



Regione Toscana - Provincia di Pistoia

COMUNE di PISTOIA

Settore: DIR. U.O. EDILIZIA COMUNALE



STUDIO BALDI & ASSOCIATI, INGEGNERIA E ARCHITETTURA
Ing. Franco Baldi - Ing. Alessandro Baldi - Arch. Meri Ascani

via Europa 95, 51039 Quarrata Pistoia, tel 0573 73182 - 0573 736155, fax 0573 779119
e-mail alex@studiobaldiassociati.it - postmaster@studiobaldiassociati.it p.i. 01592780470

COLLABORATORI

Progetto Esecutivo:

Arch. TOMMASO CAPPELLI

PROGETTISTA

Ing. ALESSANDRO BALDI

TITOLO DEL PROGETTO

**MIGLIORAMENTO SISMICO
ALLO STADIO MARCELLO MELANI DI PISTOIA**

FASCICOLO

RELAZIONE SUI MATERIALI

UBICAZIONE

Via dello Stadio, Pistoia (PT)

DISEGNO N.

A4

N.	DATA	OGGETTO REV.
1		
2		
3		
4		
5		
6		

DATA

DOCUMENTO CAD

ARCHIVIO POSIZ. N.

223

PROGETTISTA

RUP

D.L.

NOTE

Si riportano di seguito le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali impiegati per la realizzazione dell'intervento in progetto relativi alle **OPERE DI NUOVA REALIZZAZIONE**.

Ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

- A1)** Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008
A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2
A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2
A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1
A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

- B1)** Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)
B2) Classi di esposizione ambientale: XC2
B3) Rapporto a/c max: 0.60
B4) Classe di resistenza a compressione minima: vedi tabella
B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)
B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m³
B7) Aria intrappolata: max. 2,5%
B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferro inferiore a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)
B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4
B11) Classe di consistenza al getto S3/S4

Prescrizioni per la struttura

- C1)** Copriferro minimo: 35 mm (40 per opere di fondazione). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm
C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.
C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

Calcestruzzo									
Elementi strutturali	Classe resist.	f_{ck} [MPa]	E [MPa]	Condizioni ambientali		ϕ inerte [mm]	Dosaggio min. cem. [kg]	Slump	C [mm]
Cordoli di fondazione	C 25/30	25	31000	Ordinarie	XC1	15-25	300	S3	40

Acciaio				
Strutture	Classe resistenza	f_{yk} [MPa]	Condizioni ambientali	
Fondazioni e elevazione	B450C	450	Ordinarie	XC2
Tensione caratteristica di snervamento		$f_{yk} \geq f_{y\ nom} = 450\ N/mm^2$		
Tensione caratteristica di rottura		$f_{tk} \geq f_{t\ nom} = 540\ N/mm^2$		
		$1,15 \leq (f_t / f_y)_k < 1,35$		
		$(f_y / f_{y\ nom})_k \leq 1,25$		
Allungamento		$(A_{gt})_k \geq 7,5\ \%$		

Acciaio per carpenteria						
Strutture	Classe resistenza	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	f_{yk} $t > 40\text{mm}$ [MPa]	Condizioni ambientali	
in elevazione	S275	275	430	255	Ordinarie	XC2
f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento f_{tk} = tensione caratteristica di rottura $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$						
in elevazione	S355	355	510	335	Ordinarie	XC2
f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento f_{tk} = tensione caratteristica di rottura $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$						
Giunti saldati: a piena penetrazione Giunti bullonati: viti classe 6.8 e dadi classe 6						

Per il calcestruzzo utilizzato per il ripristino degli elementi resistenti principali nonché per il loro rinforzo si utilizzano malte specifiche per questo tipo di interventi.

A solo scopo esemplificativo si allega la scheda di un prodotto che offre le caratteristiche fisiche e meccaniche richieste per l'intervento in oggetto.

È fatto salvo l'utilizzo di prodotti simili che presentino le stesse caratteristiche.

Anche per la resina di ancoraggio delle barre ad aderenza migliorata si allega una scheda tipo in cui sono indicate le caratteristiche fisico-meccaniche richieste

STRUTTURA ESISTENTE.

I materiali impiegati nella modellazione della Tribuna Ovest sono il conglomerato cementizio, l'acciaio in barre per c.a. e l'acciaio per carpenteria. La determinazione delle caratteristiche dei materiali è avvenuta sia attraverso l'analisi della documentazione a disposizione (elaborati grafici con indicazione delle armature, collaudi, alcuni calcoli del progettista, certificati di prova sui materiali originali), sia attraverso una campagna di indagini volta a verificare le geometrie della tribuna, le caratteristiche dei materiali nonché quelle del terreno. In tal senso è stato analizzato un campione di elementi resistenti principali (pilastri) costituito da almeno il 20% degli elementi per ciascuna tipologia strutturale. Inoltre per valutare la rispondenza delle armature a quanto riportato nei disegni esecutivi è stato impiegato un pacometro (esame che peraltro ha avuto esito positivo).

Oltre a quanto sopra è stato proceduto all'estrazione di una carota cilindrica da un pilastro inferiore centrale, in corrispondenza del secondo telaio a partire da sinistra guardando la tribuna dal campo sportivo. Come si può osservare dal certificato di prova n. 197/2013 (allegato), rilasciato dal laboratorio autorizzato IGETECMA s.a.s. in data 24/09/2013, la prova eseguita su carota cilindrica rettificata ha fornito i seguenti risultati:

RISULTATI DI PROVA					
<i>Sigla</i>	<i>Diametro (mm)</i>	<i>Altezza (mm)</i>	<i>Massa (kg)</i>	<i>F (kN)</i>	<i>Rc (Mpa)</i>
Carota 1	93,93	181,08	2,875	167,6	24,2

La resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} è ricavabile direttamente dalla resistenza a rottura R_c , attraverso diverse formule sperimentali reperite in letteratura, tra cui il Metodo EN13791, presente nelle Linee Guida del C.S.LL.PP., che stabilisce la seguente correlazione:

$$f_{ck} = R_c * F_{l/d} * F_d = 1,19 R_c$$

con:

$$F_{l/d} = 0,83 + [(1 - 0,83)/(l/d - 1)] = 1,013$$

$$l = 181,08 \text{ mm}$$

$$d = 83,93 \text{ mm}$$

$$F_d = 1/0,85 = 1,176$$

fattore di correzione per il disturbo

lunghezza carota

diametro carota

fattore di correzione per il disturbo

Il valore ricavato dal carotaggio è stato esteso a tutta la struttura sulla base della campagna di prove sclerometriche eseguite sui diversi elementi della tribuna (vedi allegati) che hanno confermato una omogeneità dei risultati e quindi della qualità del materiale.

Procedendo a vantaggio di sicurezza, avendo a disposizione solo i dati di un'estrazione e non un campionamento più ampio, la resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} è stata assunta pari a quella ricavata dal carotaggio R_c eseguito in sito (indicato con la sigla C 24/29).

CALCESTRUZZO							
<i>Elementi strutturali</i>	<i>Classe resist.</i>	<i>f_{ck} [MPa]</i>	<i>f_{cd} [MPa]</i>	<i>E_{cm} [MPa]</i>	<i>$E_{c,din}$ [MPa]</i>	<i>G_{cm} [MPa]</i>	<i>$G_{c,din}$ [MPa]</i>
Fondazioni	C 24/29	24,2	10,16	31000	15500	13000	6500
Travi, pilastri, solette	C 24/29	24,2	10,16	31000	15500	13000	6500

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / (\gamma_M FC)$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$\gamma_M = 1,5$$

$$FC = 1,35$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

$$E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$$

$$E_{c,din} = 1/2 E_{cm}$$

$$G_{cm}$$

$$G_{c,din} = 1/2 G_{cm}$$

coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata

coefficiente di sicurezza calcestruzzo

fattore di confidenza

modulo elastico normale in condizioni statiche

modulo elastico normale in condizioni dinamiche

modulo elastico tangenziale in condizioni statiche

modulo elastico in condizioni dinamiche

Per quanto riguarda l'acciaio in barre per c.a. sono stati individuate 3 tipologie: omogeneo, l'acciaio Aq 42 (acciaio dolce o omogeneo di qualità) ed il GS 4400 (acciaio duro ad Alto Limite Elastico, confrontabile con un acciaio Fe B38k).

Le tensioni caratteristiche di snervamento sono state ricavate per ciascun tipo di acciaio dalla letteratura nonché dai certificati

di prova originali eseguiti durante i lavori di costruzione, che sono riportati in allegato alla presente relazione.

Eseguite tutte le operazioni di ricerca e controllo elencate precedentemente è stato deciso di adottare gli acciai successivamente indicati con le relative caratteristiche fisico-meccaniche:

ACCIAIO PER C.A.				
<i>Strutture</i>	<i>Classe di resistenza</i>	<i>f_{yk} [MPa]</i>	<i>f_{tk} [MPa]</i>	<i>f_{yd} [MPa]</i>
Scale, travi secondarie, solette	Omogeneo	230	420	148
Pilastri	Aq 42	265	420	171
Travi principali	GS 4400	360	700	230

f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento

f_{tk} = tensione caratteristica di rottura

$f_{yd} = f_{yk}/(\gamma_s \text{ FC})$

$\gamma_s = 1,15$

ACCIAIO PER CARPENTERIA					
Strutture		Classe resistenza	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	f_{yd} [MPa]
Trave principale	Anima e irrigidimenti	A42	230	420	162
	Piattabande	Aq42	265	420	171
Travi secondarie		A42	230	420	162

f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento

f_{tk} = tensione caratteristica di rottura

$f_{yd} = f_{yk}/(\gamma_s \text{ FC})$

$\gamma_s = 1,05$



UNIVERSITÀ DI PISA
LABORATORIO UFFICIALE PER LE ESPERIENZE
DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

TELEFONO 29-631

Pp. 14604

Risultati delle prove a compressione eseguite su N. quattro provini così dichiarati: di calcestruzzo cementizio confezionato con 300 kg di cemento tipo 730 Marchino mc 0,800 di ghiaietto e mc 0,400 di sabbia-----

provenienti da lle strutture in c.a. del nuovo Stadio Comunale di Pistoia-----

Richiedente: FRATELLI MINNETTI - Costruzioni Edili - Pieve a Nievole-----

con lettera del 10 Maggio 1965 883/Uff. Tec. /pf----- Materiale pervenuto a questo laboratorio il 12-5-65-----

Modalità di rettifica delle facce: lavorazione meccanica-----

N. d'ordine	Contrassegno	DIMENSIONI cm	Area compressa cm²	RESISTENZA		DATA		OSSERVAZIONI
				totale t	per cm² kg	della confezione	della prova	
1	---	16,0x16,0x16,0	256	125,0	488	6-4-65	18-5-65	-----
2	---	" " "	"	129,0	504	" " "	" " "	-----
3	---	" " "	"	127,5	498	" " "	" " "	-----
4	---	" " "	"	130,0	508	" " "	" " "	-----
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								



L'ESPERIMENTATORE
Dott. Ing. Gabriello BIANCHI

G. Bianchi

P. IL RETTORE

Chapud

Pisa, li 18 / 5 / 1965

P. IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. Brunetto CARTEI

Cartei



UNIVERSITÀ DI PISA
LABORATORIO UFFICIALE PER LE ESPERIENZE
DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

TELEFONO 29-521

Certificato N. 1046/65

Pp. 14587

Risultati delle prove a compressione eseguite su N. quattro provini così dichiarati: di calcestruzzo
cemento confezionato con 400 kg/mc di cemento
tipo 730 Italcementi

provenienti dal cantiere dello stadio comunale di Pistoia

Richiedente: F.lli Minutti - Costruzioni Edili - Pieve a Nievole
con lettera del 5-10-65 Materiale pervenuto a questo laboratorio il 7-10-65

Modalità di rettifica delle facce: lavorazione meccanica

N. d'ordine	Contrassegno	DIMENSIONI cm	Area compressa cm ²	RESISTENZA		DATA		OSSERVAZIONI
				totale t	per cm ² kg	della confezione	della prova	
1	/	16,0x16,0x16,0	256	107,0	418	8-9-65	8-10-65	/
2		"	"	113,0	441	"	"	
3		"	"	109,0	426	"	"	
4		"	"	107,0	418	"	"	
5	/							/
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								



Pisa, li 8/10/1965

L'ESPERIMENTATORE

Dott. Ing. Guido GIACCHI

P. IL RETTORE

P. IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Ing. Gabriello BIANCHI



UNIVERSITÀ DI PISA
LABORATORIO UFFICIALE PER LE ESPERIENZE
DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

TELEFONO 29-521



Certificato N. 370/65

Pp. 14433/2

Risultati delle prove a trazione eseguite su N. sette provini così dichiarati: spezzoni di acciaio tondo
da c.a. tipo 4400 e Aq 50/60

provenienti da 1 Cantiere Stadio Comunale di Pistoia

Richiedente: FRATELLI MINNETTI - Montecatini Terme

con lettera del 23-3-1965 569/G.T.V. - GG Materiali pervenuti a questo laboratorio il 30-3-65

N. d'ordine	Contrassegno	DIMENSIONI mm	Sezione mm ²	Carico di snervamento Kg	Carico massimo Kg	Carico unitario di snervamento Kg/mm ²	Carico unitario massimo Kg/mm ²	Allungamento di rottura su 10d %	Strizione %	OSSERVAZIONI
1	---	22,0	380	16000	24900	42,1	65,5	19,6	---	Tipo 4400
2	---	26,0	531	---	---	44,4	66,7	16,1	---	"
3	---	21,6	366	11750	17000	32,1	46,4	28,0	---	Tipo Aq 50/60
4	---	12,0	113	---	6950	---	61,5	20,8	---	"
5	---	9,8	75,4	3040	4030	40,3	53,4	20,0	---	"
6	---	7,9	49,0	1560	2290	31,8	46,7	29,6	---	"
7	---	6,4	32,2	1040	1500	32,3	46,6	30,0	---	"
8										
9		Per il provino al n° d'ordine 2 la prova di trazione è stata eseguita su								
10		barretta ricavata mediante tornitura a freddo dallo spezzone inviatoci.---								
11		PROVA DI PIEGAMENTO - La prova è stata eseguita secondo le Norme UNI 564.								
12		Non si sono manifestate nè lesioni nè screpolature								
13										
14										
15										
16										

Pisa, li 9 / 4 / 1965

L' ESPERIMENTATORE
Dott. Ing. Gabriello BIANCHI

G. Bianchi

P. IL RETTORE

af

P. IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Ing. Brunetto CARTEI

B. Cartei

Dir. di Laboratorio L. 28.400



UNIVERSITÀ DI PISA
LABORATORIO UFFICIALE PER LE ESPERIENZE
DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

TELEFONO 29-521

Certificato N. 9262/65

Pp. 15157

Risultati delle prove a compressione eseguite su N. dodici provini così dichiarati: di calcestruzzo cement. 2°

provenienti da

Richiedente: Fratelli Minniti - Costruzioni Edili - Firenze

con lettera del 13-12-1965

Materiale pervenuto a questo laboratorio il 6-11-65

Modalità di rettifica delle facce: lavorazione meccanica

N. d'ordine	Contrassegno	DIMENSIONI cm	Area compressa cm ²	RESISTENZA		DATA		OSSERVAZIONI
				totale t	per cm ² kg	della confezione	della prova	
1		16,4 x 16,0 x 16,0	262	133,5	510	29-9-65	16-12-65	solari e pilastri
2		16,0 x 16,2 x 16,0	259	142,5	550	"	"	"
3		16,2 x 16,2 x 15,8	262	142,0	542	"	"	"
4		16,0 x 15,7 x 16,0	251	147,5	588	"	"	"
5		16,0 x 16,3 x 15,8	261	127,0	487	8-10-65	"	S.P.R.
6		16,2 x 16,2 x 16,0	262	131,0	500	"	"	"
7		16,0 x 16,0 x 16,0	256	126,5	494	"	"	"
8		16,0 x 16,0 x 15,7	256	126,0	492	"	"	"
9		16,0 x 16,0 x 16,0	256	154,0	602	21-10-65	"	—
10		16,3 x 16,1 x 16,0	262	145,5	555	"	"	—
11		16,0 x 16,0 x 16,0	256	150,5	588	"	"	—
12		16,0 x 16,0 x 16,0	256	146,2	571	"	"	—
13								
14								
15								
16								



Pisa, li

17/12/ 1965

L'ESPERIMENTATORE
Dott. Ing. Guido GIACCHI

G. Giacchi

P. IL RETTORE

C. Giacchi

P. IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Ing. Brunetto CARTEI

Brunetto Cartei



IGETECMA s.a.s. - Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Laboratorio autorizzato con D.M. n. 162 del 19/04/2011 ai sensi dell'art. 20 della L. n. 1086/71
Prove e controlli su strutture e materiali da costruzione

RAPPORTO DI PROVA N. 197/2013

del 24/09/2013

Rapporto di intervento n. 259/13

del 19/09/2013

Direttore dei lavori: Baldi Ing. Alessandro
Intestazione certificati: Baldi Ing. Alessandro
Cantiere: Stadio Comunale di Pistoia

Descrizione: carota cilindrica di calcestruzzo prelevata con carotatrice con corona diamantata ($\phi = 10$ cm)

PROVE DI ROTTURA A COMPRESSIONE SU CALCESTRUZZO

(UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-3, UNI EN 12390-7, DM 14.01.2008)

Attrezzatura utilizzata: Pressa TECNOTEST KS300 EUR

Classe 1.

DATI DICHIARATI				RISULTATI DI PROVA							
	Data prelievo	Posizione di prelievo	Sigla	Diametro (mm)	Altezza (mm)	Massa (Kg)	Rettifica*	F (kN)	Rc (MPa)	Rottura **	Data prova
1	19/09/2013	Pilastro appoggio centrale	Carota 1	93,93	181,08	2,875	SI	167,6	24,2	S	24/09/2013

NOTE:

* Rettifica: SI = rettificato mediante cappatura
NO = non rettificato perché conforme alla norma, come da verifica effettuata.

** Rottura: S = Soddisfacente F = Esplosivo 1,2,3,4, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3

Rc: Resistenza a compressione

Il presente Rapporto di Prova si compone di n. 1 pagina

Lo Sperimentatore
Geom. Fabio Ruis

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi



Carota eseguita sul pilastro interno piano terra del telaio 2 Corpo C.

SCLEROMETRO

Marca Schmidt matricola n. N-29 73531



CAMPAGNA PROVE SCLEROMETRICHE DEL 31/10/2013

CORPO	TELAIO	PIANO	PILASTRO	COLPI SCLEROMETRO										MEDIA	Variaz. %
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
C	2	T	centrale	52	36	44	44	40	44	42	56	44	41	44	-
C	3	T	centrale	50	46	39	41	39	40	42	45	50	48	44	0,0
C	5	T	laterale	40	47	48	48	51	45	46	44	42	44	46	-3,7
A	3	T	laterale	48	60	58	58	42	37	35	58	58	48	51	-16,0
A	4	T	laterale	41	49	50	44	48	35	42	43	39	44	44	0,3
A	4	T	centrale	45	43	42	45	42	50	50	46	46	45	45	-3,1
B	3	T	laterale	35	36	35	52	39	45	32	40	33	45	39	12,3
B	5	T	centrale	42	33	40	37	41	48	50	45	45	43	43	2,8
B	7	T	laterale	45	34	42	42	48	42	45	46	45	42	44	0,6
B	5	P	superiore	35	42	40	44	43	42	50	44	40	47	43	2,6
B	3	P	superiore	43	49	44	49	52	45	42	40	43	41	45	-1,4
B	1	P	superiore	32	35	36	45	35	39	43	36	46	38	38	12,5
A	3	P	superiore	40	45	40	46	42	48	46	38	49	40	43	1,1
C	6	P	superiore	35	36	36	40	38	50	45	48	42	41	41	6,1

Pilastro di riferimento su cui è stato eseguito il carotaggio

PACOMETRO

Marca PROTOVALE Cover Master modello CM52

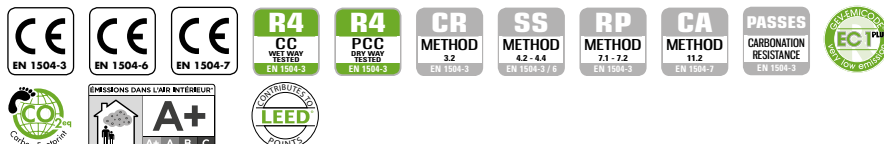


GeoLite® Magma

S-P-01089 EPD^{*}
environdec.com

Geomalta® minerale certificata, eco-compatibile, a base di Geolegante® a reazione cristallina, per la passivazione, ripristino e consolidamento monolitico di strutture in calcestruzzo degradato, ideale nel GreenBuilding. Bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici, esente da fibre organiche. Colabile, a presa normale.

GeoLite® Magma è una geomalta® colabile per passivare, ripristinare e consolidare strutture in calcestruzzo armato quali travi, pilastri, solette, pavimentazioni, marciapiedi e infrastrutture quali ponti, viadotti e ad effetto espansivo per ancorare e fissare elementi metallici.



GREENBUILDING RATING®

GeoLite® Magma

- Categoria: Inorganici minerali
- Ripristino e rinforzo c.a. e muratura
- Rating: Eco 5

Contenuto in minerali naturali 67%	Contenuto in minerali riciclati 34%	Emissione di CO ₂ /kg 181 g	Bassissime emissioni VOC	Riciclabile come inerte

SISTEMA DI MISURAZIONE ATTESTATO DALL'ENTE DI CERTIFICAZIONE SGS

ECO NOTE

- A base di Geolegante®
- Ripristini eco-compatibili del calcestruzzo
- Bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici
- Esente da fibre organiche
- Formulato con minerali regionali a ridotte emissioni di gas serra per il trasporto; a ridotte emissioni di CO₂
- A bassissime emissioni di sostanze organiche volatili
- Riciclabile come inerte minerale evitando oneri di smaltimento e impatto ambientale

PLUS PRODOTTO

- **GEOLEGANTE®.** L'utilizzo esclusivo dell'innovativo Geolegante® Kerakoll rivoluziona le malte da ripristino del calcestruzzo garantendo livelli di sicurezza mai raggiunti e performance di eco-compatibilità uniche.
- **MONOLITICA.** La prima geomalta® che consente la formazione di una massa monolitica in grado di avvolgere, ricostruire e consolidare opere in calcestruzzo armato. L'unica certificata per passivare, ricostruire e consolidare in un unico strato.
- **CRISTALLIZZANTE.** I ripristini monolitici di GeoLite®, naturalmente stabili, si cristallizzano al calcestruzzo garantendo la durabilità di una roccia minerale.
- **VELOCE.** La prima geomalta® che garantisce lo scasso dopo un solo giorno, avendo raggiunto resistenze meccaniche idonee.
- **TAILORED.** La prima linea di geomalte a tempi di presa differenziati (> 60 – 20 min.) miscelabili fra loro per personalizzare i tempi di presa in funzione delle condizioni di cantiere.



CAMPI D'APPLICAZIONE

Destinazione d'uso

Passivazione, ripristino e consolidamento monolitico di strutture e infrastrutture in calcestruzzo armato:

- mediante getto entro cassero per elementi verticali e all'intradosso di elementi orizzontali;
- mediante colaggio all'estradosso di elementi orizzontali o per sottomurazioni a sezione obbligatoria in genere.

Fissaggio e ancoraggio di tiranti, piastre, macchinari.

Ideale nel GreenBuilding e nel Restauro dell'Architettura Moderna.

INDICAZIONI D'USO

Preparazione dei supporti

Prima di applicare GeoLite® Magma occorre bonificare il substrato in calcestruzzo e irruvidirlo con asperità ≥ 5 mm, pari al grado 9 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura, mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato; successivamente è necessario rimuovere la ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura.

Si procederà quindi alla pulizia della superficie trattata, con aria compressa o idropulitrice. Su superfici orizzontali in calcestruzzo applicare GeoLite® Base a spruzzo, pennello o rullo a rifiuto. GeoLite® Base è un promotore di cristallizzazione fra il sottofondo e GeoLite® Magma. Sovrapporre la geomalta dopo 1 ora e non oltre le 8 ore.

Prima di applicare GeoLite® Magma verificare l'idoneità della classe di resistenza del calcestruzzo di supporto.

* ÉMISSION DANS L'AIR INTÉRIEUR Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

INDICAZIONI D'USO

Riparti a spessore su superfici estese: si richiede l'applicazione di un'armatura metallica di contrasto ancorata al supporto mediante tassellatura.

Preparazione

GeoLite® Magma si prepara mescolando 25 kg di polvere con l'acqua indicata sulla confezione (è consigliabile utilizzare l'intero contenuto di ogni sacco). La preparazione dell'impasto può essere effettuata in betoniera, mescolando fino ad ottenere una malta omogenea e priva di grumi; è anche possibile impiegare idonea macchina per miscelare e successivamente pompare. Per ridotte quantità, mescolare il prodotto in secchio utilizzando un trapano con frusta a basso numero di giri.

Conservare il materiale al riparo da fonti di umidità e in luoghi protetti dall'insolazione diretta.

Applicazione

L'applicazione di GeoLite® Magma potrà avvenire per colaggio o per pompaggio in casseri sigillati e trattati con disarmante, favorendo la fuoriuscita dell'aria, nel rispetto delle corrette tecniche applicative.

Per getti all'estradosso di superfici orizzontali, l'applicazione di GeoLite® Magma potrà avvenire per colaggio o per pompaggio mediante idonea macchina.

Gli spessori applicativi di GeoLite® Magma non dovranno essere inferiori a 10 mm.

Per applicazioni, sia orizzontali che verticali, che prevedano spessori superiori a 60 – 100 mm (in funzione della tipologia di lavoro che si andrà ad effettuare e alla dimensione dell'intervento), per contenere il calore di idratazione, confezionare un betoncino, aggiungendo Kerabuild Ghiaia 6 – 10 nella misura del 30% sul peso di GeoLite® Magma (30 kg di Kerabuild Ghiaia 6 – 10 con 100 kg di GeoLite® Magma), consentendo di ottimizzare la curva granulometrica in funzione degli spessori di applicazione.

GeoLite® Magma deve essere reso collaborante con la struttura da ripristinare tramite l'inglobamento dei tondini di armatura esistenti, opportunamente liberati dal calcestruzzo, o tramite l'inserimento di armature supplementari in tondino o rete elettrosaldata.

Prima di riparti su solette o pavimentazioni in calcestruzzo opportunamente scarificate, applicare sempre a rifiuto GeoLite® Base e attendere da 1 a max 8 ore prima del getto.

Curare la stagionatura umida delle superfici per almeno 24 ore.

Pulizia

La pulizia degli attrezzi e delle macchine da residui di GeoLite® Magma si effettua con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

ALTRE INDICAZIONI

Ripristino di pavimentazioni industriali e/o superfici piane in calcestruzzo

- 1- Analisi dettagliata dei dissesti, del degrado e delle fessurazioni.
- 2- Asportazione del calcestruzzo ammalorato mediante scarifica fino al raggiungimento di quello sano. La superficie finale dovrà essere scabra e rugosa con asperità di ≥ 5 mm, pari al grado 9 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura.
- 3- Sigillatura di eventuali lesioni mediante iniezioni con sistemi epossidici.
- 4- Rimozione della polvere e dei residui di calcestruzzo mediante aria compressa oppure ricorrendo ad un lavaggio con acqua in pressione.
- 5- Su superficie pulita e asciutta applicazione a spruzzo del preparatore di fondo Geolite® Base.
- 6- Ricostruzione della sezione in accordo alle seguenti linee guida:
 - a) per riparti a basso spessore da 10 a 35 mm inserimento di fibre strutturali;
 - b) per riparti a medio spessore da 35 a 60 mm inserimento di rete zincata elettrosaldata Ø mm 5 a maglia mm 100x100 circa posizionata al terzo superiore dello spessore e ancorata con tondini in acciaio piegati ad "elle" e inghisati al sottofondo con resina epossidica Kerabuild Epofill per una profondità minima di mm 60. Consigliabile l'utilizzo combinato della rete elettrosaldata con fibre strutturali;
 - c) per riparti ad alto spessore maggiore di 60 mm (ma inferiore comunque a 100 mm) inserimento di rete elettrosaldata Ø 5 maglia mm 100x100 circa posizionata al terzo superiore dello spessore e ancorata con tondini in acciaio piegati ad "elle" e inghisati al sottofondo con resina epossidica Kerabuild Epofill per una profondità minima di mm 100. Aggiungere alla malta Kerabuild Ghiaia 6 – 10 in misura del 30% in peso. Consigliabile l'utilizzo combinato della rete elettrosaldata con fibre strutturali.
- 7- Curare la maturazione umida del conglomerato per almeno 24 ore.
- 8- Giunti di contrazione mediante sega a disco diamantato per campiture preferibilmente quadrate aventi dimensioni non maggiori di 16 – 20 m². Rispettare sempre i giunti di dilatazione della pavimentazione esistente.
- 9- Per finiture superficiali uniformi nell'aspetto estetico e contemporaneamente antisdrucchiolo e antiscivolo è necessario eseguire una pallinatura superficiale dopo almeno 7 giorni dal getto.
- 10- Questo tipo di pavimentazione è idoneo per ricevere trattamenti di superficie con resine specifiche della linea Kerakoll Factory per l'ottenimento di resistenze chimiche e meccaniche particolari.

Le indicazioni riportate sono basate sulla conoscenza dei problemi legati alle pavimentazioni e sull'esperienza maturata nel settore sia sui prodotti che sulle applicazioni.

Si rimanda comunque al Progettista e all'Impresa la scelta della soluzione ottimale che può richiedere indicazioni diverse da quelle proposte nella descrizione tecnica, anche in funzione dello stato di conservazione dei sottofondi e delle successive condizioni d'uso.

N.B.

- 1- Nell'eseguire lavori su superfici estese usare apposite macchine miscelatrici con pompa in modo da applicare il prodotto in continuità senza tempi di attesa e soluzioni di continuità.
- 2- Nelle malte impiegate per ripristino o realizzazione di pavimentazioni è sempre consigliato l'inserimento, nella malta fresca, di fibre strutturali nei quantitativi consigliati sulle rispettive schede tecniche per migliorarne la duttilità.
- 3- La messa in servizio dei pavimenti deve rispettare i tempi indicati in scheda tecnica dei prodotti. Una prematura messa in servizio con carichi non sostenibili compromette in modo irrimediabile la coesione interna della malta e le sue future resistenze.
- 4- Effettuare campionature di prova per valutare l'organizzazione di cantiere per la messa in opera e l'efficacia della soluzione adottata.

VOCE DI CAPITOLATO

Passivazione, ripristino e consolidamento monolitico di strutture e infrastrutture in calcestruzzo degradato con getto in cassero, rifacimento di pavimentazioni in calcestruzzo, fissaggio e ancoraggio di elementi metallici mediante applicazione per colaggio a mano o a macchina, di geomalta® minerale certificata, eco-compatibile, colabile, a presa normale, a base di Geolegante® a reazione cristallina, a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici ed esente da fibre organiche, specifica per la passivazione, il ripristino e il consolidamento monolitico a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo e l'ancoraggio di elementi metallici, tipo GeoLite® Magma di Kerakoll® Spa, GreenBuilding Rating® Eco 5, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7 per la passivazione delle barre di armatura, dalla EN 1504-3, Classe R4, per la ricostruzione volumetrica e il consolidamento e dalla EN 1504-6 ad effetto espansivo per l'ancoraggio, in accordo ai Principi 3, 4, 7 e 11 definiti dalla EN 1504-9.

DATI TECNICI SECONDO NORMA DI QUALITÀ KERAKOLL

Aspetto	polvere	
Massa volumica apparente	≈ 1280 kg/m³	UEAtc
Natura mineralogica aggregato	silicatica-carbonatica	
Intervallo granulometrico	0 – 2,5 mm	EN 12192-1
Conservazione	≈ 12 mesi nella confezione originale in luogo asciutto	
Confezione	sacchi 25 kg	
Acqua d'impasto	≈ 3,8 ℓ / 1 sacco 25 kg	
Spandimento dell'impasto	270 – 290 mm senza colpi alla tavola a scosse	EN 13395-1
Massa volumica dell'impasto	≈ 2200 kg/m³	
pH dell'impasto	≥ 12,5	
Durata dell'impasto (pot life)	≥ 45 min. (a +21 °C)	
Inizio / Fine presa	> 60 – 70 min.	
Temperature limite di applicazione	da +5 °C a +40 °C	
Tensione di aderenza della barra inghisata	> 25 MPa	RILEM-CEB-FIP-RC6-78
Spessore minimo	10 mm	
Spessore massimo	60 – 100 mm (in funzione della tipologia di lavoro e alle dimensioni dell'intervento) per spessori maggiori mescolare Geolite® Magma con Kerabuild Ghiaia 6 – 10	
Resa	≈ 19 kg/m² per cm di spessore	
Rilevazione dati a +21 °C di temperatura, 60% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere.		

PERFORMANCE

HIGH-TECH

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti richiesti EN 1504-7	Prestazione GeoLite® Magma
Protezione dalla corrosione	EN 15183	nessuna corrosione	specificata superata
Adesione per taglio	EN 15184	≥ 80% del valore della barra nuda	specificata superata
Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti richiesti EN 1504-3 classe R4	GeoLite® Magma Prestazione in condizioni CC e PCC
Resistenza a compressione	EN 12190	≥ 45 MPa (28 gg)	> 22 MPa (24 h)
			> 70 MPa (7 gg)
			> 75 MPa (28 gg)
Resistenza a trazione per flessione	EN 196/1	nessuno	> 4 MPa (24 h)
			> 7 MPa (7 gg)
			> 9 MPa (28 gg)
Legame di aderenza	EN 1542	≥ 2 MPa (28 gg)	> 2 MPa (28 gg)
Resistenza alla carbonatazione	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ calcestruzzo di riferimento [MC (0,45)]	specificata superata
Modulo elastico a compressione	EN 13412	≥ 20 GPa (28 gg)	28 GPa in CC - 24 GPa in PCC (28 gg)
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti	EN 13687-1	forza di legame dopo 50 cicli ≥ 2 MPa	> 2 MPa
Assorbimento capillare	EN 13057	≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{-0,5}	< 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{-0,5}
Contenuto ioni cloruro (determinato sul prodotto in polvere)	EN 1015-17	≤ 0,05%	< 0,05%
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti richiesti EN 1504-6	Prestazione GeoLite® Magma
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (spostamento in mm relativo a un carico di 75 kN)	EN 1881	≤ 0,6	< 0,6
Contenuto ioni cloruro (determinato sul prodotto in polvere)	EN 1015-17	≤ 0,05%	< 0,05%
Sostanze pericolose		conformi al punto 5.4	
QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA (IAQ) VOC - EMISSIONI SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI			
Conformità		EC 1-R plus GEV-Emicode	Cert. GEV 3542/11.01.02
LEED®			
LEED® Contributo Punti *		Punti LEED®	
MR Credito 4 Contenuto di Riciclati		fino a 2	GBC Italia
MR Credito 5 Materiali Regionali		fino a 2	GBC Italia
QI Credito 4.1 Materiali Basso Emissivi		fino a 1	GBC Italia

* LEED® è un sistema di misura delle prestazioni ambientali pensato per edifici commerciali, istituzionali e residenziali sia nuovi sia esistenti che si basa su principi ambientali ed energetici comunemente riconosciuti ed accettati dalla comunità scientifica internazionale. Il sistema di valutazione della sostenibilità edilizia LEED® è un sistema volontario. Per il calcolo del punteggio fare riferimento alle prescrizioni contenute nel Manuale LEED® Italia (edizione 2009). © 2010, Green Building Council Italia, U.S. Green Building Council, tutti i diritti riservati

AVVERTENZE

- **Prodotto per uso professionale**
- attenersi alle norme e disposizioni nazionali
- operare a temperature comprese tra +5 °C e +40 °C
- non aggiungere leganti o additivi all'impasto
- non applicare su superfici sporche e incoerenti
- non applicare su gesso, metallo o legno
- dopo l'applicazione, proteggere dal sole battente e dal vento
- curare la stagionatura umida del prodotto nelle prime 24 ore
- in caso di necessità richiedere la scheda di sicurezza
- per quanto non previsto consultare il Kerakoll Worldwide Global Service 0536.811.516 – globalservice@kerakoll.com

I dati relativi alle classificazioni Eco e Bio sono riferiti al GreenBuilding Rating® Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate ad Aprile 2018 (ref. GBR Data Report – 04.18); si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni e/o variazioni nel tempo da parte di KERAKOLL SpA; per tali eventuali aggiornamenti, si potrà consultare il sito www.kerakoll.com. KERAKOLL SpA risponde, pertanto, della validità, attualità ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se estrapolate direttamente dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alle nostre migliori conoscenze tecniche e applicative. Non potendo tuttavia intervenire direttamente sulle condizioni dei cantieri e sull'esecuzione dei lavori, esse rappresentano indicazioni di carattere generale che non vincolano in alcun modo la nostra Compagnia. Si consiglia pertanto una prova preventiva al fine di verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.



KERAKOLL
The GreenBuilding Company

KERAKOLL S.p.a.
Via dell'Artigianato, 9 - 41049 Sassuolo (MO) Italy
Tel +39 0536 816 511 - Fax +39 0536 816 581
info@kerakoll.com - www.kerakoll.com

Resina Hilti HIT-RE 500 V3
con ferro di ripresa (come
conn. post-installata)

HILTI

Resina Hilti HIT-RE 500 V3 con ferro di ripresa (come connessione post-installata)

Sistema di resina a iniezione		Vantaggi
	Hilti HIT-RE 500 V3 cartuccia da 330 ml (disponibile inoltre come cartuccia da 500 ml e 1400 ml) Miscelatore statico	<ul style="list-style-type: none">- Tecnologia SAFEset : Punta cava Hilti per perforatori per rotopercuSSIONe e strumento di irruvidimento per carotaggio a diamante- adatta per calcestruzzo da C 12/15 a C 50/60- alta capacità di carico- adatta per calcestruzzo a secco e saturo d'acqua- per ferri di ripresa di diametro fino a 40 mm- non corrosivo per elementi dei ferri di ripresa- lungo tempo di lavorabilità a temperature elevate- adatta per profondità di ancoraggio fino a 3200 mm- tempo di esposizione al fuoco fino a 4h
	Ferro di ripresa	