



ALLEGATO II

Polo 6 - ATE C2 "Cava Faraona" TERNATE (VA)

Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione

Rapporto Dicembre 2014

PROGETTAZIONE		COMMITTENTE				
		 Holcim (Italia) S.p.A.				
I PROFESSIONISTI	ELABORATO					
Prof. Geol. Lamberto Griffini Ordine dei Geologi della Lombardia N370 	COMMESSA	TIPO	N.	REV.		
	056	RE	005	A		
	REVISIONE					
	REV.	DESCRIZIONE	DATA EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	A	EMISSIONE DEFINITIVA	22-12-2014	BM	GL	GL

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 1 di 17
Data	22-12-2014		

SOMMARIO

PAG.

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI	3
2.1. NORMATIVA.....	3
2.2. ELABORATI DI PROGETTO	3
2.3. BIBLIOGRAFIA	3
2.4. SOFTWARE.....	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
4. ATTIVITÀ DI RILIEVO AI FRONTI.....	6
4.1. GENERALITÀ.....	6
4.2. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI	6
5. PROBLEMATICHE DI INSTABILITÀ FRONTE NO	10
6. CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI E CONCLUSIONI.....	11
FIGURE.....	12
ANNESSO 1: SCHEDE RILIEVI GEOMECCANICI STRUTTURALI DI DETTAGLIO	17

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 2 di 17
Data	22-12-2014		

1. PREMESSA

Il presente rapporto contiene la sintesi delle osservazioni condotte in sito per la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo dell’Ambito territoriale estrattivo ATE C2 -Polo 6, che interessa la zona della Cava Faraona in comune di Travedona (VA) in concessione alla Holcim (Italia) S.p.A. per l'estrazione di calcare (rif. (3)).

Il presente rapporto e le operazioni di ispezione condotte in data 17 dicembre 2014 sono state condotte sulla base dell’incarico ricevuto dalla Holcim (Italia) S.p.A. con O.d.A. n. 4500115434, nel rispetto del piano di monitoraggio approvato dall’Amministrazione provinciale di Varese.

Il raffronto con le condizioni pregresse si riferisce alle verifiche e rilevamenti già condotti periodicamente a partire dal mese di giugno 2005.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 3 di 17
Data	22-12-2014		

2. RIFERIMENTI

2.1. NORMATIVA

- (1) Decreto Ministeriale 14.01.2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni
- (2) Circolare 02.02.2009 n. 617 del Consiglio Sup. LL.PP. – Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- (3) Piano cave della Provincia di Varese (approvato con D.C.R.L. n.698 del 30/09/2008 e pubblicato sul BURL, 2^ suppl. Straord. Al n.48, in data 25/11/2008)
- (4) D.P.R. 9 aprile 1959, n.128 – “Norme di polizia mineraria e delle cave”
- (5) D.G.R. 22 dicembre 2008, n.8/8749 – “Indirizzi e disposizioni tecniche per la conduzione di analisi sulla stabilità e per la progettazione di fronti di scavo in attività estrattive a cielo aperto, di scavi minerari in sotterraneo e di materiali in mucchio”

2.2. ELABORATI DI PROGETTO

- (6) Rapp. 029-04– “Analisi delle condizioni di stabilità nuovo piano di coltivazione cava Faraona – Travedona – Monate (Va)” ; Altair s.r.l., 23/06/2005
- (7) Rapp. R001A-12– Ambito Territoriale Estrattivo ATE C2 – Polo 6 -Comuni di Travedona e Ternate (VA) “Piano di monitoraggio in corso d’opera dei fronti di scavo” Altair s.r.l., 07/03/2012
- (8) “Polo 6 –ATE C2 –Ternate (VA) – Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2014” – Doc.n. 056-RE-003-A

2.3. BIBLIOGRAFIA

- (9) Barton N. , Choubey V., (1977) “ The shear strength of rock joints in theory and practice”, Rock Mech., 10, 1-54
- (10) Bieniawski Z. T., Denkhaus H. G., Vogler, U.W. (1969) “Failure on fractured rock”, Int. J. Rock Mech., 6, 323,41
- (11) Hoek E. (2006) “Practical Rock engineering” – Public web pubbl. - Vancouver
- (12) Hoek E., Bray J.W. (1994) “ Rock Slope Engineering – 3th Ed.” IMM – London

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 4 di 17
Data	22-12-2014		

2.4. SOFTWARE

- (13) **DIPS 6.013** – Rocscience - Toronto, Ontario– Analisi interattiva dati geologico-strutturali.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 5 di 17
Data	22-12-2014		

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Di seguito si sintetizzano i caratteri geologici e litologici principali dell’area, rinviando per maggiori dettagli alle relazioni pregresse (rif. (6))

Il giacimento in coltivazione è costituito da una successione di calcari organogeni e calcari marnosi di color grigio o grigio-verdastri, ben stratificati e solo raramente massivi, di età eocenica noti con il nome di “formazione di Ternate” che costituisce l’unica formazione affiorante nell’area di coltivazione (Formazione del Flysch Nummulitico, Membro di Ternate degli AA precedenti). Localmente sono presenti variazioni litostratigrafiche singenetiche: si tratta di calciruditi medio fini, a stratificazione distinta, talvolta intercalate a lenti o livelli francamente marnosi e marnosi-siltosi con rare porzioni di brecce.

I depositi quaternari presenti sono riconducibili essenzialmente a depositi quaternari fluvio-glaciali e morenici con spessore variabile tra 5 e 15 m, a granulometria ghiaioso-sabbiosa, debolmente limose (percentuale di fine sempre inferiore al 12%).

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 6 di 17
Data	22-12-2014		

4. ATTIVITÀ DI RILIEVO AI FRONTI

4.1. GENERALITÀ

Le attività di monitoraggio previste nel programma di verifica in corso d’opera delle condizioni di stabilità dei fronti consiste nell’esecuzione periodica di una serie di rilievi geomeccanici di dettaglio eseguiti con lo scopo di verificare il mantenimento delle caratteristiche geomeccaniche e strutturali degli ammassi rocciosi e possibili variazioni al modello geologico e al modello geomeccanico di riferimento considerati nel progetto di coltivazione, tali da comportare variazioni nelle condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione o al termine dei lavori.

Durante il sopralluogo sono stati eseguiti n.3 rilievi geomeccanici di dettaglio sui fronti oggetto di coltivazione della cava Faraona, dei quali 2 sul fronte ENE-ESE ubicato nella zona occidentale dell’area di cava e uno sul fronte NO, ubicato nella porzione nord orientale dell’area di cava (**Figura 4.1**).

Nei paragrafi seguenti vengono sinteticamente descritti i risultati dei rilievi eseguiti nel corso del sopralluogo e le caratteristiche geologiche macroscopiche osservate in corrispondenza del fronte NO.

4.2. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI

I fronti rilevati durante il sopralluogo risultano uniformi fra loro dal punto di vista geostrutturale con la presenza sostanzialmente di una famiglia di discontinuità ad elevata persistenza, sviluppata parallelamente alle bancate che definiscono l’assetto dell’ammasso roccioso (famiglia St, con immersione compresa tra 225 ° e 289° e inclinazione compresa tra 7° e 30°), caratterizzato localmente da una blanda sinclinale simmetrica con asse immergente verso est a basso angolo, ben visibile sul fronte ENE-ESE (**Figura 4.2**)

Oltre a questa famiglia di giunti, presente in tutti gli affioramenti rilevati, sono state identificate altre due famiglie di discontinuità caratterizzate da persistenza inferiore, in particolare:

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 7 di 17
Data	22-12-2014		

- Famiglia K1: immergente verso NO ($294^{\circ}\div 321^{\circ}$) e inclinazione compresa tra 41° e 78° , osservabile nelle aree di rilievo del fronte ENE (rilievi RGS-05-14 e RGS-06-14);
- Famiglia K2: immergente verso N-NE ($062^{\circ}\div 079^{\circ}$) con inclinazioni comprese fra 65° e 76° , osservabile unicamente sul fronte NO;

Nella porzione settentrionale del fronte ESE (rilievo RGS-05-14) si nota la presenza di due livelli marnoso argillosi con spessore compreso rispettivamente fra 7 cm e 23 cm e 30 cm e 55 cm), disposti parallelamente alla stratificazione, caratterizzati da elevata persistenza (**Figura 4.3**)

In corrispondenza dell'affioramento sul fronte NO (rilievo RGS-07-14) sono stati rilevati diversi strati marnoso argillitici, paralleli alla stratificazione, con persistenza medio elevata lungo tutto il fronte e spessore decimetrico (spessore max pari a 60 cm) (**Figura 4.4**). Il livello con spessore e persistenza maggiore è il livello M1', riconducibile al livello M1 osservato durante i rilievi geomeccanici eseguiti nel giugno 2014 (rif. (8)).

Vista l'attuale conformazione geometrica delle aree di lavoro i livelli di cui sopra, pur costituendo dei piani di debolezza dell'ammasso roccioso, non influiscono sull'attuale stabilità del fronte (si veda §4.2).

Le caratteristiche di qualità degli ammassi rocciosi rilevati sono omogenee fra loro, con valori di RMR compresi tra 53 e 57, ossia prossimi al valore di transizione tra A.R. di media qualità e di buona qualità.

Confrontando i valori di Basic RMR e GSI degli ammassi rilevati durante la campagna di dicembre 2014 e le campagne pregresse, si nota che i valori sono conformi e confrontabili fra loro (**Tabella 4.1**) e sostanzialmente immutati rispetto a quelli di progetto.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 8 di 17
Data	22-12-2014		

SINTESI DELLE CLASSIFICAZIONI GEOMECCANICHE CAMPAGNE DI RILIEVO 2013 E 2014					
AREA DI CAVA	DATA	CODICE RILIEVO	B.RMR	CLASSE	G.S.I.
Cava Faraona	09-lug-13	RGS-02-13	61	Buona	56
		RGS-03-13	60	Buona	55
		RGS-04-13	58	Discreta	57
		RGS-05-13	62	Buona	53
		RGS-06-13	49	Discreta	55
	14-nov-13	RGS-09-13	59	Discreta	50÷55
	03-giu-14	RGS-01-14	61÷62	Buona	50÷60
		RGS-02-14	63÷65	Buona	60÷70
		RGS-03-14	65÷66	Buona	60÷70
		RGS-04-14	57÷58	Discreta	50÷60
	17-dic-14	RGS-05-14	54÷55	Discreta	50-55
		RGS-06-14	56÷57	Discreta	50-55
		RGS-07-14	53÷54	Discreta	50-55

Tabella 4.1 – Sintesi delle classificazioni B.RMR e dell'indice GSI per gli ammassi rocciosi rilevati nelle campagne 2013 e 2014.

Utilizzando i valori caratteristici dei parametri geomeccanici della matrice rocciosa (**Tabella 4.2**), integrati dai valori di GSI rappresentativi delle caratteristiche dell'ammasso roccioso, sono stati calcolati i parametri di resistenza e deformabilità caratteristici degli ammassi rocciosi rilevati nel 2014 secondo il criterio di inviluppo di Hoek (rif. (11)), riassunti in **Tabella 4.3**.

PARAMETRI CARATTERISTICI DEL MATERIALE ROCCIA		
σ_{ci}	m_i	E_i
(MPa)	(-)	(GPa)
50.0	9.0	45.0

Tabella 4.2 – Sintesi dei parametri caratteristici del materiale roccia.

Dove:

σ_{ci} : resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia;

m_i : parametro caratteristico della curva di inviluppo delle resistenze per la roccia sana (Hoek, rif. (11));

E_i : modulo di rigidezza longitudinale della roccia sana.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 9 di 17
Data	22-12-2014		

PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI AMMASSI ROCCIOSI						
CODICE RILIEVO	mb (-)	s (-)	a (-)	σ_{t-rm} (MPa)	σ_{c-rm} (MPa)	E_{rm} (MPa)
RGS-05-14	0.577÷0.759	7.0E-04	0.506÷0.504	0.06÷0.10	1.28÷1.87	4.83÷6.64
RGS-06-14		÷				
RGS-07-14		15.0E-04				

Tabella 4.3 – Sintesi dei parametri caratteristici degli ammassi rocciosi.

Dove:

m_b , s , a : parametri caratteristici della curva di involucro delle resistenze per l'ammasso roccioso (Hoek, rif. (11));

σ_{t-rm} : resistenza a trazione dell'ammasso roccioso;

σ_{c-rm} : resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso;

E_{rm} : modulo di rigidezza longitudinale della roccia sana.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 10 di 17
Data	22-12-2014		

5. PROBLEMATICHE DI INSTABILITÀ FRONTE NO

Come già accennato al §4.1, sul fronte lato NO sono stati rilevati diversi piani di debolezza lungo la stratificazione, con spessore variabile da centimetrico a decimetrico. In **Figura 5.1** è riportata una rappresentazione schematica del fronte rilevato.

Il livello marnoso argillitico con spessore e persistenza maggiore che termina sul fianco sud ovest poco al di sotto della pista di rimonta del piazzale intorno a q. 280 m s.m (livello M1'), caratterizzato da una giacitura media pari a 230/16 e spessore massimo pari a 60 cm, è riconducibile alla prosecuzione del piano M1 definito nelle relazioni pregresse (rif. (8)), e termina sul fianco della pista di rimonta del piazzale intorno a q. 280 m s.m.

Nella relazione redatta a giugno 2014 (rif. (8)), venivano discusse le possibili criticità per il fronte ovest durante la progressione della coltivazione, causate dal potenziale sviluppo di processi di instabilità lungo i piani di debolezza marnoso argillosi una volta emersi sul fronte stesso.

Anche se attualmente gli scavi hanno raggiunto la quota di progetto nel piazzale principale (275 m s.m.), il piano di debolezza M1 non è ancora stato portato alla luce sul fronte sud ovest (**Figura 4.4** e **Figura 5.1**), per cui allo stato attuale non sussistono condizioni di instabilità, neppure parziali.

Al fine di evitare qualunque problematica legata a eventuali scivolamenti causati dalla “scopertura” del piano di debolezza, prima di realizzare l’allargamento del piazzale in direzione NE, sarà indispensabile abbassare il corpo roccioso su cui si trova la pista di rimonta, in modo da asportare completamente il volume roccioso a monte del piano di debolezza stesso.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 11 di 17
Data	22-12-2014		

6. CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI E CONCLUSIONI

Le analisi eseguite permettono di verificare la buona rispondenza dei parametri geomeccanici rilevati a partire dal 2005 (rif. (6)) e di confermare i parametri di caratterizzazione geomeccanica posta alla base delle verifiche di stabilità eseguite per il progetto di scavo.

Nelle rilevazioni di progetto, infatti la qualità dell'ammasso roccioso risultava mediamente pari a RMR = 61 (A.R. di buona qualità) che ben corrisponde alle misure attuali che indicano un valore di RMR leggermente inferiore (compreso tra 53 e 57). Le caratteristiche geologico strutturali sono del tutto analoghe confermando la sostanziale uniformità dell'assetto monoclinale con blande strutture plicative dell'area, con stratificazione immergente verso ovest e inclinazione a basso angolo (15° ÷ 25°). I valori rappresentativi dei parametri fondamentali dell'equazione della curva d'involuppo di rottura d'ammasso di Hoek E. e i parametri di resistenza e deformabilità degli ammassi rocciosi corrispondono bene a quelli adottati per le verifiche di stabilità di progetto come riportato in **Tabella 6.1**, sebbene i valori di RMR e GSI siano leggermente inferiori

CONFRONTO FRA PARAMETRI DI PROGETTO E PARAMETRI CARATTERISTICI CAMPAGNA 2014							
CODICE RILIEVO	Data del rilievo	mb (-)	s (-)	a (-)	σ_{t-rm} (MPa)	σ_{c-rm} (MPa)	E_{rm} (MPa)
RGS-01-14	3-giu-14	0.577÷0.999	7.00E-04÷3.00E-03	0.506÷0.503	0.06÷0.15	1.28÷2.71	4.83÷9.03
RGS-02-14		0.999÷1.731	3.00E-03÷1.29E-02	0.503÷0.501	0.15÷0.37	2.71÷5.65	9.03÷15.19
RGS-03-14		0.999÷1.731	3.00E-03÷1.29E-02	0.503÷0.501	0.15÷0.37	2.71÷5.65	9.03÷15.19
RGS-04-14		0.577÷0.999	7.00E-04÷3.00E-03	0.506÷0.503	0.06÷0.15	1.28÷2.71	4.83÷9.03
RGS-05-14	17-dic-14	0.577÷0.759	7.0E-04÷15.0E-04	0.506÷0.504	0.06÷0.10	1.28÷1.87	4.83÷6.64
RGS-06-14							
RGS-07-14							
Parametri di progetto		0.49	1.70E-03	0.504	0.24	2.82	7.68

Tabella 6.1 – Confronto fra parametri caratteristici di progetto e parametri caratteristici derivanti dai rilievi della campagna 2014.

Le misurazioni effettuate risultano complessivamente congruenti con quelle di progetto. Allo stato delle conoscenze, pertanto, non risulta necessaria alcuna modifica o revisione delle linea progettuali previste per gli scavi in corso nella cava Faraona, fatta eccezione per le cautele da adottare per l'approfondimento del fronte SO descritte al §5.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 12 di 17
Data	22-12-2014		

FIGURE

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 13 di 17
Data	22-12-2014		

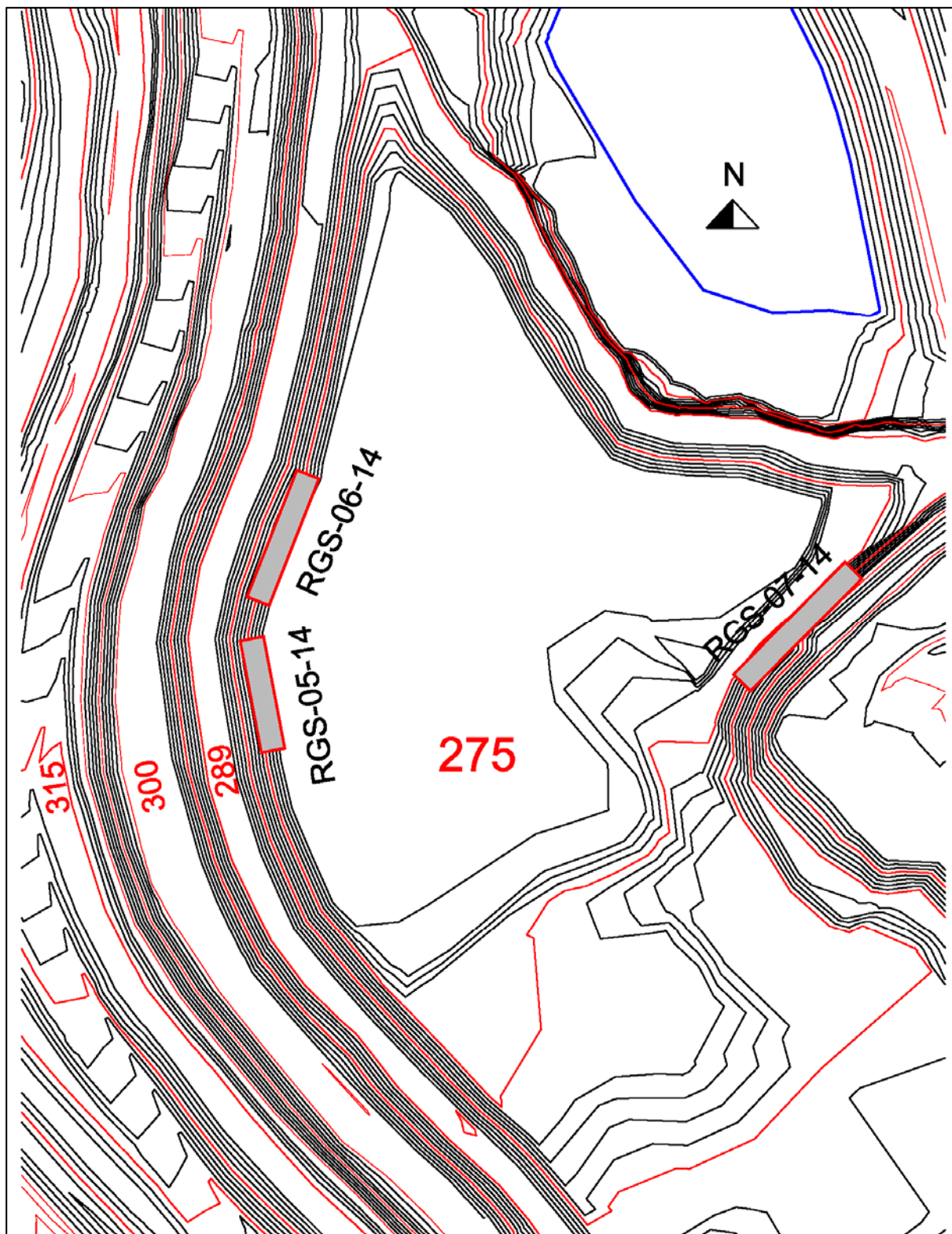


Figura 4.1 – Planimetria di ubicazione rilievi geomeccanici di dettaglio dicembre 2014.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 14 di 17
Data	22-12-2014		



Figura 4.2 – Fronte ENE-ESE, struttura sinclinale simmetrica con asse immergente verso E a basso angolo (ripresa dicembre 2014).



Figura 4.3 – Fronte ESE, livelli marnoso argillosi paralleli alla stratificazione (ripresa dicembre 2014).

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 15 di 17
Data	22-12-2014		



Figura 4.4 – Fronte NO, livelli marnoso argillosi paralleli alla stratificazione (ripresa dicembre 2014)..

Studio GRIFFINI S.r.l.

Sede legale: Via E. Pagliano, 37 20149 MILANO Uffici: Via A. Martini, 11 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
Tel 02 61298274- Fax 02 61770281 - E.Mail: amministrazione@studiogriffini.eu

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 16 di 17
Data	22-12-2014		

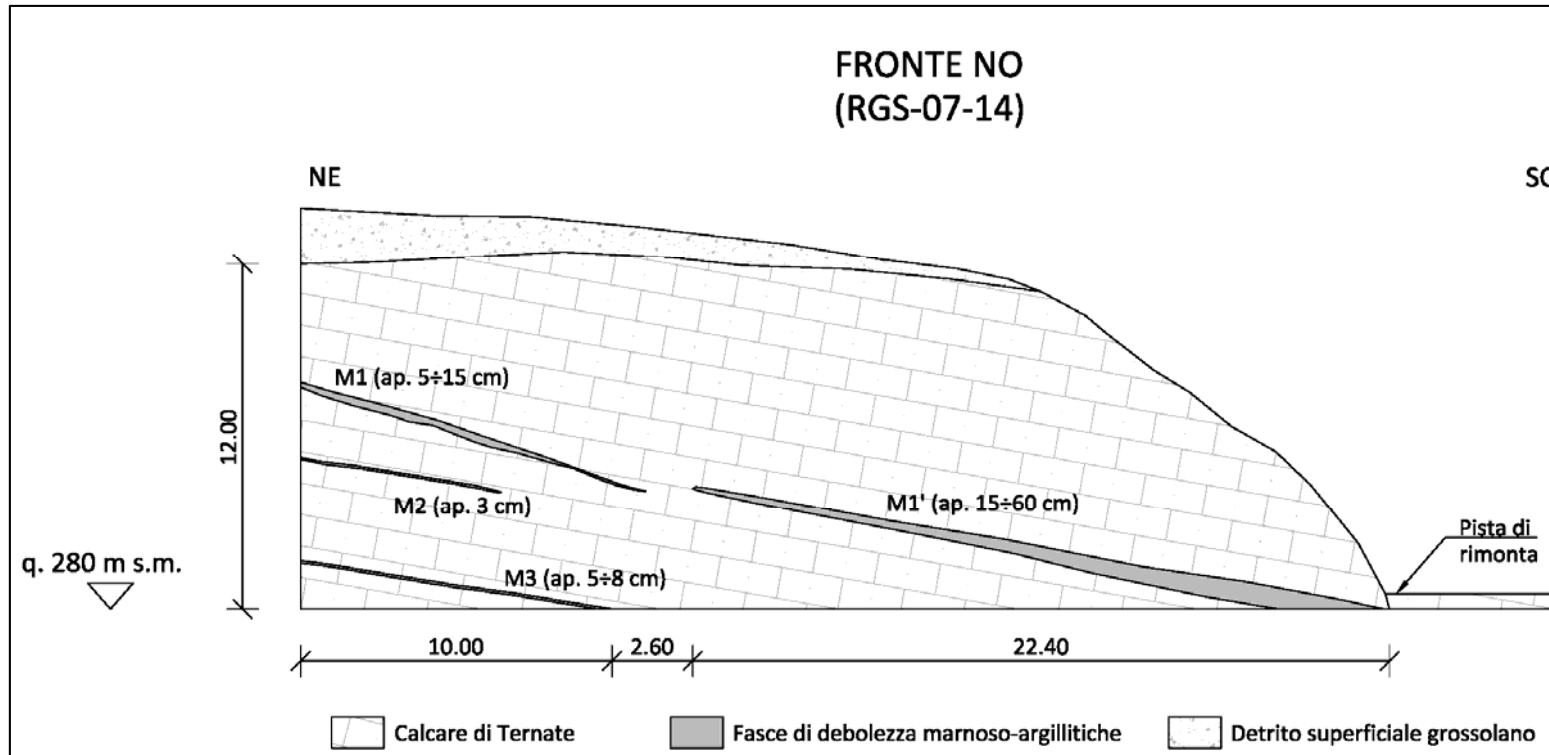


Figura 5.1 - Schema geostrutturale del fronte NO.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	056-RE-005-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicembre 2014	pag. 17 di 17
Data	22-12-2014		

ANNESSO 1: SCHEDE RILIEVI GEOMECCANICI STRUTTURALI DI DETTAGLIO

RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO

Committente	Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa	Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI
Località	Cava Faraona – Fronte ENE zona centrale, q.275 m s.m.
Data	17-dic-2014
RGM n.	RGS-05-14
Coordinate	-

Litologia e descrizione geologica generale: Calcari marnosi di colore grigio verde, con inclusi decimetrici marnoso argillitici

Dimensioni ARS: 25x12

Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato)

Grado di alterazione dell'ammasso: W1-W2 (Non o Leggermente alterato)

VRU min (cm): 2×2×4; VRU med (cm): 13×10×6; VRU max (cm): 31×15×21

Giacitura versante (°/°): 072/66

Numero di discontinuità per m³ (Jv): 16÷18

CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ

Intercetta orizz. (cm):		21 (Dev.St. 10)		Intercetta vert. (cm):		10 (Dev.St. 3)		
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (Dev.St.) [cm]	Apertura (Dev.St.) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	243/27	90÷100	13 (4)	0.07 (0.1)	WD2	8÷10	Assente	Ondulata
K1	302/59	80÷90	11 (3)	0.12 (0.2)	WD2	8÷10	Assente	Plan.-Ond.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA

Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:	50.0
Indice di anisotropia [-]:	-

CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)

BRMR	54÷55 (Classe III – Discreta)
------	-------------------------------

PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)

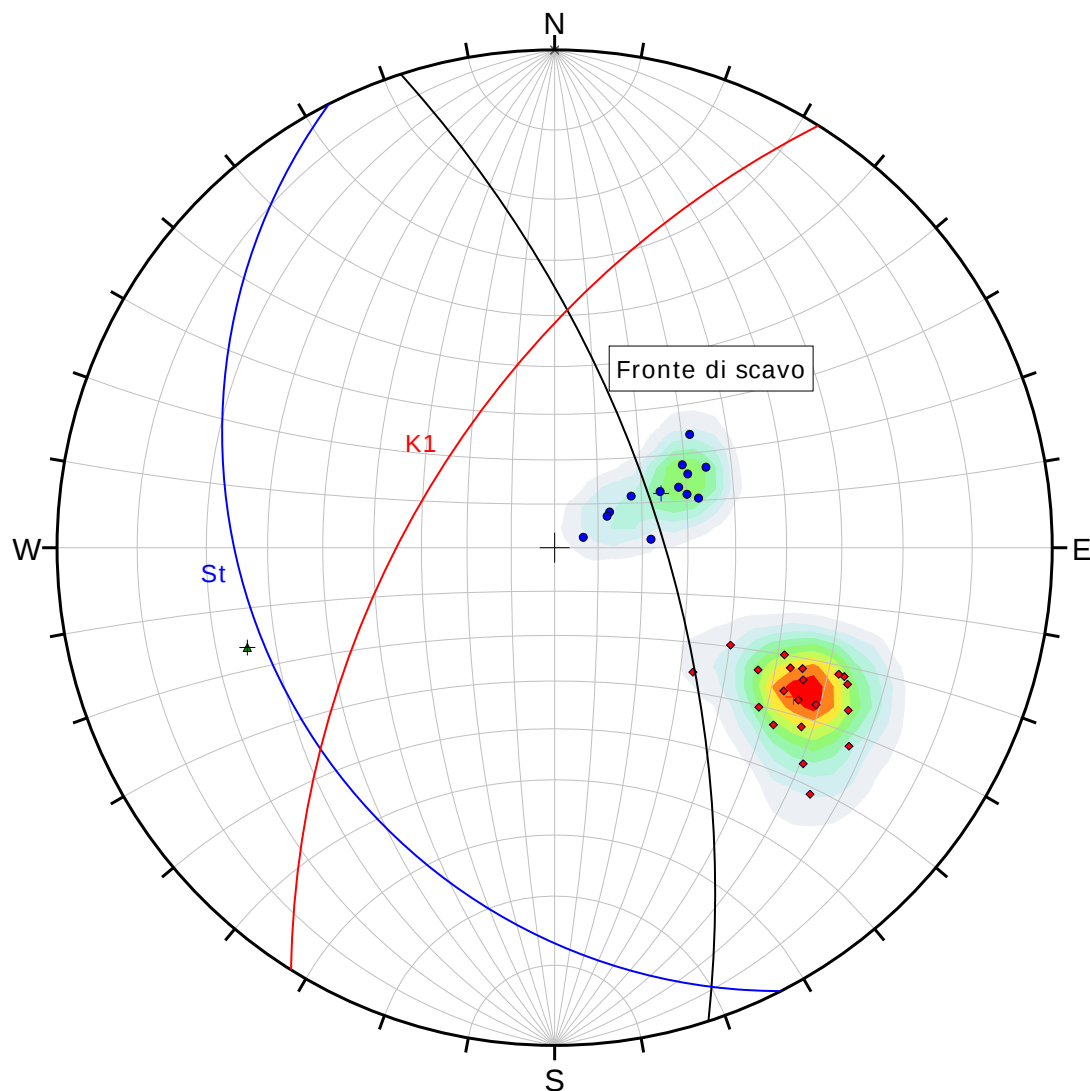
Matrice $\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}; m_i = 9.000$ $E_i = 45.00 \text{ GPa}$	Ammasso roccioso $GSI = 50 \div 55; m_b = 0.577 \div 0.759;$ $s = 0.0007 \div 0.0015; a = 0.506 \div 0.504$
---	--



Note: inclusioni marnosed di forma subsferica o lenticolare med 30 x 10 cm

Localmente presenti livelletti argillosi o marnosi di interstrato di sp mm o max cm conpersistenza ridotta lungo la stratificazione

Presente un inclusions con dim. 3.5x1.5 m angoloso di marna argillosa grigia.



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	20
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	13

Color	Density Concentrations
	0.00 - 3.20
	3.20 - 6.40
	6.40 - 9.60
	9.60 - 12.80
	12.80 - 16.00
	16.00 - 19.20
	19.20 - 22.40
	22.40 - 25.60
	25.60 - 28.80
	28.80 - 32.00
Maximum Density 31.33%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	66	72	Fronte di scavo
Mean Set Planes				
1m	■	27	243	St
2m	■	59	302	K1

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	34 (34 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 05-14

Località: Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Data: 17-dic-2014

Coordinate: -

Rilevatori: Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

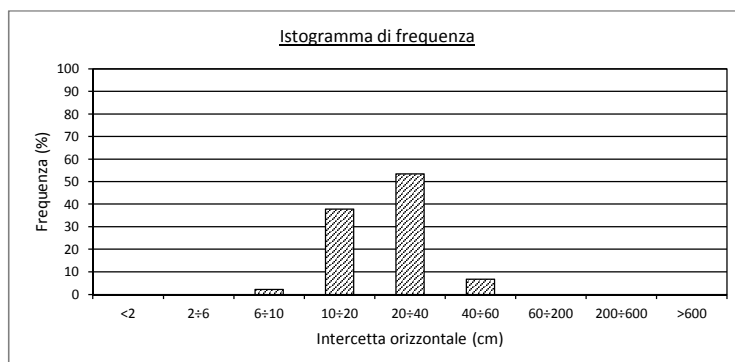
Dato: **Intercetta orizz.**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
36	0	0	0	0	1	0	0	0	0
32	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	1	0	0	0
29	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	1	17	24	3	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	2.22	37.78	53.33	6.67	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.): **21 cm**

Intercetta orizz. media: **23 cm**

Intercetta orizz. modale: **18 cm**

Intercetta orizz. mediana: **21 cm**

Deviazione standard: **10 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

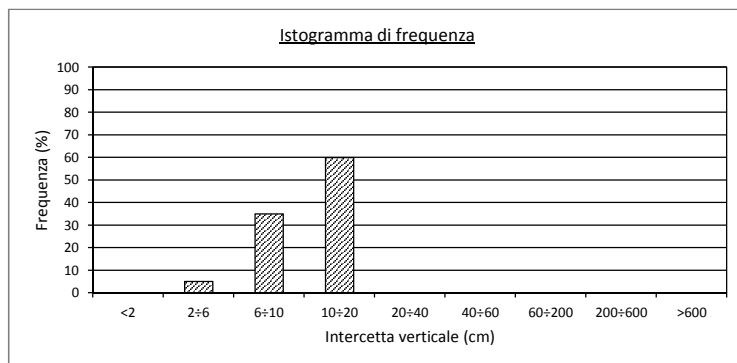
Dato: **Intercetta vert.**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	7	12	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	5.00	35.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.): 10 cm
 Intercetta vert. media: 10 cm
 Intercetta vert. modale: 7 cm
 Intercetta vert. mediana: 10 cm
 Deviazione standard: 3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

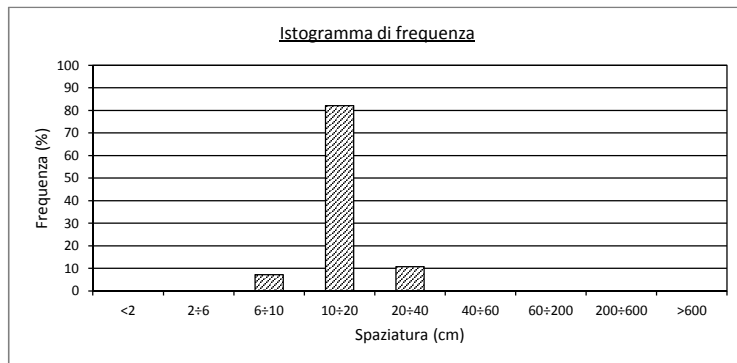
RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	2	23	3	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	7.14	82.14	10.71	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): **13 cm**
 Spaziatura media: **14 cm**
 Spaziatura modale: **12 cm**
 Spaziatura mediana: **13 cm**
 Deviazione standard: **4 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

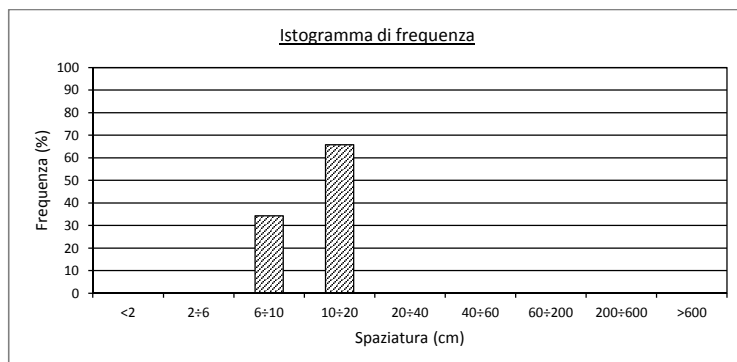
RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	13	25	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	34.21	65.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): **11 cm**
 Spaziatura media: **11 cm**
 Spaziatura modale: **12 cm**
 Spaziatura mediana: **11 cm**
 Deviazione standard: **3 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Apertura**

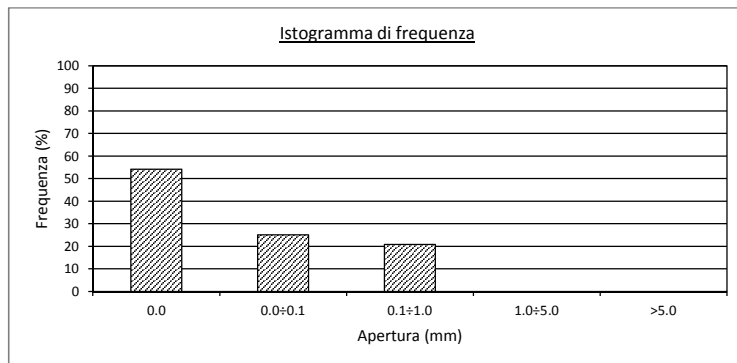
RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [mm] 0.0	Classe 2 [mm] 0.0÷0.1	Classe 3 [mm] 0.1÷1.0	Classe 4 [mm] 1.0÷5.0	Classe 5 [mm] >5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	13	6	5	0	0
Frequenza (%)	54.17	25.00	20.83	0.00	0.00



Apertura media: 0.07 mm
 Apertura modale: 0.00 mm
 Apertura mediana: 0.00 mm
 Deviazione standard: 0.12 mm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Apertura**

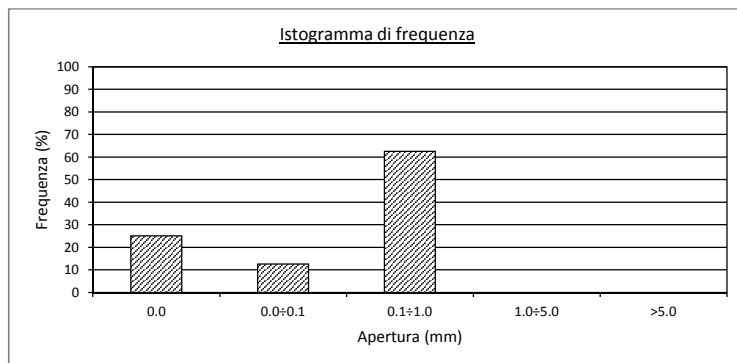
RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [mm] 0.0	Classe 2 [mm] 0.0÷0.1	Classe 3 [mm] 0.1÷1.0	Classe 4 [mm] 1.0÷5.0	Classe 5 [mm] >5.0
Valori misurati:					
0.15	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.70	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.25	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.70	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	8	4	20	0	0
Frequenza (%)	25.00	12.50	62.50	0.00	0.00



Apertura media: 0.21 mm
 Apertura modale: 0.00 mm
 Apertura mediana: 0.10 mm
 Deviazione standard: 0.23 mm

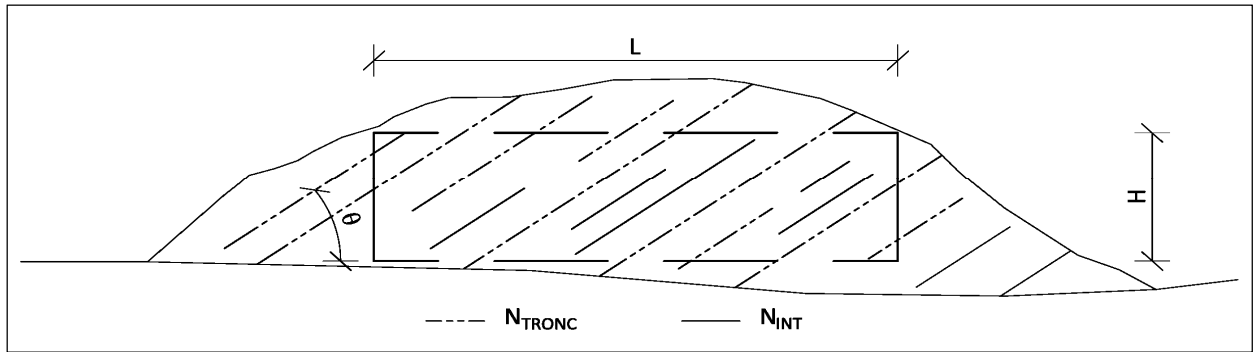
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-05-14**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m):	10	H (m):	6		
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N_{TOT})	Numero di discontinuità interne (N_{INT})	Numero di discontinuità troncate (N_{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	5	20	1	14	0.62	8.76	37.23
K1	50	25	8	17	0.35	5.21	10.73

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

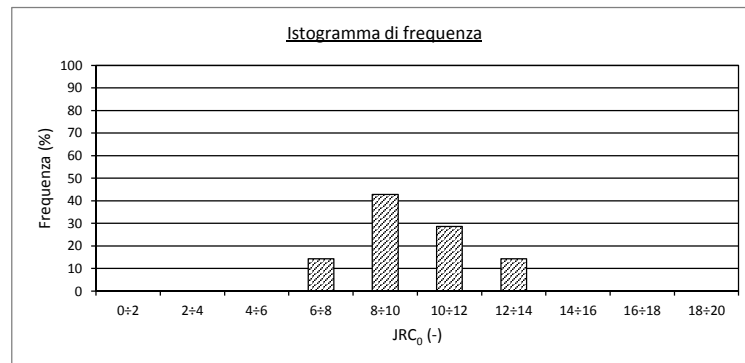
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	1	3	2	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	14.29	42.86	28.57	14.29	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 8÷10

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

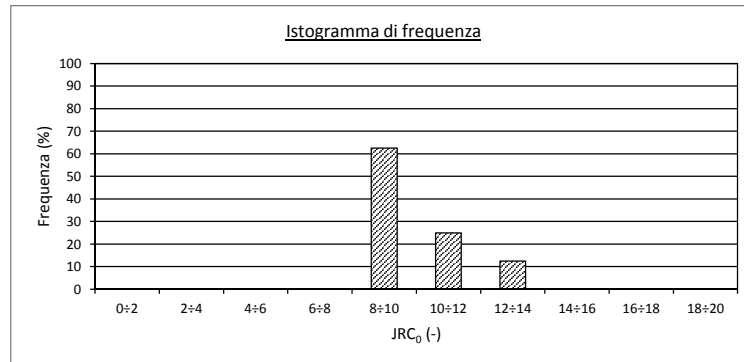
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	0	5	2	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	62.50	25.00	12.50	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 8÷10

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
32	90	-4.54	27.46	38.9
36	90	-4.22	31.78	48.0
31	90	-4.62	26.38	36.9
28	90	-4.84	23.16	31.6
26	90	-4.98	21.02	28.4
27	90	-4.91	22.09	30.0
26	90	-4.98	21.02	28.4
28	90	-4.84	23.16	31.6
28	90	-4.84	23.16	31.6
26	-90	3.22	29.22	42.4
25	-90	3.25	28.25	40.4
27	-90	3.19	30.19	44.4
32	-90	3.02	35.02	56.2
30	-90	3.10	33.10	51.2
34	90	-4.38	29.62	43.2
32	90	-4.54	27.46	38.9
32	90	-4.54	27.46	38.9
28	90	-4.84	23.16	31.6

JCS_0 (media geom.): 37.7 MPa
 JCS_0 medio: 38.5 MPa
 JCS_0 modale: 31.6 MPa
 JCS_0 mediano: 38.9 MPa
 Deviazione standard: 8.1 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.75
 Da JCS_0 medio: 0.77
 Da JCS_0 modale: 0.63
 Da JCS_0 mediano: 0.78

ANALISI STATISTICA DEI DATI

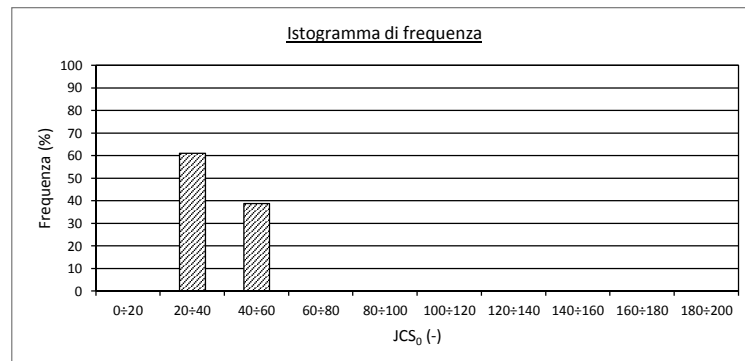
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
36.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
43.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	11	7	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	61.11	38.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **37.7 MPa**
JCS₀ medio: **38.5 MPa**
JCS₀ modale: **31.6 MPa**
JCS₀ mediano: **38.9 MPa**
Deviazione standard: **8.1 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
22	45	-3.42	18.58	25.3
21	45	-3.46	17.54	24.0
23	45	-3.38	19.62	26.6
20	45	-3.50	16.50	22.8
25	45	-3.30	21.70	29.4
29	45	-3.14	25.86	36.0
27	45	-3.22	23.78	32.5
24	45	-3.34	20.66	27.9
22	45	-3.42	18.58	25.3
24	45	-3.34	20.66	27.9
31	45	-3.05	27.95	39.8
28	45	-3.18	24.82	34.2
25	45	-3.30	21.70	29.4
22	45	-3.42	18.58	25.3
20	45	-3.50	16.50	22.8
22	45	-3.42	18.58	25.3
35	45	-2.85	32.15	48.9
20	45	-3.50	16.50	22.8

JCS_0 (media geom.): 28.6 MPa
 JCS_0 medio: 29.2 MPa
 JCS_0 modale: 25.3 MPa
 JCS_0 mediano: 27.3 MPa
 Deviazione standard: 6.9 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.57
 Da JCS_0 medio: 0.58
 Da JCS_0 modale: 0.51
 Da JCS_0 mediano: 0.55

ANALISI STATISTICA DEI DATI

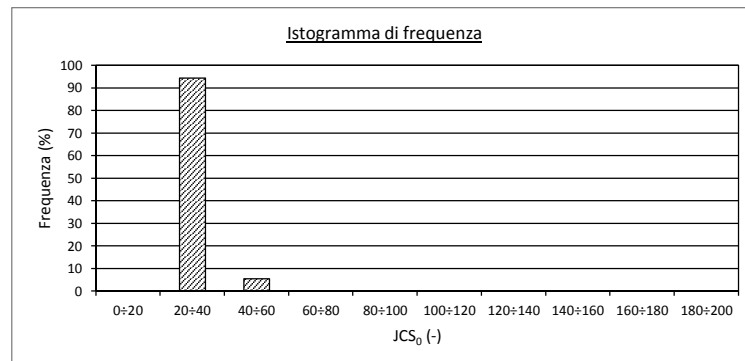
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-05-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
22.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	94.44	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **28.6 MPa**
 JCS₀ medio: **29.2 MPa**
 JCS₀ modale: **25.3 MPa**
 JCS₀ mediano: **27.3 MPa**
 Deviazione standard: **6.9 MPa**

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)

Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-05-14**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	16	18

St			K1		
Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating

UCS (MPa):						
RQD (%):						
Spaziatura (cm):	13	4.0	7.0	11	3.0	6.7
Persistenza (m):	37.2	-	0.0	10.7	-	1.2
Apertura (mm):	0.1	0.1	5.0	0.2	0.2	4.3
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	8÷10	-	3.0
Riempimento (-):	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0

Cond. Idriche (-):	u	-	10.0	u	-	10.0
--------------------	---	---	------	---	---	------

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.

-	50.00	-	5.5
65	70	12.9	13.8
			6.8
			0.7
			4.6
			3.0
			6.0
			5.0

Dry RMR:	min.	max.
	44	45

10.0

Basic RMR:	min.	max.
	54	55

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:
Classe di Bieniawsky:
Qualità dell'ammasso:

Valore minimo
54
III
discreta

Valore minimo
55
III
discreta

Note:

-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ENE zona centrale, q. 275 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-dic-14

Oggetto: **Inviluppo di rottura di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-05-14**

Classificazione di Hoek & Brown:

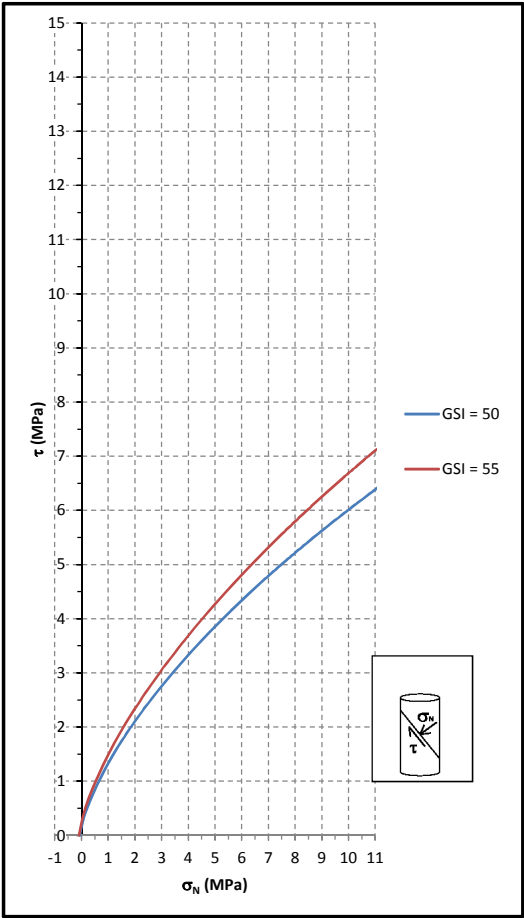
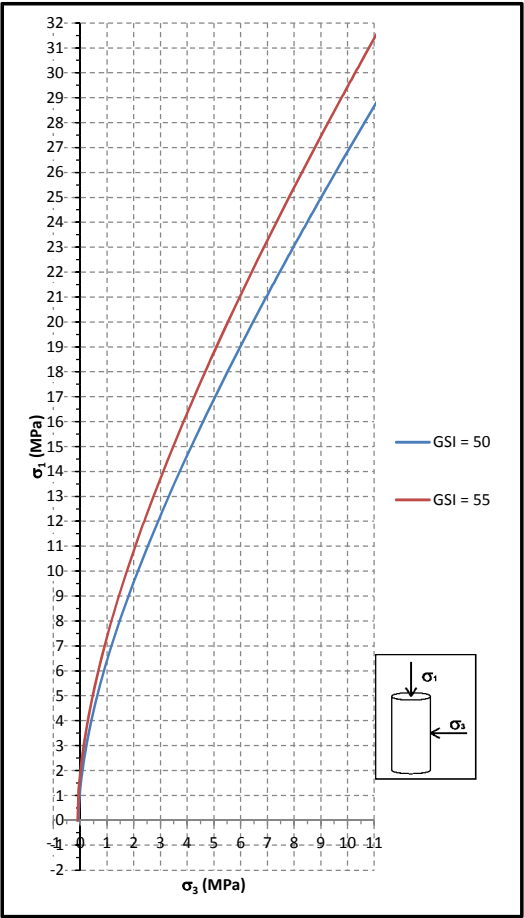
Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	50 ÷ 55
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

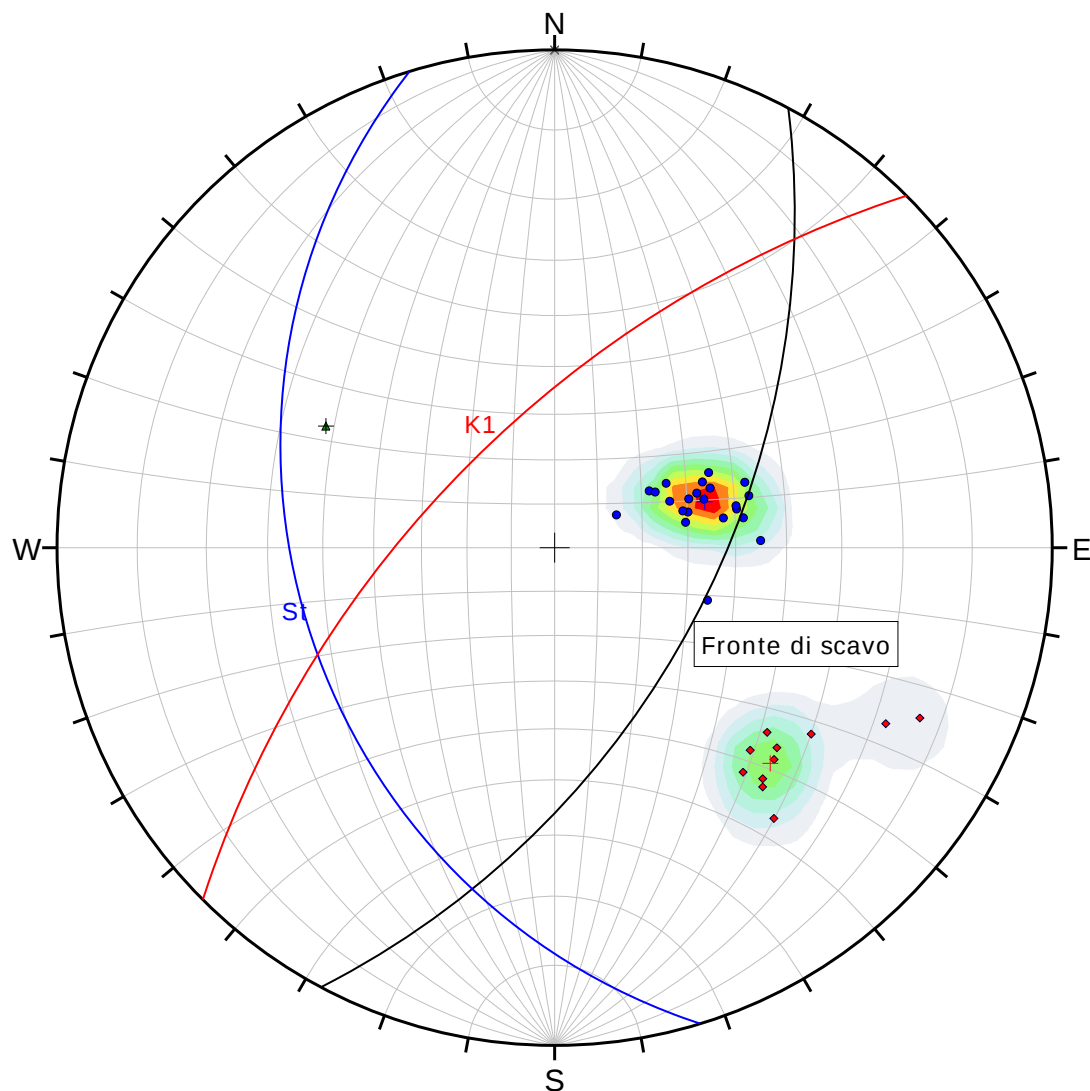
	GSI = 50		GSI = 55
m_b (-):	0.577	÷	0.759
s (-):	0.0007	÷	0.0015
a (-):	0.506	÷	0.504

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.06	÷	-0.10
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.28	÷	1.87
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	4.83	÷	6.64



RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO								
Committente		Holcim (Italia) S.p.a.						
Commessa		Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI						
Località		Cava Faraona – Fronte ESE zona centrale, q.275 m s.m.						
Data		17-dic-2014						
RGM n.		RGS-06-14						
Coordinate		-						
Litologia e descrizione geologica generale: Calcari marnosi di colore grigio verde, con inclusi decimetrici marnoso argillitici Dimensioni ARS: 30×12 Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato) Grado di alterazione dell'ammasso: W1-W2 (Non o Leggermente alterato) VRU min (cm): 2×2×4; VRU med (cm): 13×10×6; VRU max (cm): 31×15×21 Giacitura versante (°/°): 072/66 Numero di discontinuità per m³ (Jv): 16÷18								
CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ								
Intercetta orizz. (cm):			15 (Dev.St. 7)			Intercetta vert. (cm):		7 (Dev.St. 4)
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (Dev.St.) [cm]	Apertura (Dev.St.) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	253/35	90÷100	12 (3)	0.17 (0.2)	WD2	8÷10	Assente	Ondulata
K1	315/63	40÷50	10 (2)	0.05 (0.1)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA								
Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:					50.0			
Indice di anisotropia [-]:					-			
CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)								
BRMR		56÷57 (Classe III – Discreta)						
PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)								
Matrice $\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}$; $m_i = 9.000$ $E_i = 45.00 \text{ GPa}$					Ammasso roccioso $GSI = 50\div55$; $m_b = 0.577\div0.759$; $s = 0.0007\div0.0015$; $a = 0.506\div0.504$			
								
Note: inclusioni marnosed di forma subsferica o lenticolare med 30 x 10 cm Presenza di due livelli marnoso argillosi lungo la stratificazione con spessore variabile verso NO fra 50 e 55 cm (livello superiore) e 23 e 7 cm (livello inferiore), giacitura media pari a 261/26								



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	11
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	22

Color	Density Concentrations
	0.00 - 3.70
	3.70 - 7.40
	7.40 - 11.10
	11.10 - 14.80
	14.80 - 18.50
	18.50 - 22.20
	22.20 - 25.90
	25.90 - 29.60
	29.60 - 33.30
	33.30 - 37.00
Maximum Density 36.30%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	55	118	Fronte di scavo
Mean Set Planes				
1m	■	35	253	St
2m	■	63	315	K1

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	34 (34 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 06-14

Località: Cava Faraona - Fronte ESE lato nord, q. 275 m s.m.

Data: 17-dic-2014

Coordinate: -

Rilevatori: Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

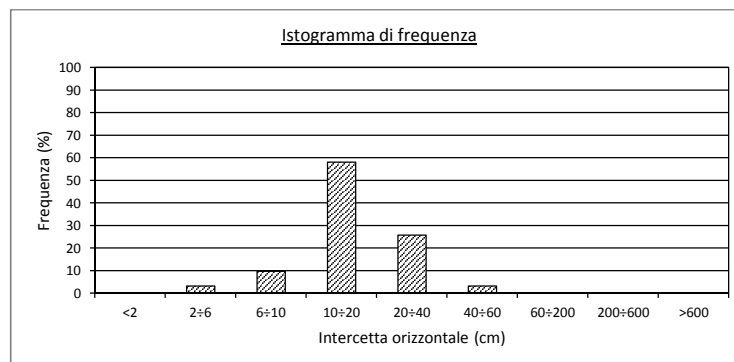
Dato: **Intercetta orizz.**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	3	18	8	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	3.23	9.68	58.06	25.81	3.23	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.): **15 cm**
 Intercetta orizz. media: **16 cm**
 Intercetta orizz. modale: **12 cm**
 Intercetta orizz. mediana: **14 cm**
 Deviazione standard: **7 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

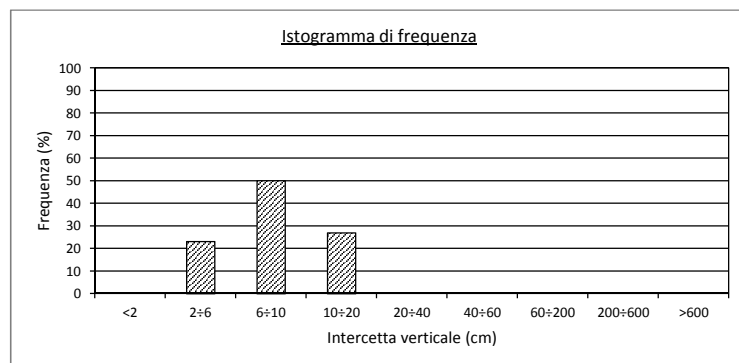
Dato: **Intercetta vert.**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	6	13	7	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	23.08	50.00	26.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.): **7 cm**
 Intercetta vert. media: **8 cm**
 Intercetta vert. modale: **6 cm**
 Intercetta vert. mediana: **7 cm**
 Deviazione standard: **4 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

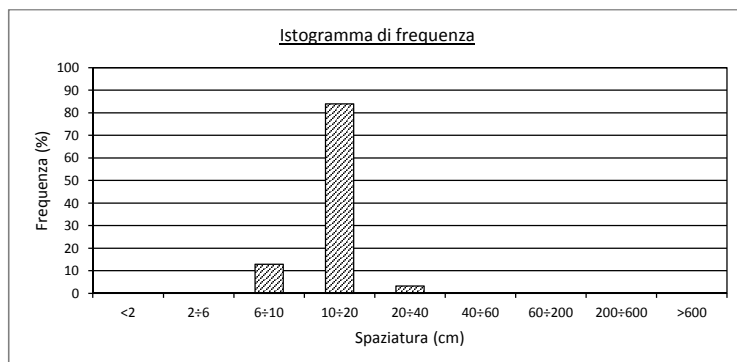
RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	4	26	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	12.90	83.87	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): **12 cm**

Spaziatura media: **12 cm**

Spaziatura modale: **10 cm**

Spaziatura mediana: **12 cm**

Deviazione standard: **3 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

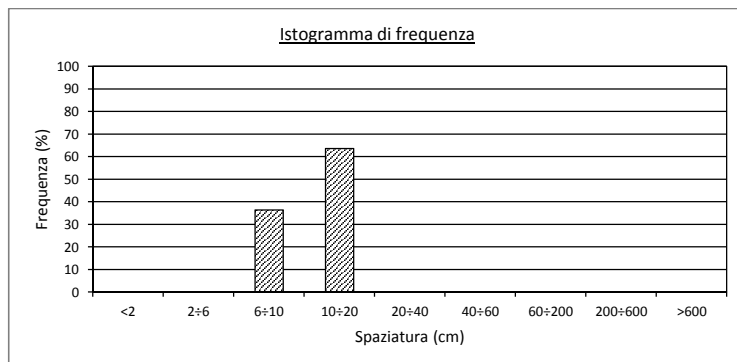
Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	8	14	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	36.36	63.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): 10 cm
Spaziatura media: 10 cm
Spaziatura modale: 10 cm
Spaziatura mediana: 10 cm
Deviazione standard: 2 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Apertura**

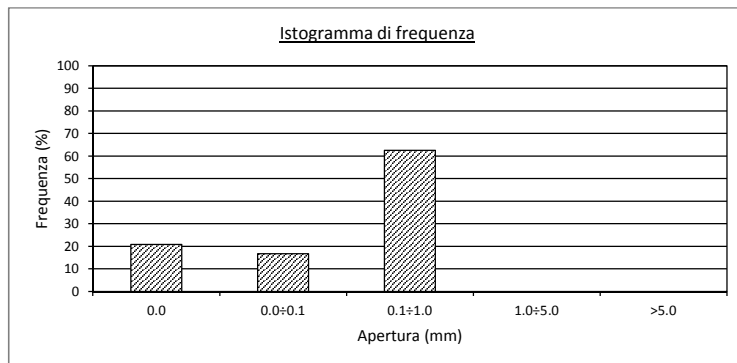
RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.10	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.70	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	5	4	15	0	0
Frequenza (%)	20.83	16.67	62.50	0.00	0.00



Apertura media: 0.17 mm
Apertura modale 0.10 mm
Apertura mediana: 0.10 mm
Deviazione standard: 0.18 mm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Apertura**

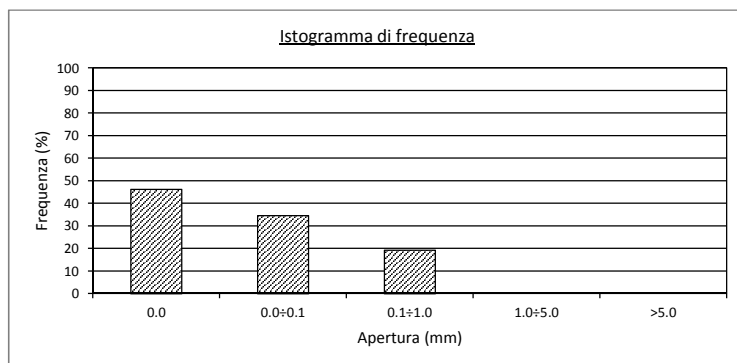
RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.25	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	12	9	5	0	0
Frequenza (%)	46.15	34.62	19.23	0.00	0.00



Apertura media: 0.05 mm
 Apertura modale: 0.00 mm
 Apertura mediana: 0.05 mm
 Deviazione standard: 0.06 mm

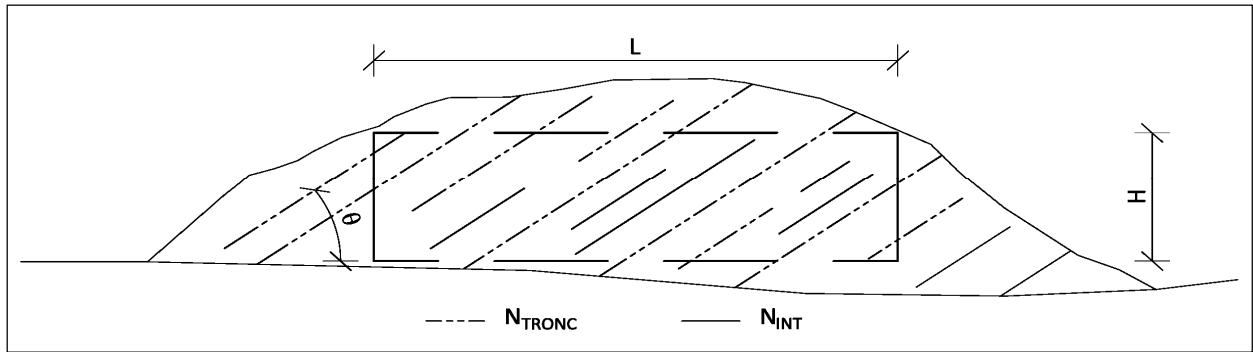
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-06-14**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m): 16		H (m): 6			
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N _{TOT})	Numero di discontinuità interne (N _{INT})	Numero di discontinuità troncate (N _{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	5	21	1	14	0.59	13.02	50.64
K1	50	32	18	14	-0.12	5.96	4.67

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

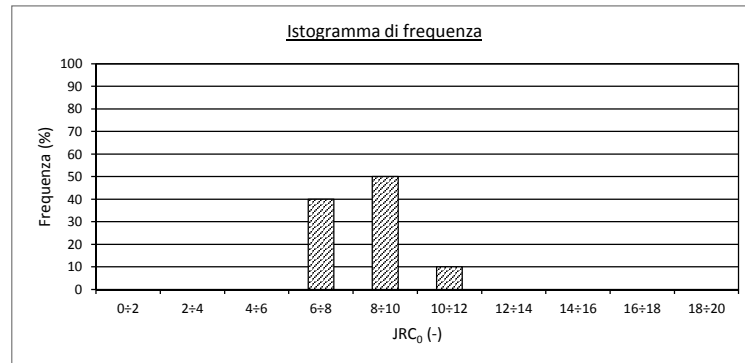
RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	4	5	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	40.00	50.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **8÷10**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

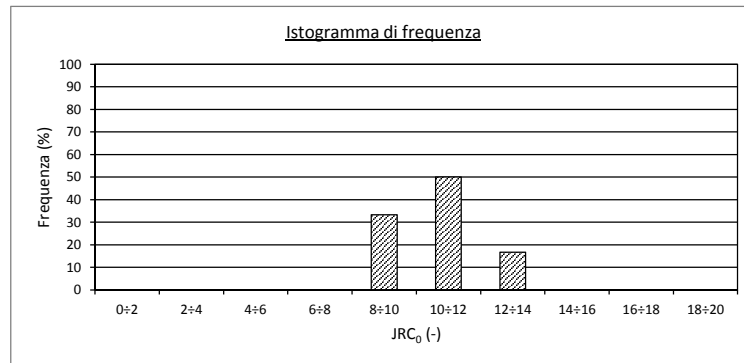
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	50.00	16.67	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 10÷12

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
34	90	-4.38	29.62	43.2
28	90	-4.84	23.16	31.6
30	90	-4.70	25.30	35.0
34	90	-4.38	29.62	43.2
28	90	-4.84	23.16	31.6
29	90	-4.77	24.23	33.2
29	90	-4.77	24.23	33.2
32	90	-4.54	27.46	38.9
28	90	-4.84	23.16	31.6
29	-90	3.13	32.13	48.8
28	-90	3.16	31.16	46.6
30	-90	3.10	33.10	51.2
29	-90	3.13	32.13	48.8
32	-90	3.02	35.02	56.2
31	90	-4.62	26.38	36.9
34	90	-4.38	29.62	43.2
32	90	-4.54	27.46	38.9
30	90	-4.70	25.30	35.0
32	90	-4.54	27.46	38.9
35	90	-4.30	30.70	45.5
32	90	-4.54	27.46	38.9
34	90	-4.38	29.62	43.2
29	90	-4.77	24.23	33.2
31	90	-4.62	26.38	36.9
28	90	-4.84	23.16	31.6
28	90	-4.84	23.16	31.6
29	90	-4.77	24.23	33.2
30	90	-4.70	25.30	35.0
31	90	-4.62	26.38	36.9
28	90	-4.84	23.16	31.6
27	90	-4.91	22.09	30.0
30	90	-4.70	25.30	35.0

JCS_0 (media geom.): 37.9 MPa
 JCS_0 medio: 38.4 MPa
 JCS_0 modale: 31.6 MPa
 JCS_0 mediano: 36.9 MPa
Deviazione standard: 6.8 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.76
Da JCS_0 medio: 0.77
Da JCS_0 modale: 0.63
Da JCS_0 mediano: 0.74

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

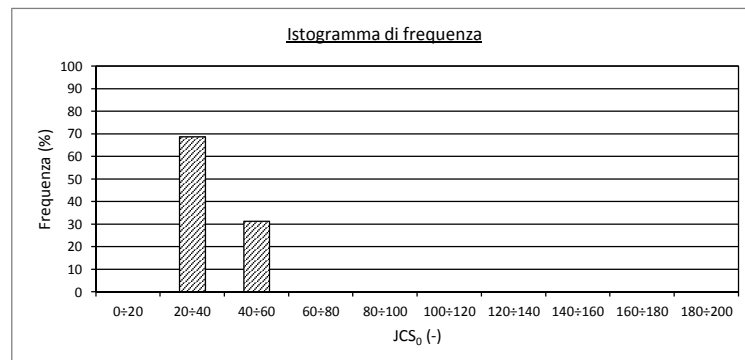
Dato: **Resistenza delle pareti (JCS₀)**
RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
43.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
43.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
48.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
36.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
43.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
43.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	22	10	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	68.75	31.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 37.9 MPa
JCS₀ medio: 38.4 MPa
JCS₀ modale: 31.6 MPa
JCS₀ mediano: 36.9 MPa
Deviazione standard: 6.8 MPa

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
45	45	-2.35	42.65	81.4
30	45	-3.10	26.90	37.9
28	45	-3.18	24.82	34.2
26	45	-3.26	22.74	30.9
26	45	-3.26	22.74	30.9
26	45	-3.26	22.74	30.9
24	45	-3.34	20.66	27.9
32	45	-3.00	29.00	41.9
34	45	-2.90	31.10	46.4
32	45	-3.00	29.00	41.9
33	45	-2.95	30.05	44.1
35	45	-2.85	32.15	48.9
28	45	-3.18	24.82	34.2
31	45	-3.05	27.95	39.8
34	45	-2.90	31.10	46.4
25	45	-3.30	21.70	29.4
22	45	-3.42	18.58	25.3
35	45	-2.85	32.15	48.9
32	45	-3.00	29.00	41.9
29	45	-3.14	25.86	36.0
28	45	-3.18	24.82	34.2
26	45	-3.26	22.74	30.9

JCS_0 (media geom.):	38.0 MPa
JCS_0 medio:	39.3 MPa
JCS_0 modale:	30.9 MPa
JCS_0 mediano:	36.9 MPa
Deviazione standard:	11.7 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.76
Da JCS_0 medio:	0.79
Da JCS_0 modale:	0.62
Da JCS_0 mediano:	0.74

ANALISI STATISTICA DEI DATI

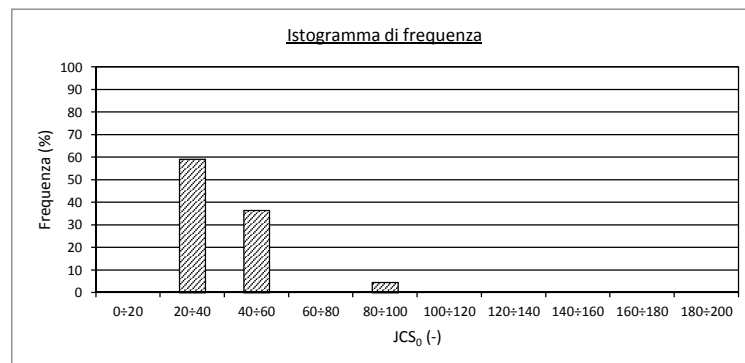
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-06-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
	0÷20	20÷40	40÷60	60÷80	80÷100	100÷120	120÷140	140÷160	160÷180	180÷200
Valori										
81.4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
48.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	13	8	0	1	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	59.09	36.36	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 38.0 MPa
JCS₀ medio: 39.3 MPa
JCS₀ modale: 30.9 MPa
JCS₀ mediano: 36.9 MPa
Deviazione standard: 11.7 MPa

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-06-14**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	16	18

St			K1 (St_1)		
Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating

UCS (MPa):						
RQD (%):						
Spaziatura (cm):	12	3.0	6.9	10	2.0	6.6
Persistenza (m):	50.6	-	0.0	4.7	-	2.7
Apertura (mm):	0.2	0.2	4.3	0.1	0.1	5.3
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	10÷12	-	4.0
Riempimento (-):	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0

Cond. Idriche (-):	u	-	10.0	u	-	10.0
--------------------	---	---	------	---	---	------

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.

-	50.00	-	5.5
65	70	12.9	13.8
			6.7
			1.5
			4.8
			3.5
			6.0
			5.0

Dry RMR:	min.	max.
	46	47

10.0

Basic RMR:	min.	max.
	56	57

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:
Classe di Bieniawsky:
Qualità dell'ammasso:

Valore minimo
56
III
discreta

Valore minimo
57
III
discreta

Note:

-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE zona centrale, q. 275 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-dic-14

Oggetto: **Inviluppo di rottura di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-06-14**

Classificazione di Hoek & Brown:

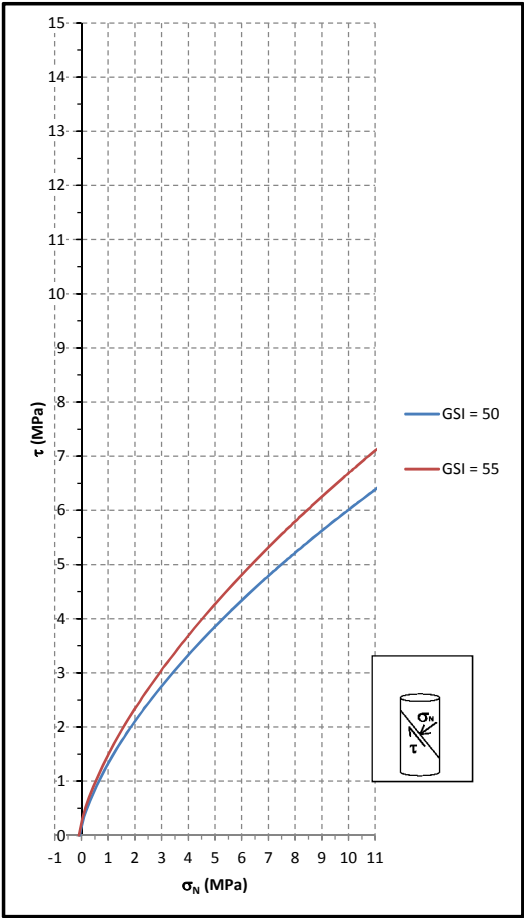
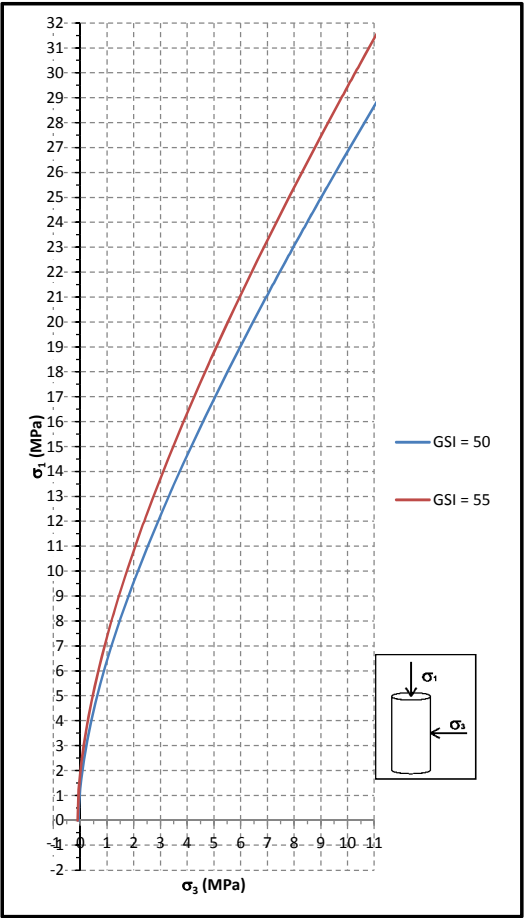
Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	50 ÷ 55
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
m_b (-):	0.577	÷	0.759
s (-):	0.0007	÷	0.0015
a (-):	0.506	÷	0.504

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.06	÷	-0.10
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.28	÷	1.87
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	4.83	÷	6.64



RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO

Committente	Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa	Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI
Località	Cava Faraona – Fronte NO, q.280 m s.m.
Data	17-dic-2014
RGM n.	RGS-07-14
Coordinate	-

Litologia e descrizione geologica generale: Calcarei marnosi di colore grigio verde, con inclusi decimetrici marnoso argillitici

Dimensioni ARS: 35x12

Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato)

Grado di alterazione dell'ammasso: W1-W2 (Non o Leggermente alterato)

VRU min (cm): 5x4x6 VRU med (cm): 13x20x7 VRU max (cm): 30x20x12

Giacitura versante (°/°): 301/70

Numero di discontinuità per m³ (Jv): 18÷20

CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ

Intercetta orizz. (cm):		15 (Dev.St. 7)		Intercetta vert. (cm):		7 (Dev.St. 4)		
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (Dev.St.) [cm]	Apertura (Dev.St.) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	241/15	90÷100	10 (3)	0.70 (0.7)	WD2	8÷10	Assente	Ondulata
K2	070/69	40÷50	12 (4)	0.58 (0.4)	WD2	12÷14	Assente	Planare

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA

Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:	50.0
Indice di anisotropia [-]:	-

CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)

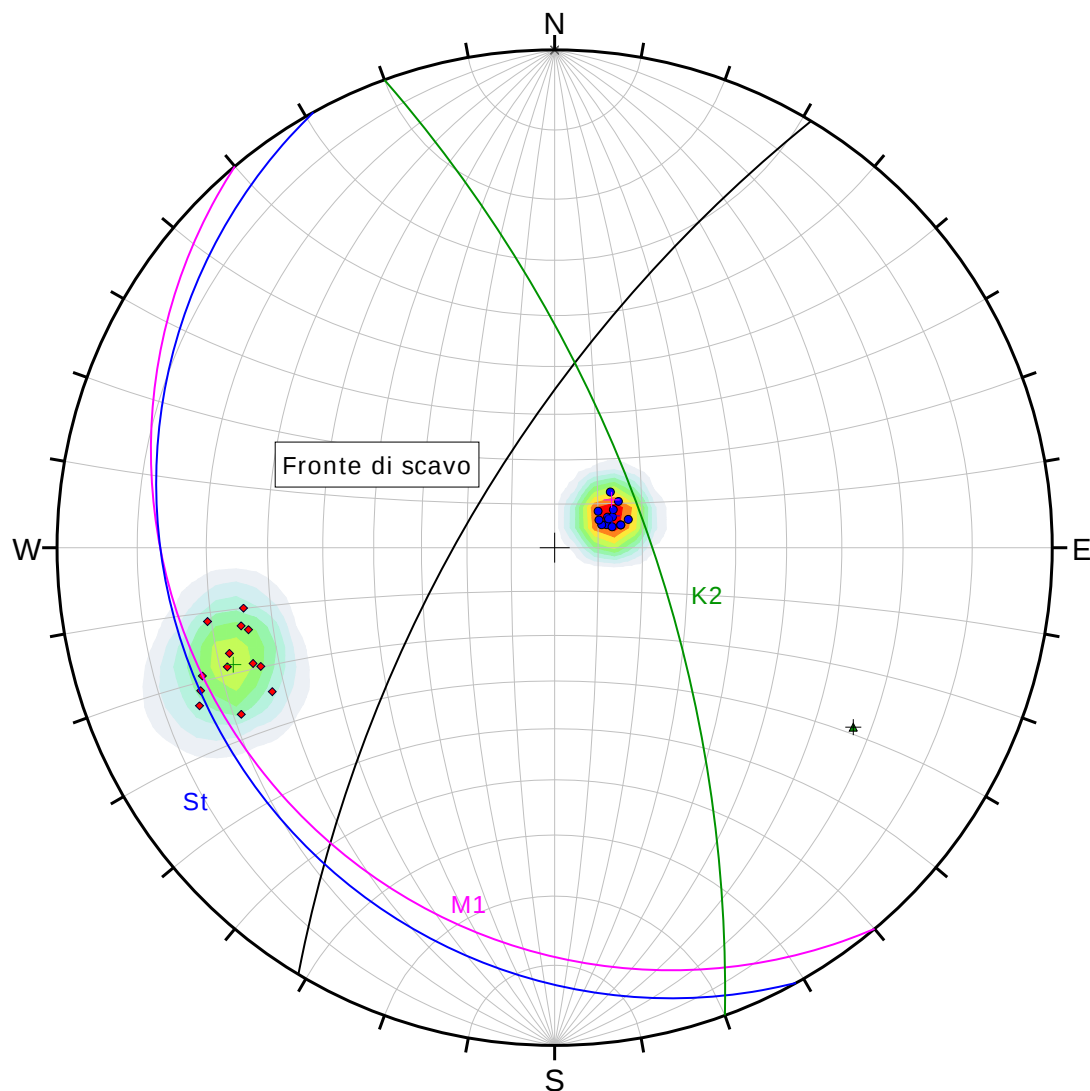
BRMR	53÷54 (Classe III – Discreta)
------	-------------------------------

PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)

Matrice	Ammasso roccioso
$\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}; m_i = 9.000$	$GSI = 50 \div 55; m_b = 0.577 \div 0.759;$
$E_i = 45.00 \text{ GPa}$	$s = 0.0007 \div 0.0015; a = 0.506 \div 0.504$



Note: inclusioni marnosed di forma subsferica o lenticolare med 15 x 10 cm
Presenza di diversi livelli marnoso argillosi continui lungo la stratificazione di spessore decimetrico (max 60 cm) che costituiscono piani di debolezza (giac. Media pari a 238/14).



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	13
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	14

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.80
	4.80 - 9.60
	9.60 - 14.40
	14.40 - 19.20
	19.20 - 24.00
	24.00 - 28.80
	28.80 - 33.60
	33.60 - 38.40
	38.40 - 43.20
	43.20 - 48.00
Maximum Density 47.36%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	70	301	Fronte di scavo
2	■	17	230	M1
Mean Set Planes				
1m	■	15	241	St
2m	■	69	70	K2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	28 (28 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 07-14

Località: Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Data: 17-dic-2014

Coordinate: -

Rilevatori: Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

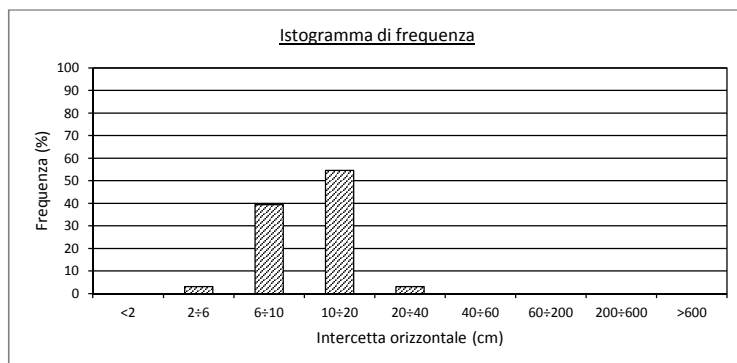
Dato: **Intercetta orizz.**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	13	18	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	3.03	39.39	54.55	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.): **11 cm**
 Intercetta orizz. media: **12 cm**
 Intercetta orizz. modale: **9 cm**
 Intercetta orizz. mediana: **11 cm**
 Deviazione standard: **4 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

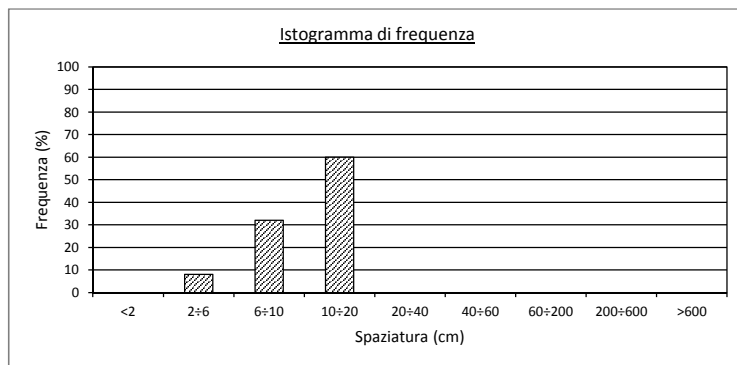
RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	2	8	15	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	8.00	32.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): **10 cm**
 Spaziatura media: **11 cm**
 Spaziatura modale: **12 cm**
 Spaziatura mediana: **11 cm**
 Deviazione standard: **3 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

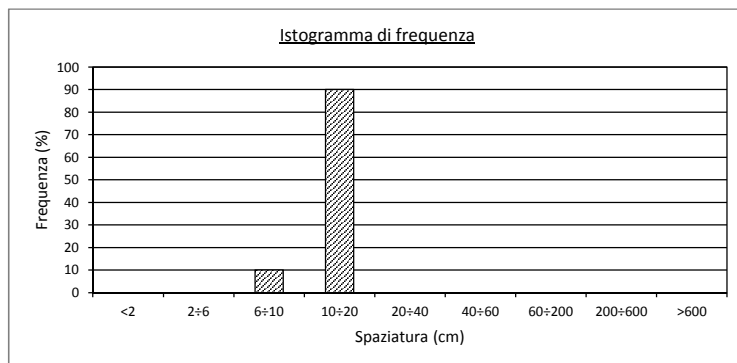
Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	1	9	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	10.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): 12 cm

Spaziatura media: 12 cm

Spaziatura modale: 10 cm

Spaziatura mediana: 11 cm

Deviazione standard: 4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

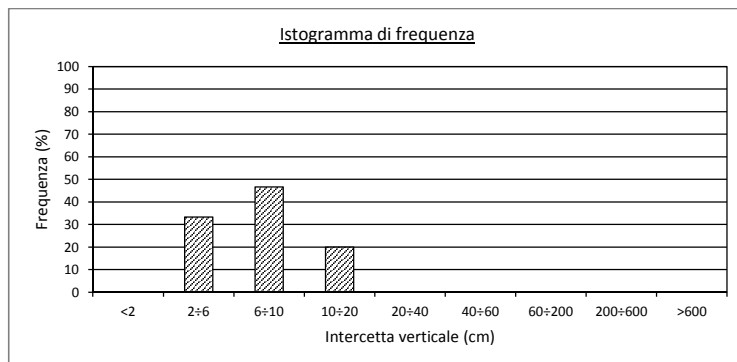
Dato: **Intercetta vert.**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	10	14	6	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	33.33	46.67	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.): 6 cm
 Intercetta vert. media: 7 cm
 Intercetta vert. modale: 5 cm
 Intercetta vert. mediana: 7 cm
 Deviazione standard: 3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Apertura**

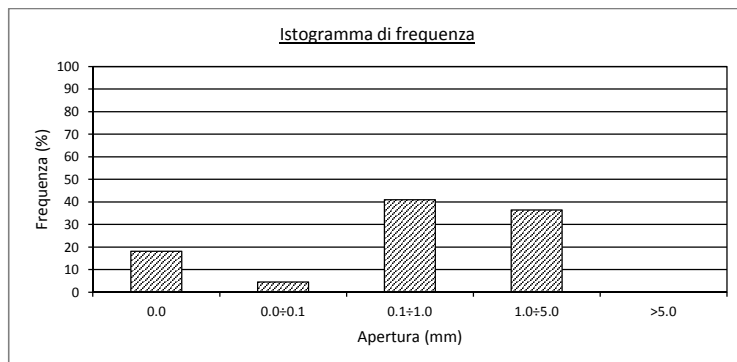
RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	<i>Classe 1</i> [mm] 0.0	<i>Classe 2</i> [mm] 0.0÷0.1	<i>Classe 3</i> [mm] 0.1÷1.0	<i>Classe 4</i> [mm] 1.0÷5.0	<i>Classe 5</i> [mm] >5.0
Valori misurati:					
1.00	0	0	0	1	0
2.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
3.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	4	1	9	8	0
Frequenza (%)	18.18	4.55	40.91	36.36	0.00



Apertura media: **0.70 mm**
 Apertura modale: **0.50 mm**
 Apertura mediana: **0.50 mm**
 Deviazione standard: **0.70 mm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Apertura**

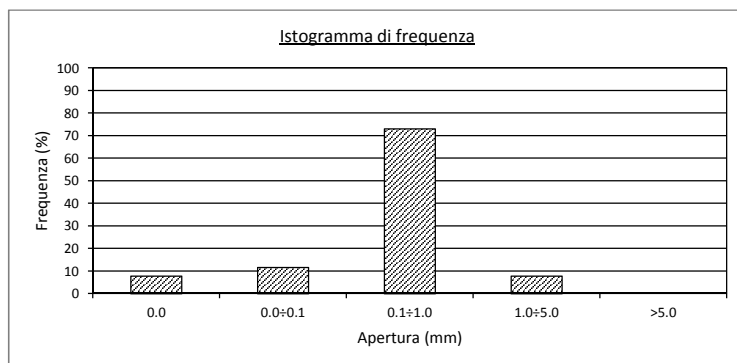
RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.50	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
2.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.70	0	0	1	0	0
0.90	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.90	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	2	3	19	2	0
Frequenza (%)	7.69	11.54	73.08	7.69	0.00



Apertura media: **0.58 mm**
 Apertura modale **0.80 mm**
 Apertura mediana: **0.55 mm**
 Deviazione standard: **0.44 mm**

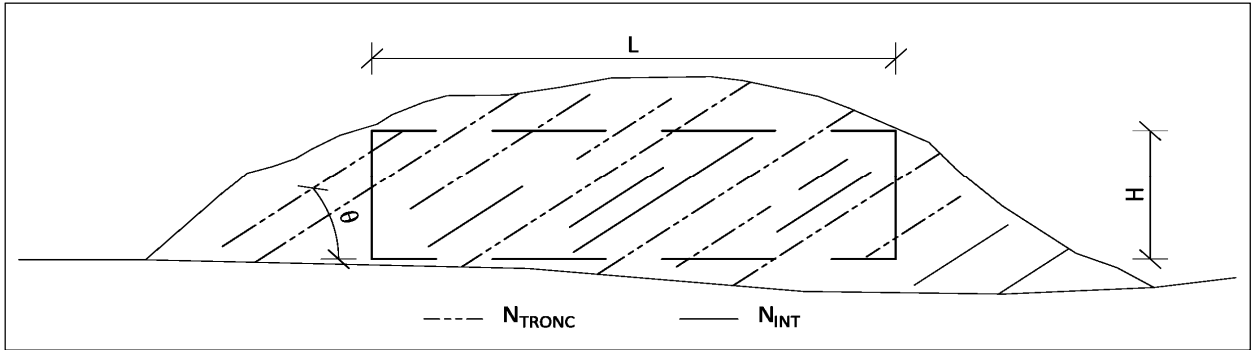
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-07-14**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m):	10	H (m):	5		
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N _{TOT})	Numero di discontinuità interne (N _{INT})	Numero di discontinuità troncate (N _{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	5	32	1	14	0.39	8.54	19.65
K2	50	20	7	13	0.29	4.60	8.28

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

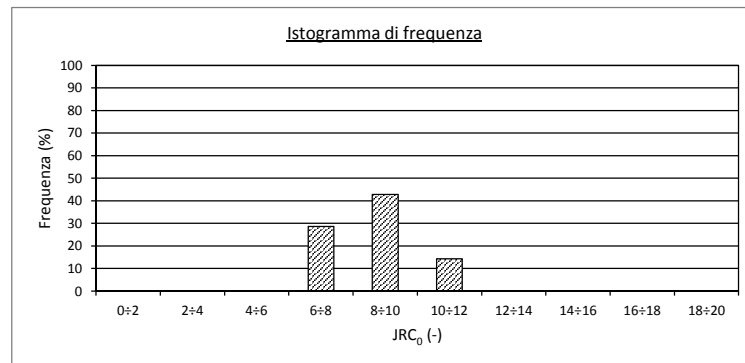
RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
4 ÷ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 ÷ 8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8 ÷ 10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ÷ 12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6 ÷ 8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8 ÷ 10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8 ÷ 10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	28.57	42.86	14.29	0.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **8÷10**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

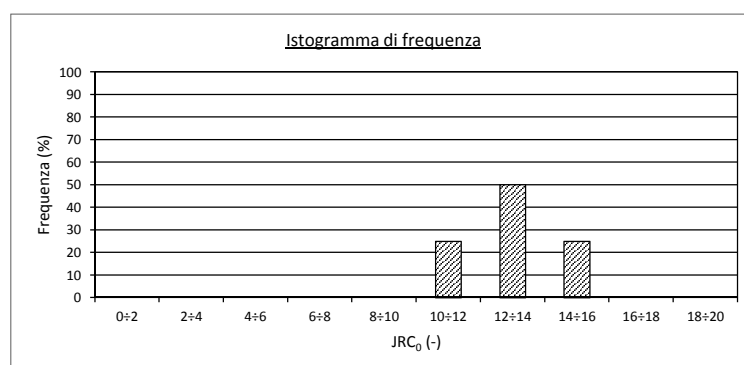
RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14÷16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	50.00	25.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 12÷14

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
21	-45	2.48	23.48	32.1
30	-45	2.30	32.30	49.2
26	-45	2.38	28.38	40.7
28	-45	2.34	30.34	44.7
26	-45	2.38	28.38	40.7
31	-45	2.27	33.27	51.6
25	-45	2.40	27.40	38.8
27	-45	2.36	29.36	42.7
30	-45	2.30	32.30	49.2
31	-45	2.27	33.27	51.6
35	-45	2.15	37.15	62.3
22	-45	2.46	24.46	33.6
27	-45	2.36	29.36	42.7
28	-45	2.34	30.34	44.7
34	-45	2.18	36.18	59.4
29	-45	2.32	31.32	46.9
33	-45	2.21	35.21	56.7
21	-45	2.48	23.48	32.1
35	-45	2.15	37.15	62.3
28	-45	2.34	30.34	44.7
24	-45	2.42	26.42	37.0

JCS_0 (media geom.):	45.0 MPa
JCS_0 medio:	45.9 MPa
JCS_0 modale:	44.7 MPa
JCS_0 mediano:	44.7 MPa
Deviazione standard:	9.1 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.90
Da JCS_0 medio:	0.92
Da JCS_0 modale:	0.89
Da JCS_0 mediano:	0.89

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

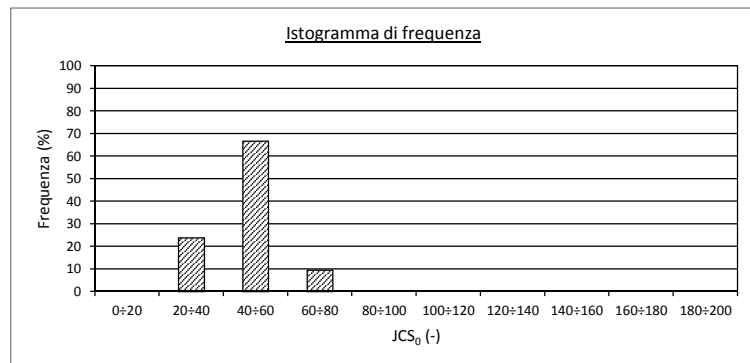
Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
62.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
62.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	5	14	2	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	23.81	66.67	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **45.0 MPa**

JCS₀ medio: **45.9 MPa**

JCS₀ modale: **44.7 MPa**

JCS₀ mediano: **44.7 MPa**

Deviazione standard: **9.1 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

σ_{ci} (MPa): 50

γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
40	45	-2.60	37.40	63.1
30	45	-3.10	26.90	37.9
41	45	-2.55	38.45	66.4
38	45	-2.70	35.30	57.0
38	0	0.00	38.00	64.9
35	0	0.00	35.00	56.1
30	0	0.00	30.00	44.0
30	0	0.00	30.00	44.0
42	0	0.00	42.00	78.9
30	0	0.00	30.00	44.0
41	0	0.00	41.00	75.1
35	0	0.00	35.00	56.1
30	0	0.00	30.00	44.0

JCS_0 (media geom.): 54.9 MPa

JCS_0 medio: 56.3 MPa

JCS_0 modale: 44.0 MPa

JCS_0 mediano: 56.1 MPa

Deviazione standard: 13.0 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 1.00

Da JCS_0 medio: 1.00

Da JCS_0 modale: 0.88

Da JCS_0 mediano: 1.00

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

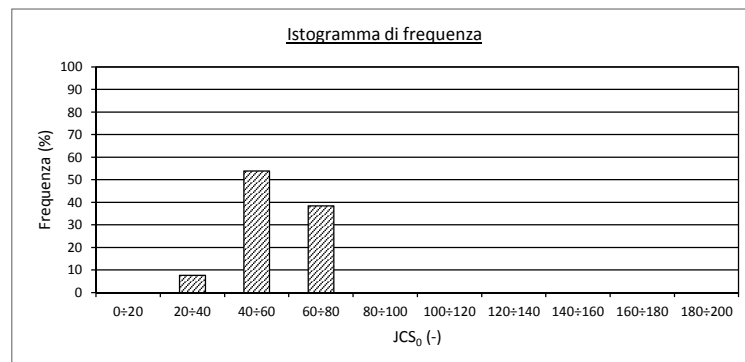
Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-07-14**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
63.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
66.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
57.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
64.9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
56.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
78.9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
75.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
56.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	7	5	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	7.69	53.85	38.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **54.9 MPa**

JCS₀ medio: **56.3 MPa**

JCS₀ modale: **44.0 MPa**

JCS₀ mediano: **56.1 MPa**

Deviazione standard: **13.0 MPa**

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

RGM: **RGS-07-14**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	18	20

St			K1 (St_1)		
Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating

UCS (MPa):						
RQD (%):						
Spaziatura (cm):	10	3.0	6.6	12	4.0	6.9
Persistenza (m):	19.7	-	0.2	8.3	-	1.7
Apertura (mm):	0.7	0.7	3.2	0.6	0.4	3.4
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	12÷14	-	5.0
Riempimento (-):	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0

Cond. Idriche (-):	u	-	10.0	u	-	10.0
--------------------	---	---	------	---	---	------

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.

-	50.00	-	5.5
60	65	11.9	12.9
			6.7
			0.9
			3.3
			3.9
			6.0
			5.0

Dry RMR:	min.	max.
	43	44

10.0

Basic RMR:	min.	max.
	53	54

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:
Classe di Bieniawsky:
Qualità dell'ammasso:

Valore minimo
53
III
discreta

Valore minimo
54
III
discreta

Note:

-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-dic-14

Oggetto: **Inviluppo di rottura di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-07-14**

Classificazione di Hoek & Brown:

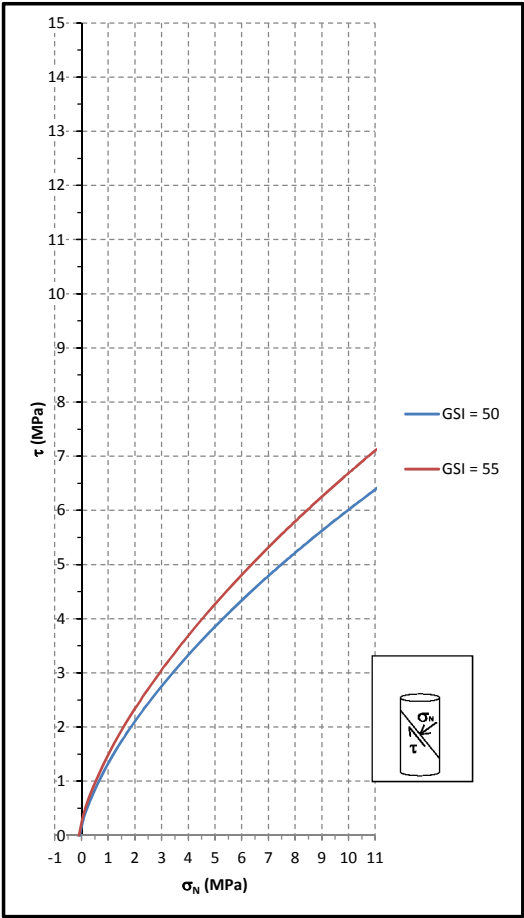
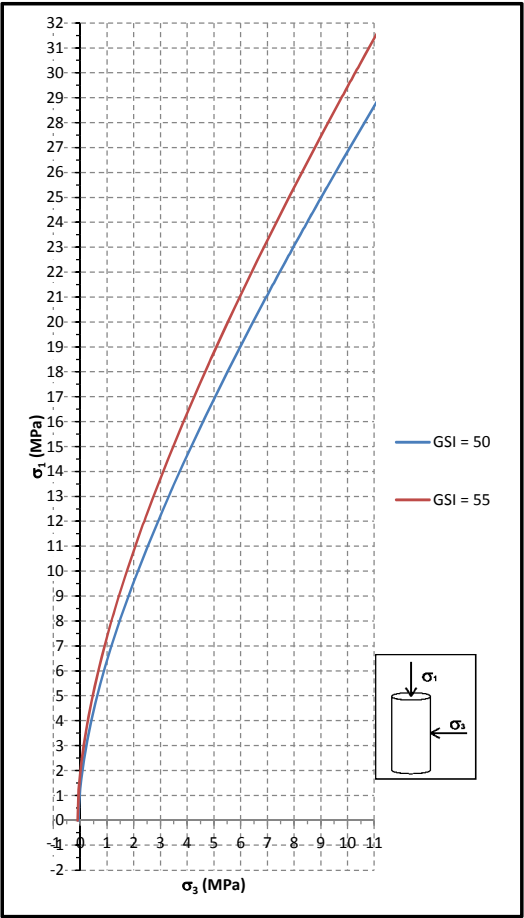
Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	50 ÷ 55
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
m_b (-):	0.577	÷	0.759
s (-):	0.0007	÷	0.0015
a (-):	0.506	÷	0.504

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.06	÷	-0.10
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.28	÷	1.87
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	4.83	÷	6.64



Polo 6 - ATE C2 "Cava Faraona" TERNATE (VA)

Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione

Rapporto Giugno 2015

PROGETTAZIONE		COMMITTENTE				
		 Holcim (Italia) S.p.A.				
I PROFESSIONISTI	ELABORATO					
Prof. Geol. Lamberto Griffini Ordine dei Geologi della Lombardia N370 	COMMESSA	TIPO	N.	REV.		
	121	RE	001	A		
	REVISIONE					
	REV.	DESCRIZIONE	DATA EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	A	EMISSIONE DEFINITIVA	20-08-2015	BM	GL	GL

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 1 di 15
Data	20-08-2015		

SOMMARIO

PAG.

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI	3
2.1. NORMATIVA.....	3
2.2. ELABORATI DI PROGETTO	3
2.3. BIBLIOGRAFIA	3
2.4. SOFTWARE.....	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
4. ATTIVITÀ DI RILIEVO AI FRONTI.....	6
4.1. GENERALITÀ.....	6
4.2. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI	6
5. CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI E CONCLUSIONI.....	10
FIGURE.....	11
ANNESSO 1: SCHEDE RILIEVI GEOMECCANICI STRUTTURALI DI DETTAGLIO	15

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 2 di 15
Data	20-08-2015		

1. PREMESSA

Il presente rapporto contiene la sintesi delle osservazioni condotte in sito per la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo dell’Ambito territoriale estrattivo ATE C2 -Polo 6, che interessa la zona della Cava Faraona in comune di Travedona (VA) in concessione alla Holcim (Italia) S.p.A. per l'estrazione di calcare (rif. (3)).

Il presente rapporto e le operazioni di ispezione condotte in data 17 giugno 2015 sono stati eseguiti sulla base dell’incarico ricevuto dalla Holcim (Italia) S.p.A. con O.d.A. n. 4500240888 del 13 gennaio 2015, nel rispetto del piano di monitoraggio approvato dall’Amministrazione provinciale di Varese.

Il raffronto con le condizioni pregresse si riferisce alle verifiche e rilevamenti già condotti periodicamente a partire dal mese di giugno 2005.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 3 di 15
Data	20-08-2015		

2. RIFERIMENTI

2.1. NORMATIVA

- (1) Decreto Ministeriale 14.01.2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni
- (2) Circolare 02.02.2009 n. 617 del Consiglio Sup. LL.PP. – Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- (3) Piano cave della Provincia di Varese (approvato con D.C.R.L. n.698 del 30/09/2008 e pubblicato sul BURL, 2^ suppl. Straord. Al n.48, in data 25/11/2008)
- (4) D.P.R. 9 aprile 1959, n.128 – “Norme di polizia mineraria e delle cave”
- (5) D.G.R. 22 dicembre 2008, n.8/8749 – “Indirizzi e disposizioni tecniche per la conduzione di analisi sulla stabilità e per la progettazione di fronti di scavo in attività estrattive a cielo aperto, di scavi minerari in sotterraneo e di materiali in mucchio”

2.2. ELABORATI DI PROGETTO

- (6) Rapp. 029-04– “Analisi delle condizioni di stabilità nuovo piano di coltivazione cava Faraona – Travedona – Monate (Va)”; Altair s.r.l., 23/06/2005
- (7) Rapp. R001A-12– Ambito Territoriale Estrattivo ATE C2 – Polo 6 -Comuni di Travedona e Ternate (VA) “Piano di monitoraggio in corso d’opera dei fronti di scavo” Altair s.r.l., 07/03/2012
- (8) “Polo 6 –ATE C2 –Ternate (VA) – Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Dicenmbre 2014” – Doc.n. 056-RE-005-A

2.3. BIBLIOGRAFIA

- (9) Barton N. , Choubey V., (1977) “ The shear strength of rock joints in theory and practice”, Rock Mech., 10, 1-54
- (10) Bieniawski Z. T., Denkhaus H. G., Vogler, U.W. (1969) “Failure on fractured rock”, Int. J. Rock Mech., 6, 323,41
- (11) Hoek E. (2006) “Pratical Rock engineering” – Public web pubbl. - Vancouver
- (12) Hoek E., Carter T.G., Diederichs M.S., 2013 – Quantification of the Geological Strength Index Chart – 47th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium, San Francisco, CA, USA

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 4 di 15
Data	20-08-2015		

2.4. SOFTWARE

- (13) **DIPS 6.013** – Rocscience - Toronto, Ontario– Analisi interattiva dati geologico-strutturali.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 5 di 15
Data	20-08-2015		

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Di seguito si sintetizzano i caratteri geologici e litologici principali dell'area, rinviando per maggiori dettagli alle relazioni pregresse (rif. (6))

Il giacimento in coltivazione è costituito da una successione di calcari organogeni e calcari marnosi di color grigio o grigio-verdastri, ben stratificati e solo raramente massivi, di età eocenica noti con il nome di “formazione di Ternate” che costituisce l'unica formazione affiorante nell'area di coltivazione (Formazione del Flysch Nummulitico, Membro di Ternate degli AA precedenti). Localmente sono presenti variazioni litostratigrafiche singenetiche: si tratta di calciruditi medio fini, a stratificazione distinta, talvolta intercalate a lenti o livelli francamente marnosi e marnosi-siltosi con rare porzioni di brecce.

I depositi quaternari presenti sono riconducibili essenzialmente a depositi quaternari fluvio-glaciali e morenici con spessore variabile tra 5 e 15 m, a granulometria ghiaioso-sabbiosa, debolmente limose (percentuale di fine sempre inferiore al 12%).

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 6 di 15
Data	20-08-2015		

4. ATTIVITÀ DI RILIEVO AI FRONTI

4.1. GENERALITÀ

Le attività di monitoraggio previste nel programma di verifica in corso d’opera delle condizioni di stabilità dei fronti consiste nell’esecuzione periodica di una serie di rilievi geomeccanici di dettaglio eseguiti con lo scopo di verificare il mantenimento delle caratteristiche geomeccaniche e strutturali degli ammassi rocciosi e possibili variazioni al modello geologico e al modello geomeccanico di riferimento considerati nel progetto di coltivazione, tali da comportare variazioni nelle condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione o al termine dei lavori.

Durante il sopralluogo sono stati eseguiti n.3 rilievi geomeccanici di dettaglio sui fronti oggetto di coltivazione della cava Faraona, dei quali 2 sul fronte NO-ONO ubicato nella zona meridionale dell’area di cava e uno sul fronte OSO, ubicato nella porzione orientale dell’area di cava (**Figura 4.1, Figura 4.2 e Figura 4.3**)

Nei paragrafi seguenti vengono sinteticamente descritti i risultati dei rilievi eseguiti nel corso del sopralluogo.

4.2. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI

I fronti rilevati durante il sopralluogo risultano uniformi fra loro dal punto di vista geostrutturale con la presenza sostanzialmente di tre famiglie di discontinuità osservabili in tutte le aree di rilievo:

- Famiglia St: coincidente con la stratificazione dell’ammasso roccioso, immergente verso O (254÷295) con inclinazione compresa fra 7° e 27°, con persistenza molto elevata;
- Famiglia K1: immergente verso N (353°÷27°) e inclinazione compresa tra 69° e 86°), con persistenza medio elevata;
- Famiglia K2: immergente verso E-ENE (068°÷109°) con inclinazioni comprese fra 58° e 85°, con persistenza medio elevata;

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 7 di 15
Data	20-08-2015		

Tutte le discontinuità sono caratterizzate da un andamento debolmente ondulato a scala metrica e presentano variazioni giacitureali legate alle deformazioni subite dagli ammassi rocciosi durante la loro messa in posto.

In corrispondenza dell'affioramento sul fronte NO (RGS-01-15) sono stati osservati cinque livelli marnoso argillosi con spessori compresi fra 2 cm e 5 cm, disposti parallelamente alla stratificazione e caratterizzati da una persistenza medio elevata (**Figura 4.4**); vista l'attuale conformazione geometrica delle aree di lavoro e il piano di avanzamento della coltivazione (che si svilupperà perpendicolarmente al fronte rilevato) i livelli di cui sopra, pur costituendo dei piani di debolezza dell'ammasso roccioso, non implicano la formazione di alcun grado di libertà, quindi non comportano alcuna problematica in relazione alla stabilità del fronte.

Le caratteristiche di qualità degli ammassi rocciosi rilevati sono omogenee fra loro, con valori di RMR compresi tra 55 e 58, ossia prossimi al valore di transizione tra A.R. di media qualità e di buona qualità.

Confrontando i valori di Basic RMR e GSI degli ammassi rilevati durante la campagna di giugno 2015 e le campagne pregresse (anni 2013 e 2014), si nota che i valori sono conformi e confrontabili fra loro (**Tabella 4.1**) e sostanzialmente immutati rispetto a quelli di progetto.

SINTESI DELLE CLASSIFICAZIONI GEOMECCANICHE CAMPAGNE DI RILIEVO 2013÷2015					
AREA DI CAVA	DATA	CODICE RILIEVO	B.RMR	CLASSE	G.S.I.
Cava Faraona	09-lug-13	RGS-02-13	61	Buona	56
		RGS-03-13	60	Buona	55
		RGS-04-13	58	Discreta	57
		RGS-05-13	62	Buona	53
		RGS-06-13	49	Discreta	55
	14-nov-13	RGS-09-13	59	Discreta	50÷55
	03-giu-14	RGS-01-14	61÷62	Buona	50÷60
		RGS-02-14	63÷65	Buona	60÷70
		RGS-03-14	65÷66	Buona	60÷70
		RGS-04-14	57÷58	Discreta	50÷60
	17-dic-14	RGS-05-14	54÷55	Discreta	50-55
		RGS-06-14	56÷57	Discreta	50-55
		RGS-07-14	53÷54	Discreta	50-55
	17-giu-15	RGS-01-15	57÷58	Discreta	55-60
		RGS-02-15	55÷56	Discreta	50-55
		RGS-03-15	55÷56	Discreta	50-55

Tabella 4.1 – Sintesi delle classificazioni B.RMR e dell'indice GSI stimato per gli ammassi rocciosi rilevati nelle campagne 2013, 2014 e 2015.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 8 di 15
Data	20-08-2015		

Sulla base delle formulazioni per il calcolo di GSI proposte da Hoek et Al. (rif. (12)), sono stati verificati i valori stimati in sito e riportati in **Tabella 4.1**. Per la quantificazione del parametro G.S.I. gli autori, oltre al metodo di stima osservazionale, propongono anche la seguente formulazione semi analitica:

$$GSI = 1.5 \times JCond_{89} + \frac{RQD}{2}$$

Dove:

- JCond89: somma dei punteggi della classificazione RMR di Bieniawsky (1989) relativi alle condizioni delle discontinuità (persistenza, apertura rugosità, riempimento e alterazione);
- RQD: parametro di “integrità” dell’ammasso roccioso, per affioramenti stimato con la formulazione di Palmström, 2005 ($RQD = 110 - 2.5 \times J_v$, con J_v numero di discontinuità per m³ di ammasso roccioso).

In **Tabella 4.2** sono riportati i valori di JCond89 e RQD relativi ai due affioramenti rilevati e i valori di GSI calcolati secondo la formulazione proposta da Hoek e stimati in sito dallo scrivente Studio.

VERIFICA DEI VALORI DI GSI STIMATI IN SITO			
RGM	RGS-01-15	RGS-02-15	RGS-03-15
JCond ₈₉ (-)	18.9	17.4	17
RQD (%)	53÷58	53÷58	55÷60
GSI _{Calc}	55÷57	53÷55	53÷56
GSI _{Stim}	55÷60	50÷55	50÷55

Tabella 4.2 – Confronto dei valori di GSI stimati con il metodo osservazionale in sito e calcolati secondo la formulazione semi analitica di Hoek.

Utilizzando i valori caratteristici dei parametri geomeccanici della matrice rocciosa (**Tabella 4.3**), integrati dai valori di GSI rappresentativi delle caratteristiche dell’ammasso roccioso, sono stati calcolati i parametri di resistenza e deformabilità caratteristici degli ammassi rocciosi rilevati nel giugno 2015 secondo il criterio di involuppo di Hoek (rif. (11)), riassunti in **Tabella 4.4**.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 9 di 15
Data	20-08-2015		

PARAMETRI CARATTERISTICI DEL MATERIALE ROCCIA		
σ_{ci}	m_i	E_i
(MPa)	(-)	(GPa)
50.0	9.0	45.0

Tabella 4.3 – Sintesi dei parametri caratteristici del materiale roccia.

Dove:

σ_{ci} : resistenza a compressione monoassiale della matrice rocciosa;

m_i : parametro caratteristico della curva di inviluppo delle resistenze per la roccia sana (Hoek, rif. (11));

E_i : modulo di rigidezza longitudinale della roccia sana.

PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI AMMASSI ROCCIOSI						
CODICE RILIEVO	mb (-)	s (-)	a (-)	σ_{t-rm} (MPa)	σ_{c-rm} (MPa)	E_{rm} (MPa)
RGS-01-15	0.759÷0.999	15.0E-04÷30.0E-04	0.504÷0.503	0.10÷0.15	1.87÷2.71	6.64÷9.03
RGS-02-15	0.577÷0.759	7.0E-04÷15.0E-04	0.506÷0.504	0.06÷0.10	1.28÷1.87	4.83÷6.64
RGS-03-15						

Tabella 4.4 – Sintesi dei parametri caratteristici degli ammassi rocciosi.

Dove:

m_b , s , a : parametri caratteristici della curva di inviluppo delle resistenze per l'ammasso roccioso (Hoek, rif. (11));

σ_{t-rm} : resistenza a trazione dell'ammasso roccioso;

σ_{c-rm} : resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso;

E_{rm} : modulo di rigidezza longitudinale della roccia sana.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 10 di 15
Data	20-08-2015		

5. CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI E CONCLUSIONI

Le analisi eseguite permettono di verificare la buona rispondenza dei parametri geomeccanici rilevati a partire dal 2005 (rif. (6)) e di confermare i parametri di caratterizzazione geomeccanica posta alla base delle verifiche di stabilità eseguite per il progetto di scavo.

Nelle rilevazioni di progetto, infatti la qualità dell’ammasso roccioso risultava compresa tra RMR=49 e RMR=66 (A.R. da discreta a buona qualità) che ben corrisponde alle misure attuali che indicano un valore di RMR compreso tra 55 e 58. Le caratteristiche geologico strutturali sono del tutto analoghe confermando la sostanziale uniformità dell’assetto monoclinale con blande strutture plicative dell’area, con stratificazione immergente verso ovest e inclinazione a basso angolo ($15^{\circ}\div 25^{\circ}$). I valori rappresentativi dei parametri fondamentali dell’equazione della curva d’involuppo di rottura d’ammasso di Hoek e i parametri di resistenza e deformabilità degli ammassi rocciosi corrispondono bene a quelli adottati per le verifiche di stabilità di progetto come riportato in **Tabella 5.1**.

CONFRONTO FRA PARAMETRI DI PROGETTO E PARAMETRI CARATTERISTICI CAMPAGNA 2015							
CODICE RILIEVO	Data del rilievo	mb (-)	s (-)	a (-)	σ_{t-rm} (MPa)	σ_{c-rm} (MPa)	E_{rm} (MPa)
RGS-01-15	17-giu-15	0.759÷0.999	15.0E-04÷30.0E-04	0.504÷0.503	0.10÷0.15	1.87÷2.71	6.64÷9.03
RGS-02-15		0.577÷0.759	7.0E-04÷15.0E-04	0.506÷0.504	0.06÷0.10	1.28÷1.87	4.83÷6.64
RGS-03-15							
Parametri di progetto		0.49	1.70E-03	0.504	0.24	2.82	7.68

Tabella 5.1 – Confronto fra parametri caratteristici di progetto e parametri caratteristici derivanti dai rilievi della campagna 2015.

Le misurazioni effettuate risultano complessivamente congruenti con quelle di progetto. Allo stato delle conoscenze, pertanto, non risulta necessaria alcuna modifica o revisione delle linea progettuali previste per gli scavi in corso nella cava Faraona.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 11 di 15
Data	20-08-2015		

FIGURE

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 12 di 15
Data	20-08-2015		

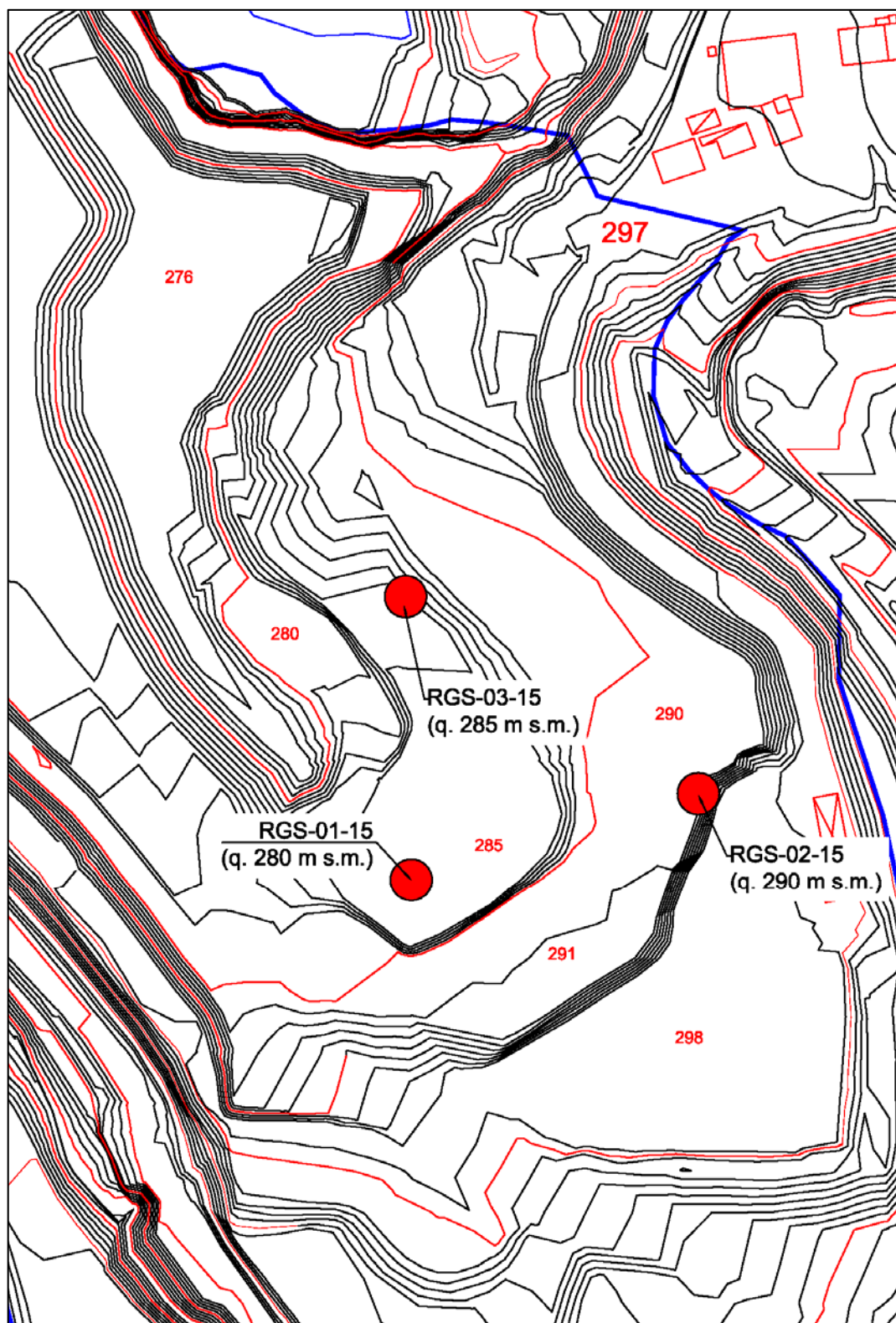


Figura 4.1 – Planimetria di ubicazione rilievi geomeccanici di dettaglio giugno 2015.

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 13 di 15
Data	20-08-2015		



Figura 4.2 – Fronti NO e ONO, in rosso è indicata la posizione delle aree di rilievo geostrutturale (ripresa giugno 2015).



Figura 4.3 – Fronti ONO e OSO, in rosso è indicata la posizione delle aree di rilievo geostrutturale (ripresa giugno 2015).

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 14 di 15
Data	20-08-2015		



Figura 4.4 – Fronte NO, livelli marnoso argillosi disposti lungo la stratificazione (ripresa giugno 2015)..

Committente: Holcim (Italia) S.p.A.		Polo 6 – ATE C2 – “Cava Faraona” – Ternate (VA)	
Doc.	121-RE-001-A	Monitoraggio periodico condizioni di stabilità dei fronti in fase di coltivazione – Rapporto Giugno 2015	pag. 15 di 15
Data	20-08-2015		

ANNESSO 1: SCHEDE RILIEVI GEOMECCANICI STRUTTURALI DI DETTAGLIO

RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO

Committente	Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa	Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI
Località	Cava Faraona – Fronte NO zona centrale, q.280 m s.m.
Data	17-giu-2015
RGM n.	RGS-01-15
Coordinate	-

Litologia e descrizione geologica generale: Calcarei marnosi di colore grigio verde e calcareniti, con inclusi decimetrici marnoso argillitici

Dimensioni ARS (m): 30x7

Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato)

Grado di alterazione dell'ammasso: W2 (Leggermente alterato)

VRU min (cm): 5x4x2; VRU med (cm): 8x10x10; VRU max (cm): 25x30x24

Giacitura versante (°/°): 320/70

Numero di discontinuità per m³ (Jv): 21÷23

CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ

Intercetta orizz. (cm):			8 (Dev.St. 8)		Intercetta vert. (cm):		6 (Dev.St. 3)	
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (Dev.St.) [cm]	Apertura (Dev.St.) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	275/14	90÷100	9 (3)	0.31 (0.38)	WD2	8÷10	Assente	Plan.-Ond.
K1	020/74	90÷100	18 (4)	0.07 (0.08)	WD2	8÷10	Assente	Plan.-Ond.
K2	103/71	70÷80	16 (4)	0.08 (0.07)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA

Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:	50.0
Indice di anisotropia [-]:	-

CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)

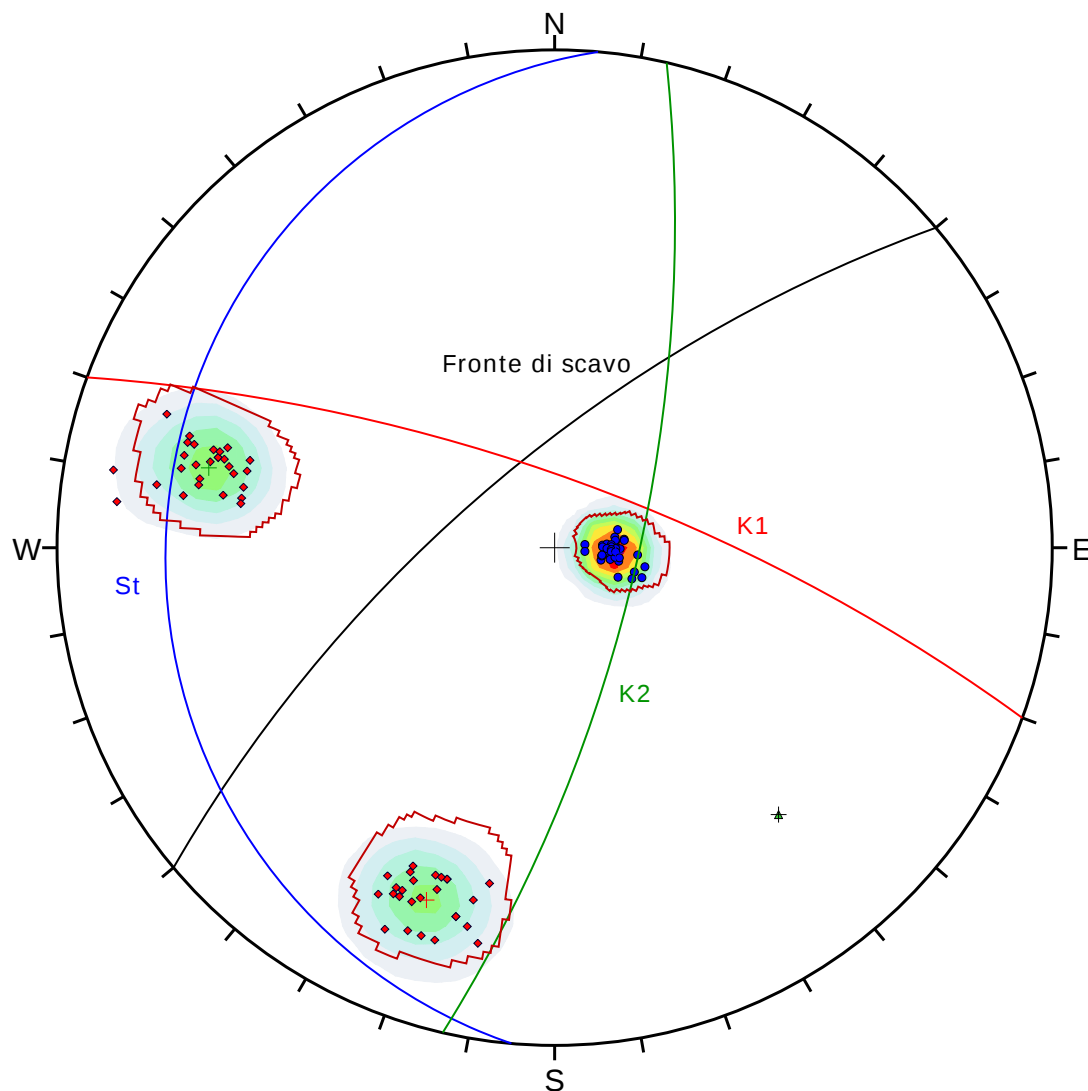
BRMR	57÷58 (Classe III – Discreta)
------	-------------------------------

PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)

Matrice	Ammasso roccioso
$\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}; m_i = 9.000$	$GSI = 55 \div 60; m_b = 0.759 \div 0.999;$
$E_i = 45.00 \text{ GPa}$	$s = 0.0015 \div 0.0030; a = 0.504 \div 0.504$



Note: localmente presenza di riempimento argillitico con sp. < 1 mm in St.
Presenza di 4 livelli argillitici coincidenti con St con sp. variabile da 2 cm a 6 cm



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	54
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	42

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.00
	4.00 - 8.00
	8.00 - 12.00
	12.00 - 16.00
	16.00 - 20.00
	20.00 - 24.00
	24.00 - 28.00
	28.00 - 32.00
	32.00 - 36.00
	36.00 - 40.00
Maximum Density 39.31%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	70	320	Fronte di scavo
Mean Set Planes				
1m	■	14	275	St
2m	■	74	20	K1
3m	■	71	103	K2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	97 (97 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 01-15

Località:

Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Data: 17-giu-2015

Coordinate:

-

Rilevatori:

Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Intercetta orizz.**

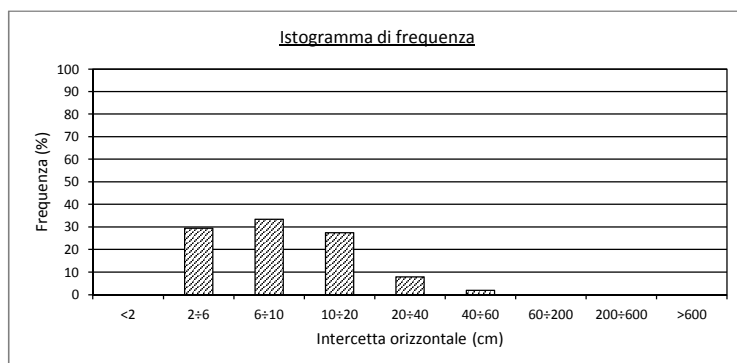
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Frequenza (n)	0	15	17	14	4	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	29.41	33.33	27.45	7.84	1.96	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.):	8 cm
Intercetta orizz. media:	10 cm
Intercetta orizz. modale:	6 cm
Intercetta orizz. mediana:	8 cm
Deviazione standard:	8 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Intercetta vert.**

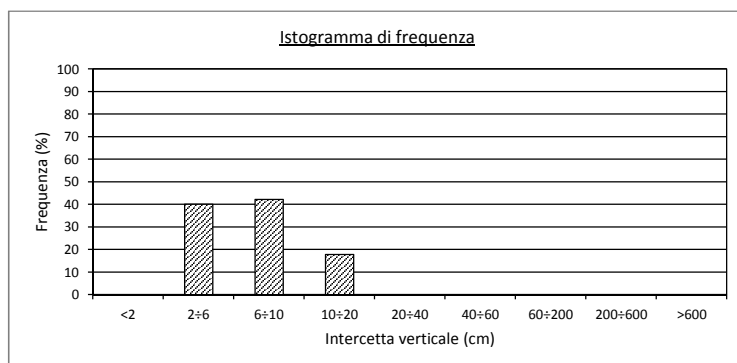
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
	<2	2÷6	6÷10	10÷20	20÷40	40÷60	60÷200	200÷600	>600
Valori									
misurati:									
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	18	19	8	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	40.00	42.22	17.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.):	6 cm
Intercetta vert. media:	7 cm
Intercetta vert. modale:	5 cm
Intercetta vert. mediana:	6 cm
Deviazione standard:	3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-01-15**

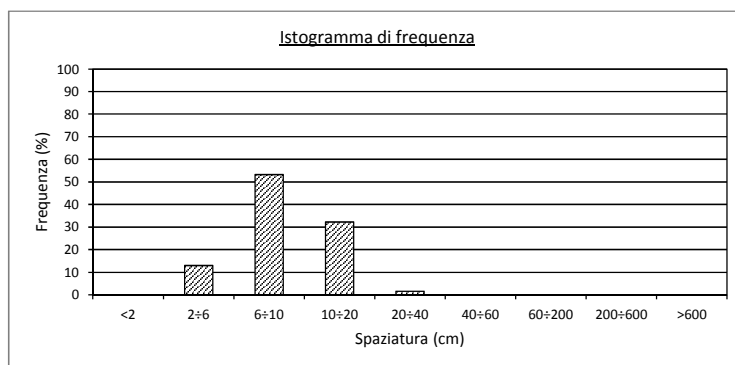
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	8	33	20	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	12.90	53.23	32.26	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	8 cm
Spaziatura media:	9 cm
Spaziatura modale:	8 cm
Spaziatura mediana:	8 cm
Deviazione standard:	3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

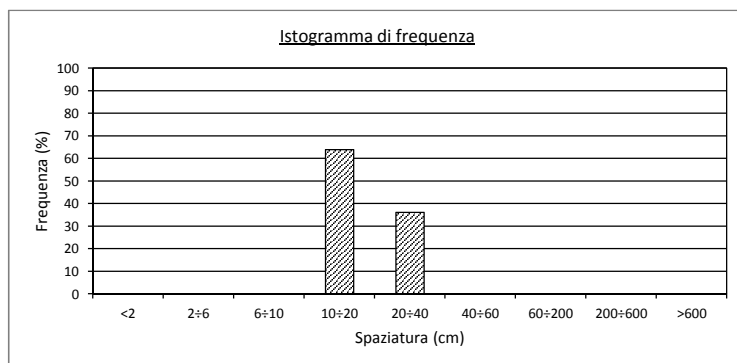
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	23	13	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	63.89	36.11	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica): **17 cm**
 Spaziatura media: **18 cm**
 Spaziatura modale: **20 cm**
 Spaziatura mediana: **18 cm**
 Deviazione standard: **4 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-01-15**

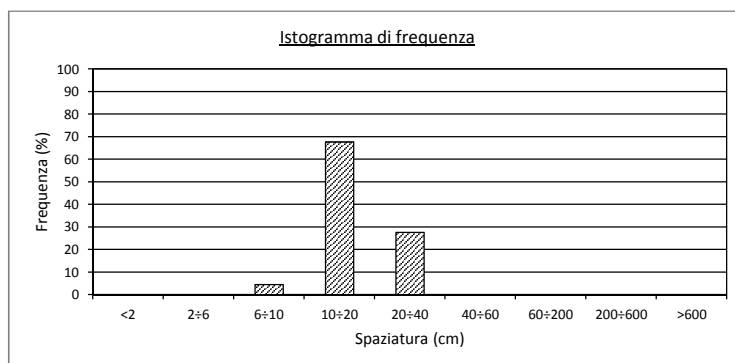
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	3	44	18	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	4.62	67.69	27.69	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	16 cm
Spaziatura media:	17 cm
Spaziatura modale:	18 cm
Spaziatura mediana:	17 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Apertura**

RGM: **RGS-01-15**

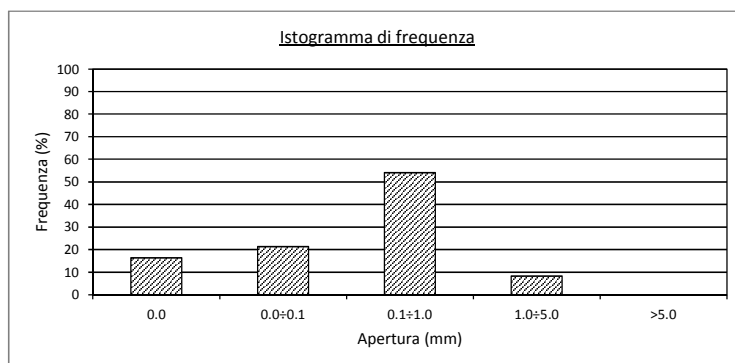
Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori					
misurati:					
2.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
0.80	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.90	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.90	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
0.40	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.60	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.25	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.90	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	10	13	33	5	0
Frequenza (%)	16.39	21.31	54.10	8.20	0.00



Apertura media:	0.31 mm
Apertura modale	0.05 mm
Apertura mediana:	0.20 mm
Deviazione standard:	0.38 mm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Apertura**

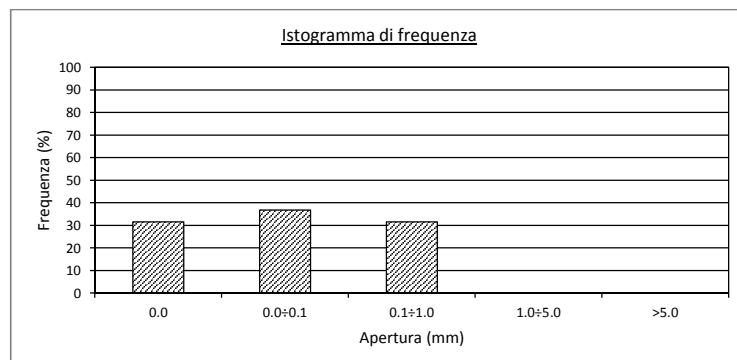
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [mm]	Classe 2 [mm]	Classe 3 [mm]	Classe 4 [mm]	Classe 5 [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.25	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	12	14	12	0	0
Frequenza (%)	31.58	36.84	31.58	0.00	0.00



Apertura media: 0.07 mm
 Apertura modale: 0.05 mm
 Apertura mediana: 0.05 mm
 Deviazione standard: 0.08 mm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Apertura**

RGM: **RGS-01-15**

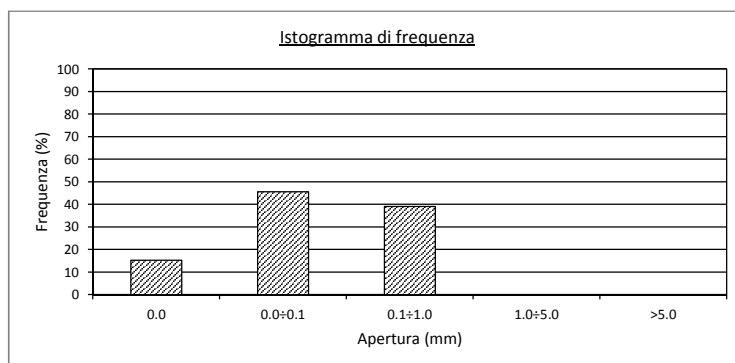
Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori					
misurati:					
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0

Frequenza (n)	7	21	18	0	0
Frequenza (%)	15.22	45.65	39.13	0.00	0.00



Apertura media:	0.08 mm
Apertura modale	0.05 mm
Apertura mediana:	0.05 mm
Deviazione standard:	0.07 mm

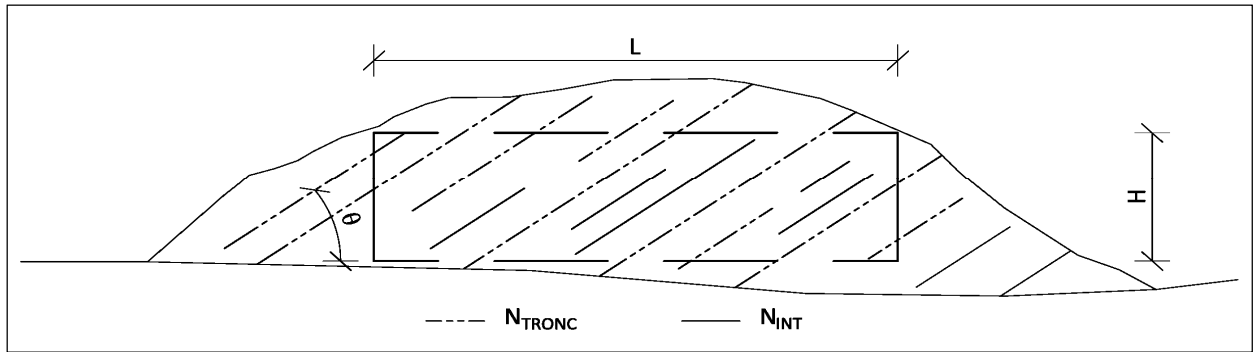
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-01-15**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m):	30	H (m):	4		
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N _{TOT})	Numero di discontinuità interne (N _{INT})	Numero di discontinuità troncate (N _{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	10	33	5	28	0.68	13.12	67.97
K1	59	28	2	26	0.83	4.32	45.80
K2	67	26	5	21	0.59	4.11	16.08

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

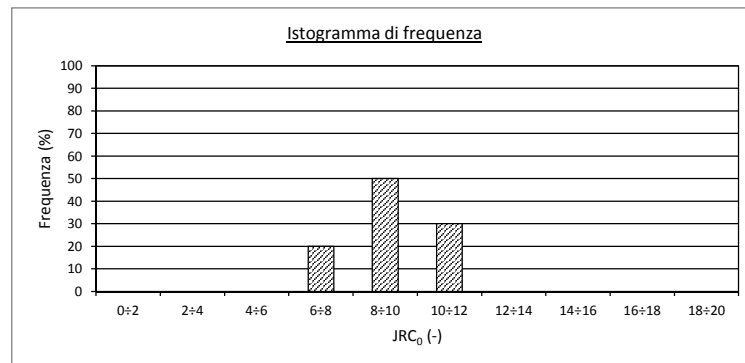
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	2	5	3	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	20.00	50.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **8÷10**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

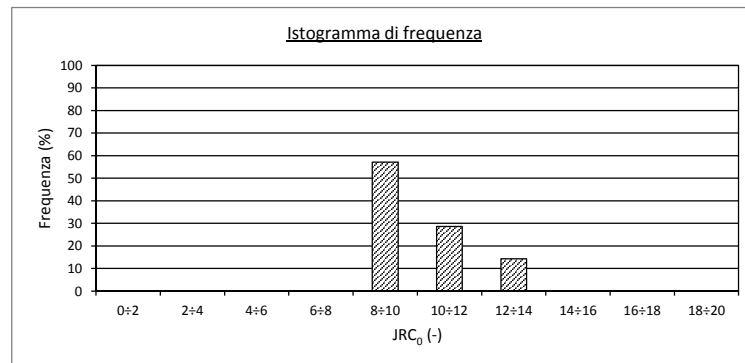
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	0	4	2	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	57.14	28.57	14.29	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 8÷10

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

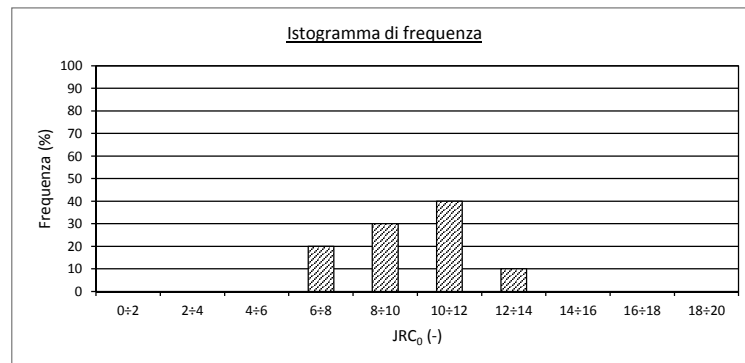
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	2	3	4	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	20.00	30.00	40.00	10.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 10÷12

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50

γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
22	-45	2.46	24.46	33.6
18	-45	2.48	20.48	27.7
23	-45	2.44	25.44	35.3
25	-45	2.40	27.40	38.8
30	-45	2.30	32.30	49.2
25	-45	2.40	27.40	38.8
26	-45	2.38	28.38	40.7
24	-45	2.42	26.42	37.0
30	-45	2.30	32.30	49.2
20	-45	2.50	22.50	30.6
20	-45	2.50	22.50	30.6
18	-45	2.48	20.48	27.7
28	-45	2.34	30.34	44.7
18	-45	2.48	20.48	27.7
21	-45	2.48	23.48	32.1
20	-45	2.50	22.50	30.6
20	-45	2.50	22.50	30.6
19	-45	2.49	21.49	29.1
19	-45	2.49	21.49	29.1
19	-45	2.49	21.49	29.1
20	-45	2.50	22.50	30.6
32	-45	2.24	34.24	54.1
30	-45	2.30	32.30	49.2
29	-45	2.32	31.32	46.9
28	-45	2.34	30.34	44.7
26	-45	2.38	28.38	40.7
29	-45	2.32	31.32	46.9
22	-45	2.46	24.46	33.6
34	-45	2.18	36.18	59.4
30	-45	2.30	32.30	49.2
29	-45	2.32	31.32	46.9
28	-45	2.34	30.34	44.7
30	-45	2.30	32.30	49.2
18	-45	2.48	20.48	27.7
23	-45	2.44	25.44	35.3
33	-45	2.21	35.21	56.7
18	-45	2.48	20.48	27.7
25	-45	2.40	27.40	38.8
24	-45	2.42	26.42	37.0
23	-45	2.44	25.44	35.3

JCS_0 (media geom.): 37.7 MPa

JCS_0 medio: 38.7 MPa

JCS_0 modale: 27.7 MPa

JCS_0 mediano: 37.0 MPa

Deviazione standard: 9.1 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.75

Da JCS_0 medio: 0.77

Da JCS_0 modale: 0.55

Da JCS_0 mediano: 0.74

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

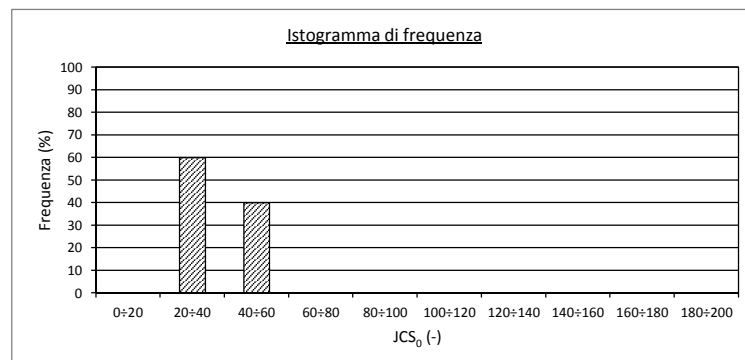
Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	24	16	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	60.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 37.7 MPa
 JCS₀ medio: 38.7 MPa
 JCS₀ modale: 27.7 MPa
 JCS₀ mediano: 37.0 MPa
 Deviazione standard: 9.1 MPa

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
31	-45	2.27	33.27	51.6
23	-45	2.44	25.44	35.3
32	-45	2.24	34.24	54.1
34	-45	2.18	36.18	59.4
22	-45	2.46	24.46	33.6
26	-45	2.38	28.38	40.7
27	-45	2.36	29.36	42.7
25	-45	2.40	27.40	38.8
24	-45	2.42	26.42	37.0
30	-45	2.30	32.30	49.2
28	-45	2.34	30.34	44.7
22	-45	2.46	24.46	33.6
24	-45	2.42	26.42	37.0
29	-45	2.32	31.32	46.9
29	-45	2.32	31.32	46.9
33	-45	2.21	35.21	56.7
31	-45	2.27	33.27	51.6
31	-45	2.27	33.27	51.6
32	-45	2.24	34.24	54.1
34	-45	2.18	36.18	59.4
25	-45	2.40	27.40	38.8
28	-45	2.34	30.34	44.7
28	-45	2.34	30.34	44.7
31	-45	2.27	33.27	51.6
31	-45	2.27	33.27	51.6
30	-45	2.30	32.30	49.2
27	-45	2.36	29.36	42.7
26	-45	2.38	28.38	40.7
23	-45	2.44	25.44	35.3
33	-45	2.21	35.21	56.7
32	-45	2.24	34.24	54.1
33	-45	2.21	35.21	56.7
35	-45	2.15	37.15	62.3
36	-45	2.12	38.12	65.3
33	-45	2.21	35.21	56.7
30	-45	2.30	32.30	49.2
35	-45	2.15	37.15	62.3
30	-45	2.30	32.30	49.2
31	-45	2.27	33.27	51.6
32	-45	2.24	34.24	54.1

JCS_0 (media geom.):	47.8 MPa
JCS_0 medio:	48.6 MPa
JCS_0 modale:	51.6 MPa
JCS_0 mediano:	49.2 MPa
Deviazione standard:	8.5 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.96
Da JCS_0 medio:	0.97
Da JCS_0 modale:	1.00
Da JCS_0 mediano:	0.98

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**

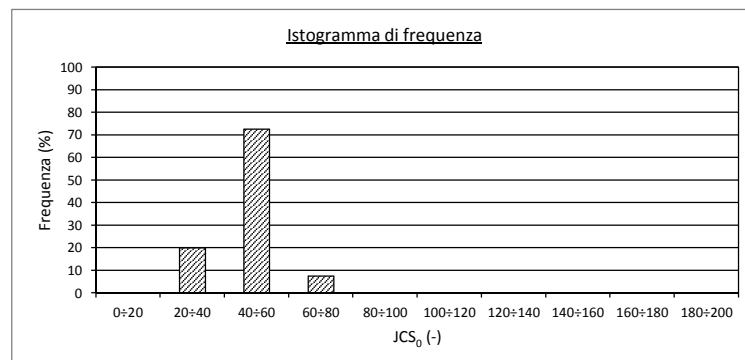
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
62.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
65.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
56.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
62.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	8	29	3	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	20.00	72.50	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **47.8 MPa**
 JCS₀ medio: **48.6 MPa**
 JCS₀ modale: **51.6 MPa**
 JCS₀ mediano: **49.2 MPa**
 Deviazione standard: **8.5 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

σ_{ci} (MPa): 50

γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
29	45	-3.14	25.86	36.0
29	45	-3.14	25.86	36.0
24	45	-3.34	20.66	27.9
29	45	-3.14	25.86	36.0
25	45	-3.30	21.70	29.4
35	45	-2.85	32.15	48.9
34	45	-2.90	31.10	46.4
31	45	-3.05	27.95	39.8
30	45	-3.10	26.90	37.9
30	45	-3.10	26.90	37.9
30	45	-3.10	26.90	37.9
24	45	-3.34	20.66	27.9
24	45	-3.34	20.66	27.9
27	45	-3.22	23.78	32.5
27	45	-3.22	23.78	32.5
28	45	-3.18	24.82	34.2
28	45	-3.18	24.82	34.2
30	45	-3.10	26.90	37.9
30	45	-3.10	26.90	37.9
30	45	-3.10	26.90	37.9
36	45	-2.80	33.20	51.4
30	45	-3.10	26.90	37.9
28	45	-3.18	24.82	34.2
29	45	-3.14	25.86	36.0
28	45	-3.18	24.82	34.2
29	45	-3.14	25.86	36.0
30	45	-3.10	26.90	37.9
31	45	-3.05	27.95	39.8
30	45	-3.10	26.90	37.9
30	45	-3.10	26.90	37.9
29	45	-3.14	25.86	36.0
28	45	-3.18	24.82	34.2
28	45	-3.18	24.82	34.2
29	45	-3.14	25.86	36.0
38	45	-2.70	35.30	57.0
39	45	-2.65	36.35	59.9
22	45	-3.42	18.58	25.3
30	45	-3.10	26.90	37.9
32	45	-3.00	29.00	41.9
28	45	-3.18	24.82	34.2

JCS_0 (media geom.): 36.8 MPa

JCS_0 medio: 37.4 MPa

JCS_0 modale: 37.9 MPa

JCS_0 mediano: 36.0 MPa

Deviazione standard: 7.1 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.74

Da JCS_0 medio: 0.75

Da JCS_0 modale: 0.76

Da JCS_0 mediano: 0.72

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**

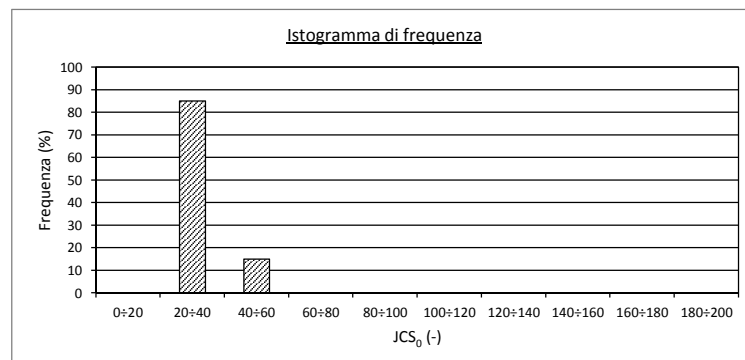
RGM: **RGS-01-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
	0÷20	20÷40	40÷60	60÷80	80÷100	100÷120	120÷140	140÷160	160÷180	180÷200
Valori										
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
51.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
57.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
25.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	34	6	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	85.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 36.8 MPa
 JCS₀ medio: 37.4 MPa
 JCS₀ modale: 37.9 MPa
 JCS₀ mediano: 36.0 MPa
 Deviazione standard: 7.1 MPa

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Coordinate: -
Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-01-15**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	21	23

	St			K1			K2		
	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating
UCS (MPa):									
RQD (%):									
Spaziatura (cm):	9	3.0	6.4	18	4.0	7.7	16	4.0	7.4
Persistenza (m):	68.0	-	0.0	45.8	-	0.0	16.1	-	0.5
Apertura (mm):	0.3	0.4	4.0	0.1	0.1	5.0	0.1	0.1	4.8
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	8÷10	-	3.0	10÷12	-	4.0
Riempimento (-):	a	-	6.0	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0	w2	-	5.0
Cond. Idriche (-):	a	-	15.0	a	-	15.0	a	-	15.0

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.
-	50.00	-	5.5
53	58	10.5	11.4
			7.0
			0.1
			4.5
			3.3
			6.0
			5.0
Dry RMR:	min.	max.	
	42	43	
15.0			
Basic RMR:	min.	max.	
	57	58	

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:	Valore minimo	Valore minimo
Classe di Bieniawsky:	57	58
Qualità dell'ammasso:	III	III
	discreta	discreta

Note:
-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte NO, q. 280 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-giu-15

Oggetto: **Inviluppo di rottura
di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-01-15**

Classificazione di Hoek & Brown:

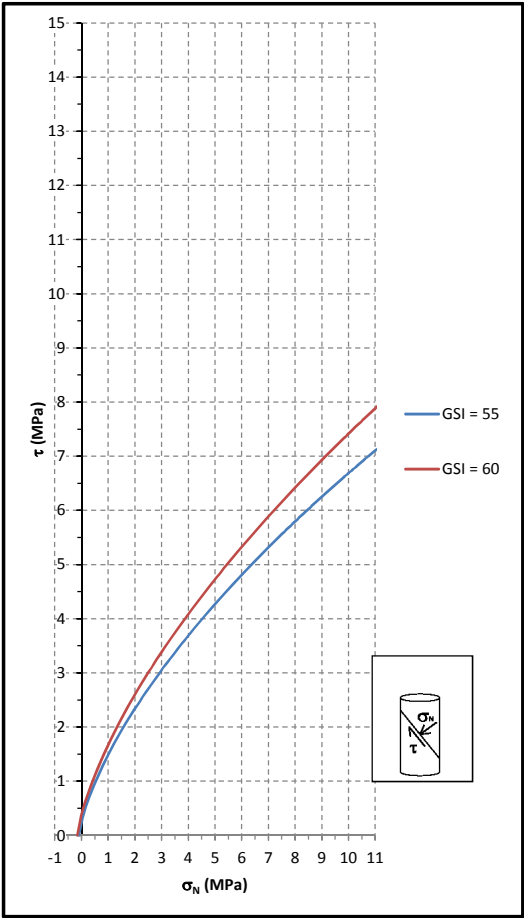
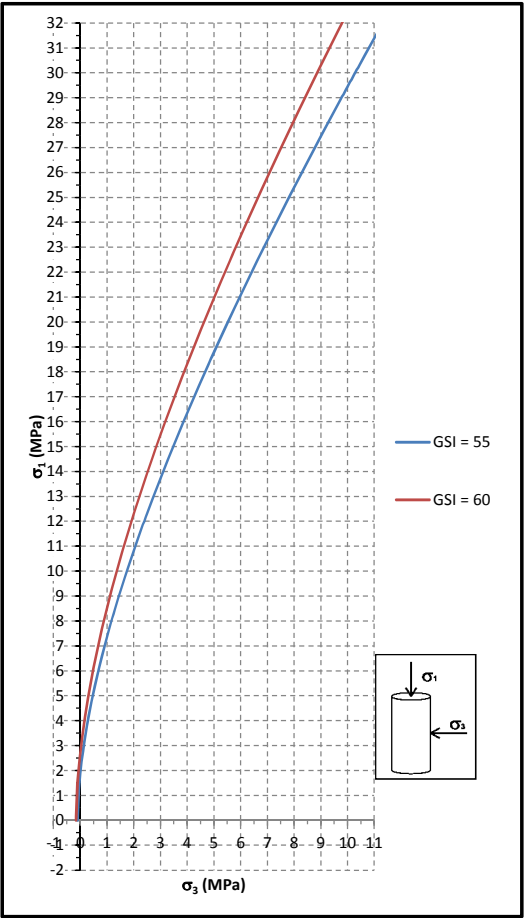
Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	55 ÷ 60
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

	GSI = 55		GSI = 60
m_b (-):	0.759	÷	0.999
s (-):	0.0015	÷	0.0030
a (-):	0.504	÷	0.503

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 55		GSI = 60
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.10	÷	-0.15
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.87	÷	2.71
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	6.64	÷	9.03



RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO

Committente	Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa	Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI
Località	Cava Faraona – Fronte ONO, q.290 m s.m.
Data	17-giu-2015
RGM n.	RGS-02-15
Coordinate	-

Litologia e descrizione geologica generale: Calcarei marnosi di colore grigio verde e calcareniti, con inclusi decimetrici marnoso argillitici

Dimensioni ARS (m): 25x8

Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato)

Grado di alterazione dell'ammasso: W2 (Leggermente alterato)

VRU min (cm): 5×3×2; VRU med (cm): 13×20×8; VRU max (cm): 40×30×18

Giacitura versante (°/°): 280/65

Numero di discontinuità per m³ (Jv): 21÷23

CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ

Intercetta orizz. (cm):			11 (<i>Dev.St. 5</i>)		Intercetta vert. (cm):		5 (<i>Dev.St. 3</i>)	
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (<i>Dev.St.</i>) [cm]	Apertura (<i>Dev.St.</i>) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	278/17	90÷100	12 (4)	0.39 (0.44)	WD2	8÷10	Loc. Coesivo sp. < 1mm	Plan.-Ond.
K1	021/72	70÷80	16 (3)	0.11 (0.12)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.
K2	090/77	70÷80	13 (4)	0.09 (0.07)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA

Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:	50.0
Indice di anisotropia [-]:	-

CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)

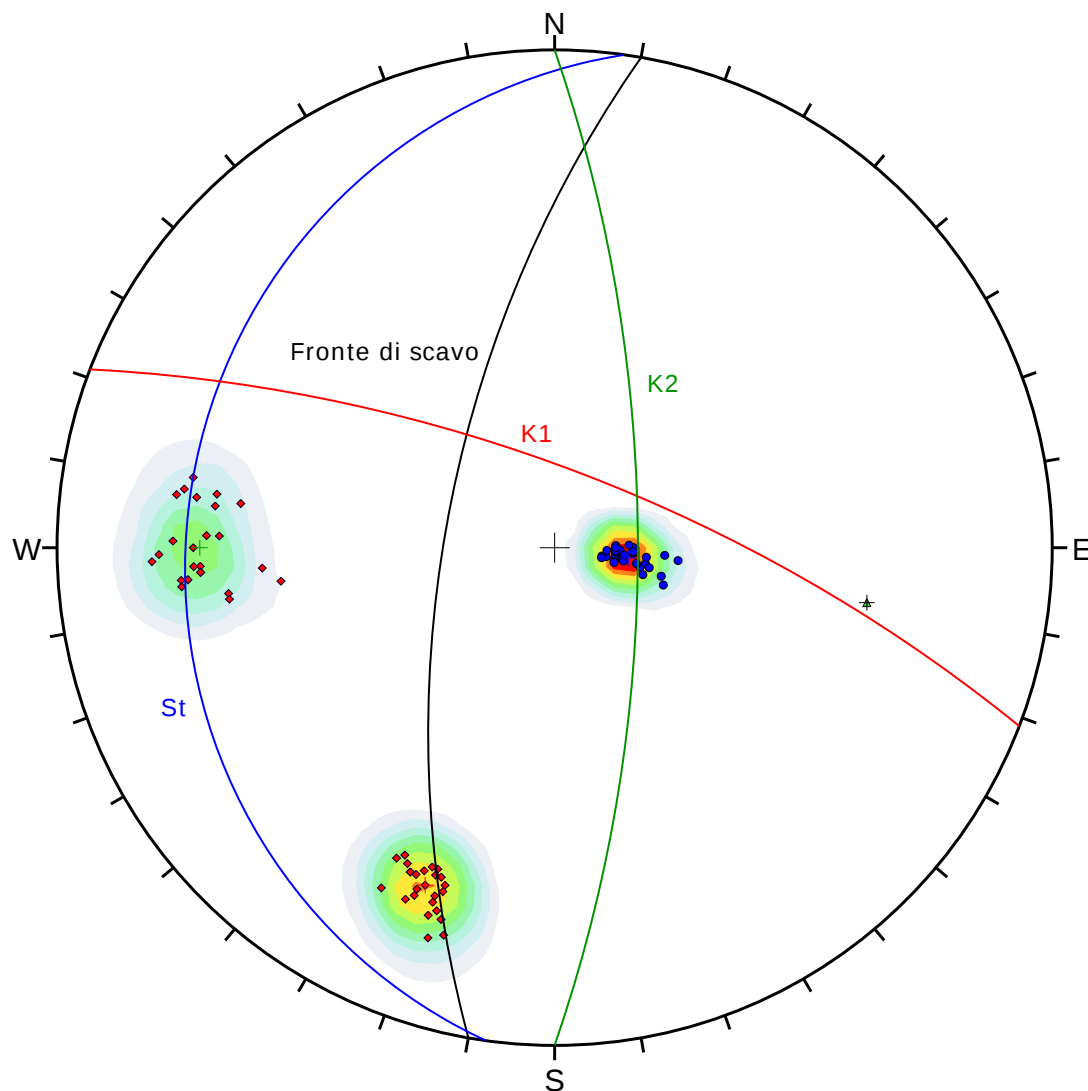
BRMR	55÷56 (Classe III – Discreta)
------	-------------------------------

PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)

Matrice	Ammasso roccioso
$\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}; m_i = 9.000$	$GSI = 50 \div 55; m_b = 0.577 \div 0.759;$
$E_i = 45.00 \text{ GPa}$	$s = 0.0007 \div 0.0015; a = 0.506 \div 0.504$



Note: presenza lungo la stratificazione di un livello di sp. 10 cm circa con alternanza di strati argillitici e calcarenitici con sp. 2-3 cm.



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	50
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	33

Color	Density Concentrations
	0.00 - 3.30
	3.30 - 6.60
	6.60 - 9.90
	9.90 - 13.20
	13.20 - 16.50
	16.50 - 19.80
	19.80 - 23.10
	23.10 - 26.40
	26.40 - 29.70
	29.70 - 33.00
Maximum Density 32.65%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	65	280	Fronte di scavo
Mean Set Planes				
1m	■	17	278	St
2m	■	72	21	K1
3m	■	71	90	K2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	84 (84 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 02-15

Località: Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Data: 17-giu-2015

Coordinate: -

Rilevatori: Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

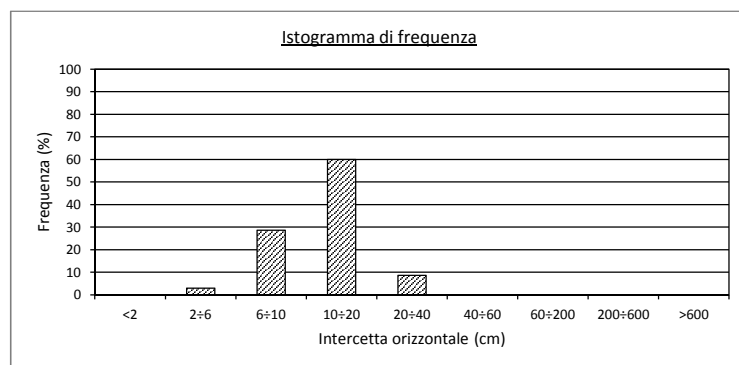
Dato: **Intercetta orizz.**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	10	21	3	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	2.86	28.57	60.00	8.57	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.): **11 cm**
 Intercetta orizz. media: **12 cm**
 Intercetta orizz. modale: **11 cm**
 Intercetta orizz. mediana: **11 cm**
 Deviazione standard: **5 cm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

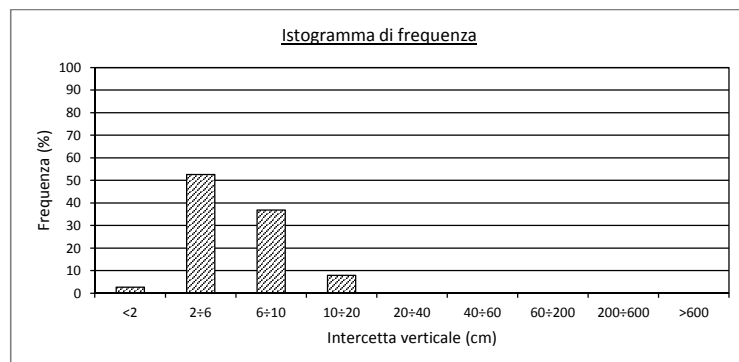
Dato: **Intercetta vert.**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	1	20	14	3	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	2.63	52.63	36.84	7.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.): 5 cm

Intercetta vert. media: 5 cm

Intercetta vert. modale: 3 cm

Intercetta vert. mediana: 5 cm

Deviazione standard: 3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE , q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-02-15**

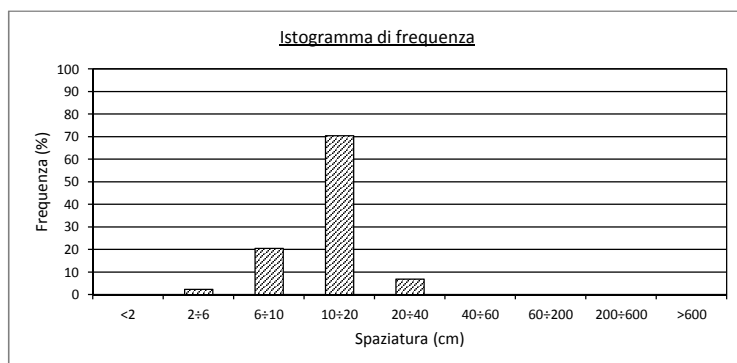
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
	<2	2÷6	6÷10	10÷20	20÷40	40÷60	60÷200	200÷600	>600
Valori misurati:									
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	1	9	31	3	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	2.27	20.45	70.45	6.82	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	12 cm
Spaziatura media:	13 cm
Spaziatura modale:	10 cm
Spaziatura mediana:	12 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE , q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-02-15**

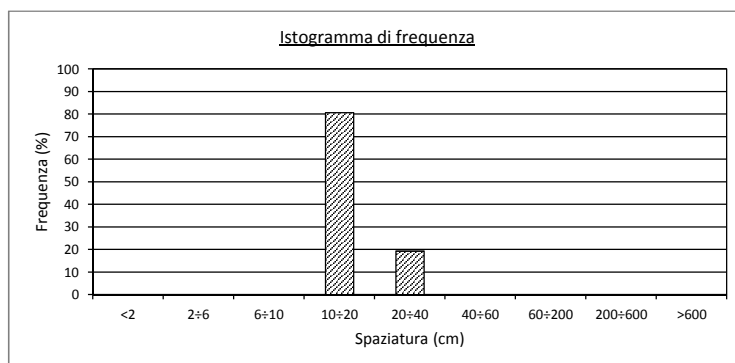
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	50	12	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	80.65	19.35	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	16 cm
Spaziatura media:	16 cm
Spaziatura modale:	15 cm
Spaziatura mediana:	16 cm
Deviazione standard:	3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ESE , q. 275 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-02-15**

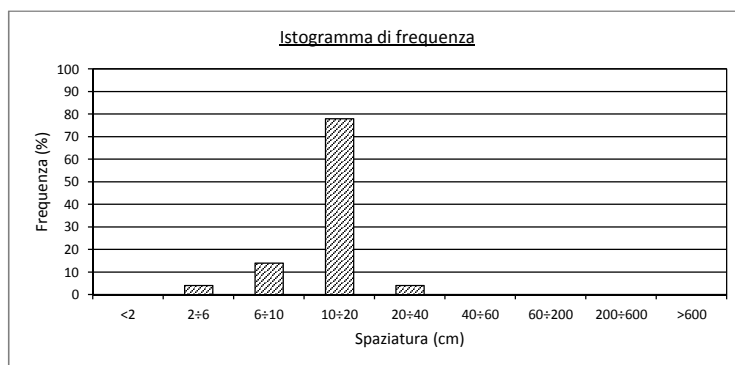
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	2	7	39	2	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	4.00	14.00	78.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	13 cm
Spaziatura media:	13 cm
Spaziatura modale:	18 cm
Spaziatura mediana:	14 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Apertura**

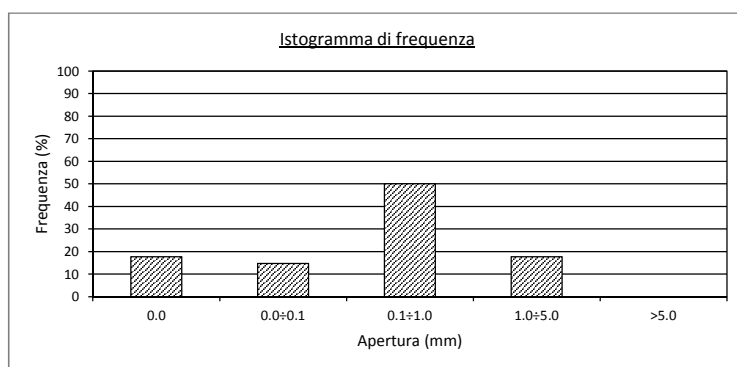
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [mm]	Classe 2 [mm]	Classe 3 [mm]	Classe 4 [mm]	Classe 5 [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
2.00	0	0	0	1	0
0.15	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.05	0	1	0	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	6	5	17	6	0
Frequenza (%)	17.65	14.71	50.00	17.65	0.00



Apertura media: 0.39 mm
 Apertura modale 0.00 mm
 Apertura mediana: 0.25 mm
 Deviazione standard: 0.44 mm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Apertura**

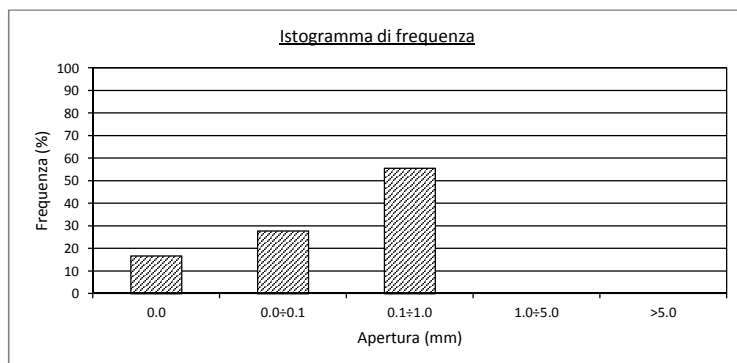
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	3	5	10	0	0
Frequenza (%)	16.67	27.78	55.56	0.00	0.00



Apertura media: **0.11 mm**
 Apertura modale: **0.10 mm**
 Apertura mediana: **0.10 mm**
 Deviazione standard: **0.12 mm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Apertura**

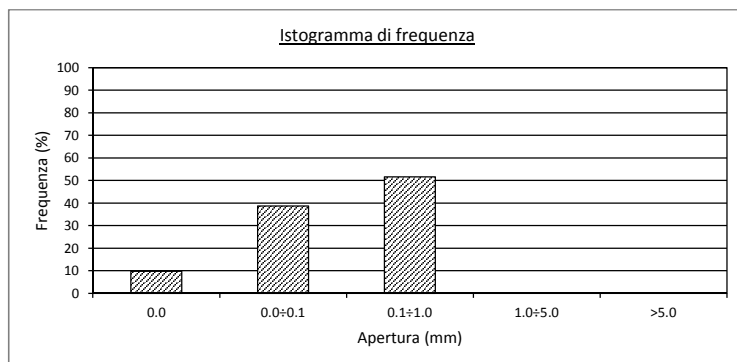
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	Classe 1 [mm] 0.0	Classe 2 [mm] 0.0÷0.1	Classe 3 [mm] 0.1÷1.0	Classe 4 [mm] 1.0÷5.0	Classe 5 [mm] >5.0
Valori misurati:					
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.03	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0

Frequenza (n)	3	12	16	0	0
Frequenza (%)	9.68	38.71	51.61	0.00	0.00



Apertura media: 0.09 mm
 Apertura modale 0.10 mm
 Apertura mediana: 0.10 mm
 Deviazione standard: 0.07 mm

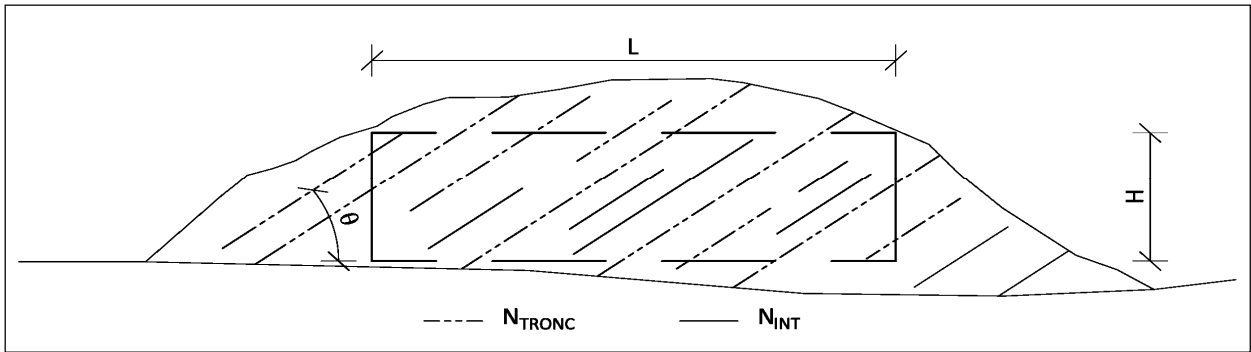
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-02-15**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m): 25		H (m): 4			
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N _{TOT})	Numero di discontinuità interne (N _{INT})	Numero di discontinuità troncate (N _{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	1	33	7	26	0.56	22.54	79.66
K1	71	25	3	22	0.73	4.01	25.78
K2	27	25	6	19	0.50	6.71	20.12

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

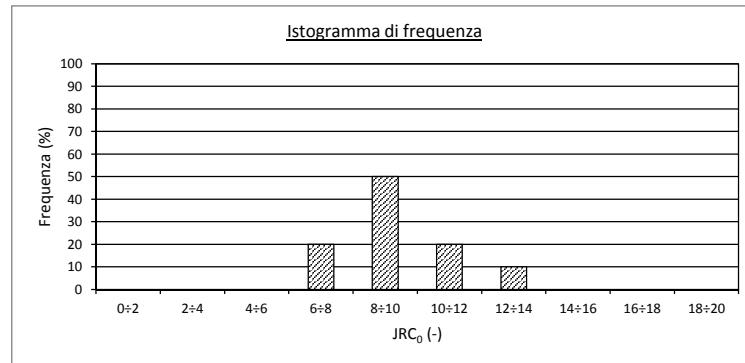
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	2	5	2	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	20.00	50.00	20.00	10.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 8÷10

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

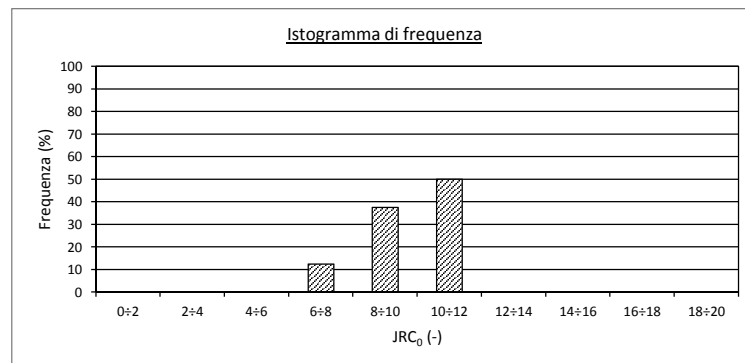
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	1	3	4	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	12.50	37.50	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **10÷12**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

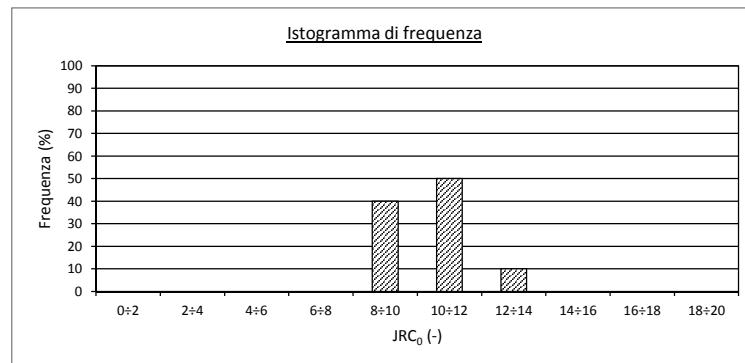
RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	0	4	5	1	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	50.00	10.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 10÷12

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
22	-45	2.46	24.46	33.6
22	-45	2.46	24.46	33.6
24	-45	2.42	26.42	37.0
28	-45	2.34	30.34	44.7
24	-45	2.42	26.42	37.0
22	-45	2.46	24.46	33.6
24	-45	2.42	26.42	37.0
29	-45	2.32	31.32	46.9
25	-45	2.40	27.40	38.8
30	-45	2.30	32.30	49.2
21	-45	2.48	23.48	32.1
20	-45	2.50	22.50	30.6
31	-45	2.27	33.27	51.6
21	-45	2.48	23.48	32.1
25	-45	2.40	27.40	38.8
30	-45	2.30	32.30	49.2
28	-45	2.34	30.34	44.7
22	-45	2.46	24.46	33.6
24	-45	2.42	26.42	37.0
24	-45	2.42	26.42	37.0

JCS_0 (media geom.):	38.4 MPa
JCS_0 medio:	38.9 MPa
JCS_0 modale:	37.0 MPa
JCS_0 mediano:	37.0 MPa
Deviazione standard:	6.5 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.77
Da JCS_0 medio:	0.78
Da JCS_0 modale:	0.74
Da JCS_0 mediano:	0.74

ANALISI STATISTICA DEI DATI

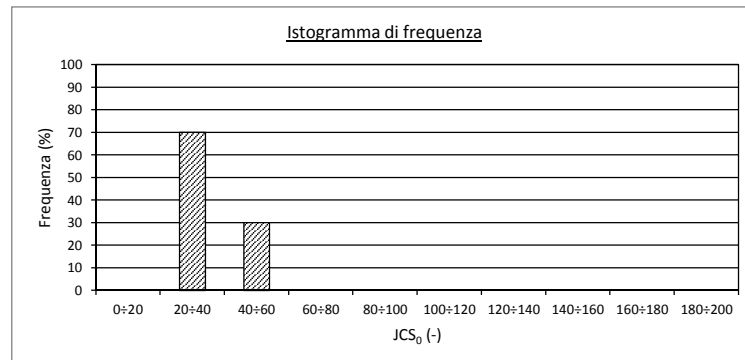
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	14	6	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	70.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **38.4 MPa**
 JCS₀ medio: **38.9 MPa**
 JCS₀ modale: **37.0 MPa**
 JCS₀ mediano: **37.0 MPa**
 Deviazione standard: **6.5 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
20	45	-3.50	16.50	22.8
20	45	-3.50	16.50	22.8
25	45	-3.30	21.70	29.4
28	45	-3.18	24.82	34.2
24	45	-3.34	20.66	27.9
27	45	-3.22	23.78	32.5
27	45	-3.22	23.78	32.5
30	45	-3.10	26.90	37.9
29	45	-3.14	25.86	36.0
31	45	-3.05	27.95	39.8
25	45	-3.30	21.70	29.4
27	45	-3.22	23.78	32.5
29	45	-3.14	25.86	36.0
30	45	-3.10	26.90	37.9
27	45	-3.22	23.78	32.5
25	45	-3.30	21.70	29.4
28	45	-3.18	24.82	34.2
31	45	-3.05	27.95	39.8
34	45	-2.90	31.10	46.4
38	45	-2.70	35.30	57.0

JCS_0 (media geom.):	33.8 MPa
JCS_0 medio:	34.6 MPa
JCS_0 modale:	32.5 MPa
JCS_0 mediano:	33.4 MPa
Deviazione standard:	7.7 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.68
Da JCS_0 medio:	0.69
Da JCS_0 modale:	0.65
Da JCS_0 mediano:	0.67

ANALISI STATISTICA DEI DATI

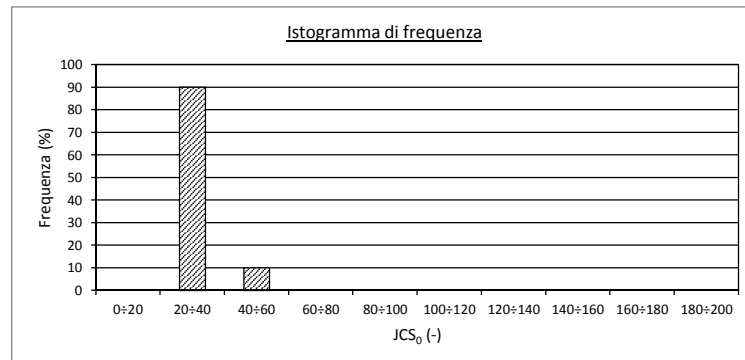
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
	0÷20	20÷40	40÷60	60÷80	80÷100	100÷120	120÷140	140÷160	160÷180	180÷200
Valori										
22.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
57.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	18	2	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	90.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **33.8 MPa**
 JCS₀ medio: **34.6 MPa**
 JCS₀ modale: **32.5 MPa**
 JCS₀ mediano: **33.4 MPa**
 Deviazione standard: **7.7 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
28	0	0.00	28.00	39.9
22	0	0.00	22.00	29.8
24	0	0.00	24.00	32.9
26	0	0.00	26.00	36.2
22	0	0.00	22.00	29.8
28	0	0.00	28.00	39.9
28	0	0.00	28.00	39.9
31	0	0.00	31.00	46.2
33	0	0.00	33.00	50.9
31	0	0.00	31.00	46.2
30	0	0.00	30.00	44.0
30	0	0.00	30.00	44.0
25	0	0.00	25.00	34.5
22	0	0.00	22.00	29.8
26	0	0.00	26.00	36.2
28	0	0.00	28.00	39.9
27	0	0.00	27.00	38.0
29	0	0.00	29.00	41.9
29	0	0.00	29.00	41.9
30	0	0.00	30.00	44.0

JCS_0 (media geom.):	38.9 MPa
JCS_0 medio:	39.3 MPa
JCS_0 modale:	39.9 MPa
JCS_0 mediano:	39.9 MPa
Deviazione standard:	5.9 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.78
Da JCS_0 medio:	0.79
Da JCS_0 modale:	0.80
Da JCS_0 mediano:	0.80

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

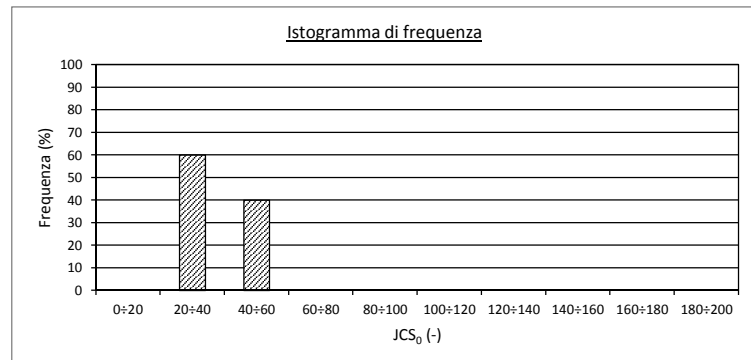
Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**

RGM: **RGS-02-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
	0÷20	20÷40	40÷60	60÷80	80÷100	100÷120	120÷140	140÷160	160÷180	180÷200
Valori										
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
50.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
41.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	12	8	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	60.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **38.9 MPa**

JCS₀ medio: **39.3 MPa**

JCS₀ modale: **39.9 MPa**

JCS₀ mediano: **39.9 MPa**

Deviazione standard: **5.9 MPa**

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Coordinate: -
Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-02-15**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	21	23

	St			K1			K2		
	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating
UCS (MPa):									
RQD (%):									
Spaziatura (cm):	12	4.0	6.9	16	3.0	7.4	13	4.0	7.0
Persistenza (m):	79.7	-	0.0	25.8	-	0.0	20.1	-	0.0
Apertura (mm):	0.4	0.4	3.9	0.1	0.1	4.5	0.1	0.1	4.7
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	10÷12	-	4.0	10÷12	-	4.0
Riempimento (-):	c1	-	2.0	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0	w2	-	5.0
Cond. Idriche (-):	a	-	15.0	a	-	15.0	a	-	15.0

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.

-	50.00	-	5.5
53	58	10.5	11.4
			7.1
			0.0
			4.3
			3.6
			4.5
			5.0

Dry RMR:	min.	max.
	40	41

15.0

Basic RMR:	min.	max.
	55	56

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:
Classe di Bieniawsky:
Qualità dell'ammasso:

Valore minimo
55
III
discreta

Valore minimo
56
III
discreta

Note:
-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte ONO, q. 290 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-giu-15

Oggetto: **Inviluppo di rottura di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-02-15**

Classificazione di Hoek & Brown:

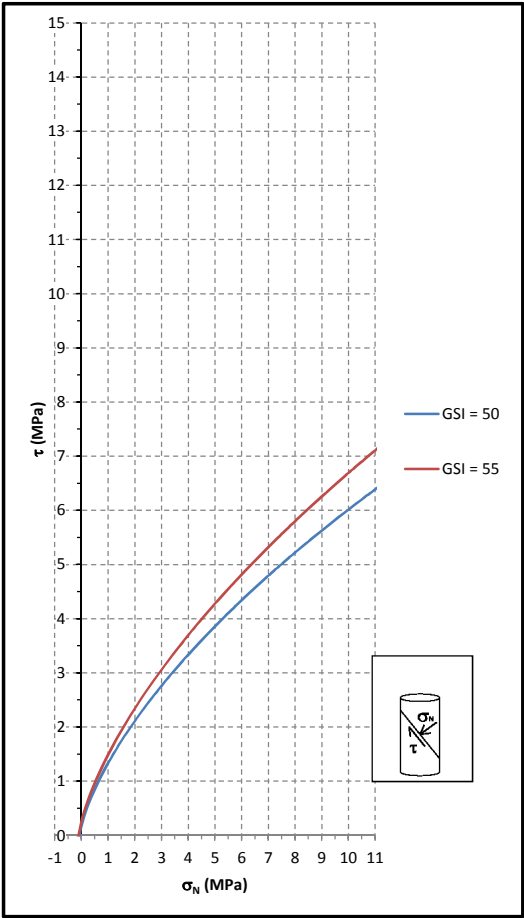
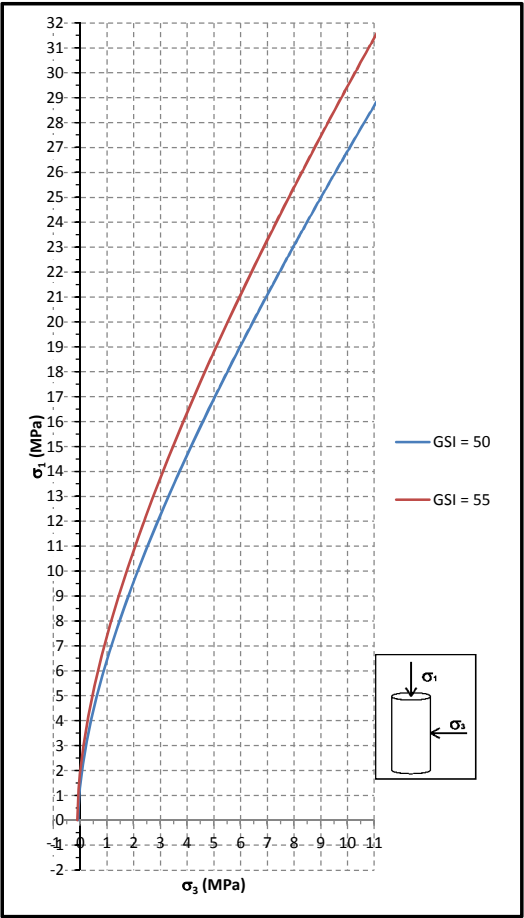
Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	50 ÷ 55
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
m_b (-):	0.577	÷	0.759
s (-):	0.0007	÷	0.0015
a (-):	0.506	÷	0.504

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.06	÷	-0.10
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.28	÷	1.87
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	4.83	÷	6.64



RILIEVO GEOMECCANICO DI DETTAGLIO

Committente	Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa	Monitoraggio Cava Faraona – Polo 6 ATI
Località	Cava Faraona – Fronte OSO zona centrale, q.285 m s.m.
Data	17-giu-2015
RGM n.	RGS-03-15
Coordinate	-

Litologia e descrizione geologica generale: Calcarei marnosi di colore grigio verde e calcareniti, con inclusi decimetrici marnoso argillitici

Dimensioni ARS: 20x7

Qualità dell'ammasso: R2 (Ammasso roccioso stratificato)

Grado di alterazione dell'ammasso: W2 (Leggermente alterato)

VRU min (cm): 5×3×5; VRU med (cm): 12×15×8; VRU max (cm): 24×10×15

Giacitura versante (°/°): 254/50

Numero di discontinuità per m^3 (Jv): $20 \div 22$

CONDIZIONI DELLE DISCONTINUITÀ

Intercetta orizz. (cm):			7 (Dev.St. 4)		Intercetta vert. (cm):		6 (Dev.St. 3)	
Set	Giacitura (Imm/incl) [°]	Persistenza lineare [%]	Spaziatura (Dev.St.) [cm]	Apertura (Dev.St.) [mm]	Alterazione [WD1÷WD5]	JRC ₀ [0-20]	Riempim. [tipo]	Ondulazione (a scala dm e m)
St	265/15	90÷100	11 (3)	0.65 (0.58)	WD2	8÷10	Loc. Coesivo sp. < 1mm	Ondulata
K1	010/80	60÷70	15 (4)	0.09 (0.12)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.
K2	081/75	60÷70	17 (4)	0.07 (0.09)	WD2	10÷12	Assente	Plan.-Ond.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ROCCIA

Resistenza a compressione monoassiale Co [MPa]:	50.0
Indice di anisotropia [-]:	-

CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Bieniawski, 1989)

BRMR	55÷56 (Classe III – Discreta)
------	-------------------------------

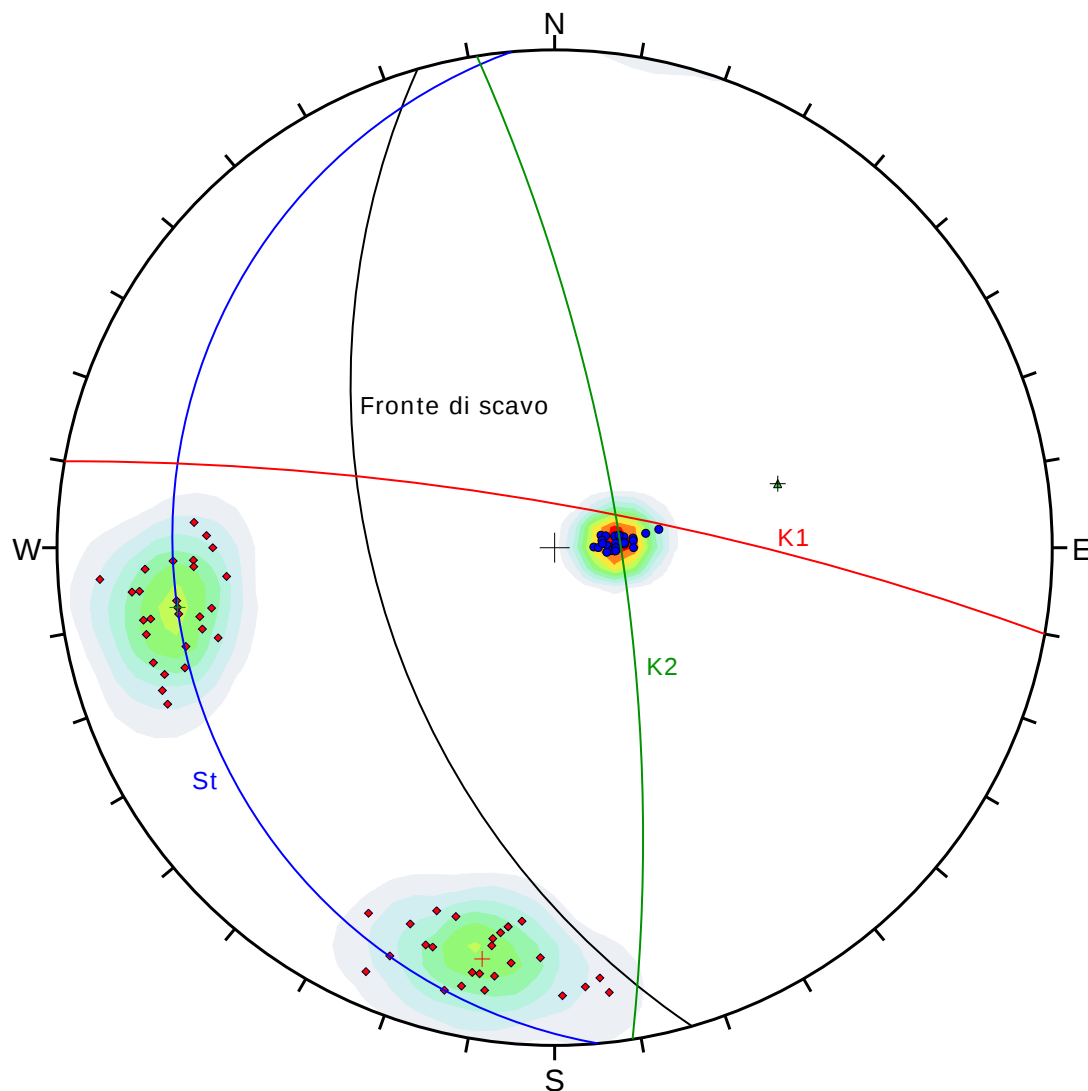
PARAMETRI GEOMECCANICI DELL'AMMASSO ROCCIOSO (Hoek E. 2000)

Matrice	Ammasso roccioso
$\sigma_{ci} = 50.00 \text{ MPa}; m_i = 9.000$	$GSI = 50 \div 55; m_b = 0.577 \div 0.759;$
$E_i = 45.00 \text{ GPa}$	$s = 0.0007 \div 0.0015; a = 0.506 \div 0.504$



Note: presenza di un livello con sp. 60 cm parallelo alla stratificazione, composto da alternanza di calcareniti e marne in strati centimetrici.

Presente un incluso calcarenitico (possibile olistolita) con dim. 2.15×3.2 m sub-angoloso.



Symbol	TYPE	Quantity
◆	Discontinuità (K)	53
▲	Fronte di scavo	1
●	Stratificazione (St)	26

Color	Density Concentrations
	0.00 - 3.00
	3.00 - 6.00
	6.00 - 9.00
	9.00 - 12.00
	12.00 - 15.00
	15.00 - 18.00
	18.00 - 21.00
	21.00 - 24.00
	24.00 - 27.00
	27.00 - 30.00
Maximum Density 29.64%	
Contour Data Pole Vectors	
Contour Distribution Fisher	
Counting Circle Size 1.0%	

	Color	Dip	Dip Direction	Label
User Planes				
1	■	50	254	Fronte di scavo
Mean Set Planes				
1m	■	15	265	St
2m	■	80	10	K1
3m	■	75	81	K2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	80 (80 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Committente:



Commessa:

Cava Faraona - POLO 6 ATE C2

Rilievo: RGS 03-15

Località: Cava Faraona - Fronte OSO, q. 285 m s.m.

Data: 17-giu-2015

Coordinate: -

Rilevatori: Dott. Geol. Italiano, Dott. Baldini

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Intercetta orizz.**

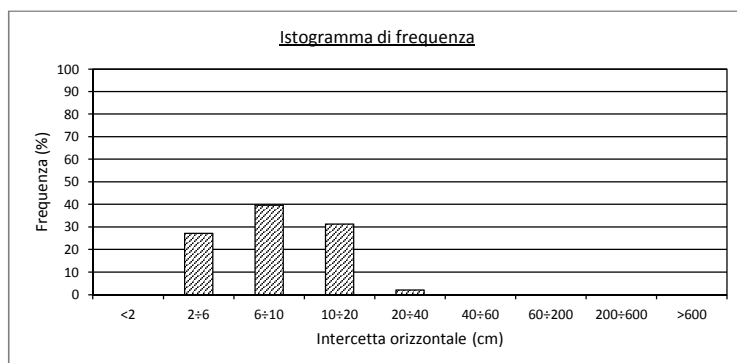
RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
	<2	2÷6	6÷10	10÷20	20÷40	40÷60	60÷200	200÷600	>600
Valori misurati:									
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	13	19	15	1	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	27.08	39.58	31.25	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta orizz. (media geom.):	7 cm
Intercetta orizz. media:	8 cm
Intercetta orizz. modale:	7 cm
Intercetta orizz. mediana:	8 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

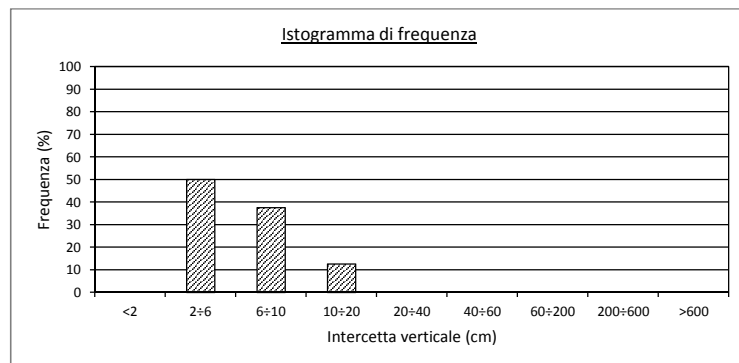
Dato: **Intercetta vert.**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	16	12	4	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	50.00	37.50	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Intercetta vert. (media geom.): 6 cm
 Intercetta vert. media: 6 cm
 Intercetta vert. modale: 5 cm
 Intercetta vert. mediana: 6 cm
 Deviazione standard: 3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-03-15**

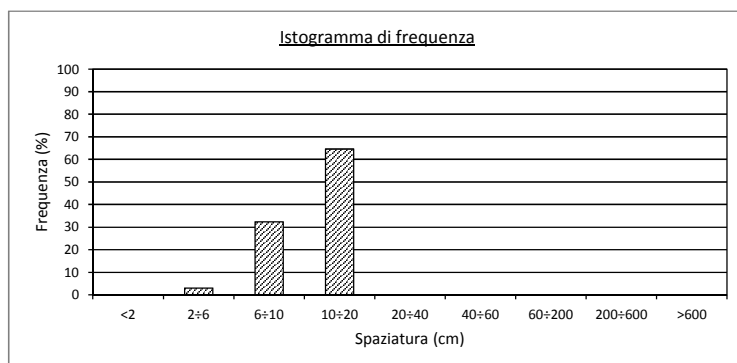
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1 [cm] <2	Classe 2 [cm] 2÷6	Classe 3 [cm] 6÷10	Classe 4 [cm] 10÷20	Classe 5 [cm] 20÷40	Classe 6 [cm] 40÷60	Classe 7 [cm] 60÷200	Classe 8 [cm] 200÷600	Classe 9 [cm] >600
Valori misurati:									
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	2	21	42	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	3.08	32.31	64.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	11 cm
Spaziatura media:	11 cm
Spaziatura modale:	11 cm
Spaziatura mediana:	11 cm
Deviazione standard:	3 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-03-15**

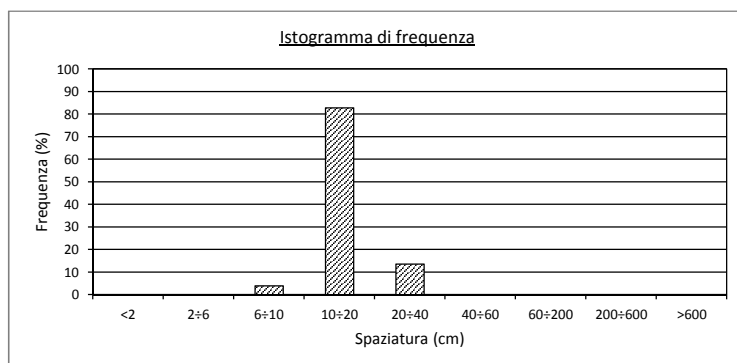
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	2	43	7	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	3.85	82.69	13.46	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	15 cm
Spaziatura media:	16 cm
Spaziatura modale:	18 cm
Spaziatura mediana:	16 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Spaziatura**

RGM: **RGS-03-15**

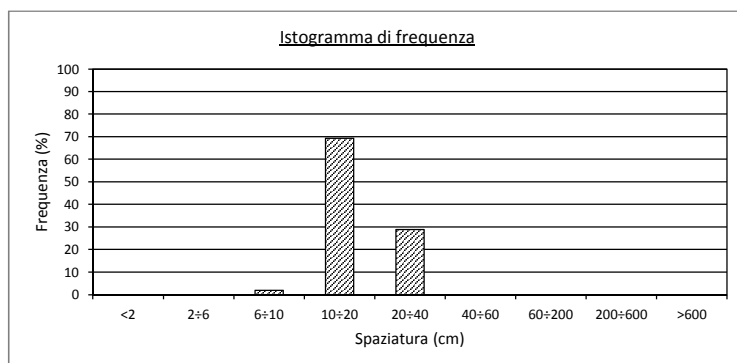
Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	<i>Classe 1</i> [cm] <2	<i>Classe 2</i> [cm] 2÷6	<i>Classe 3</i> [cm] 6÷10	<i>Classe 4</i> [cm] 10÷20	<i>Classe 5</i> [cm] 20÷40	<i>Classe 6</i> [cm] 40÷60	<i>Classe 7</i> [cm] 60÷200	<i>Classe 8</i> [cm] 200÷600	<i>Classe 9</i> [cm] >600
Valori misurati:									
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	1	36	15	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	1.92	69.23	28.85	0.00	0.00	0.00	0.00



Spaziatura (media geometrica):	17 cm
Spaziatura media:	17 cm
Spaziatura modale:	18 cm
Spaziatura mediana:	18 cm
Deviazione standard:	4 cm

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Apertura**

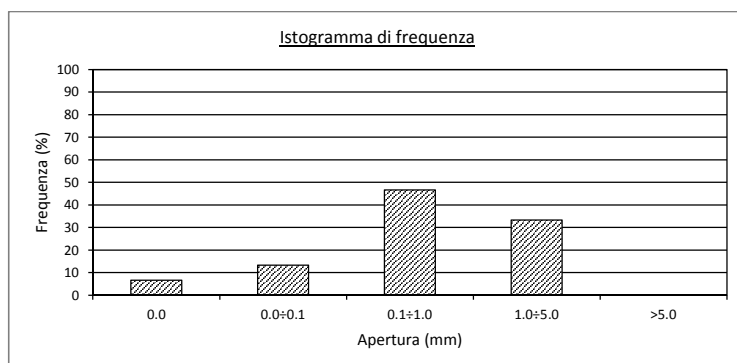
RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **St**

	Classe 1 [mm] 0.0	Classe 2 [mm] 0.0÷0.1	Classe 3 [mm] 0.1÷1.0	Classe 4 [mm] 1.0÷5.0	Classe 5 [mm] >5.0
Valori misurati:					
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
0.05	0	1	0	0	0
2.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.50	0	0	1	0	0
0.60	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
2.00	0	0	0	1	0
0.20	0	0	1	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.30	0	0	1	0	0
1.00	0	0	0	1	0
0.50	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.70	0	0	1	0	0
0.80	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
1.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0
2.00	0	0	0	1	0
1.00	0	0	0	1	0

Frequenza (n)	2	4	14	10	0
Frequenza (%)	6.67	13.33	46.67	33.33	0.00



Apertura media: **0.65 mm**
 Apertura modale **1.00 mm**
 Apertura mediana: **0.50 mm**
 Deviazione standard: **0.58 mm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Apertura**

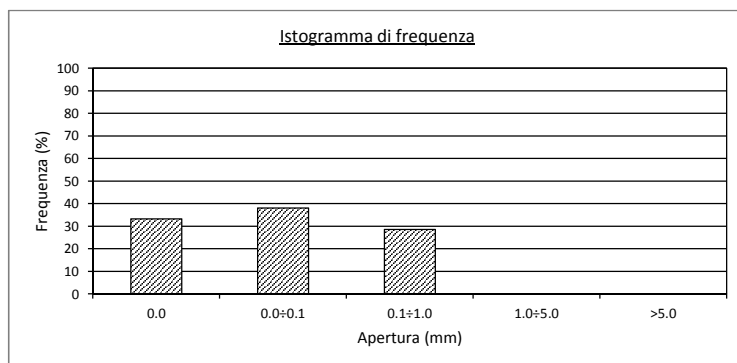
RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K1**

	<i>Classe 1</i> [mm]	<i>Classe 2</i> [mm]	<i>Classe 3</i> [mm]	<i>Classe 4</i> [mm]	<i>Classe 5</i> [mm]
	0.0	0.0÷0.1	0.1÷1.0	1.0÷5.0	>5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.20	0	0	1	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0

Frequenza (n)	7	8	6	0	0
Frequenza (%)	33.33	38.10	28.57	0.00	0.00



Apertura media: **0.09 mm**
 Apertura modale: **0.05 mm**
 Apertura mediana: **0.05 mm**
 Deviazione standard: **0.12 mm**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Apertura**

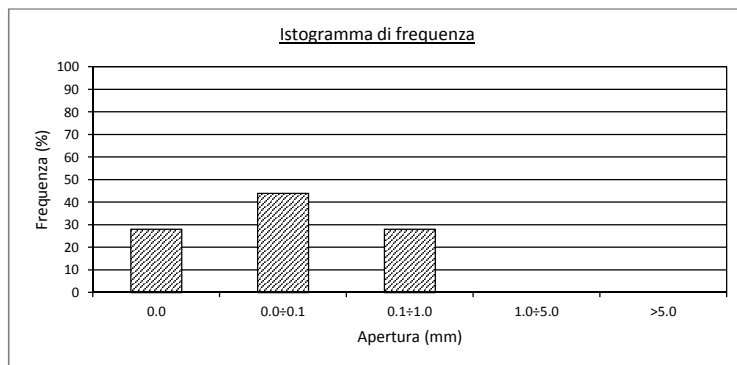
RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-dic-14

Famiglia: **K2**

	Classe 1 [mm] 0.0	Classe 2 [mm] 0.0÷0.1	Classe 3 [mm] 0.1÷1.0	Classe 4 [mm] 1.0÷5.0	Classe 5 [mm] >5.0
Valori misurati:					
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.00	1	0	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.40	0	0	1	0	0
0.10	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.30	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0
0.15	0	0	1	0	0
0.05	0	1	0	0	0

Frequenza (n)	7	11	7	0	0
Frequenza (%)	28.00	44.00	28.00	0.00	0.00



Apertura media: 0.07 mm
 Apertura modale 0.05 mm
 Apertura mediana: 0.05 mm
 Deviazione standard: 0.09 mm

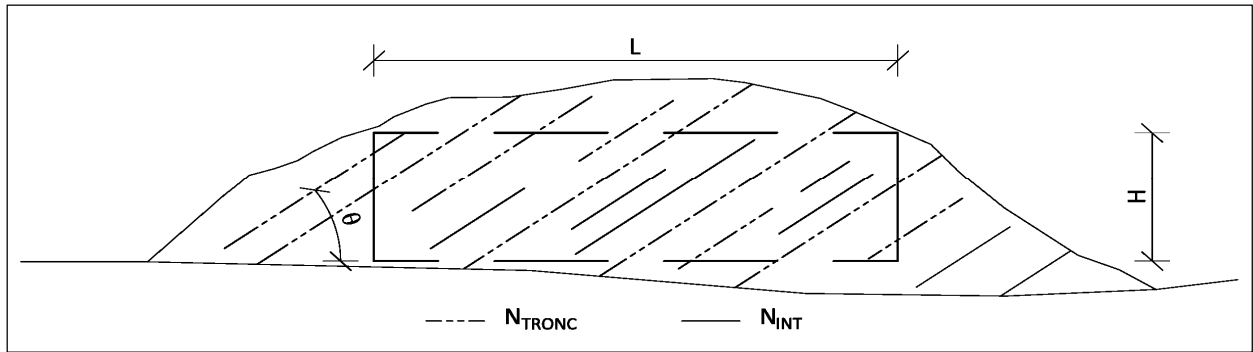
ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Persistenza**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-03-15**



DIMENSIONI AREA DI RILIEVO							
		L (m): 20		H (m): 3			
Famiglia di discontinuità	Inclinazione (°)	Numero di discontinuità totale (N _{TOT})	Numero di discontinuità interne (N _{INT})	Numero di discontinuità troncate (N _{TRONC})	m (-)	H' (m)	Persistenza (m)
St	3	33	5	28	0.68	14.84	76.91
K1	78	28	4	25	0.72	2.97	18.58
K2	14	24	7	17	0.40	7.74	18.07

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Rugosità (JRC₀)**

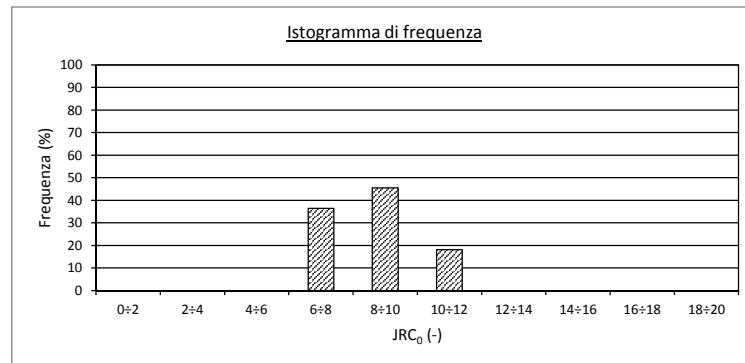
RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Frequenza (n)	0	0	0	4	5	2	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	36.36	45.45	18.18	0.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **8÷10**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

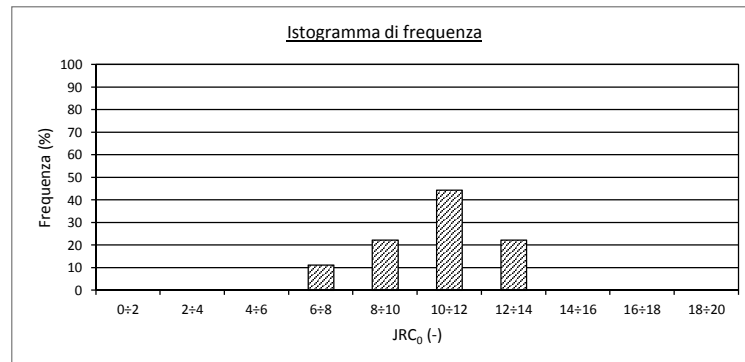
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6÷8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	1	2	4	2	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	11.11	22.22	44.44	22.22	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): 10÷12

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

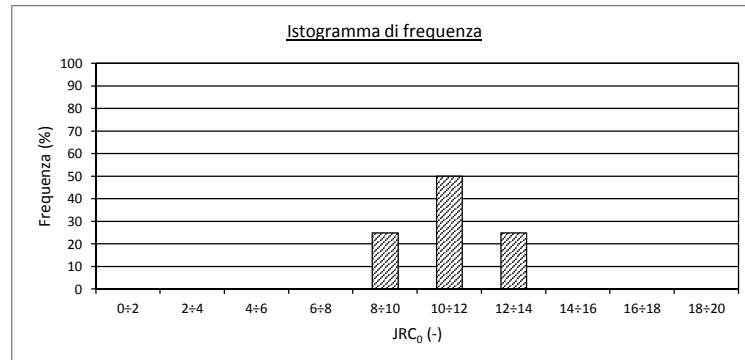
Dato: **Rugosità (JRC₀)**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 5</i>	<i>Classe 6</i>	<i>Classe 7</i>	<i>Classe 8</i>	<i>Classe 9</i>	<i>Classe 10</i>
	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]	[JRC ₀]
	0÷2	2÷4	4÷6	6÷8	8÷10	10÷12	12÷14	14÷16	16÷18	18÷20
Valori misurati:										
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10÷12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12÷14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8÷10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	0	0	0	2	4	2	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	50.00	25.00	0.00	0.00	0.00



JRC₀ (frequenza massima): **10÷12**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
32	-45	2.24	34.24	54.1
34	-45	2.18	36.18	59.4
30	-45	2.30	32.30	49.2
27	-45	2.36	29.36	42.7
28	-45	2.34	30.34	44.7
30	-45	2.30	32.30	49.2
31	-45	2.27	33.27	51.6
34	-45	2.18	36.18	59.4
30	-45	2.30	32.30	49.2
28	-45	2.34	30.34	44.7
27	-45	2.36	29.36	42.7
30	-45	2.30	32.30	49.2
28	-45	2.34	30.34	44.7
21	-45	2.48	23.48	32.1
22	-45	2.46	24.46	33.6
23	-45	2.44	25.44	35.3
25	-45	2.40	27.40	38.8
28	-45	2.34	30.34	44.7
27	-45	2.36	29.36	42.7
22	-45	2.46	24.46	33.6

JCS_0 (media geom.): 44.4 MPa
 JCS_0 medio: 45.1 MPa
 JCS_0 modale: 49.2 MPa
 JCS_0 mediano: 44.7 MPa
Deviazione standard: 7.9 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.89
Da JCS_0 medio: 0.90
Da JCS_0 modale: 0.98
Da JCS_0 mediano: 0.89

ANALISI STATISTICA DEI DATI

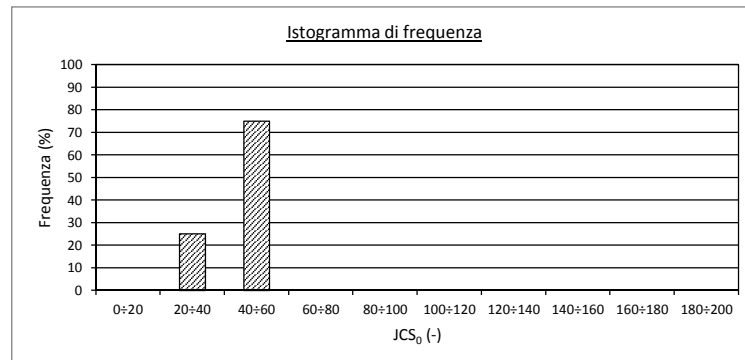
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **St**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
54.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
32.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	25.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): **44.4 MPa**
 JCS₀ medio: **45.1 MPa**
 JCS₀ modale: **49.2 MPa**
 JCS₀ mediano: **44.7 MPa**
 Deviazione standard: **7.9 MPa**

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
30	0	0.00	30.00	44.0
22	0	0.00	22.00	29.8
30	0	0.00	30.00	44.0
30	0	0.00	30.00	44.0
30	0	0.00	30.00	44.0
23	0	0.00	23.00	31.3
24	0	0.00	24.00	32.9
22	0	0.00	22.00	29.8
21	0	0.00	21.00	28.4
24	0	0.00	24.00	32.9
31	0	0.00	31.00	46.2
23	0	0.00	23.00	31.3
27	0	0.00	27.00	38.0
26	0	0.00	26.00	36.2
26	0	0.00	26.00	36.2
28	0	0.00	28.00	39.9
28	0	0.00	28.00	39.9
21	0	0.00	21.00	28.4
22	0	0.00	22.00	29.8
25	0	0.00	25.00	34.5

JCS_0 (media geom.):	35.6 MPa
JCS_0 medio:	36.1 MPa
JCS_0 modale:	44.0 MPa
JCS_0 mediano:	35.4 MPa
Deviazione standard:	6.0 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.):	0.71
Da JCS_0 medio:	0.72
Da JCS_0 modale:	0.88
Da JCS_0 mediano:	0.71

ANALISI STATISTICA DEI DATI

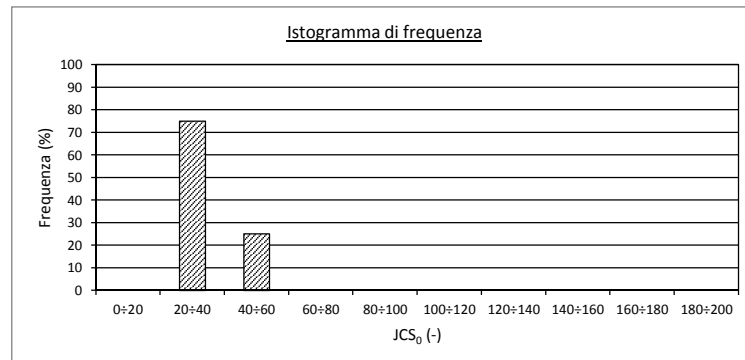
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K1**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
46.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36.2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	15	5	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	75.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 35.6 MPa
JCS₀ medio: 36.1 MPa
JCS₀ modale: 44.0 MPa
JCS₀ mediano: 35.4 MPa
Deviazione standard: 6.0 MPa

ANALISI STATISTICA DEI DATI

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS_0)**

RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

σ_{ci} (MPa): 50 γ_N (kN/m³): 24

Lettura rimbalzo (-)	Orientazione martello (°)	Fattore correttivo (-)	Rimbalzo corretto (-)	JCS_0 (MPa)
24	0	0.00	24.00	32.9
23	0	0.00	23.00	31.3
24	0	0.00	24.00	32.9
24	0	0.00	24.00	32.9
25	0	0.00	25.00	34.5
27	0	0.00	27.00	38.0
30	0	0.00	30.00	44.0
31	0	0.00	31.00	46.2
30	0	0.00	30.00	44.0
21	0	0.00	21.00	28.4
22	0	0.00	22.00	29.8
24	0	0.00	24.00	32.9
27	0	0.00	27.00	38.0
24	0	0.00	24.00	32.9
25	0	0.00	25.00	34.5
24	0	0.00	24.00	32.9
24	0	0.00	24.00	32.9
27	0	0.00	27.00	38.0
28	0	0.00	28.00	39.9
20	0	0.00	20.00	27.1

JCS_0 (media geom.): 34.9 MPa
 JCS_0 medio: 35.2 MPa
 JCS_0 modale: 32.9 MPa
 JCS_0 mediano: 32.9 MPa
Deviazione standard: 5.2 MPa

INDICE DI ALTERAZIONE DEI GIUNTI (-)

Da JCS_0 (media geom.): 0.70
Da JCS_0 medio: 0.70
Da JCS_0 modale: 0.66
Da JCS_0 mediano: 0.66

ANALISI STATISTICA DEI DATI

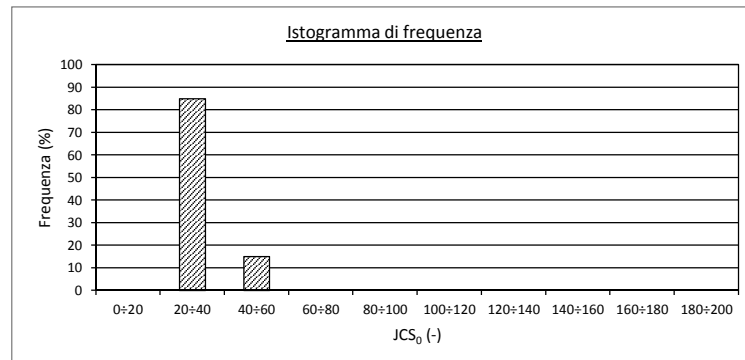
Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
 Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
 Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Resistenza delle
pareti (JCS₀)**
 RGM: **RGS-03-15**

Coordinate: -
 Data: 17-giu-15

Famiglia: **K2**

	Classe 1 [MPa] 0÷20	Classe 2 [MPa] 20÷40	Classe 3 [MPa] 40÷60	Classe 4 [MPa] 60÷80	Classe 5 [MPa] 80÷100	Classe 6 [MPa] 100÷120	Classe 7 [MPa] 120÷140	Classe 8 [MPa] 140÷160	Classe 9 [MPa] 160÷180	Classe 10 [MPa] 180÷200
Valori										
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
38.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
39.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (n)	0	17	3	0	0	0	0	0	0	0
Frequenza (%)	0.00	85.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



JCS₀ (media geom.): 34.9 MPa
JCS₀ medio: 35.2 MPa
JCS₀ modale: 32.9 MPa
JCS₀ mediano: 32.9 MPa
Deviazione standard: 5.2 MPa

CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (Bieniawsky, 1989)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commessa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - FronteOSO zona centrale, q. 285 m s.m.

Dato: **Dry RMR**
Basic RMR

Coordinate: -
Data: 17-giu-15

RGM: **RGS-03-15**

J _v (1/m ³):	min.	max.
	20	22

	St			K1			K2		
	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating	Valore	dev. St.	Rating
UCS (MPa):									
RQD (%):									
Spaziatura (cm):	11	3.0	6.7	15	4.0	7.3	17	4.0	7.5
Persistenza (m):	76.9	-	0.0	18.6	-	0.3	18.1	-	0.3
Apertura (mm):	0.7	0.6	3.3	0.1	0.1	4.7	0.1	0.1	5.0
Rugosità (-):	8÷10	-	3.0	10÷12	-	4.0	8÷10	-	3.0
Riempimento (-):	c1	-	2.0	a	-	6.0	a	-	6.0
Alterazione (-):	w2	-	5.0	w2	-	5.0	w2	-	5.0
Cond. Idriche (-):	a	-	15.0	a	-	15.0	a	-	15.0

Globale			
Valore min.	Valore max.	Rating min.	Rating max.

-	50.00	-	5.5
55	60	11.0	11.9
			7.1
			0.2
			4.2
			3.3
			4.3
			5.0

Dry RMR:	min.	max.
	40	41

15.0

Basic RMR:	min.	max.
	55	56

B.RMR rappresentativo dell'ammasso:
Classe di Bieniawsky:
Qualità dell'ammasso:

Valore minimo
55
III
discreta

Valore minimo
56
III
discreta

Note:
-) Il punteggio globale di ogni parametro è calcolato come media pesata rispetto alla spaziatura per ogni singola famiglia di discontinuità
-) Il valore di RQD è calcolato indirettamente con la formulazione di Palmstrom (2005)
-) I punteggi relativi alla resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia, all' RQD e alla spaziatura sono calcolati sulla base dei grafici proposti da Priest & Hudson (1976)

INVILUPPO DI ROTTURA DI HOEK & BROWN (Hoek et al., 2002-2008)

Committente: Holcim (Italia) S.p.a.
Commissa: Monitoraggio Cava Faraona - Polo 6 ATI
Località: Miniera di Ternate (VA)
Cava Faraona - Fronte OSO zona centrale, q. 285 m s.m.
Coordinate: -
Data: 17-giu-15

Oggetto: **Inviluppo di rottura di Hoek & Brown**

RGM: **RGS-03-15**

Classificazione di Hoek & Brown:

Resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta σ_{ci} (MPa):	50.00
Costante di Hoek & Brown della roccia intatta m_i (-):	9.000
Fattore di disturbo D (-):	0.7
Geological strength index GSI (-):	50 ÷ 55
Modulo di rigidezza della roccia intatta E_i (GPa):	45.00

Parametri dell'inviluppo di rottura di Hoek & Brown dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
m_b (-):	0.577	÷	0.759
s (-):	0.0007	÷	0.0015
a (-):	0.506	÷	0.504

Parametri di resistenza e deformabilità dell'ammasso roccioso:

	GSI = 50		GSI = 55
Resistenza a trazione dell'ammasso roccioso σ_{t-rm} (MPa):	-0.06	÷	-0.10
Resistenza a compressione monoassiale dell'ammasso roccioso σ_{c-rm} (MPa):	1.28	÷	1.87
Modulo di rigidezza dell'ammasso roccioso E_{rm} (GPa):	4.83	÷	6.64

