ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

C.M.C. cooperativa muratori cementisti ravenna

Capogruppo Mandataria

ITINERA

Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.
Studio di Ingegneria e Geologia Applicata
Via Manzoni, 18 - 47833 Morciano di Romagna (RN) - ITALY
P. IVA 01894420403
Tel. +39 0541986277 Fax +39 0541987504
email: sgai@sgai.com www.sgai.com
Sistema Gestione Qualità ISO 9001:08 RINA 4387/00/S

Capogruppo

D'APPOLONIA
VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA
TEL. +39 010 3821148 FAX +39 010 3821078 P. IVA 03470230102
e-mail dappolonia@dappolonia.it www.dappolonia.it

Mandante

Eletec 2000 S.r.l.

Mandante

Titolo Elaborato:

PIANO DI GESTIONE RISCHIO AMIANTO
Art. B7 DGR 1454 – 19/11/2013

PROTOCOLLO OSSERVAZIONALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO NELLA GESTIONE DEL RISCHIO AMIANTO

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2						
1						
0	17/02/2014	Emissione				

Progettista:		ATI di Imprese:		
	Cooperativa Muratori & Cementisti C.M.C. di Ravenna Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA		Cooperativa Muratori & Cementisti C.M.C. di Ravenna Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA	

Art. B7 DGR 1454 – 19/11/2013

PROTOCOLLO OSSERVAZIONALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO NELLA GESTIONE DEL RISCHIO AMIANTO

Indice

1. PREMESSA **1**

2. CONTROLLO VISIVO **1**

3. SCHEDA DI CONTROLLO VISIVO **3**

4. CAMPIONAMENTI TERRE ED ANALISI DI LABORATORIO **3**

5. PROGRAMMAZIONE CONTROLLI E CAMPIONAMENTI **4**

6. SCAMBIO DELLA DOCUMENTAZIONE **6**

ALLEGATO 1- esempio scheda di controllo eseguito con tecnici ARPAL su terreni di scavo dalla galleria Grana alla pk 4+732 ..... **7**

#

1. PREMESSA

Con il presente documento si intende definire una procedura per l'attribuzione delle classi di rischio (RA-01, RA-02, RA-03) sulla base dei contenuti e delle valutazioni individuati all'interno del Piano Gestione Rischio Amianto.
I principali strumenti per tali valutazioni sono:

- il controllo visivo dei materiali provenienti dagli scavi delle gallerie
- le analisi di laboratorio su campioni provenienti dagli scavi delle gallerie

2. CONTROLLO VISIVO

Si premette che il controllo visivo risulta essere lo strumento più continuo e immediato per l'individuazione di litotipi potenzialmente amiantiferi, ma che a livello pratico si scontra con la grande difficoltà di riconoscimento dei litotipi presenti in queste aree i quali non presentano i classici caratteri distintivi e spesso hanno caratteristiche macroscopicamente simili. Inoltre, come sottolineato dalla relazione geologica di Progetto (doc. PE 03-GE 0-00 060 RG 01 2): "la suddivisione degli ammassi nei termini "Miloniti", Ortogneiss I, Paragneiss e Anfiboliti risulta spesso difficoltosa sia in affioramento che dall'analisi macroscopica..." "... questo a causa dell'alterazione e fatturazione degli ammassi, della presenza di orizzonti anfibolitici negli gneiss e viceversa di paragneiss nei terreni cartografati come anfiboliti..."
Si intende adottare il seguente schema procedurale (Figura 1).

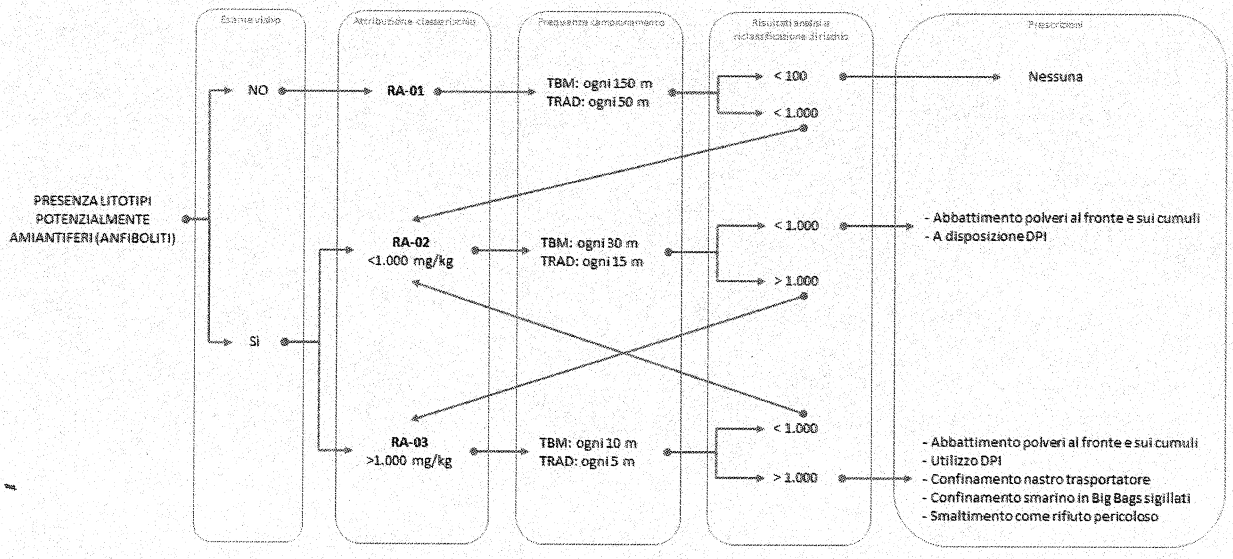


Figura 1: schema procedurale per la definizione della classe di rischio amianto.

In accordo con le considerazioni contenute all'interno del Piano di Gestione Rischio Amianto, degli addendum ed integrazioni al PUT e delle analisi di laboratorio eseguite nel luglio 2013 e nell'ottobre 2013 si propone di identificare i litotipi che, in via potenziale, possono contenere minerali dell'amianto.
Dalle analisi di laboratorio le concentrazioni più alte di amianto (comunque al di sotto del valore limite di concentrazione (<1000 mg/kg) riguardano principalmente la F.ne delle Anfiboliti di Monte Spinarda individuata nella zona dalla pk 4+040 alla pk 3+740 ed in particolare la porzione più occidentale della galleria Basci ed il primo tratto est della galleria San Paolo. Non appare significativo il contenuto di amianto nei litotipi Ortogneiss, Paragneiss e Miloniti.

Inoltre si fa notare che per la realizzazione della cartografia delle pietre verdi della Liguria la stessa Regione Liguria ha posto l'attenzione sulle litologie "... elencate dalla normativa nazionale all'allegato n.4 del D.M. n.178/1996 caratterizzate da una composizione mineralogica idonea a sviluppare i minerali asbestiformi di crisotilo, tremolite, actinolite, glaucofane, antofillite. Le rocce che possono contenere tali minerali sono: serpentiniti s.l., prasiniti, eclogiti, **anfiboliti**, scisti actinolitici, scisti cloritici, talcosi e serpentinosi ed oficalciti."

Al fine del riconoscimento visivo appare necessario distinguere principalmente le litologie presenti in Gneiss ed Anfiboliti. A livello macroscopico i loro caratteri distintivi sono:

Gneiss di Albisola: colore grigio chiaro finemente scistoso, foliazione molto accentuata. Composizione: quarzo, feldspati e abbondanti miche (biotite e muscovite) raramente con tessitura occhiadina che alterna zone chiare (quarzo) a zone scure (mica).
Anfiboliti: colore scuro tendente al verde, grana media, scistosità notevole. COMPOSIZIONE: orneblenda e plagioclasio. Roccia di colore grigio-verde con bande differenti per colore e per dimensione della grana.

3. SCHEDA DI CONTROLLO VISIVO

La scheda di controllo visivo dei campioni avrà la funzione di identificare la litologia interessata dagli scavi e sarà costituita da una prima parte essenzialmente di documentazione fotografica ed una seconda parte descrittiva in accordo con il modello di ARPAL: "Scheda per lo studio macroscopico e microscopico di campioni di rocce ofiolitiche a rischio amianto", ovvero il MOD-STRA-03-AR modificato ai fini del presente documento.
Il controllo visivo sarà effettuato da un geologo e si svolgerà in maniera assidua durante le fasi di scavo. La scheda di controllo sarà corredata dal rilievo geomeccanico del fronte di scavo più vicino e dai risultati delle ultime analisi di laboratorio eseguite.
Il modello della scheda di controllo è riportato in ***Allegato 1*** e riguarda il campione prelevato al fronte della galleria Grana (imbocco est) alla progressiva 4+732, eseguito assieme ai tecnici di ARPAL.

4. CAMPIONAMENTI TERRE ed ANALISI DI LABORATORIO

In concomitanza con i controlli visivi si procede con i campionamenti dei terreni provenienti dai fronti di scavo. I campionamenti saranno eseguiti secondo le modalità descritte all'interno del Piano di Gestione Rischio Amianto. I campioni saranno sottoposti ad analisi chimica con microscopia elettronica (SEM).
I valori limite dell'analisi sono così definiti:

RA-01 - nessun pericolo → concentrazioni amianto <100 mg/kg
RA-02 - pericolo basso → concentrazioni amianto <1000 mg/kg
RA-03 - pericolo alto → concentrazioni amianto >1000 mg/kg

Lo schema proposto è rappresentato nella seguente Figura 2.

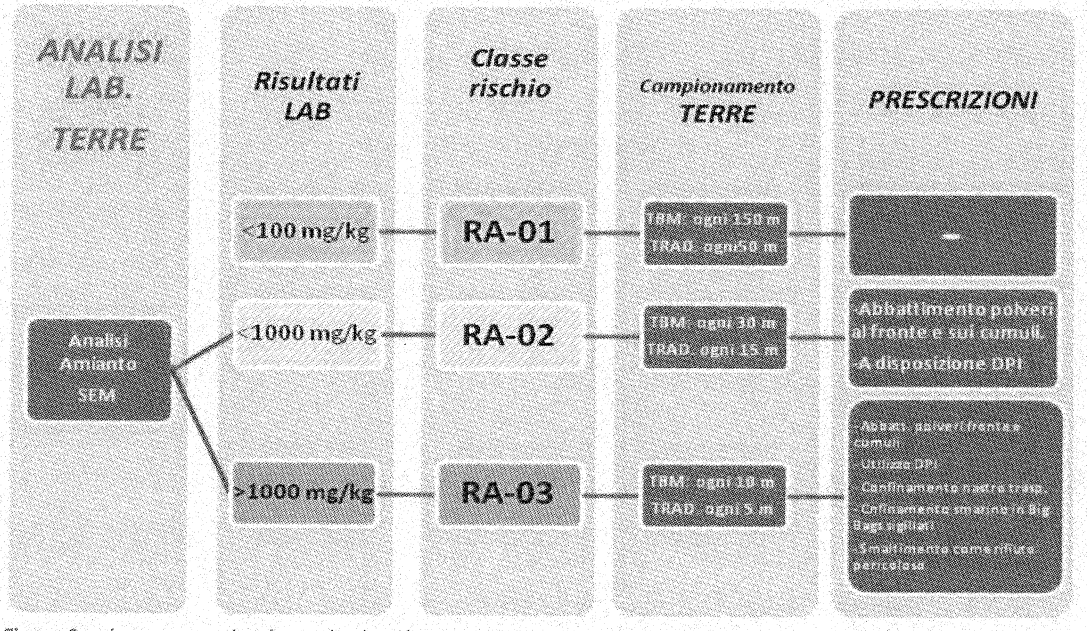


Figura 2: schema procedurale per la classificazione della classe di rischio amianto in funzione della analisi SEM

I risultati delle analisi SEM sui campioni prelevati individueranno la conseguente classe di rischio. Qualora questi dati rileveranno la presenza di amianto saranno questi i dati prioritari sull'analisi visiva e saranno DETERMINANTI della reale classe di rischio da applicare, come evidenziato in Figura 1.

5. PROGRAMMAZIONE CONTROLLI E CAMPIONAMENTI

Il controllo visivo avrà luogo in maniera assidua durante gli scavi, mentre la scheda di controllo verrà prodotta in concomitanza con ogni campionamento previsto dalla classe di rischio applicata.
In ogni caso tale scheda sarà compilata tutte le volte che si dovesse riscontrare un cambiamento litologico significativo.
Sulla base dei dati e delle cartografie ad oggi elaborati ed in considerazione dei concetti espressi nei precedenti paragrafi è possibile ipotizzare una prima pianificazione delle attività di campionamento e analisi, che sarà necessariamente aggiornata in funzione dei controlli e delle analisi programmati.

GALLERIA GRANA				
	Progressiva chilometrica di prelievo campioni smarino	**Litologia secondo sezione geologica Tav,5 di Integrazione al Piano di utilizzo ex. Art. 5 D.M. 161/12**	**Monitoraggio Aria**	**Classe di rischio**
1	4+767	Paragneiss e micascisti polimetamorfici. Gneiss di Albissola	Stazioni AM1, AM2, AM3 e AM4: campionamento di 24h ogni 30 gg	**RA-01**
2	4+722			
3	4+677			
4	4+641			

GALLERIA BASCI				
	Progressiva chilometrica di prelievo campioni smarino	Litologia secondo sezione geologica Tav,5 di Integrazione al Piano di utilizzo ex. Art. 5 D.M. 161/12	Monitoraggio Aria	Classe di rischio
1	4+345	Paragneiss e micascisti polimetamorfici. Gneiss di Albissola.	Stazioni AM5 e AM6: campionamneto di 24h ogni 30gg	RA-01
2	4+195			
3	4+045	Anfiboliti di Monte Spinarda	Stazioni AM5 e AM6: campionamneto di 24h ogni 15gg	RA-02
4	4+015			
5	3+985			
6	3+955			
7	3+925			
8	3+895			

GALLERIA SAN PAOLO				
	Progressiva chilometrica di prelievo campioni smarino	Litologia secondo sezione geologica Tav,5 di Integrazione al Piano di utilizzo ex. Art. 5 D.M. 161/12	Monitoraggio Aria	Classe di rischio
1	3+780	Anfiboliti di Monte Spinarda	Stazioni AM7 e AM8: campionamneto di 24h ogni 15gg	RA-02
2	3+750			
3	3+628	Gneiss di Albissola	Stazioni AM7 e AM8: campionamneto di 24h ogni 30gg	RA-01
4	3+478	Ortogneiss - Graniti del T. Letimbro		
5	3+328			
6	3+178			
7	3+028			
8	2+878			
9	2+728			
10	2+578			
11	2+428			
12	2+278			
13	2+128			
14	1+978			
15	1+828			
16	1+770			

GALLERIA CAPPUCCINI				
	Progressiva chilometrica di prelievo campioni smarino	Litologia secondo sezione geologica Tav,5 di Integrazione al Piano di utilizzo ex. Art. 5 D.M. 161/12	Monitoraggio Aria	Classe di rischio
1	1+612	Miloniti	Stazioni AM9, A10, AM11, AM12 e AM13: campionamento di 24h ogni 30 gg	RA-01
2	1+562			
3	1+512			
4	1+462			
5	1+312			
6	1+162			
7	1+012			
8	0+862			
9	0+712			
10	0+593			

6. SCAMBIO DELLA DOCUMENTAZIONE

La scheda di controllo visivo verrà inviata ad ogni compilazione della stessa a mezzo e-mail al personale di ARPAL nominato come referente per tali attività:
Dott. Gianluca Beccaris (gianluca.beccaris@arpal.gov.it)
Dott. Emanuele Scotti (emanuele.scotti@arpal.gov.it)
e per conoscenza a Ing. Giovanni Durante (giovanni.durante@arpal.gov.it)

Seguirà invio ufficiale con cadenza mensile attraverso PEC e/o caricamento su sito ftp messo a disposizione dalla Regione Liguria.

ALLEGATO 1:

- esempio scheda di controllo eseguito con tecnici ARPAL su terreni di scavo dalla galleria Grana alla pk 4+732:
    - controllo visivo
    - ultimo rilievo geomeccanico del fronte di scavo eseguito
    - recenti risultati delle prove di laboratorio su terre: SEM e chimiche

SCHEDA CONTROLLO E RICONOSCIMENTO PIETRE VERDI AL FRONTE DI SCAVO DELLE GALLERIE

DATA	06/02/2014	GALLERIA	GRANA EST	PK	4+732

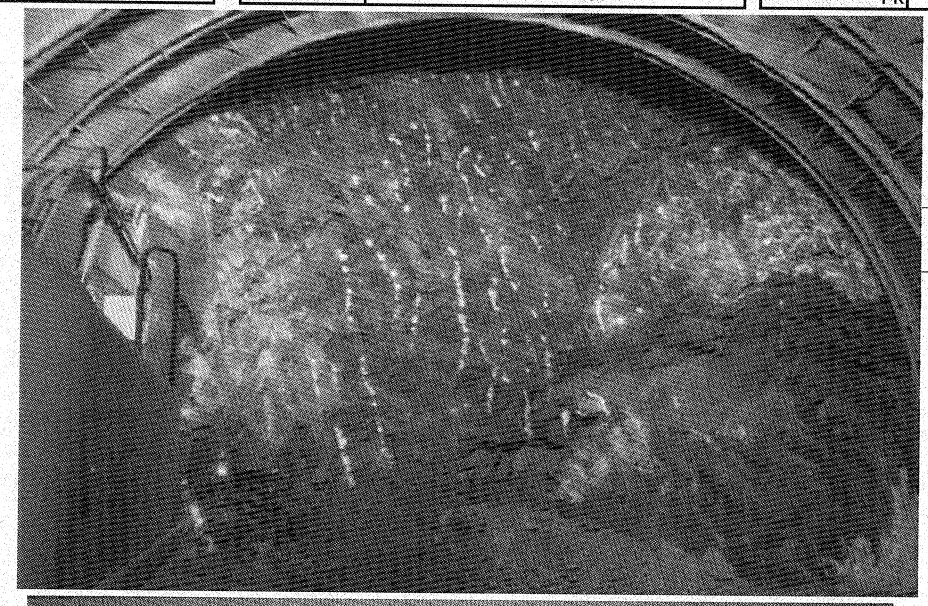


Foto del fronte di scavo

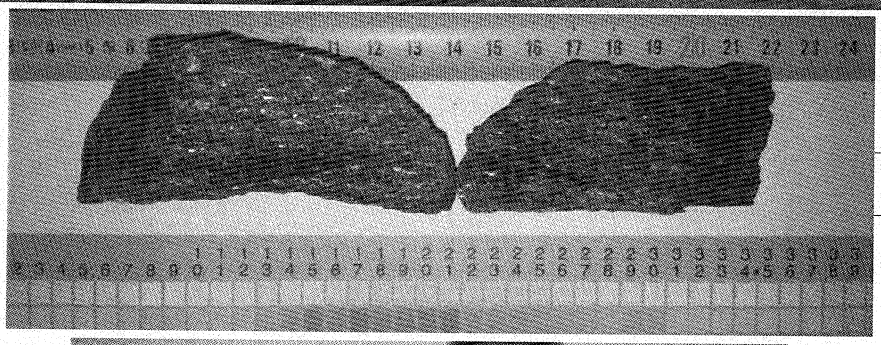
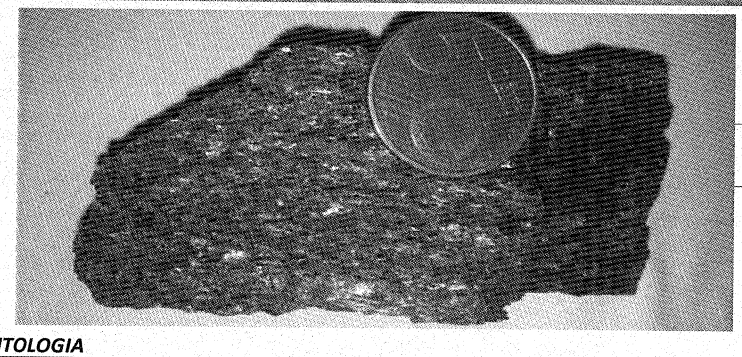


Foto di un campione



Particolare campione

DESCRIZIONE LITOLOGIA

Anfibolite di colore grigio scuro tendente al verde con pervasive patine di alterazione lungo i piani di scistosità. Presenti talvolta ricristallizzazioni minerali all'interno delle fratture più aperte.

PRESENZA LITOTIPI POTENZIALMENTE AMIANTIFERI

	SI	NO
	✓	

CLASSE DI RISCHIO

RA-01		RA-02		RA-03	
non presenza rocce contenenti amianto		presenza rocce contenenti amianto	✓	presenza rocce contenenti amianto	

CONCENTRAZIONE AMIANTO NEI CAMPIONI PRECEDENTI

<100mg/kg	<1000mg/kg	>1000mg/kg
✓		

NOTE

Dott. Geol Giacomo Donà

SCHEDA CONTROLLO E RICONOSCIMENTO PIETRE VERDI AL FRONTE DI SCAVO DELLE GALLERIE

DATA	06/02/2014	GALLERIA	GRANA EST	PK	4+732

Scheda per il riconoscimento campioni di rocce a rischi amianto - *MOD-STRA-03-AR modificato*

Litotipo: Anfibolite

Roccia Metamorfica - Macrostruttura

massiva	foliazioni	scistosità ✓	lineazioni	clivaggio	tessitura gneissica	banding	pieghe

Tessitura

molto fine (<0,002mm)	fine (0,002mm-0,063mm) ✓	media 0,063-2,0 mm	grossolana 2,00-63 mm	molto grossolana >63mm

Colore

Colore	Sfumatura	Brillantezza
Grigio verde		generalmente opaco

Alterazione roccia

Inalterata	Alterata in superficie	Profondamente alterata ✓	Decomposta	Patine superficiali ✓

Discontinuità

Stratificazione	Foliazione/Scistosità ✓	Clivaggio di frattura	Fratturazione ✓	Altro

Apertura fratture

1m-10cm	10-1cm	1cm-2,5mm	2,5-0,5mm	0,5-0,25mm	0,25-0,1mm ✓	<0,1mm ✓

Riempimento fratture

Assente	Patine sulla superficie ✓	Parzialmente riempite	Completamente riempite (aperte)	Completamente riempite (chiuse)

Riempimento fratture: minerali fibrosi potenzialmente amianto

Fibre assenti o non evidenti ✓	Fibre presenti	Rigide	Soffici	Fasci aperti	Fasci chiusi

Presenza di minerali fibrosi potenzialmente amianto

Presenza fibre

Compatte	Friabili	Libere

Posizione

Entro fratture	Entro cavità	Libere sulla superficie

Dott. Geol Giacomo Donà

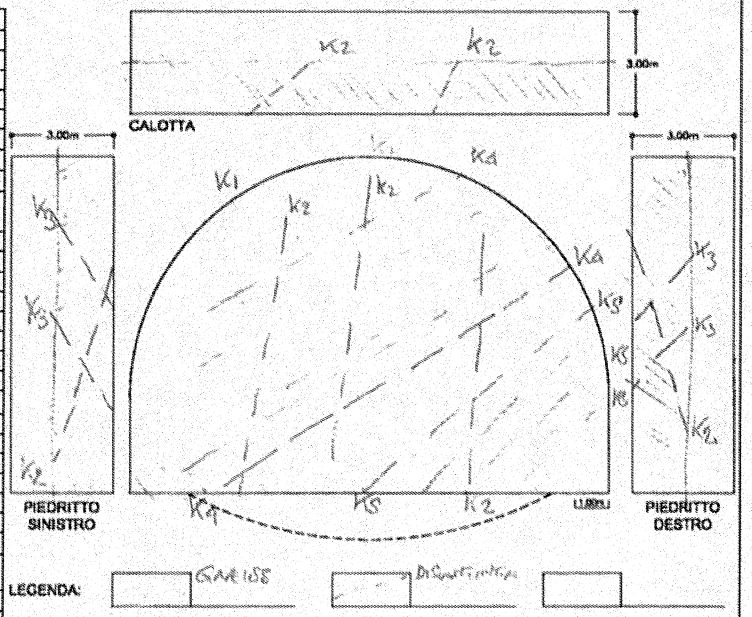
RILIEVO GEOLOGICO STRUTTURALE DEL FRONTE DI SCAVO

COMMITTENTE	LETIMBRO Scarl		
IMPRESA			
COMMESSA	Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado		
OPERA	Galleria Grana		

GALLERIA	GALLERIA GRANA	SCHEDA DI RILIEVO N°	4	DATA ESECUZIONE	21/01/2014
IMBOCCO	EST	PROGRESSIVA Imbocco Pk	4+750	SEZIONE TIPO APPLICATA:	B1 (5° campo)

RILIEVO GEOSTRUTTURALE

Resistenza a compressione	Molto Alta	
	Alta	
	Medio-Alta	
	Moderata	
	Bassa	V
	Molto Bassa	
Fratturazione (Bieniawski '73)	Compatta S > 3m	
	Poco fratturata 1m < S < 3m	
	Moderatamente fratturata	V
	Intensamente fratturata 0,05m < S < 0,3m	V
	Frantumato S < 0,05m	
Alterazione (ISRM '78)	Fresco	
	Leggermente alterata	V
	Moderatamente alterata	V
	Fortemente alterata	
	Completamente alterata	
Assetto	Stratificazione (scistosità)	V
	Clivaggio	
	Giacitura	
Acqua	Assente (umidità)	V
	Stillicidio	
	Q < 1 l/s	
	Q > 1 l/s	
Distacchi	Assenti	V
	Fronte	
	Calotta	
	Rene Dx	
	Rene Sx	
	VOL < 0,5 m^3	
	0,5 < VOL < 1,0 m^3	
	VOL > 1,0 m^3	



DESCRIZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO

L'ammasso roccioso è interamente costituito dagli gneiss a biotite e muscovite appartenenti al "complesso polimetamorfico" del "*Massiccio di Savona-Calizzano* ".

La tessitura della roccia risulta fratturata, con spaziatura moderata e giacitura prevalente a traversipoggio/franappoggio e i principali set di discontinuità possono essere accorpati in diverse famiglie:

- K1 con assetto a franappoggio traversipoggio (N05/70)
- K2 con giacitura a franappoggio (N75/60)
- K3 con giacitura reggipoggio (N270/65)

Sono presenti e ben visibili due piani di discontinuità che tagliano il fronte in modo obliquo (con simile immersione, ma diversa inclinazione):

- K4 con giacitura a traversipoggio (N95/45) presente anche come giunti nella porzione verso il rene sinistro
- K5 con giacitura a treversipoggio (N90/60) presente anche come giunti nella porzione verso il piedritto destro

Il grado di alterazione è nella metà superiore del fronte moderato, diventando leggermente alterata verso la metà inferiore del fronte, con discontinuità più chiuse, definendo un ammasso più compatto.

Il fronte è globalmente asciutto, con umidità solo in corrispondenza delle porzioni moderatamente più alterate in corrispondenza del rene sinistro e destro.

Non si sono verificati significativi distacchi di materiale.

Scavo mediante martellone

Sezione tipo applicata: B1 campo 5° (II in B1)

Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

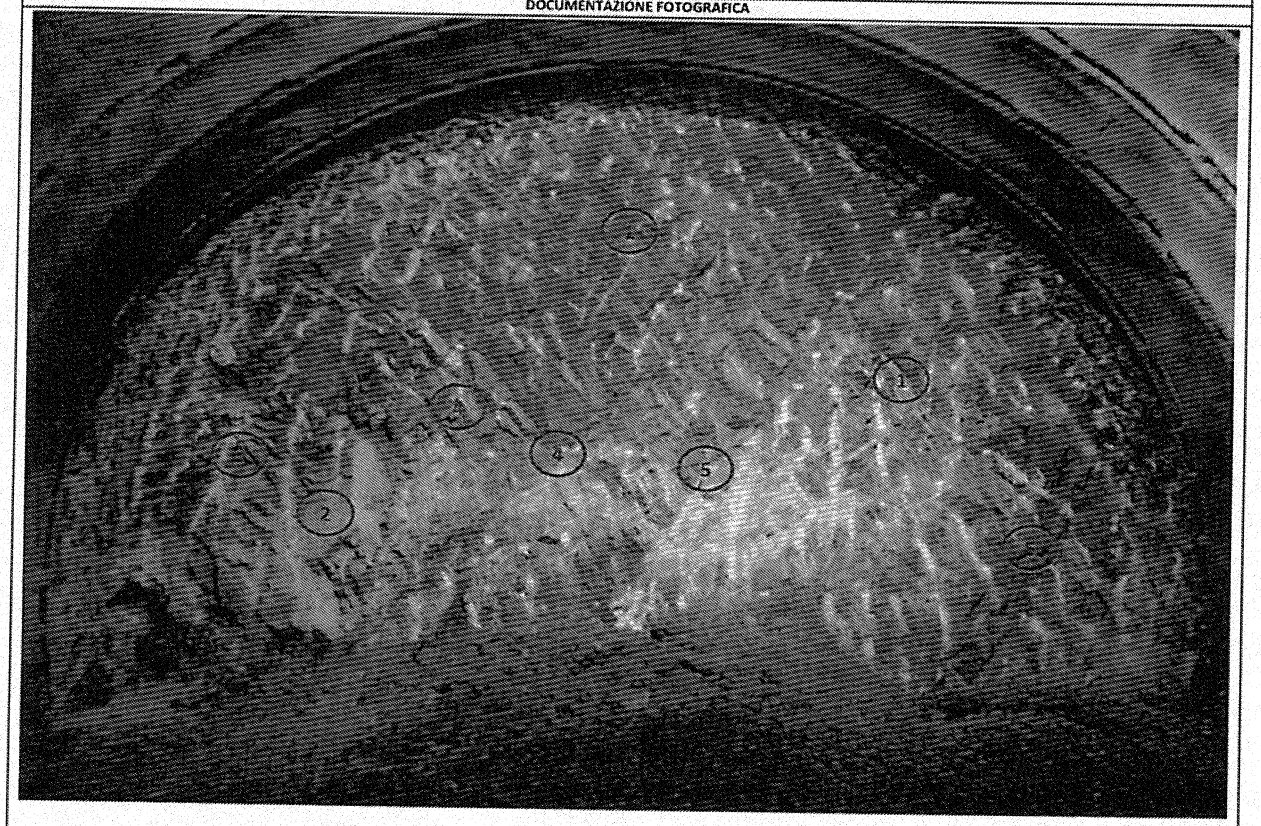
D.L. Dott. Geol. Simone Sartore

RILIEVO GEOLOGICO STRUTTURALE DEL FRONTE DI SCAVO

COMMITTENTE	LETIMBRO Scarl
IMPRESA	
COMMESSA	Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
OPERA	Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado Galleria Grana

ITINERA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



RILIEVO DELLE PRINCIPALI DISCONTINUITA'

	DISCONTINUITA' : Tipologia	GIACITURA	APERTURA	RIEMPIMENTO	ALTERAZIONE	JRC	JRS	PERSISTENZA	ACQUA	SPAZIATURA/ SPESSORE
1	K1	N05/70	Molto chiusi	Nessuno	Leggera	14-16		Media	Asciutto	20 - 60 cm
2	K2	N75/60	Molto chiusi	Nessuno	Leggera	16-18		Bassa	Umido	20 - 60 cm
3	K3	N270/65	Molto chiusi	Nessuno	Leggera	16-19		Bassa	Umido	0.6 - 2 m
4	K4	N95/45	Chiusa	Compatto < 5mm	Leggera	14-16		Bassa	Asciutto	0.6 - 2 m
5	K5	N90/60	Chiusa	Compatto < 5mm	Leggera	16-19		Bassa	Umido	0.6 - 2 m

NOTE

Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

D.L. Dott. Geol. Simone Cantoro

tre esse ingegneria

RILIEVO GEOLOGICO STRUTTURALE DEL FRONTE DI SCAVO

COMMITTENTE **LETIMBRO Scarl**
IMPRESA
COMMESSA **Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona**
Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado
OPERA **Galleria Grana**

ITINERA

R1 - RESISTENZA DELLA ROCCIA INTATTA

Classe	R	ec (MPa)	Is 50 PLT		Coeff.	
Molto alta	> 59	> 250	> 10		15	3
Alta	43-58	100-250	4-10		10-15	
Medio - alta	30-42	50 - 100	2-4		6-10	
Moderata	16-29	25 - 50	1-2		3-6	
Bassa	6-15	5-25	<1	V	2-3	
Molto bassa	0	1-5			1	

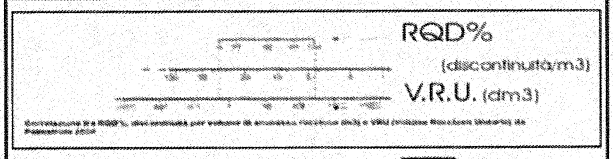
prove sclerometriche

LITO.	orient.	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8	r9	r10	MPa

R2 - RQD

Qualità	%	s (cm)*		Coeff.	
Eccellente	90-100	60-200		18-20	10
Buona	75-90	20-60		15-18	
Discreta	50-75	10-20		10-15	
Bassa	25-50	6-10	V	6-10	
Molto bassa	<25	<6		3-6	

* Priest & Hudson (1976)



VOLUME ROCCIOSO UNITARIO (V.R.U.)

	> 200 m3 (sp >dcm)	
	8-200 m3 (sp 200-600 cm)	0.2-8 m3 (sp 60-200 cm)
V	8-200 dm3 (sp 20-60 cm)	0.08-0.2 dm3 (sp 2-6 cm)
	< 8 cm3 (sp < 2 cm)	

V 0.2-8 dm3 (sp 6-20 cm)

R3 - SPAZIATURA DELLE DISCONTINUITA'

		Strat.	Fam. 1	Fam. 2	Fam. 3	Fam. 4	Coeff.	
Molto larga	sopra 2 m						20	16
Larga	0.6 - 2 m			V	V	V	12-19	
Moderata	20 - 60 cm	V	V				8-12	
Stretta	6-20 cm						6-8	
Molto stretta	< 6 cm						5	

R4 - CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITA'

			Scist.	Fam. 1	Fam. 2	Fam. 3	Fam. 4	Coeff.	
PERSISTENZA	Molto bassa	< 1 m						6	4
	Bassa	1 - 3 m		V	V	V	V	4	
	Media	3 - 10 m	V					2	
	Alta	10 - 20 m						1	
	Molto alta	> 20 m						0	
x = si estende oltre la parte visibile - r = termina in roccia - d = termina contro un'altra discontinuità									
APERTURA	molto chiusi	nessuna	V	V	V			6	6
	chiusi	< 0.1 mm				V	V	5	
	moderat. aperti	0.1 -1.0 mm						4	
	aperti	1 - 5 mm						1	
	molto aperti	> 5 mm						0	
RUGOSITA'	molto rugose	16-18 18-20		V	V		V	6	6
	rugose	12-14 14-16	V			V		5	
	legg. rugose	8-10 10-12						3	
	piane	4-6 6-8						1	
	levigate	0-2 2-4						0	
RIEMPIMENTO	Nessuno		V	V	V			6	6
	Compatto < 5mm					V	V	5	
	Compatto > 5mm							3	
	Sciolto < 5mm							1	
	Sciolto > 5mm							0	
ALTERAZ.	Non alterata							6	5
	Leggermente alterata		V	V	V	V	V	5	
	Moderatamente alterata							3	
	Altamente alterata							1	
	Suolo residuale							0	

R5 - CONDIZIONI IDRICHE AMMASSO

Condizioni generali	Venute d'acqua per 10 m di lunghezza (l/min)	gwlph		Coeff.	
Asciutta	nessuna	0	V	15	12
Umida	<10	<0.1	V	10	
Bagnata	10-25	0,1-0,2		7	
Stillicidio	25-125	0,2-0,5		4	
Venute	>125	>0,5		0	

R6 - CORREZIONE PER L'ORIENTAZIONE

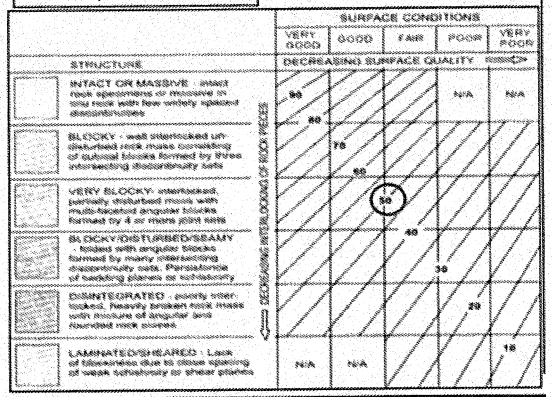
Immersione		Inclinazione		Coeff.	
parallela all'asse galleria	reggipoggio	45-90		0	-8
		20-45		-2	
	franapoggio	45-90	V	-5	
		20-45		-10	
perpendicolare all'asse galleria		45-90	V	-12	
		20-45		-5	
Qualsiasi		<20		-5	

RMR - BIENIAWSKI (1989)

PARAMETRI		COEFF.
Resistenza roccia intatta	R1	3
Rock Quality Designation (R.Q.D.)	R2	10
Spaziatura discontinuità	R3	16
Condizioni delle discontinuità	R4	27
Presenza di acqua nella roccia	R5	12
Compensazione orientazione	R6	-8
RMR Corretto		60
CLASSE DI BIENIAWSKI		III

I ottima	II buona	III discreta	IV scadente	V molto scad.
100-81	80-61	60-41	40-21	< 20

Abaco per la stima di GSI



RMR base (Secco)	56
GSI = RMR base (secco) - 5 =	51

TIPO DI SCAVO	Martellone

Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

D.L. Dott. Geol. Simone Sartoro

RILIEVO GEOLOGICO STRUTTURALE DEL FRONTE DI SCAVO

COMMITTENTE LETIMBRO Scarl
IMPRESA
COMMESSA Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado
OPERA Galleria Grana

ITINERA

CLASSIFICAZIONE DI RABCEWICZ

Classi di Roccia	Descrizione del comportamento della roccia	Scavo				Misure di Sicurezza o di Sostegno		CORRELAZIONE CON GSI
		Sezione	Lunghezza Volate	Metodo	Tempo di Autosostegno	Intervento	Tempo di posa in opera	
I - STABILE	Roccia sana massiva. Lo scavo si autosostiene e le tensioni al contorno non superano la resistenza della roccia	Sezione Piena	Dipende dalle condizioni locali	Con esplosivo	Settimane in calotta, dimitato in parete	Ancoraggi locali + rete in calotta e calcestruzzo proiettato	Senza limiti a scavo avvenuto in caso di rilasci locali	GSI > 87
II - LEGGERMENTE FRATTURATA	Roccia stratificata e leggermente fratturata. Nella fase di decompressione le tensioni tangenziali in calotta superano la resistenza della roccia con conseguenti distacchi. Sono necessarie opere di sostegno sistematiche in calotta. Le pareti dello scavo si mantengono stabili, salvo possibili distacchi locali	Sezione Piena	Massimo 3 m	Con esplosivo	Giorni in calotta, settimane in parete	Ancoraggi sistematici in calotta + rete + calcestruzzo proiettato (anche in parete per bloccare rilasci locali)	Ultimazione a 40 m massimo dal fronte di scavo	66 < GSI < 86
IIIa - FRATTURATA IIIb - POCO SPINGENTE	Roccia da fratturata a molto fratturata. Il limite di resistenza della roccia viene raggiunto in parete e superato in calotta. Sono necessarie opere di sostegno sistematiche e l'inserimento dell'arco rovescio per la possibilità di rottura del fondo dello scavo	Sezione Piena con volate brevi. Preferibilmente sezione parzializzata (calotta poi uno stross)	Massimo 1,5 m per scavo a sezione piena. Massimo 3 m per scavo a sezione parzializzata	Esplosivo con castelo, localmente a macchina	Ore in calotta, giorni in parete	Ancoraggi sistematici in calotta + rete + calcestruzzo proiettato in calotta e in parete. Arco Rovescio	Inizio subito dopo lo scavo e completamento a 20 m massimo dal fronte di scavo	46 < GSI < 65
IV - SPINGENTE	Roccia alterata, scistosa, fogliata. La resistenza della roccia viene superata su tutto il contorno dello scavo. Sono necessarie opere di sostegno sistematiche, l'inserimento dell'arco rovescio e la protezione del fronte dello scavo	Sezione parzializzata (calotta con pio di uno stross)	Da 1 m a 1,5 m in calotta	A macchina	Molto breve in calotta, alcune ore in parete	Ancoraggi sistematici + rete + calcestruzzo proiettato + centine metalliche in calotta e in parete. Arco Rovescio e protezioni del fronte di scavo con calcestruzzo proiettato	Inizio subito dopo lo scavo parziale. Il getto dell'arco rovescio a breve distanza dal fronte in funzione delle condizioni locali (misure in sito)	29 < GSI < 45
V - MOLTO SPINGENTE	Roccia molto alterata completamente rimaneggiata. L'apertura dello scavo provoca l'insorgere di forti pressioni in tutte e direzioni. L'anello di roccia intorno allo scavo è completamente plasticizzato o tende verso l'interno con sensibile riduzione della sezione	E' necessaria una suddivisione in diverse sezioni parziali in funzione anche della stabilità del fronte dello scavo	Da 0,5 m a 1 m in calotta	A macchina	Nessuno in calotta, fino a poche ore in parete e sul fronte	Ancoraggi sistematici + rete + calcestruzzo proiettato + centine metalliche in calotta e in parete. Arco Rovescio e protezioni del fronte di scavo con calcestruzzo proiettato	Tutte le superfici devono essere sostenute non appena aperto lo scavo. La successione delle operazioni di inserimento dell'arco rovescio devono essere definite in funzione delle condizioni locali (misure in sito)	16 < GSI < 28
VI - MATERIALE SCIOLTO	Questa classe comprende tutti i terreni sciolti, franosi, per i quali lo scavo non può essere affrontato con i metodi convenzionali	Lo scavo si regola in funzione dei metodi di sostegno				Misure speciali quali congelamento, iniezioni di miscele chimiche ecc.		GSI < 15

CLASS. DI RABCEWICZ	III

NOTE

tre esse engineering

Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

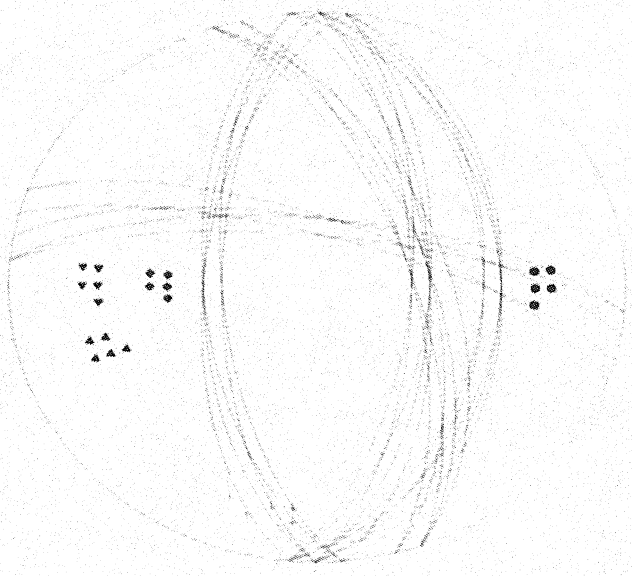
D.L. Dott. Geol. Simone Santoro

COMMITTENTE **LETIMBRO Scarl**
IMPRESA
COMMESSA **Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona**
Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado
OPERA **Galleria Grana**

ITINERA

PROIEZIONI STEREOGRAFICHE

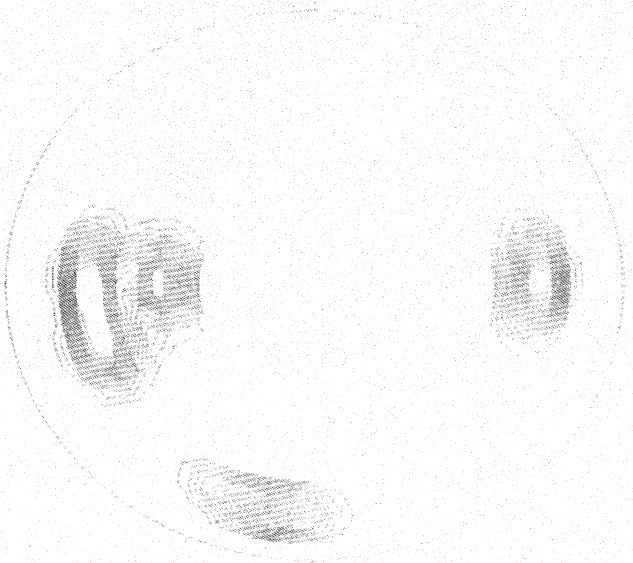
0



▼ n=5 (P)
◆ n=5 (P)
● n=5 (P)
▲ n=5 (P)
n=5 (P)
Num total: 25

Equal area projection, lower hemisphere

0



n=25
max. dens.=19.02 (at 270/ 30)
min. dens.=0.00
Contours at:
0.00,1.00,2.00,3.00,
4.00,5.00,6.00,7.00,
8.00,9.00,10.00,11.00,
12.00,13.00,14.00,15.00,

(Multiples of random distribution)

Equal area projection, lower hemisphere

NOTE

tre esse ENGINEERING

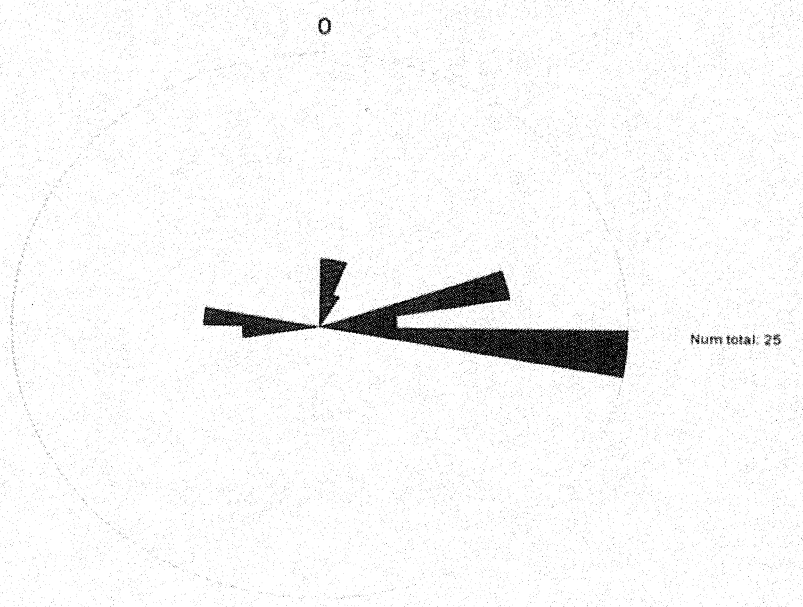
Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

DL Dott. Geol. Simone Santoro

COMMITTENTE **LETIMBRO Scarl**
IMPRESA
COMMESSA **Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona**
Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado
OPERA **Galleria Grana**

ITINERA

PROIEZIONI STEREOGRAFICHE



StereoNett: Untitled1 Page 1 of 1

1.	95,0	65,0	P	▼
2.	95,0	65,0	P	▼
3.	90,0	65,0	P	▼
4.	90,0	60,0	P	▼
5.	85,0	60,0	P	▼
6.	85,0	40,0	P	◆
7.	95,0	40,0	P	◆
8.	90,0	40,0	P	◆
9.	90,0	45,0	P	◆
10.	95,0	45,0	P	◆
11.	275,0	60,0	P	●
12.	265,0	60,0	P	●
13.	265,0	65,0	P	●
14.	270,0	65,0	P	●
15.	270,0	60,0	P	●
16.	70,0	55,0	P	▲
17.	70,0	60,0	P	▲
18.	70,0	65,0	P	▲
19.	75,0	65,0	P	▲
20.	75,0	60,0	P	▲
21.	5,0	75,0	P	+
22.	15,0	75,0	P	+
23.	20,0	70,0	P	+
24.	10,0	70,0	P	+
25.	5,0	70,0	P	+

NOTE

tre esse ingegneria

Rilevatore Dott. Geol. Matteo Bragallini

D.L. Dott. Geol. Simone Santoro

RECENTI RISULTATI PROVE DI LABORATORIO TERRE

Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Rapporto di prova n°: **14LA00361 rev.00 del 31/01/2014**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **20/01/2014**
Data inizio prove: **22/01/2014**
Data fine prove: **27/01/2014**
Descrizione: **GNG. AM02 - Terreno Galleria Naturale Grana - PK.4+767**
Matrice: **terreni**

14LA00361

Dati di campionamento
Data: **18/12/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Albisola Superiore (SV)**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	< 100		22/01/2014 27/01/2014

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott. Giusto Tiziana

Ordine dei chimici delle province di
Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

Fine rapporto di prova

Rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00 del 31/01/2014**

14LA00359

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Produttore: **Committente**

Luogo prelievo: **Albisola Superiore (SV)**

Data prelievo: **18/12/2013**
Data accettaz.: **20/01/2014**
Data inizio prove: **20/01/2014**
Data fine prove: **30/01/2014**

Camp. effettuato da: **cliente**

Dati forniti dal Cliente:
Denominazione camp.: **GNG. AM02 - Terreno Galleria Naturale Grana - PK.4+767**
Codice CER: **17 05 04**
Descrizione codice CER: **terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *UNI EN 14346: 2007*	98,3	±1,0	%		20/01/2014 20/01/2014
* residuo a 600°C *MPI 52 rev 0 2004*	97,2	±1,0	%		20/01/2014 21/01/2014
colore *APAT CNR IRSA 2020 A Man 29 2003*	marrone				20/01/2014 20/01/2014
* odore	inodore				20/01/2014 20/01/2014
* stato fisico *UNI 10802:2013*	solido non pulverulento				20/01/2014 20/01/2014
pH *CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003*	8,59	±0,69	unità pH	2,5-11,5	22/01/2014 22/01/2014
Metalli:					20/01/2014
arsenico *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg As	1000	21/01/2014 22/01/2014
cadmio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		mg/kg Cd	1000	21/01/2014 22/01/2014
cromo *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	17	±3	mg/kg Cr		21/01/2014 22/01/2014
cromo VI *CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	< 5		mg/kg Cr VI	1000	21/01/2014 21/01/2014
rame *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	21	±3	mg/kg Cu	222100	21/01/2014 22/01/2014
piombo *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg Pb	5000	21/01/2014 22/01/2014
nichel *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	8	±1	mg/kg Ni	647	21/01/2014 22/01/2014
mercurio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		mg/kg Hg	1000	21/01/2014 22/01/2014
selenio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		mg/kg Se	30000	21/01/2014 22/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www accredia it P IVA n° 00374910099 C C I A A SV n° 074620 Albo Impr Art n° 21508 Trib Reg Soc n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
antimonio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		mg/kg Sb	2500	21/01/2014 22/01/2014
cobalto *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	7	±1	mg/kg Co	162	21/01/2014 22/01/2014
berillio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg Be	360	21/01/2014 22/01/2014
zinco *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	12	±2	mg/kg Zn		21/01/2014 22/01/2014
bario *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	53	±8	mg/kg Ba	10000	21/01/2014 22/01/2014
vanadio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	21	±3	mg/kg V	5601	21/01/2014 22/01/2014
stagno *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg Sn		21/01/2014 22/01/2014
molibdeno *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg Mo	6671	21/01/2014 22/01/2014
tallio *UNI EN 13657: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		mg/kg Tl	1000	21/01/2014 22/01/2014
idrocarburi totali C10 - C40 *UNI EN 14039:2005*	15	±3	mg/kg		21/01/2014 23/01/2014
* idrocarburi leggeri C5 - C8 *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 1		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
isopropilbenzene (cumene) *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
* dipentene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg		21/01/2014 23/01/2014
Alifatici Clorurati Cancerogeni:					20/01/2014
1,1-dicloroetilene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,01		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
clorometano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,01		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
esaclorobutadiene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,1		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
diclorometano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,01		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
triclorometano (cloroformio) *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,01		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
cloruro di vinile *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,005		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
1,2-dicloroetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,02		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
1,2-dicloropropano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,03		mg/kg	250000	20/01/2014 23/01/2014
1,1,2-tricloroetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
tricloroetilene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
1,2,3-tricloropropano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,01		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
1,1,2,2-tetracloroetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
tetracloroetilene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	10000	20/01/2014 23/01/2014
Alifatici Alogenati Cancerogeni:					20/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 366/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www.accredia.it P. IVA n° 00374910099 C.C.I.A.A. SV n° 074620 Albo Impr. Art. n° 21508 Trib. Reg. Soc. n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
tribromometano (bromoformio) *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	25000	20/01/2014 23/01/2014
1,2-dibromoetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,005		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
dibromoclorometano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
bromodiclorometano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
Alifatici Clorurati non Cancerogeni:					20/01/2014
1,1,1-tricloroetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	250000	20/01/2014 23/01/2014
1,1-dicloroetano *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	125000	20/01/2014 23/01/2014
* cis-1,2-dicloroetilene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,1		mg/kg		20/01/2014 23/01/2014
1,2-dicloroetilene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,03		mg/kg	125000	20/01/2014 23/01/2014
Fenoli clorurati:					20/01/2014
o-clorofenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	25000	21/01/2014 23/01/2014
2,4-diclorofenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	25000	21/01/2014 23/01/2014
2,4,6-triclorofenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,002		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
pentaclorofenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,002		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
Nitrobenzeni:					20/01/2014
nitrobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,02		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
1,2-dinitrobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
1,3-dinitrobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
nitroclorobenzeni *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
Clorobenzeni:					20/01/2014
monoclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	250000	21/01/2014 23/01/2014
1,2-diclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
1,4-diclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
1,2,4-triclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
1,2,4,5-tetraclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg		21/01/2014 23/01/2014
pentaclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
esaclorobenzene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,1		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
Ammine aromatiche:					20/01/2014
anilina *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,005		mg/kg	2000	21/01/2014 23/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www accredia it P IVA n° 00374910099 C C I A A SV n° 074620 Albo Impr Art n° 21508 Trib Reg Soc n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
p-anisidina *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
m,p-anisidina *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,02		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
difenilamina *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	2500	21/01/2014 23/01/2014
p-toluidina *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
policlorobifenili (PCB) *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 28 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 52 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 77 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 81 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 95 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 99 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 101 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 105 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 110 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 114 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 118 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 123 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 126 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 128 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 138 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 146 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 149 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 151 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 153 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 156 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 157 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 167 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 169 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www.accredia.it P. IVA n° 00374910099 C.C.I.A.A. SV n° 074620 Albo Impr. Art. n° 21508 Trib. Reg. Soc. n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data inizio Data Fine
PCB 170 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 177 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 180 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 183 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 187 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
PCB 189 *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
sommatoria pcb singoli *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg		21/01/2014 22/01/2014
Policiclici aromatici:					20/01/2014
benzo(a)antracene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	100	21/01/2014 23/01/2014
benzo(a)pirene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	100	21/01/2014 23/01/2014
benzo(e)pirene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
benzo(b)fluorantene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
benzo(k)fluorantene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
crisene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
dibenzo(a,h)antracene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	100	21/01/2014 23/01/2014
benzo(j)fluorantene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	1000	21/01/2014 23/01/2014
naftalene *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
Aromatici:					20/01/2014
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
etilbenzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	250000	20/01/2014 23/01/2014
stirene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	125000	20/01/2014 23/01/2014
toluene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	50000	20/01/2014 23/01/2014
xileni *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	125000	20/01/2014 23/01/2014
1,3-butadiene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	< 0,05		mg/kg	1000	20/01/2014 23/01/2014
Fenoli non clorurati:					20/01/2014
metilfenolo (o- m- p-) *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	0,04	±0,01	mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
m-metilfenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
o-metilfenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,01		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www accredia it P IVA n° 00374910099 C C I A A SV n° 074620 Albo Impr Art n° 21508 Trib Reg Soc n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
p-metilfenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	0,04	±0,01	mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
fenolo *EPA3550C 2007+EPA8270D 2007*	< 0,05		mg/kg	10000	21/01/2014 23/01/2014
* potere calorifico inferiore *UNI EN 15400:2011*	< 100		kJ/Kg		23/01/2014 23/01/2014

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www.accredia.it P. IVA n° 00374910099 C.C.I.A.A. SV n° 074620 Albo Impr. Art. n° 21508 Trib. Reg. Soc. n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

Prova *Metodo*	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Valori limite	Data Inizio Data Fine
ANALISI ESEGUITE SU ELUATO IN ACQUA DEIONIZZATA					20/01/2014
fluoruri *UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN ISO 10304-1: 2009*	< 0,1		mg/l F	1,5	22/01/2014 24/01/2014
solfati *UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN ISO 10304-1: 2009*	1,0	±0,0	mg/l SO_4	250	22/01/2014 24/01/2014
cloruri *UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN ISO 10304-1: 2009*	0,4	±0,0	mg/l Cl	100	22/01/2014 24/01/2014
cianuri *UNI EN 12457-2: 2004 + ISO 6703-2:1984*	< 5		µg/l Cn	50	23/01/2014 23/01/2014
bario *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	0,021	±0,001	mg/l Ba	1	23/01/2014 24/01/2014
rame *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	0,008	±0,001	mg/l Cu	0,05	23/01/2014 24/01/2014
zinco *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	0,008	±0,000	mg/l Zn	3	23/01/2014 24/01/2014
berillio *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		µg/l Be	10	23/01/2014 24/01/2014
cobalto *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	1	±0	µg/l Co	250	23/01/2014 24/01/2014
nichel *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		µg/l Ni	10	23/01/2014 24/01/2014
vanadio *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	12	±1	µg/l V	250	23/01/2014 24/01/2014
arsenico *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	1	±0	µg/l As	50	23/01/2014 24/01/2014
cadmio *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		µg/l Cd	5	23/01/2014 24/01/2014
cromo totale *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	5	±0	µg/l	50	23/01/2014 24/01/2014
piombo *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		µg/l Pb	50	23/01/2014 24/01/2014
selenio *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 1		µg/l Se	10	23/01/2014 24/01/2014
mercurio *UNI EN 12457-2: 2004 + EPA 6020A 2007*	< 0,1		µg/l Hg	1	23/01/2014 30/01/2014
* amianto *UNI EN 12457-2: 2004 + MOCF*	< 1		mg/l	30	20/01/2014 27/01/2014
COD *UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003*	9	±1	mg/l	30	22/01/2014 23/01/2014
nitrati *UNI EN 12457-2: 2004 + UNI EN ISO 10304-1: 2009*	0,2	±0,0	mg/l NO_3	50	22/01/2014 24/01/2014
pH *UNI EN 12457-2: 2004 + ISO 10523:2008*	7,24	±0,36	unità pH	5,5-12,0	23/01/2014 23/01/2014

(*) Le prove precedute dall' asterisco non rientrano nelle attività accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a: D.M. 05/04/06 n°186

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente ad un fattore di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www accredia it P IVA n° 00374910099 C C I A A SV n° 074620 Albo Impr Art n° 21508 Trib Reg Soc n° 6158

Segue rapporto di prova n°: **14LA00359 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott. Giusto Tiziana

Ordine dei chimici delle province di
Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

Fine rapporto di prova

C.P.G. Lab S.r.l. Sede Legale e amministrativa e Laboratori: C.so Stalingrado, 50 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
Unità Locali: Via G. Da Verrazzano Z.I. 07046 Porto Torres (SS)
tel.: 019 517764 - 848690307 fax: 019 5143544 e-mail: servizioclienti@cpglab.it contabilitaclienti@cpgservizi.it contabilitafornitori@cpgservizi.it
Inserimento nell'elenco del M.U.R.S.T. n° 90480YPF Autorizzazione del Ministero della Sanità - Direzione Generale degli Alimenti e la Nutrizione n° 386/0169
Inserimento nell'elenco della Regione Liguria dei laboratori che effettuano analisi ai fini dell'autocontrollo per le industrie alimentari

L'elenco dei parametri accreditati è reperibile sul sito www.accredia.it P. IVA n° 00374910099 C.C.I.A.A. SV n° 074620 Albo Impr. Art. n° 21508 Trib. Reg. Soc. n° 6158

VERBALE DI SOPRALLUOGO CON I TECNICI ARPAL DEL 06/02/2013

ARPAL

RESOCONTO DI SOPRALLUOGO

Oggetto	Sopralluogo a campionamento presso cantiere Aurelia -Bis
Data	05/02/14
Presso	Cantiere Grana Est e Grana Ovest

Presenti

Nome	Ente/Società	Firma
Dott. G. Beccaris	ARPAL - DS	
Dott. E. Scotti	ARPAL - DS	
Dott. Giacomo Doria		

Svolgimento

Assieme al geologo di cantiere si è accedato al fronte della galleria Grana Presso l'imbocco Est (progressiva +4732), presso il quale vengono condotte le operazioni di scavo con tecnica tradizionale con martello idraulico. Il fronte si presenta in una facies alterata, con una parte destra più massiva e una prevalente porzione più alterata e di colore più chiaro. Sul taglio fresco la roccia sembra però sostanzialmente omogenea e attribuibile ad Anfibolite. Viene prelevato un campione composto di materiale disgregato (GNG AM03 - PK 4732), che verrà sottoposto ad analisi, e due campioni che verranno sottoposti solo a riconoscimento macroscopico ed esame stereomicroscopico qualitativo. Presso il cantiere dell'imbocco ovest (Grana Ovest) sul quale sono in corso perforazioni per il consolidamento perimetrale e il fronte è coperto da spritz beton. Si preleva solo un campione per il riconoscimento macroscopico e l'esame stereomicroscopico qualitativo. Viene anche acquisito un campione di roccia prelevato dal D.A. Doria alla prog. 4737 che presenta pure superficialmente lo stesso aspetto fibroso che verranno esaminate per un riconoscimento qualitativo.

Data	06/02/14