO: 01131401231068
0 1 13 140123 106 8

PAGINA : 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

COMUNE DI NE

Provincia di Genova

Piazza dei Mosto 2, 16040 NE (Ge) - Tel. 0185.337090 Fax 0185.337530
e-mail: info@comune.ne.ge.it – pec: info@pec.comune.ne.ge.it

Bandiera Verde Agricoltura

Prot. 10127

Struttura Sportello Unico per le Attività Produttive

PROVVEDIMENTO FINALE DI CONCLUSIONE DEL PROCEDIMENTO

(Art.11, comma 1, lett.h) della Legge Regionale 5.4.2012, n.12 e s.m.i.)

Oggetto: Variante al Piano di Coltivazione della cava di marmo denominata "Sopra la Fontana" e Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) per i comparti emissioni in atmosfera e acustica.
Richiedente: CAVE DI FRISOLINO S.r.l. – Via Frisolino 130 – Comune di Ne – C.F. 03121510105
Rif.SUAP n. LLRGLI38B16C621N-15122014-1212.
Insediamento: Cava Sopra la Fontana, Località Iscioli, Ne (GE).

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO SPORTELLO UNICO ATTIVITÀ PRODUTTIVE

PREMESSO

che in data 17.12.2014 con protocollo n.CCIAA_GE/GE-SUPRO 1226/17-12-2014, è stata presentata, con riferimento alla cava di marmo denominata "Sopra la Fontana" sita in Ne, Località Iscioli, istanza volta all'ottenimento del rinnovo dell'autorizzazione paesaggistica con contestuale accertamento di compatibilità paesistica per la modifica dei fronti di cava, da parte della Ditta Alloro Giulio, Impresa Individuale con sede in Ne (Ge), Via Frisolino 86, C.F. LLRGLI38B16C621N, esercente l'attività estrattiva nella cava citata, successivamente incorporata nella Ditta Cave di Frisolino S.r.l., con sede in Ne (GE), Via Frisolino 130, C.F. 03121510105, in forza di atto di conferimento redatto da notaio Alessandra Donato con studio in Genova, Via Maragliano 6/10, rep. n.23827, raccolta n.4605, registrato a Genova il 7.1.2016, n.128 1T;

che Regione Liguria, interessata dal procedimento di accertamento della compatibilità paesistica degli interventi eseguiti, ha riqualificato d'ufficio il procedimento attivato in richiesta di variante al programma di coltivazione della cava in oggetto autorizzato con decreto dirigenziale n.283 del 16.2.2009;

che, pertanto, i settori regionali interessati hanno prodotto istruttoria tecnica in sede di conferenza di servizi interna all'Ente che ha prodotto il decreto dirigenziale n.4949, emesso in data 26.10.2016, che si allega in copia sub A) quale parte integrante e sostanziale, confluito agli atti di questo Sportello per l'adozione del provvedimento unico conclusivo del procedimento, con il quale è stata rilasciata alla ditta richiedente per la cava "Sopra la Fontana", ai sensi dell'art.8 della L.R. 12/2012 e s.m.i., la variante al programma di coltivazione – contenente anche il Piano Gestione Rifiuti di Estrazione – comprensiva dell'autorizzazione sul vincolo idrogeologico di cui al R.D. n.3267/1923 e all'art.35, comma 1, della L.R. 4/1999, dell'autorizzazione idraulica di cui all'art.96 e segg. del R.D. n.523/1904, e dell'autorizzazione paesaggistica di cui all'art.146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;

che, in forza dell'iter assunto dalla pratica a seguito delle determinazioni regionali, la ditta richiedente ha integrato la documentazione del procedimento facendo pervenire al SUAP, in data 23.12.2016 prot. REP_PROV_GE/GE-SUPRO 0002323/23-12-2016, apposita istanza per l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica Ambientale per i comparti emissioni in atmosfera e acustica, inoltrata a Città Metropolitana di Genova per l'avvio del relativo procedimento;

che Città Metropolitana, Direzione Ambiente, Servizio Energia, Aria e Rumore, ha prodotto l'Atto Dirigenziale n.948/2017, emesso in data 3.5.2017, che si allega in copia sub B) quale parte integrante e sostanziale, confluito agli atti di questo Sportello per l'adozione del provvedimento unico conclusivo del procedimento, con il quale è stata rilasciata, alla ditta richiedente, l'Autorizzazione Unica Ambientale per i comparti Emissione in Atmosfera e Acustica, ai sensi del D.P.R. 59/2013;

CONSIDERATO

che nel corso del procedimento avviato sono state acquisite agli atti le formali determinazioni assunte da parte di tutte le Amministrazioni e gli Enti competenti al rilascio di titoli edilizi, autorizzazioni, pareri, assensi o intese;

DATO ATTO

che risultano effettuati tutti gli adempimenti previsti per il perfezionamento dell'efficacia degli atti approvativi rilasciati dagli enti competenti, in particolare risulta depositata agli atti del Comune, prot.9104 del 7.8.2017, apposita Polizza Fidejussoria n.200018 stipulata dalla Ditta esercente in data 1°.8.2017, rilasciata da ABC Asigurari Reasigurari S.a. per un valore di € 477.900,00, quale deposito cauzionale, ai sensi dell'art.21, comma 1, lett. b), della L.R. 12/2012, a garanzia della sistemazione ambientale dei luoghi interessati dall'attività estrattiva;

che, pertanto, sussistono le condizioni per provvedere al rilascio del provvedimento conclusivo del procedimento unico avviato;

vista la Legge 241/1990 e s.m.i.;

visto il D.P.R. 160/2010 e s.m.i.;

vista la L.R. 10/2012 e s.m.i.;

Vista la vigente normativa e disciplina di settore;

RILASCIA

alla Ditta Cave di Frisolino S.r.l., con sede in Ne (GE), Via Frisolino 130, C.F. 03121510105

IL PROVVEDIMENTO FINALE

di conclusione del procedimento per l'Autorizzazione della Variante al Programma di Coltivazione – contenente anche il Piano Gestione Rifiuti di Estrazione – comprensiva dell'Autorizzazione sul Vincolo Idrogeologico di cui al R.D. n.3267/1923 e all'art.35, comma 1, della L.R. 4/1999, dell'Autorizzazione Idraulica di cui all'art.96 e segg. del R.D. n.523/1904, e dell'Autorizzazione Paesaggistica di cui all'art.146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., nonché per il rilascio dell'Autorizzazione Unica Ambientale di cui al D.P.R. 59/2013 per i comparti Emissione in Atmosfera e Acustica, relativamente all'insediamento produttivo della cava di marmo denominata "Sopra la Fontana" sita in Ne, Località Iscioli.

Il titolare del presente provvedimento dovrà rispettare tutte le condizioni e indicazioni contenute nei summenzionati e allegati Atti Dirigenziali autorizzativi, che formano parte integrante e sostanziale del presente provvedimento e che riportano le prescrizioni impartite dagli enti competenti.

DISPONE

l'inoltro del presente provvedimento alla società richiedente e ai competenti uffici della Regione Liguria, della Città Metropolitana, dell'ASL 4^ Chiavarese, e del Comune di Ne, nonché all'ARPAL ai fini dell'esercizio delle funzioni di controllo;

di dare avviso, altresì, dell'avvenuta conclusione del procedimento e dell'assunzione del presente provvedimento mediante pubblicazione e divulgazione di apposito avviso nei modi previsti dall'art.11, comma 4, della L.R. 5.4.2012, n.12 e s.m.i..

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale (T.A.R.) entro 60 giorni dalla data di notifica dello stesso, ovvero ricorso al Presidente della Repubblica entro il termine di 120 giorni.

Ne, 31.8.2017

Il Responsabile del Servizio
Sportello Unico Attività Produttive
(Geom. Andrea Gigliato)

Firmato digitalmente da
ANDREA GIGLIATO
CN = GIGLIATO ANDREA
C = IT

ORIGINALE

Allegato A)

SCHEMA N. ..... NP/21077 DEL PROT. ANNO 2016	**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale** Dipartimento sviluppo economico Attività estrattive - Settore

OGGETTO : AUTORIZZAZIONE VARIANTE PROGRAMMA COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO DENOMINATA "SOPRA LA FONTANA", IN COMUNE DI NE (GENOVA), E CONTESTUALE TRASFERIMENTO TITOLARITA' DELL'AUTORIZZAZIONE A FAVORE DELLA DITTA CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

DECRETO	N. 4149 del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA	DATA 26.10.2016 di SOTTOSCRIZIONE

IL DIRIGENTE

RICHIAMATI:

- la legge regionale 5 aprile 2012, n. 12, e s.m. recante: "Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva" e, in particolare, l'art. 11 che stabilisce le procedure finalizzate al rilascio dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva prevedendo che la Regione provveda a riunire tutti gli atti autorizzativi di sua competenza in un unico provvedimento convocando apposita Conferenza di Servizi interna, alla quale partecipano tutte le Strutture regionali a vario titolo coinvolte, così come disposto con D.G.R. n. 1688 del 28 dicembre 2012;
- la l.r. 30 dicembre 1998, n. 38 e s.m.i., recante: "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale";
- la legge regionale 22 gennaio 1999, n. 4, recante: "Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico" ed, in particolare, l'art. 35, comma 1, che subordina ad autorizzazione ogni movimento di terreno, nonché qualsiasi attività che comporti mutamento di destinazione ovvero trasformazione nell'uso dei boschi e dei terreni nudi e saldi, qualora si proceda nei terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici";
- le disposizioni contenute nella Parte Terza, Titolo I, del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., recante: "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- il d.lgs. 30 maggio 2008, n. 117, recante: "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE";
- la deliberazione del Consiglio regionale n. 16 del 29 febbraio 2000 e s.m., con la quale è stato approvato il Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (P.T.R.A.C.);
- la l.r. 6 giugno 2014, n. 13, recante: "Testo unico della normativa regionale in materia di paesaggio";
- la D.G.R. n. 141 del 15 febbraio 2008, recante: "Approvazione delle Linee Guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse", così come modificate con la D.G.R. n. 141 del 5 febbraio 2010 e con la D.G.R. n. 431 del 27 marzo 2015;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Galliani) 18/10/2016

ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE ESE P L'INCARICATO (Dott. Vincenzo Tassistro)	CODICE PRATICA :: fontana
PAGINA :: 1		
	COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE	

SCHEMA N. ..... NP/21077 DEL PROT. ANNO 2016	**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale** Dipartimento sviluppo economico Attività estrattive - Settore

PREMESSO CHE:

- con decreto dirigenziale n. 283 del 16 febbraio 2009 è stato rilasciato alla Ditta Alloro Giulio, con sede in Ne (Genova), Via Frisolino, 86, il rinnovo dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava di marmo denominata "SOPRA LA FONTANA", in Comune di Ne (Genova), stabilendo l'importo del relativo deposito cauzionale da prestarsi a garanzia dell'esecuzione degli interventi di sistemazione ambientale in euro 295.000,00 (duecentonovantacinquemila/00), prestato dalla Ditta esercente;

- in data 17 dicembre 2014 la Ditta Alloro Giulio ha presentato allo SUAP del Comune di Ne specifica istanza volta all'ottenimento del rinnovo dell'autorizzazione paesaggistica con contestuale accertamento di compatibilità paesistica per modifica dei fronti di scavo, ai sensi del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i.;

- la pratica in argomento si configura, ai sensi della l.r. n. 12/2012 e s.m.i., come variante al programma di coltivazione autorizzato con decreto dirigenziale n. 283 del 16 febbraio 2009, per cui, in data 25 febbraio 2015, lo SUAP del Comune di Ne ha trasmesso al Settore Attività Estrattive il relativo progetto;

- con nota 4 marzo 2015 è stato richiesto allo SUAP di integrare sia sotto il profilo tecnico che amministrativo la documentazione pervenuta e di trasmetterla anche alle altre Strutture regionali coinvolte nell'istruttoria;

- il progetto proposto, completato in data 19 marzo 2015, è stato discusso nell'ambito della Conferenza di Servizi interna in data 15 aprile 2015, dove è risultato necessario acquisire ulteriore documentazione, richiesta allo SUAP con nota 17 aprile 2015;

- in data 6 agosto 2015 sono pervenute dalla Ditta esercente, in formato cartaceo, le integrazioni richieste - che propongono un progetto che sostituisce integralmente quello precedentemente presentato – trasmesse digitalmente dallo SUAP in data 25 agosto 2015;

- le integrazioni pervenute sono state valutate nell'ambito della Conferenza di Servizi interna il giorno 21 settembre 2015, nell'ambito della quale è stato deciso di richiedere ulteriori integrazioni, come da nota 13 novembre 2015, pervenute dallo SUAP in formato digitale e in forma cartacea dalla Ditta esercente in data 23 febbraio 2016;

- il Settore Valutazione di Impatto Ambientale, con nota 29 febbraio 2016, ha comunicato che in data 22 febbraio 2016 è stato attivato il procedimento di verifica screening relativo al progetto in argomento;

- in data 13 e 26 aprile 2016 sono pervenute ulteriori integrazioni dallo SUAP del Comune di Ne;

- nell'ambito della Conferenza di Servizi, riunitasi in data 22 marzo 2016, è stato illustrato il progetto alla luce delle integrazioni pervenute e si restava in attesa dei pareri da parte delle Strutture coinvolte nell'istruttoria;

- nella riunione della Conferenza di Servizi del 24 maggio 2016 è stato deciso che si restava in attesa del parere da parte della ASL 4 – Chiavarese, mentre il Settore Tutela del Paesaggio avrebbe trasmesso il progetto alla locale Soprintendenza;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Migliotti) 18/10/2016

ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P. ..... C. ..... C. ..... L'ISTRUTTORE (Dott. Vincenzo Tanzoccio)	CODICE PRATICA : fontana
PAGINA : 2		
	COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE	

– con nota 26 maggio 2016 il Settore Valutazione di Impatto Ambientale ha trasmesso la Relazione Istruttoria n. 617 del 23 maggio 2016 di procedura di screening;

VERIFICATO CHE:

- il progetto presentato evidenzia le difformità emergenti dal raffronto tra il rilievo dello stato attuale e lo stato di progetto; in particolare gli interventi estrattivi, per quasi tutto il fronte di scavo, si sono protratti per uno spessore medio di 8 metri in arretramento verso monte con uno scavo in eccesso rispetto a quanto a suo tempo autorizzato di mc. 19.000 circa di materiale abbattuto a partire dal 2012 ad oggi;

- oltre alla richiesta di variante per le difformità riscontrate, viene prevista la prosecuzione degli interventi estrattivi nell'ambito del piazzale con abbassamento dello stesso fino alle quote previste nel programma dei lavori a suo tempo autorizzato con decreto dirigenziale n. 283/2009 e la realizzazione di ulteriori gradonature a contorno; inoltre vengono confermati gli interventi di riqualificazione a suo tempo programmati, con parziali modifiche delle profilature finali in considerazione sia delle difformità rilevate che per la ricostruzione nella fase di sistemazione della strada pedonale comunale come indicata nelle planimetrie catastali;

in particolare viene previsto:

FASE DI ESTRAZIONE

- abbassamento dell'attuale piazzale di quota m. 446 fino al raggiungimento della quota m. 442; con tale abbassamento e contestuale avanzamento della bancata marmorea verso monte verranno lasciati in posto a contorno due gradoni a quota m. 451 circa e a quota m. 446 circa;

- la coltivazione per la ultimazione degli interventi estrattivi avviene mediante utilizzo di macchine operatrici a catena o a filo diamantato al fine di ridurre le bancate di materiale più pregiato in blocchi di dimensioni commerciabili, mentre per quello meno pregiato si potrà prevedere anche l'abbattimento mediante l'ausilio di esplosivo;

- relativamente alla regimazione delle acque vadose, fino alla ultimazione degli interventi estrattivi, si prevedono sistemi temporanei di canalizzazione delle acque superficiali fino al loro convogliamento in apposita vasca di decantazione posta al limite ovest dell'area di cava, onde permettere la sedimentazione prima che le acque stesse defluiscano nei colatori naturali; durante la coltivazione, nella quale è prevista l'estrazione a fossa del materiale, l'evacuazione delle acque avverrà mediante apposita pompa collegata direttamente alla vasca di sedimentazione. Terminati gli interventi di scavo si procederà alla realizzazione, nel settore centrale del piazzale, di un canale costituito da scatolare in c.a. avente sezione 2,00x2,00 m. per uno sviluppo lungo tutto il piazzale stesso di quota m. 442 circa fino al raggiungimento della confluenza della pista di accesso alla cava con la strada rotabile comunale dove viene realizzata una struttura ribassata per la decantazione delle acque prima che le stesse si immettano nel cunettone esistente sulla medesima strada comunale;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Galfatti) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarantino)

CODICE PRATICA :: fontana

PAGINA :: 3

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

FASI DI SISTEMAZIONE

relativamente alle fasi di sistemazione che ad oggi risultano da attuarsi in maniera completa, il programma prevede l'utilizzo di rifiuti inerti consentiti dalla D.G.R. n. 431/2015, compresi quelli riportati nella Tabella B dell'Allegato 5, parte IV, del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, e possono essere così riassunte:

PRIMA FASE

- ultimati gli interventi di scavo, verranno iniziati quelli di riporto, procedendo dalla pista inferiore di accesso realizzata a suo tempo in trincea che verrà totalmente invasa dal materiale detritico con formazione delle prime due scarpate di risulta da realizzarsi con terre rinforzate; la prima avrà un'altezza pari a circa m. 6 che, dall'attuale pista di servizio posta a quota m. 444 circa, permetterà di abbancare materiale fino a quota m. 450 circa con formazione di una prima pedata avente una larghezza media di circa m. 13; con tale riporto per tutta l'ampiezza del piazzale verrà ricoperto lo scatolare nella sua totalità e si procederà alla messa in opera della prima fila di tubi drenanti, al fine di convogliare le acque di infiltrazione nella canaletta che verrà realizzata nella pedata di quota m. 450 in corrispondenza della base della terra rinforzata;

- con la formazione della seconda scarpata di altezza m. 5,00, tutta l'area del piazzale di cava verrà riempita fino a quota m. 455,00 circa;

- in tale fase si procederà nelle due scarpate sistemate alla realizzazione del canale scolmatore principale che attraverserà il versante in riporto nella zona centrale dove confluiranno le acque superficiali di tutto l'areale di cava e zone circostanti che, stanti le pendenze ed incisioni, anch'esse confluiscono nella cava; le acque di corrivazione verranno raccolte mediante un canale provvisorio da realizzarsi nel piazzale in riporto fino al raggiungimento del canale principale definitivo;

ULTERIORI FASI DI ABBANCAMENTO E SITUAZIONE FINALE

- dopo la prima fase si procederà alla effettuazione degli abbancamenti con formazione di altre tre file di terre rinforzate di altezza media di m. 5 ciascuna con realizzazione di tre pedate rispettivamente a quota m. 460, 465 e 470 e ognuna di queste pedate sarà fornita di canaletta per il deflusso delle acque verso la parte centrale dove verrà prolungato il canale scolmatore definitivo; inoltre, a quota m. 470, verranno messi in opera altri tubi drenanti per il deflusso delle acque di infiltrazione delle zone superiori che verranno interessate dal prosieguo degli interventi di abbancamento;

- i lavori di abbancamento proseguiranno con formazione di altre due pedate rispettivamente a quota m. 485 e 495 e un ultimo piazzalino nelle zone superiori a quota m. 505 circa; le scarpate di monte di dette pedate verranno sostenute da palificate di altezza media di m. 2;

- non appena raggiunti di profili finali delle scarpate si procederà anche al prolungamento del canale scolmatore definitivo che si collegherà a quota m. 507 circa da due canali di gronda da realizzarsi per raccogliere tutte le acque di corrivamento per poi essere fatte defluire nel canale scolmatore e, a quota m. 485 circa, verranno stesi ulteriori tubi filtranti per le acque di infiltrazione;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Galliotti) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE PER CERTIFICATO
ESENTE BOLLI
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Vanzella)

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

- durante le fasi di abbancamento, a partire da quota m. 465 circa, si procederà alla ricostruzione della strada pedonale comunale Iscioli - Case del Monte Bianco che verrà effettuata nel rispetto di quanto riportato nelle planimetrie catastali; poiché il percorso interesserà l'attraversamento del canale scolmatore si procederà alla realizzazione di un ponticello o passerella in legno onde collegare le due sponde mentre per quel che riguarda il superamento del dislivello creato dalle due terre rinforzate si procederà alla realizzazione di due scalinate;

SISTEMAZIONE VEGETAZIONALE

verrà effettuata progressivamente durante la realizzazione delle varie gradonature non appena raggiunti i profili finali di progetto; pertanto tutte le zone oggetto di riporto verranno interessate dagli interventi di recupero ambientale con semina e messa a dimora di essenze vegetazionali così come indicato nella relazione agronomica a firma del Dott. Davide Cella, allegata al decreto dirigenziale n. 283/2009;

REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

relativamente alla regimazione idraulica si evidenzia che il canale scolmatore definitivo verrà reso impermeabile mediante guaine e rivestito in pietrame e tutte le opere di regimazione sia superficiale che di profondità sono state oggetto delle necessarie verifiche idrauliche a firma dell'ing. Sergio Brizzolara;

il progetto proposto è costituito dai seguenti elaborati:

Tavola 1	planimetria catastale – 27 luglio 2015;
Tavola 2	piano topografico stato attuale – 8 febbraio 2016;
Tavola 3 bis	piano topografico stato finale scavo – 8 febbraio 2016;
Tavola 4	piano topografico di raffronto fra la situazione attualizzata e lo stato attuale – 27 luglio 2015;
Tavola 5	piano topografico sistemazione finale prima fase di riempimento (quota 455 mt) (schema sistemi di canalizzazione acque meteoriche) – 27 luglio 2015;
Tavola 6 bis	piano topografico sistemazione finale riqualificazione vegetazionale (schema sistemi di canalizzazione acque meteoriche) – 8 febbraio 2016;
Tavola 7	sezioni stato attuale con raffronto situazione autorizzata – 27 luglio 2015;
Tavola 8	sezioni stato finale di scavo - 27 luglio 2015;
Tavola 9 bis	sezioni stato finale sistemazione – 8 febbraio 2016;
Tavola 10 bis	tavola sinottica calcolo volumetrie – 8 febbraio 2016;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Gigliotti) 18/02/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SEGRETERIA GENERALE
ESENTE BOLLI
PER COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarantola)

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

Tavola 11 programma dei lavori – relazione paesaggistica – 27 luglio 2015;

Tavola 12 profilo longitudinale strada pedonale comunale – 8 febbraio 2016;

Tavola 13 planimetria generale attuale margini flessibilità – senza data;

Tavola 14 sezioni di raffronto stato attuale – stato finale – 19 aprile 2016;

Relazione di prefattibilità ambientale per verifica screening – 8 febbraio 2016;

Relazione naturalistica – 8 febbraio 2016;

Relazione geologica – 8 febbraio 2016;

Terra rinforzata – analisi stabilità – 8 febbraio 2016;

Analisi di impatto ambientale – stima emissione polveri – 8 febbraio 2016;

Analisi di impatto ambientale – comparto rumore – 8 febbraio 2016;

Aspetti idraulici – 8 febbraio 2016;

Aspetti idraulici - integrazioni aprile 2016;

Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione – settembre 2016;

Tavola U planimetria generale attuale Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione;

VISTI i pareri espressi:

- Settore Attività Estrattive, con Relazione Istruttoria e verifica della fattibilità dell'intervento proposto, contenente la compatibilità con le previsioni del P.T.R.A.C., redatta in data 9 aprile 2015, prot. NP/2015/8174, così come integrata in data 9 ottobre 2015, prot. NP/2015/21596 e in data 26 aprile 2016, prot. NP/2016/8509;
- Settore Valutazione di Impatto Ambientale, con nota prot. IN/2016/10570 del 26 maggio 2016, con la quale è stata trasmessa la Relazione Istruttoria n. 617 del 23 maggio 2016 di procedura di screening;
- Ufficio Difesa del Suolo di Genova, con nota prot. PG/2016/10243 del 23 maggio 2016;
- Settore Pianificazione Territoriale, Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo, con nota prot. IN/2016/175438 del 5 agosto 2016, contenente parere favorevole al rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 146 e contestuale accertamento di compatibilità paesistica, art. 167 del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i., unitamente al parere favorevole espresso dalla

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Grelloni) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
ESERVIZI GENERALI
P ____ C ____ C ____
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarascio)

CODICE PRATICA :
fontana

COD. ATTO:: DECRETO DEL DIRIGENTE

Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Liguria prot. n. 16409 dell'1 luglio 2016, con le prescrizioni in essi contenute e riportate nella parte dispositiva del presente provvedimento;

– ASL 4 "Chiavarese", con nota prot. n. 25600 del 31 maggio 2016;

CONSIDERATO che dall'istruttoria compiuta emerge:

relativamente all'autorizzazione per l'esercizio di attività estrattiva:

– Previsioni del Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava:

  - l'area interessata dall'attività estrattiva in argomento è prevista dalla scheda di progetto cave n. 78, sigla 24 GE del P.T.R.A.C., sottoposta a regime normativo di "Cava di Tipo B", art. 7 delle N.d.A. del Piano e la relativa cartografia riporta il simbolo Ca;

  - i parametri urbanistici confermano la viabilità esistente e consentono la manutenzione ordinaria e straordinaria delle volumetrie esistenti;

– Compatibilità del progetto al P.T.R.A.C.:

il progetto di variante proposto risulta compatibile con le previsioni del Piano in quanto:

  - è stato predisposto in aree ricadenti nella delimitazione Ca del P.T.R.A.C., ad eccezione di una piccola zona posta in direzione SUD, oggetto di passate coltivazioni (prima dell'avvento del P.T.R.A.C.) e già considerata nella precedente autorizzazione ai fini della ricomposizione ambientale;

  - prevede caratteri di coltivazione conformi alle previsioni della scheda di progetto;

  - prevede parametri urbanistici conformi alla scheda di progetto, in quanto la viabilità esistente non viene modificata e non è prevista la realizzazione di fabbricati di servizio;

– Fattibilità dell'intervento proposto:

dall'istruttoria espletata non si ravvisano elementi contrari alla fattibilità tecnica dell'intervento, condizionata al rispetto di specifiche prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento, fra le quali quella che esclude la possibilità di utilizzo di rifiuti inerti di cui alla Tabella B dell'allegato 5, parte IV del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 in quanto l'area interessata non risulta sottoposta a regime di destinazione industriale o commerciale;

– il Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione – presentato a sostituzione di quello a suo tempo autorizzato con decreto dirigenziale n. 1298 del 25 marzo 2013 – come emerge dalla "Scheda Istruttoria Tecnica" redatta dal Settore Attività Estrattive in data 19 settembre 2016:

  - osserva le finalità di cui all'art. 5, comma 2, del d.lgs. n. 117/2008;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Gaggero)

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SERVIZIO CENTRALE
SERVIZI GENERALI
P. C. .....
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarascio)

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO:: DECRETO DEL DIRIGENTE

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

- risulta completo dei contenuti minimi previsti dall'art. 5, comma 3, del d.lgs. n. 117/2008;
- i rifiuti derivanti dall'attività estrattiva vengono smaltiti all'interno dei vuoti della cava;

relativamente alla valutazione di impatto ambientale:

- il progetto presentato è stato sottoposto a procedura di verifica screening, come da Relazione Istruttoria n. 617 del 23 maggio 2016, con la quale viene ritenuto che – posto che dovranno essere seguite tutte le attività previste per mitigare gli impatti sui diversi comparti ambientali, in particolar modo acustico e aria previste a progetto – le modalità di gestione della residua attività estrattiva e della ricomposizione ambientale, nonché i contenuti del Piano di sorveglianza e controllo elaborato, siano tali da garantire il contenimento degli impatti sui vari comparti ambientali considerati e che non sia pertanto necessario assoggettare il progetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale;

relativamente agli aspetti geologici e idrogeologici:

- l'area interessata dalla cava in argomento ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico di cui alla l.r. n. 4/1999;
- l'intervento a progetto ricade in un'area classificata come Classe Speciale di Tipo A Cave Attive, miniere attive e discariche in esercizio nella Carta della Suscettibilità al Dissesto del Piano di Bacino relativo all'ambito 16;
- l'ammasso roccioso in corrispondenza dei fronti di escavazione si presenta in buone condizioni di conservazione, in assenza di zone degradate e/o alterate particolarmente estese; non sono state rilevate condizioni di instabilità, come confermato dall'assenza di fenomeni di dissesto lungo i fronti di scavo, né episodi erosivi consistenti alla scala di versante; gli accertamenti analitici condotti dimostrano che le condizioni di stabilità globali del pendio sia nella configurazione finale di scavo sia nella fase di ricomposizione ambientale sono soddisfatte con coefficienti di sicurezza superiori al limite normativo; si ritiene che le attività previste possano portare ad un graduale miglioramento del comparto sia in termini ambientali sia in termini di sicurezza, con la copertura dei fronti di cava ed il rinverdimento dell'accumulo di inerti;
- per quanto riguarda gli aspetti idraulici (autorizzazione idraulica ex R.D. n. 523/1904, art. 96 e seguenti) il progetto presenta tutte le caratteristiche tali da consentire la realizzazione degli interventi di ricomposizione del corso d'acqua nel rispetto della normativa vigente al momento, e potrà essere soggetto a modifiche sulla base di eventuali variazioni della normativa di riferimento che dovessero intervenire, fatta salva l'applicabilità di eventuali regimi transitori;

relativamente all'aspetto paesaggistico:

- l'area di intervento risulta assoggettata al vincolo paesistico-ambientale "generico" imposto a norma del D.L. n. 312/1985, convertito con modificazioni nella L. n. 431/1985, oggi corrispondente al ridetto d.lgs. n. 42/2004 e s.m., parte terza, Titolo I, art. 142, comma 1, lett. g), a tutela del territorio coperto da bosco;
- in relazione alle indicazioni contenute nelle Tavole del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, approvate con deliberazione del Consiglio regionale n. 6 del 26 febbraio 1990 e s.m.i., la zona oggetto di intervento ricade in ambiti soggetti:

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Galiotti) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
(Dott. Vincenzo Taraccio)

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

- assetto geomorfologico: Ca (Cave a cielo aperto) art. 88 delle N.d.A.;
- assetto insediativo: IS-MA (Insediamenti Sparsi - Mantenimento) art. 49 delle N.d.A.;
- assetto vegetazionale: COLL ISS MA (Colture Agricole – Impianti Sparsi in Serre - Mantenimento) artt. 58 - 60 delle N.d.A.;

VERIFICATO CHE:

- l'ambito sul quale è stato ricavato il fronte di cava risulta inserito in un contesto estremamente naturale e vegetato ma la conformazione naturale del pendio e la forma a semi-anfiteatro del fronte ne consentono la visibilità solo da posizioni molto prossime all'ingresso della cava stessa;
- con riferimento agli aspetti rilevanti sotto il profilo paesaggistico, gli interventi risultano compatibili in quanto, a fronte di una residuale coltivazione, ne è stata affinata la progettazione per quanto attiene alle opere relative al recupero morfologico (migliore organizzazione delle superfici del rilevato), funzionale dell'ambito (ricostituzione del percorso pedonale) e naturalistico;
- i margini di flessibilità prefigurati nella tavola n. 13 appaiono compatibili con le esigenze di salvaguardia sotto il profilo paesistico del contesto, fatta salva la necessità di non modificare le quote nelle zone a contatto con il versante circostante;
- le opere prospettate risultano compatibili con le indicazioni delle Norme di Attuazione del P.T.C.P. come sopra indicate e con le finalità di cui all'art. 142, comma 1, lett. g), a tutela dei valori paesaggistici propri del bene pubblico interessato;
- le opere eseguite in assenza dell'autorizzazione paesaggistica rientrano nella fattispecie di cui ai punti a), b), c) del comma 1 - ter, dell'art. 181 del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i. e non risultano essere in contrasto con le esigenze di tutela del contesto paesaggistico e sono pertanto compatibili con esse in quanto:
  - risultano essere di minima entità e di fatto ininfluenti sul paesaggio;
  - risultano essere di scarso impatto visivo dai principali punti di vista pubblici;
- visto il decreto del Dirigente del Settore Pianificazione Territoriale, Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo n. 3374 del 19 luglio 2016 di irrogazione della sanzione pecuniaria prevista dall'art. 167 del d.lgs n. 42/2004 e s.m.i. per opere eseguite in assenza di autorizzazione, il cui pagamento è stato effettuato in data 4 agosto 2016;
- accertato che l'intervento in oggetto è assentibile ai fini ed agli effetti dell'art. 146 del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i., pur evidenziando tuttavia la necessità, al fine di ottenere un migliore inserimento delle opere sotto il profilo paesistico, di stabilire specifiche prescrizioni inserite nella parte dispositiva del presente provvedimento e fermo restando l'obbligo del rispetto di tutte le altre disposizioni di legge, di regolamento, nonché di strumenti urbanistici in vigore o applicabili in via di salvaguardia, per cui l'intervento stesso non potrà comunque essere legittimamente realizzato ove si ponga con esse in contrasto;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luca Migliorini) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
(Dott. Vincenzo Tarascio)

CODICE PRATICA:: fontana

COD. ATTO:: DECRETO DEL DIRIGENTE

relativamente all'aspetto dell'igiene e sicurezza sul lavoro:

- dall'istruttoria emerge l'espressione di parere favorevole da parte della ASL 4 "Chiavarese", con la condizione riportata nella parte dispositiva del presente provvedimento;

– con nota prot. PG/2016/196641 del 12 settembre 2016, è stata indetta la Conferenza di Servizi interna in sede decisoria, di cui al comma 4 della D.G.R. n. 1688 del 28 dicembre 2012, ai fini del pronunciamento in merito alla pratica in oggetto;

– in data 21 settembre 2016 ha avuto luogo la Conferenza di Servizi interna in sede decisoria durante la quale, preso atto dei pareri pervenuti, è stato approvato il verbale decisorio prot. NP/2016/19238 del 22 settembre 2016, agli atti del Settore Attività Estrattive;

– la Conferenza di Servizi interna, nella seduta del 21 settembre 2016, nel prendere atto:

della procedura di screening, ex l.r. n. 38/1998 che ha escluso l'assoggettamento del progetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale;

dell'avvenuto pagamento della sanzione pecuniaria effettuato dalla Ditta esercente, che rende efficace l'accertamento di compatibilità paesaggistica di cui al d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i.;

- si è pronunciata favorevolmente rispetto al rilascio dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava in oggetto di cui all'art. 8 della l.r. n. 12/2012, contenente anche il Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione, ai sensi del d.lgs. n. 117/2008 - comprensiva dell'autorizzazione al vincolo idrogeologico di cui al R.D. n. 3267/1923 e dell'art. 35, comma 1, della l.r. n. 4/1999, dell'autorizzazione idraulica di cui all'art. 96 e seguenti del R.D. n. 523/1904 e dell'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146 del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i., fatta salva ogni altra approvazione, autorizzazione, nulla osta e concessione, comunque denominate, da parte di altri Enti competenti;

- ha assentito contestualmente il progetto presentato, nel rispetto delle prescrizioni e condizioni contenute nei sopracitati pareri, disponendo che l'attività estrattiva e di sistemazione dovrà essere condotta in conformità agli elaborati progettuali, così come elencati in premessa e allegati al provvedimento autorizzativo quale sua parte integrante e sostanziale: tutti i lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte e secondo le norme e disposizioni vigenti in materia ed in particolare gli scavi ed i movimenti di terra dovranno limitarsi a quelli progettualmente indicati;

- ha escluso – con specifica prescrizione – la possibilità di utilizzo, ai fini della ricomposizione ambientale, di rifiuti che presentano soglia di contaminazione di cui alla Tabella B dell'allegato 5, parte IV del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, in quanto l'area interessata non risulta sottoposta regime di destinazione industriale o commerciale;

– VISTA la nota prot. PG/2016/218712 del 5 ottobre 2016, con la quale il Settore Attività Estrattive ha comunicato alla Ditta esercente – ai sensi dell'art. 6 della l.r. n. 15/2005 – gli esiti della Conferenza di Servizi di cui sopra in ordine ai limiti imposti, per consentire alla Ditta medesima la presentazione di osservazioni nel merito;

– ATTESO che, con nota in data 7 ottobre 2016, la Ditta esercente ha comunicato di non avere nulla da rilevare nel merito di quanto comunicato con la sopra citata nota;

Dott. – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giglianti) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SEZIONE [illegible] REGIONALE
ESPROPRIATA
P. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tanascio)

CODICE PRATICA :: fontana

SCHEMA N. ..... NP/21077 DEL PROT. ANNO 2016	**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale** Dipartimento sviluppo economico Attività estrattive - Settore

- DATO ATTO che la Regione, relativamente al profilo paesaggistico, verifica la conformità delle opere eseguite rispetto all'autorizzazione come sopra rilasciata, secondo le modalità indicate dall'art. 25, comma 5., della l.r. n. 12/2012 e s.m.i., secondo i termini e le modalità di cui all'art. 8, comma 4, lettere da a) a f) della l.r. n. 13/2014;

- DATO ATTO altresì che, con istanza pervenuta in data 11 febbraio 2016, la Ditta Cave di Frisolino S.r.l., con sede in Ne (Genova), Località Rocche, Via Frisolino 130, nel comunicare l'avvenuta incorporazione della Ditta Alloro Giulio nella medesima., ha richiesto alla Regione Liguria di prendere atto dell'avvenuta modifica societaria e di concedere, ai sensi dell'art. 8, comma 6., della l.r. n. 12/2012, il nulla-osta al trasferimento della titolarità dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava in oggetto a favore della Ditta Cave di Frisolino S.r.l stessa;

- con nota prot. PG/2016/32315 del 17 febbraio 2016, è stata effettuata la comunicazione dell'avvio di procedimento amministrativo ai sensi degli artt. 12 e 13 della legge regionale 25 novembre 2009, n. 56;

- l'istanza di cui sopra è stata è stata pubblicata all'Albo Pretorio del Comune di Ne dal 18 febbraio al 3 marzo 2016 senza seguito di opposizioni;

- con nota prot. PG/2016/62883 del 25 marzo 2016 è stato richiesto al Comune di Ne di comunicare se la Ditta Alloro Giulio risulta in regola con il pagamento degli oneri di cui all'art. 14 della l.r. n. 12/2012 e s.m.i, assegnando un termine di giorni 15 (quindici) ai fini di eventuali comunicazioni nel merito;

- il Comune di Ne non ha fatto pervenire comunicazione alcuna nel merito della richiesta di cui sopra;

- VISTO il verbale di assemblea svoltasi in data 22 dicembre 2015 davanti al Notaio Alessandra Donato, n. 23827 di repertorio, n. 4605 di raccolta, registrato a Genova 1 il 7 gennaio 2016 al n. 128 - serie 1T, comprovante l'avvenuto conferimento del ramo di azienda avente ad oggetto l'attività di estrazione della cava in argomento dalla Ditta Alloro Giulio nella Ditta Cave di Frisolino S.r.l.;

- PRESO ATTO che il Sig. Alloro Giampiero, legale rappresentante della subentrante Ditta Cave di Frisolino S.r.l., ha dichiarato, ai sensi di legge, che la Ditta stessa possiede le capacità tecniche ed economiche a suo tempo accertate in capo alla Ditta Alloro Giulio, in quanto opera con lo stesso personale, mezzi, attrezzature, impianti e mezzi d'opera della Ditta incorporata;

- PRESO ATTO altresì che il Sig. Alloro Giampiero ha fornito, come da documentazione agli atti, specifiche dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà dalle quali emerge la disponibilità dei fondi interessati dagli interventi programmati in capo alla Ditta subentrante nonché, come da nota prot. n. 7699 dell'8 luglio 2015 del Comune di Ne, del tratto di strada pedonale comunale Iscioli - Case del Monte Bianco interno alla cava stessa, per cui risulta soddisfatto il requisito di cui all'art. 9, comma 2, lettera a) della l.r. n. 12/2012 e s.m.i.;

- ACCERTATO che la Ditta subentrante Cave di Frisolino S.r.l. è iscritta nella White List della Prefettura di Genova come da nota della Prefettura stessa del 30 agosto 2016 dalla quale emerge che non sussistono le cause interdittive di cui agli artt. 67 e 91 del d.lgs. n. 159/2011, così come emendato dal d.lgs. n. 218/2012;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Luigi Grillotti) 18/10/2016

ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P. C. L'ISTRUTTORE (Dott. Vincenzo Ianniello)	CODICE PRATICA : fontana
PAGINA : II		
	COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE	

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

- ATTESO che la Ditta esercente ha effettuato il pagamento delle spese istruttorie per cui, in ottemperanza dell'art. 4, comma 2 del regolamento regionale 12 ottobre 2012, n. 5, è possibile definire il presente procedimento;

- DATO ATTO che, ai fini dell'attuazione del Piano triennale di prevenzione della corruzione e in adempimento a quanto previsto dall'art. 1, comma 9, lettera e), della Legge n. 190/2012 (Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione), si è proceduto al monitoraggio dei rapporti tra l'Amministrazione regionale e la Ditta Cave di Frisolino S.r.l.;

- DATO ATTO che, ai sensi dell'art. 10, comma 1, della l.r. n. 12/2012, le nuove autorizzazioni hanno durata fino al completamento del programma di coltivazione e recupero ambientale, ferma restando la necessità di rinnovo degli eventuali altri titoli autorizzativi;

- RILEVATO che, con la deliberazione della Giunta regionale n. 1623 del 21 dicembre 2012, sono stati individuati gli elementi essenziali caratterizzanti i programmi di coltivazione ai fini dell'applicazione delle procedure previste dall'art. 12, commi 1 e 2, della l.r. n. 12/2012, rispettivamente per varianti sostanziali e non sostanziali;

- DATO ATTO inoltre che la l.r. n. 12/2012 ha stabilito, all'art. 21, comma 1, che la cauzione a garanzia della sistemazione ambientale dei luoghi interessati dall'attività estrattiva debba essere prestata al Comune competente per territorio specificando, alla lettera b), i nuovi importi delle cauzioni stesse nella misura non inferiore a euro 60.000,00 e non superiore a euro 500.000,00 e che, con D.G.R. n. 1492 del 7 dicembre 2012 e D.G.R. n. 969 del 31 agosto 2015 sono stati approvati i criteri per la determinazione delle garanzie patrimoniali e per l'adeguamento delle garanzie patrimoniali in essere nonché le modalità per la prestazione delle cauzioni stesse;

- VERIFICATO che, sulla base dei criteri suddetti, in relazione alla tipologia e all'estensione dell'intervento programmato, il deposito cauzionale da stabilirsi ammonta ad euro 477.900,00.= (quattrocentosettantasettemilanovecento/00), così come già comunicato alla Ditta Alloro Giulio con nota prot. PG/2014/15164 del 24 gennaio 2014;

- RITENUTO pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, di accogliere l'istanza di variante al programma di coltivazione della cava di marmo denominata "SOPRA LA FONTANA" in Comune di Ne, inoltrata allo SUAP del Comune di Ne dalla Ditta Alloro Giulio, fermo restando le prescrizioni impartite in sede di Conferenza di Servizi interna del 21 settembre 2016 e di prendere atto dell'avvenuta incorporazione della Ditta Alloro Giulio nella Ditta Cave di Frisolino S.r.l., concedendo il trasferimento della relativa autorizzazione a favore di quest'ultima;

D E C R E T A

Per i motivi indicati in premessa:

1) - Di prendere atto dell'avvenuta incorporazione della Ditta Alloro Giulio, esercente l'attività estrattiva della cava di marmo denominata "SOPRA LA FONTANA", in Comune di Ne (Genova), nella Ditta Cave di Frisolino S.r.l. (Cod. Fisc. 03121510105), con sede in Ne (Genova), Località Rocche, Via Frisolino 130.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giglietti) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tanasso)

CODICE PRATICA :: fontana

PAGINA :: 12

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

2) - Di concedere, ai sensi dell'art. 8, comma 6., della l.r. n. 12/2012, il nulla-osta al trasferimento della titolarità dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava in argomento a favore della Cave di Frisolino S.r.l., in persona del legale rappresentante pro tempore.

3) - Di rilasciare, ai sensi dell'art. 8 della l.r. n. 12/2012 e s.m.i., l'autorizzazione alla variante del programma di coltivazione - contenente anche il Piano di Gestione dei Rifiuti di estrazione, ai sensi del d.lgs. n. 117/2008, in sostituzione di quello già approvato con provvedimento n. 1298/2013 - della cava di marmo denominata "SOPRA LA FONTANA", in Comune di Ne (Genova), a favore della Ditta Cave di Frisolino S.r.l., fatti salvi i diritti dei terzi ed ogni altra approvazione, autorizzazione, nulla osta e concessione, comunque denominate, da parte di altri Enti competenti, preso atto della pronuncia favorevole della procedura di screening ex l.r. n. 38/1998.

4) - Di dare atto che con il presente provvedimento viene rilasciata altresì, sulla base della nota PG/2016/10243 del 23 maggio 2016 del Dirigente del Settore Difesa del Suolo di Genova, competente per materia, acquisita durante il procedimento di Conferenza di Servizi interna, l'autorizzazione sul vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923 e dell'art. 35, comma 1, della l.r. n. 4/1999 nonché l'autorizzazione idraulica di cui all'art. 96 e seguenti del R.D. n. 523/1904.

5) - Di dare atto che con il presente provvedimento viene rilasciata altresì, sulla base della nota IN/2016/175438 del 5 agosto 2016 del Dirigente del Settore Pianificazione Territoriale, Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo, competente per materia, acquisita durante il procedimento di Conferenza di Servizi interna, l'autorizzazione di cui all'art. 146 a seguito di accertamento di compatibilità paesistica, art. 167 del d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i., e del pagamento della relativa sanzione pecuniaria.

6) - Di approvare il progetto proposto disponendo che l'attività estrattiva e di sistemazione dovrà essere condotta in conformità agli elaborati progettuali, così come elencati in premessa e allegati al presente provvedimento quale sua parte integrante e sostanziale; tutti i lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte e secondo le norme e disposizioni vigenti in materia ed in particolare gli scavi ed i movimenti di terra dovranno limitarsi a quelli progettualmente indicati.

7) - Di disporre che la Ditta esercente, nell'esecuzione del progetto che si approva, è tenuta all'osservanza delle seguenti prescrizioni, impartite in sede di Conferenza di Servizi del 21 settembre 2016 a sostituzione di quelle a suo tempo stabilite con il decreto dirigenziale n. 283/2009, nonché di tutte le prescrizioni e limitazioni riportate nei nulla osta e pareri rilasciati dagli ulteriori Enti preposti:

a) nell'esercizio dell'attività estrattiva dovranno essere eseguite tutte le attività previste a progetto per mitigare gli impatti sui diversi comparti ambientali, in particolar modo acustico e aria;

b) prima dell'inizio delle attività, ai sensi dell'art. 6 del d.lgs. n. 624/1996, dovrà essere aggiornato il D.S.S., coordinato se necessario, e trasmesso all'autorità di vigilanza, indicando, in particolare, le procedure per l'attuazione delle misure di prevenzione e di protezione da realizzare nel rispetto di quanto autorizzato; in tal senso è necessario che il documento esplichi come verranno gestite le operazioni di scarico del materiale e il relativo riempimento in sito;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Figliuolo) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE STAFF CENTRALE
ESENTE

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

c) la coltivazione non dovrà in nessuna maniera interessare aree caratterizzate dalla presenza di oficalciti di colore e struttura assimilabile al tipo "verde polcevera"; nel caso in cui, per motivi di sicurezza, sia necessario intervenire su tali ambiti, dovrà essere richiesto apposito assenso agli Organi competenti;

d) preventivamente alle operazioni di coltivazione della cava da portare a completamento è necessario eseguire idonee indagini geognostiche e relative prove d laboratorio sui campioni di roccia prelevati che consentano di tarare i parametri geotecnici utilizzati nelle verifiche di stabilità del fronte di scavo prodotte; nel caso in cui non venissero confermati i dati attuali, le verifiche dovranno essere adeguate;

e) i lavori connessi all'attività estrattiva e di sistemazione ambientale dovranno essere condotti, per quanto attiene alle modalità degli stessi, in modo da prevenire l'insorgere di incendi boschivi e pericoli per la pubblica incolumità;

f) lungo tutto il margine del complesso di cava dovrà essere realizzata e mantenuta in efficienza un'apposita recinzione costituita da rete metallica di altezza minima di m. 1,50, munita di cartelli ammonitori infissi sulla stessa ad una distanza massima di m. 10,00 uno dall'altro, atta a prevenire danni a persone, animali o cose, a sostituzione di quella esistente qualora la stessa non abbia le caratteristiche sopra riportate;

g) dovranno essere mantenuti in efficienza gli appositi termini infissi nel terreno - aventi funzione di definire il limite massimo di sviluppo del complesso estrattivo - distanti fra loro non più di mt. 15,00, la cui posizione è riportata in apposita planimetria in scala 1:500 dove sono inoltre individuati uno o più capisaldi anche esterni alla zona di cava;

h) dovrà prestarsi massima cura alla pulizia e manutenzione periodica delle infrastrutture realizzate (canalizzazioni, deviatore, vasche, ecc.);

i) al fine di garantire la stabilità del complesso rilevato-terreno dovranno essere adottati tutti i possibili accorgimenti per l'ottimale regimazione delle acque in superficie ed in profondità, sia in corso d'opera sia a lavori eseguiti, nonché per l'esecuzione degli scavi e dei riempimenti;

j) in corso d'opera dovrà essere verificata, mediante l'esecuzione di idonee indagini geognostico-geomeccaniche in sito e relative prove di laboratorio, la validità dei parametri geotecnici utilizzati nelle verifiche di stabilità sia del rilevato sia delle opere di sostegno del medesimo; tali verifiche dovranno essere revisionate in caso di risultati discordanti con quanto precedentemente prodotto; in ogni caso le risultanze di tali verifiche dovranno essere opportunamente descritte nella relazione di fine lavori;

k) vista l'entità dell'abbancamento dovrà essere approntato un monitoraggio del rilevato sia in superficie che in profondità; il monitoraggio dovrà essere esteso ad un intervallo di tempo significativo e sufficiente, quantificabile in 3 anni di letture a partire dalla conclusione delle fasi di abbancamento con frequenza di una lettura ogni tre mesi; le risultanze di tale monitoraggio dovranno essere opportunamente relazionate al Settore regionale Difesa del Suolo di Genova al termine di ciascun anno di osservazioni;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giuliano) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. ..... C. .....
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tamascio)

CODICE PRATICA :
fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

l) prima dell'inizio di ogni fase di escavazione ed al termine del recupero morfologico dovrà essere prodotta al Settore regionale competente sotto il profilo Paesistico specifica documentazione fotografica;

m) prima dell'inizio della fase relativa al recupero morfologico dovrà essere presentata al Settore regionale competente sotto il profilo paesistico una tavola relativa al dettaglio tecnico relativo alle opere di realizzazione del rilevato tra quota media di m. 470;

n) non dovranno essere modificate le quote nelle zone a contatto con il versante circostante relativamente ai margini di flessibilità prefigurati nella tavola n. 13;

o) una quota pari almeno al 30% dell'estrazione annuale dovrà essere disponibile per uso culturale in considerazione della peculiarità di impiego della pietra estratta nell'edilizia storica e che siano ripristinate le percorrenze storiche;

p) ai fini della riqualificazione ambientale è consentito l'utilizzo dei rifiuti inerti così come previsto dalla D.G.R. n. 431/2015, con le condizioni e i limiti nella stessa riportati; il contenuto dei contaminanti dei rifiuti e dei materiali da scavo dovrà essere conforme alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla Tabella A, dell'allegato 5, alla parte IV del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152; sono esclusi i rifiuti che presentano soglia di contaminazione di cui alla Tabella B, dell'allegato 5, dello stesso d.lgs.;

q) il recupero vegetazionale dovrà essere eseguito in conformità alle indicazioni riportate nella Relazione agronomica a firma del Dott. Davide Cella, allegata al decreto n. 283/2009;

r) nella gestione dei rifiuti di estrazione derivanti dall'attività della cava in argomento dovranno essere rispettate le modalità operative indicate nel "Piano Gestione Rifiuti" facente parte del progetto;

s) qualunque modifica al Piano di Gestione Rifiuti dovrà essere comunicata al Settore Attività Estrattive per la relativa approvazione, ai sensi della normativa vigente;

t) sui depositi temporanei dovranno essere predisposti specifici accorgimenti finalizzati ad evitare eventuali fenomeni erosivi causati dalle acque piovane;

u) il periodo di stoccaggio dei cumuli provvisori non dovrà comunque eccedere i limiti temporali previsti dal d.lgs. n. 117/2008;

w) dovrà essere prodotta una relazione di fine lavori entro 60 giorni dal termine degli stessi, corredata da documentazione fotografica, sottoscritta dalla direzione lavori e dal geologo incaricato; tale relazione dovrà contenere un'analisi delle possibili interferenze tra le attività ancora in essere nell'area in cava e i corpi di frana attiva e quiescente presenti al confine del complesso estrattivo riportati nella Carta della Suscettibilità al dissesto del Piano di Bacino relativo all'ambito 16 e dovrà attestare la corretta esecuzione delle opere conformemente al progetto autorizzato, con particolare riguardo alla salvaguardia idrogeologica del territorio dove l'opera insiste e l'adempimento delle prescrizioni impartite;

Data – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giraldi) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

SETTORE CAF CENTRALE
E SPEDIZIONI
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarascio)

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

w) entro il 31 marzo di ogni anno, unitamente agli adempimenti di cui all'art. 14, comma 8, della l.r. n. 12/2012 e s.m.i., la Ditta esercente dovrà presentare alla Regione e al Comune di Ne una relazione illustrativa sullo stato di avanzamento dei lavori di coltivazione e di sistemazione, comprensiva dell'attestazione di conformità degli stessi con il progetto autorizzato.

8) - Di stabilire, ai sensi dell'art. 9, comma 2, lettera c), della l.r. n. 12/2012, che sono da considerarsi elementi essenziali, il variare dei quali comporta l'assoggettamento alle procedure di cui al comma 1, dell'art. 12, della l.r. n. 12/2012, gli interventi individuati dalla D.G.R. n. 1623/2012.

9) - Di dare atto che la validità dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva della cava in argomento di cui all'art. 8 della l.r. n. 12/2012 e s.m.i. - ai sensi di quanto disposto dall'art. 10, comma 1., della citata l.r. n. 12/2012 e s.m.i. - è efficace fino al completamento del programma di coltivazione e recupero ambientale, ferma restando la necessità di rinnovo degli eventuali altri titoli autorizzativi.

10) - Il Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione deve essere riesaminato ogni 5 (cinque) anni dalla data della sua approvazione, ai sensi dell'art. 5, punto 4, del d.lgs. n. 117/2008.

11) - La validità dell'autorizzazione paesaggistica è quella prevista dal d.lgs. n. 42/2004 e s.m.i.

12) - Di stabilire che la consegna e l'efficacia del provvedimento unico da parte dello SUAP è subordinata alla prestazione al Comune Ne interessato per territorio, da parte della Ditta esercente, ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettera b), della l.r. n. 12/2012, e in coerenza con i criteri approvati con le D.G.R. n. 1492/2012 e n. 969/2015, di un deposito cauzionale pari ad euro 477.900,00.= (quattrocentosettantasettemilanovecento/00), la cui restituzione avrà luogo al termine dell'esecuzione degli interventi previsti, qualora l'esercente abbia adempiuto agli obblighi imposti; copia della fidejussione, controfirmata dal Comune di Ne beneficiario, deve essere trasmessa alla Regione.

13) - Di procedere allo svincolo, previo l'adempimento di cui al precedente punto 12), del deposito cauzionale di cui alla fidejussione n. 55305731 rilasciata dalla Liguria Assicurazioni in data 4 maggio 2009 per un valore di euro 295.000,00 (duecentonovantacinquemila/00).

14) - Di disporre che il presente provvedimento sia pubblicato, per estratto, sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria nonché, per intero, nel sito web della Regione.

15) - Di avvisare che avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al T.A.R. entro sessanta giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro centoventi giorni dalla comunicazione dello stesso.

FINE TESTO

Ge, 26.10.2016

Data - IL DIRIGENTE
(Dott. Marcello Carli)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giglioli) 18/10/2016

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
SETTORE TAPPE CENTRALE
IL SERVIZIO GESTITA
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Dott. Vincenzo Tarascio)

CODICE PRATICA :: fontana

PAGINA :: 16

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

SCHEMA N.....NP/21077
DEL PROT. ANNO 2016
N. 4960
IN DATA 26.10.2016

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento sviluppo economico
Attività estrattive - Settore

OGGETTO : AUTORIZZAZIONE VARIANTE PROGRAMMA COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO DENOMINATA "SOPRA LA FONTANA", IN COMUNE DI NE (GENOVA), E CONTESTUALE TRASFERIMENTO TITOLARITA' DELL'AUTORIZZAZIONE A FAVORE DELLA DITTA CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

DOCUMENTI ALLEGATI COSTITUITI DAL NUMERO DI PAGINE A FIANCO DI CIASCUNO INDICATE

da pag. 2 a pag. 11 – Planimetrie;
da pag. 12 a pag. 34 – Programma lavori – Relazione paesaggistica;
da pag. 35 a pag. 37 – Planimetrie;
da pag. 38 a pag. 84 – Relazione di prefattibilità ambientale;
da pag. 85 a pag. 102 – Relazione naturalistica;
da pag. 103 a pag. 168 – Relazione geologica;
da pag. 169 a pag. 210 – Analisi stabilità;
da pag. 211 a pag. 233 – Analisi impatto ambientale - emissione polveri;
da pag. 234 a pag. 257 – Analisi impatto ambientale - comparto rumore;
da pag. 258 a pag. 284 – Aspetti idraulici;
da pag. 285 a pag. 288 – Aspetti idraulici – integrazioni;
da pag. 289 a pag. 302 – Piano gestione rifiuti di estrazione;
pag. 303 – Planimetria generale attuale piano gestione rifiuti di estrazione.

PER UN TOTALE COMPLESSIVO DI PAGINE N. 303.

FINE TESTO

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Geom. Luigi Giglioni) 18/10/2016

ALLEGATO

PAGINA :: 1

AUTENTICAZIONE COPIE

La presente copia si compone di n. 1 pagine da me singolarmente firmate e conformi all'originale agli atti e di n. uno documento allegato composto di n. 302 pagine rilasciate dalla competente struttura

02 NOV. 2016

CODICE PRATICA :: fontana

COD. ATTO :: DECRETO DEL DIRIGENTE

Proposta n. 994 Anno 2017

CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

Atto dirigenziale

Direzione Ambiente

Servizio Energia, aria e rumore

Atto N. 948/2017

Oggetto: CAVE DI FRISOLINO SRL. CAVA SOPRA LA FONTANA, LOCALITA' ISCIOLI - COMUNE DI NE (GE). AUTORIZZAZIONE UNICA AMBIENTALE AI SENSI DEL DPR 59 DEL 13.03.2013 PER I COMPARTI EMISSIONI IN ATMOSFERA E ACUSTICA.

In data 03/05/2017 il dirigente FONTANELLA PAOLA, nella sua qualità di responsabile, adotta il seguente Atto dirigenziale;

Vista la Legge 7 aprile 2014 n. 56, "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni";

Richiamato il vigente Statuto della Città Metropolitana di Genova;

Visto l'art. 107, commi 1, 2 e 3, del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".

Visti

il bilancio di previsione triennale 2017-2019, approvato con deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 9 del 29 marzo 2017

la nota del Segretario della Città Metropolitana di Genova prot. 64304/15 del 28.07.2015 recante ad oggetto: Nuova struttura dell'ente e iter procedurale ed istruttorio degli atti amministrativi;

il combinato disposto degli artt. 49 e 147 bis del D.Lgs. 267/2000 e s.m.i.;

il D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59 "Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, a norma dell'articolo 23 del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35".

in particolare, l'art. 1, comma a, del D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59, che definisce Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) "il provvedimento rilasciato dallo sportello unico per le attività produttive, che sostituisce gli atti di comunicazione, notifica ed autorizzazione in materia ambientale di cui all'art. 3" del medesimo decreto, ovvero:

•autorizzazione agli scarichi di cui al capo II del titolo IV della sezione II della Parte terza del D.Lgs. 3 aprile2006, n. 152;

•comunicazione preventiva di cui all'articolo 112 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e delle acque reflue provenienti dalle aziende ivi previste;

•autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'articolo 269 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152;

•autorizzazione generale di cui all'articolo 272 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152;

•comunicazione o nulla osta di cui all'articolo 8, comma 4 o comma 6, della L. 26 ottobre 1995, n. 447;

•autorizzazione all'utilizzo dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura di cui all'articolo 9 del D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99;

•comunicazioni in materia di rifiuti di cui agli articoli 215 e 216 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152;

altresì, l'art. 1 del D.P.R. 13 marzo 2013, comma 2, che definisce la Provincia o la diversa autorità indicata dalla normativa regionale, l'autorità competente ai fini del rilascio, rinnovo e aggiornamento dell'Autorizzazione Unica Ambientale, che confluisce nel provvedimento conclusivo del procedimento adottato dallo Sportello Unico per le Attività Produttive;

il D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;

La legge della Regione Liguria 18/99;

La circolare della Regione Liguria D.P.R.59/13. Prime indicazioni disciplina AUA.;

La circolare prot.n.0049801/GAB del 0711.2013 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare recante chiarimenti interpretativi relativi alla disciplina dell'autorizzazione unica ambientale nella fase di prima applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 2013 n. 59;

Preso atto che

A far data dal 01.01.2015, come disposto dalla L. 7.04.2014 n. 56 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" la Città Metropolitana di Genova è subentrata alla Provincia di Genova;

Visti, in particolare

relativamente al comparto emissioni in atmosfera

Il titolo I della parte V al D.Lgs.152/2006;

relativamente al comparto acustica

la legge n.447/1995 - artt.6 - comma 1.d) e 8;

i decreti attuativi della legge n.447/95;

la L.R.20 marzo 1998 n.12;

la D.G.R. n.534/99;

Premesso che

La cava "Sopra la Fontana" è stata autorizzata alle emissioni in atmosfera con Provvedimento Dirigenziale n° 7119 del 13.12.2011 rilasciato dalla Provincia di Genova ai sensi dell'art. 269 del D.lgs. 152/06;

Il suddetto Provvedimento è stato volturato dalla Ditta Alloro Giulio a favore della Cave di Frisolino

Srl con Provvedimento della Città Metropolitana di Genova n. 2345 del 02.08.2016 rettificato con Atto n. 2536 del 01.09.2016;

La Regione Liguria, con decreto 4949 del 26.10.2016, ha autorizzato la variante di programma della coltivazione della cava;

In data 13.01.2017 è pervenuta alla Città Metropolitana, tramite il SUAP del Comune di Ne, l'istanza di autorizzazione unica ambientale della Cave di Frisolino Srl per la Cava Sopra la Fontana relativamente ai comparti emissioni in atmosfera ed acustica;

In data 14.02.2017 personale tecnico della Città Metropolitana di Genova ha eseguito un sopralluogo presso la sede della Società nel corso del quale sono state richieste e ottenute integrazioni di carattere tecnico;

Con nota prot. 9871 in data 20.02.2017 la Città Metropolitana di Genova ha avviato il procedimento autorizzativo ed ha contestualmente convocato la conferenza dei servizi in forma semplificata e modalità asincrona;

In data 09.03.2017 è pervenuto dal Comune di Ne parere favorevole vincolato al rispetto di alcune prescrizioni sotto il profilo acustico;

in data 22.03.2017, con nota n. 16435, è pervenuto parere favorevole vincolato da parte della ASL 4 Chiavarese;

nelle date 05.04.2017 e 13.04.2017, a seguito di richiesta di chiarimenti per le vie brevi da parte dello scrivente Servizio, la ASL 4 chiavarese ha ulteriormente dettagliato le richieste formulate nel parere del 22.03.2017;

Rilevato che

Dall'esame della relazione tecnica predisposta dalla Ditta e allegata alla domanda di AUA nella quale è descritto il ciclo produttivo svolto all'interno della cava "Sopra la Fontana", risulta quanto segue:

Il piano di coltivazione della cava denominata "Sopra La Fontana", in Loc. Iscioli - Comune di Ne (GE), prevede il completamento delle attività di estrattive e le relative opere di sistemazione della cava medesima.

Il sito presenta un sistema di coltivazione a cielo aperto del tipo a gradoni, con tecniche di abbattimento meccanico.

Per informazioni più dettagliate sul ciclo produttivo potrà essere consultata la documentazione prodotta dall'Azienda ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione; documentazione che la Ditta dovrà mantenere presso lo stabilimento a disposizione degli enti di controllo.

Preso atto che

in data 14.04.2017 l'Ufficio Aria ha predisposto relazione tecnica;

Dato atto

che sotto il profilo della normativa antimafia ai sensi del D.lgs 159/2011 come emendato dal D. lgs 218/2012 la Cave di Frisolino Srl risulta attualmente iscritta nell'elenco "White List" tenuto dalla Prefettura di Genova;

dell'avvenuta verifica dell'insussistenza di situazioni anche potenziali di conflitto di interesse da parte del responsabile di procedimento rispetto al procedimento assumendo;

dell'avvenuta verifica contabile inerente il versamento degli oneri istruttori previsti dalla D.G.P.183/2011 tramite bonifico bancario in data 9.01.2017;

che dalla data di ricevimento del presente Atto decadrà, relativamente al comparto emissioni in

atmosfera, il precedente Provvedimento Dirigenziale della Provincia di Genova n° 7119 del 13.12.2011;

DISPONE

per quanto in premesse specificato di:

- di rilasciare autorizzazione unica ambientale della durata di 15 anni, ai sensi del D.P.R. n. 59 del 13.03.2013, alla Cave di Frisolino Srl per la cava denominata "Sopra la Fontana" ubicata in Loc. Iscioli - Comune di Ne (GE);

- di autorizzare alle emissioni in atmosfera ai sensi dell'articolo 269, comma 7, del D.Lgs. 152/06, lo stabilimento sopra indicato così come descritto nella documentazione tecnica presentata in sede di istanza AUA;

- di prendere atto del Nulla Osta Acustico rilasciato dal Comune di Ne;

- di sottoporre la Cave di Frisolino Srl al rispetto delle seguenti prescrizioni:

1. Non potrà essere effettuata macinazione del materiale estratto presso la cava Sopra la Fontana né presso la cava stessa né presso altri siti;

2. La breccia di risulta dell'attività estrattiva potrà essere riutilizzata solo nel sito della cava per riempimento;

3. L'attività di estrazione non potrà essere eseguita con impiego di cariche esplosive ma esclusivamente con l'impiego di malta espansiva o mezzi meccanici quali macchine perforatrici e segatrici a catena. La ditta dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare fenomeni di polverosità durante l'impiego della segatrice a catena o dei perforatori. A tale scopo le forature ed i tagli delle bancate di marmo dovranno essere eseguite alla minima velocità di avanzamento di perforatori e segatrice;

4. La ditta dovrà effettuare con periodicità annuale i controlli di carattere qualitativo e quantitativo sulla roccia affiorante (fronte estrattivo) previsti dalla D.C.R. 105/1996, allegato II. I suddetti controlli dovranno essere reiterati ogni qualvolta si delinei un cambiamento sostanziale del giacimento.

5. La Ditta dovrà trasmettere alla ASL 4 Chiavarese, per le valutazioni di carattere sanitario, entro il 30.04. dell'anno successivo a quello di esecuzione delle verifiche di cui al D.C.R. 105/1996, i risultati dei controlli di cui al precedente punto 4 .

6. Entro 60 giorni dalla data di ricevimento del provvedimento di Autorizzazione Unica Ambientale la Ditta dovrà concordare con ARPAL la data e le modalità di esecuzione di un controllo analitico da parte del succitato Ente da effettuarsi secondo l'iter procedurale previsto dal DM 14.05.1996 e dal piano regionale amianto.

7. La perforatrice dovrà essere dotata di filtro a tessuto per il contenimento delle emissioni polverulente in fase di predisposizione dei fori per il successivo inserimento, previo impasto, della malta cementizia ad espansione.

8. La manutenzione ordinaria e /o straordinaria ai suddetti filtri dovrà avvenire con la cadenza prevista dalla case costruttrici gli stessi. A tale proposito la Ditta dovrà inviare alla CM di Genova entro 60 giorni dal ricevimento del PD la tempistica di esecuzione delle manutenzioni ordinarie previste per mantenere l'efficienza dei suddetti dispositivi.

9. Le zone di transito degli automezzi e di movimentazione del materiale dovranno essere mantenute pulite e umidificate per prevenire il sollevamento di polveri.

10. L'Azienda dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare trascinamenti di materiale inerte nelle vie pubbliche da parte dei mezzi in uscita dall'insediamento. In caso di

stoccaggio di materiali in cumuli gli stessi dovranno essere adeguatamente confinati ed umidificati per evitare il sollevarsi di polvere;

11. Oltre al controllo visivo dei blocchi destinati a costituire barriere e massicciate dovranno essere determinata la concentrazione totale di fibre di amianto ogni 500 mc di materiale estratto;

12.Durante la fase finale di recupero ambientale della cava dovrà essere eseguito un monitoraggio delle polveri sedimentabili mediante una stazione di campionamento (tipo deposimetro passivo bulk) posizionata presso il ricettore abitativo in località Case Monte più vicino all'area di cava (individuato come R1); il tempo di campionamento continuo dovrà essere di 20-30 giorni, con successiva valutazione gravimetrica in laboratorio del particolato totale depositato e della frazione PM10.

13. Presso la sede della Cave di Frisolino srl, sita in Via Frisolino, 130 loc Rocche - Comune di Ne (GE), dovrà essere sempre mantenuta copia della documentazione AUA che ha determinato il rilascio del presente provvedimento dirigenziale ad eventuale disposizione degli enti di controllo

Acustica

La Ditta dovrà:

14. mantenere in perfetto stato di efficienza tutte le parti meccaniche, i motori a combustione dei mezzi operatori e i motori e gli scarichi dei compressori impiegati nell'attività.

15. all'atto di acquisto di nuovi mezzi, selezionare quelli con certificazione CE a minore livello di potenza sonora Lw;

16. evitare per quanto possibile di operare contemporaneamente con più di due sorgenti ad elevata emissione sonora.

17.Tenere i mezzi meccanici in attesa (escavatore, pale, camion) a motore spento.

18. Transitare sulla viabilità della zona a ridotta velocità.

INVIA

Il presente provvedimento al S.U.A.P. del Comune di Ne per la successiva trasmissione:

- alla Cave di Frisolino Srl;

- all'ARPAL - Dipartimento di Genova;

- al Comune di Ne (GE);

- alla ASL 4 Chiavarese.

Il presente provvedimento ha validità 15 anni. Dovrà essere richiesto il rinnovo almeno 6 mesi prima della scadenza.

Contro il presente provvedimento può essere proposto ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni, oppure ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla notificazione o piena conoscenza del provvedimento ai sensi del D.Lgs 104/2010.

DATI CONTABILI

S/E	Codice	Cap.	Azione		Importo	Prenotazione		Impegno		Accertamento		CUP	CIG
					Euro	N.	Anno	N.	Anno	N.	Anno		
ENTRATA	3010201	33	3003771	+	400,00					92	2017		
Note:													
TOTALE ENTRATE:				+	400,00								
TOTALE SPESE:				-									

Sottoscritta dal Dirigente
(FONTANELLA PAOLA)
con firma digitale