

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI PARMA
COMUNE DI PALANZANO



**INTERVENTO STRUTTURALE PONTE DI CANETO – DPCM DEL
27.02.2019 – OCDPC 503/2018 – PIANO DEGLI INTERVENTI URGENTI
ANNUALITA' 2020 - INTERVENTO 15952**



C.U.P. J87H19005540001

COMMITTENTE:

Amm.ne Comunale di Palanzano
Piazza Cardinale Ferrari, 1 - 43025 Palanzano (PR) P.I. 00452160344

PROGETTO:



FATTIBILITA'



DEFINITIVO



ESECUTIVO



D.L.

TAVOLA:

RELAZIONE SUI MATERIALI

N°

**S_3
3**

REVISIONI:

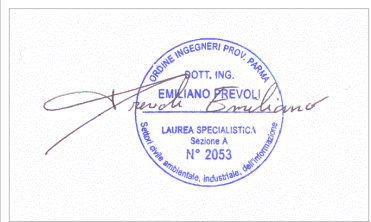
DATA

09 / 07 / 2020

SCALA:

-

IL PROG. ARC./ STR.
Ing. Emiliano Prevoli



Consulenze Specifiche
Studio Montepara S.r.l

R.U.P.
Geom. Giuseppe Guatteri

INDICE

1	RELAZIONE SUI MATERIALI.....	2
2	FIRME	9

1 RELAZIONE SUI MATERIALI

MATERIALI ESISTENTI

Per quanto riguarda i materiali esistenti, sull'impalcato sono state eseguiti 2 prelievi di calcestruzzo (carotaggi) e 2 di barre di armatura; sulle pile sono stati eseguiti 3 prelievi di calcestruzzo e 2 di barre di armatura; alle pagine seguenti si riporta un estratto dei risultati delle prove effettuate.

Si riprende quanto riportato nelle "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera".

CALCESTRUZZO IN OPERA:

$h/d = 1$ rapporto tra altezza e diametro carota

$R_{c,is} = f_{carota} * F_d$ $R_{c,is}$ in quanto $h/d = 1$

con $F_d = 1.09$ Fattore di disturbo

$R_{ck,is} = \min [R_{m,is}-k; R_{is,lowest}+4]$

$R_{m,is}-k = 21.47-7 = 14.47 \text{ N/mm}^2$

$R_{is,lowest}+4 = 20.1 \text{ N/mm}^2$

Da cui:

$R_{ck,is} = 14.47 \text{ N/mm}^2$

Essendo

$R_{ck,is} > 0.85 R_{ck}$,

si assume:

$R_{ck} = 17 \text{ N/mm}^2$

LIVELLO DI CONOSCENZA

Visto il numero di prove effettuate si assume LC2.

LC2 \rightarrow FC = 1.2

ACCIAIO IN OPERA

Sono state rilevate barre lisce; visti i risultati delle prove di laboratorio si desume che sia stato impiegato:

Barre di Armatura acciaio FeB 32 K

Tensione di snervamento	$f_{yk} \geq 315 \text{ N/mm}^2$
Tensione di rottura	$f_{tk} \geq 490 \text{ N/mm}^2$
Tensione di progetto	$F_{yd} \geq 273,9 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$

INTERVENTO SULL'IMPALCATO:

Per l'intervento di consolidamento si impiega la malta tissotropica Kerabuild Eco R4 Tixo prodotta da Kerakoll, le cui caratteristiche sono riportate alle pagine seguenti.

Armatura aggiuntiva:

Barre di Armatura acciaio B450C

Tensione di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Tensione di progetto	$F_{yd} \geq 391,3 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$

INTERVENTO SULLE PILE:

Per il ringrosso delle pile:

Calcestruzzo C32/40

Modulo elastico normale	$E_c = 33600 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico tangenziale	$G_c = 14000 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione	$f_{ck} \geq 32 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd} \geq 18,13 \text{ N/mm}^2$
Classe di esposizione	XF1
Rapporto A/C	0,50
Diametro massimo inerti	32 mm
Classe di consistenza	S3/S4

Barre di Armatura acciaio B450C

Tensione di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Tensione di progetto	$F_{yd} \geq 391,3 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$

Per gli interventi sulle fondazioni i materiali sono indicati nella corrispondente relazione tecnica.



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali
di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/S - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/944092 - Fax. 0521/944744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n° 7618/2010 - Concessione n° 5953



ALLEGATO 1 - REPORT ROTTURA PROVINI CILINDRICI



L.T.M. Laboratorio Tecnologico Mantovano s.r.l.

AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELL'INTERIO (D.M. 2010 DEL 3.3.2010) ART. 26 E SUCCESSIVE
PROVVEDIMENTI PER L'ESERCIZIO DELL'ATTIVITA' DI LABORIO DI PROVA

Via A. Pisani, 12
46018 Levate di Carstano (MN)
Tel. 0376 291712 - Fax 0376 293042
e-mail: info@lthm.com
C.F. P. 01293110309
Capitale Sociale € 11.440 i.v.
Registro Imprese di Mantova

SEZIONE CALCESTRUZZI

PROT. N. 185B/2020

Verbale di accettazione N.

125B/2020 del 26/02/2020

Mantova, 27/03/2020

RAPPORTO DI PROVA

Soggetto consegnatario:

RICHIEDENTE : STUDIO MM SRL
INDIRIZZO : Strada Pedemontana, 40/S - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
NATURA DEI CAMPIONI : Campioni cilindrici di calcestruzzo prelevati in opera dal Committente
PROVA RICHIESTA : Resistenza alla compressione - UNI EN 12390/3
CANTIERE DI PROVENIENZA : PALANZANO (PR) - LOC. CANETO - "PONTE CANETO"

Determinazione della resistenza a compressione secondo UNI EN 12390/3

RISULTATI DELLE PROVE							
N	Contrassegno provini	Dimensioni diametro x altezza (mm)	Rapp. H/D	Massa Volumica (Kg/m³)	Resistenza Max. Unit. (Mpa) f_c	Data di prelievo	Data prova
1	C1 - PILA 1	103 x 103	1,00	2124	16,1	20/02/2020	03/03/2020
2	C3 - TRAVE IMPALCATO	103 x 103	1,00	2287	21,3	20/02/2020	03/03/2020
3	C4 - SPALLA DESTRA	103 x 103	1,00	2216	17,4	20/02/2020	03/03/2020
4	C5 - PILA 3	103 x 105	1,02	2301	18,2	20/02/2020	03/03/2020
5	C6 - PILA 4	103 x 105	1,02	2287	19,5	20/02/2020	03/03/2020
6	C7 - TRAVE IMPALCATO	103 x 104	1,01	2359	25,7	20/02/2020	03/03/2020

(*) 1 MPa = 1N/mm² = 10,2 Kg/cm²

Prova eseguita secondo la normativa UNI EN 12390/3

Attrezzatura utilizzata: Pressa idraulica motorizzata "CONTROL" da 3000 kN - mod. C5051 - matricola 96113875 - Data ultima taratura: 17/05/19

OSSERVAZIONI:

Le facce di carico dei provini sono state preventivamente sottoposte a rettificazione meccanica con mola diamantata.

Tipo di rottura soddisfacente.

Il Committente dichiara la seguente profondità di carbonatazione: rif. Campione C1 - C2 - C3 - C4 - C5 - C6: NON RILEVATA

Documento non valido ai fini del D.M. 17/01/18

Il presente rapporto di prova non è riproducibile senza autorizzazione scritta del Laboratorio.
Gli esiti di esso sono validi solo per i campioni sottoposti a prova.

Il Tecnico Sperimentatore
Giovanni Fabio

Il Direttore del Laboratorio
dott. ing. Giuliano Ferrari

Pagina 1 di 1



Studio MM S.r.l.
 Consulenza materie prime - Prove materiali
 di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/S - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
 Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/844744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la Circolare n° 7618/2010 - Concessione n° 5953



ALLEGATO 2 - REPORT PROVE DI TRAZIONE SPEZZONI DI ARMATURA



L.T.M. Laboratorio Tecnologico Mantovano s.r.l.

AUTORIZZAZIONE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI CON D.M. 24/07/1997 DEL 23.03.1998 (7) ART. 24 E SUCCESSIVE
 MODIFICHE AL GIUDIZIAMENTO PER I SETTORI: LAVORI PUBBLICI, CALCESTRUZZO, LATENTI ED ACCIAI

Via A. Pitagora, 12
 46010 Leva di Carotoga (MN)
 Tel. 0376/291712 - Fax 0376/293042
 e-mail: info@labinet.com
 C.F. e P.I. 01293110204
 Capitale Sociale € 11.400 i.v.
 Registro Imprese di Mantova

SEZIONE ACCIAI

PROT. N.184B/2020

Verbale di accettazione N.125B/20 del 26/02/20

Mantova, 27/03/2020

RAPPORTO DI PROVE A TRAZIONE (D.M. 17/01/18)

COMMITTENTE	: STUDIO MM
INDIRIZZO	: Strada Pedemontana, 40/S - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
NATURA DEI CAMPIONI	: Tondi lisci prelevati da struttura in opera
PROVENIENZA CAMPIONI	: PALANZANO (PR) - LOG. CANETO - PONTE CANETO*

RISULTATI DELLE PROVE A TRAZIONE

N° identifica- to L.T.M.	Contrassegno	Ø nominale (mm)	Sezione S ₀ (mm²)	Tensione di snervamento f _y (MPa) *	Tensione di rottura f _t (MPa) *	A ₅ (%)	Data di prova
1	F1-Trave impalcato	25	490,6	268,0	359,2	29,0	07/03/20
2	F2-Pila 1	20	314,0	282,3	387,2	31,3	07/03/20
3	F3-Trave impalcato	28	615,4	257,1	319,5	27,6	07/03/20
4	F4-Pila 3	20	314,0	285,1	382,1	29,7	07/03/20

(*) 1 Max = 1/100mm = 10,2 N/mm²

Prove eseguite secondo le normative UNI EN ISO 6892/1-2

Attrezzatura utilizzata: Pressa idraulica motorizzata METROCOMPA 600 kN - mod. LI 80 C - Matricole 7386 - Data ultima taratura: 17/05/19

OSSERVAZIONI: Nessun marchio di ferreria rilevato

Il presente rapporto di prova non è riproducibile integralmente, senza autorizzazione scritta del Laboratorio.
 (Gli esiti di esito contrario, i campioni sottoposti a prova)

Il Tecnico Sperimentatore
 Dott. Ing. Fabio

Il Direttore del Laboratorio
 dott. ing. Giulio Ferrari

Pagina 1 di 1

LINEA EDILIZIA / Malte minerali per ripristino calcestruzzo

Kerabuild Eco R4 Tixo

Malta minerale eco-compatibile per il ripristino e il consolidamento a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo, ideale nel GreenBuilding. Riciclabile come inerte a fine vita.

Kerabuild Eco R4 Tixo è una malta polimero-modificata, tixotropica, fibrorinforzata, a ritiro compensato, Zero Crack Risk, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC.



GREENBUILDING RATING*

Kerabuild Eco R4 Tixo

- Categoria: Inorganici minerali
- Classe: Malte minerali per ripristino calcestruzzo
- Rating: Eco 1



SISTEMA DI MISURAZIONE ATTESTATO DA AGENZIA DI CERTIFICAZIONE ISO

ECO NOTE

- Riciclabile come inerte minerale evitando oneri di smaltimento e impatto ambientale

PLUS PRODOTTO

- Eccellente lavorabilità e facilità di applicazione
- Conforme alla EN 1504-3 Classe R4 per strutture aeree (PCC) e a contatto permanente con acqua (CC)
- Zero Crack Risk: a rischio fessurativo nullo
- Resistente alle aggressioni ambientali (EN 206)



CAMPI D'APPLICAZIONE

Destinazione d'uso

Ripristino e consolidamento di elementi di strutture e infrastrutture in calcestruzzo armato quali ponti, viadotti, gallerie, canali idraulici...

INDICAZIONI D'USO

Preparazione dei supporti

Prima di applicare Kerabuild Eco R4 Tixo occorre irruvidire il substrato (asperità di almeno 5 mm) mediante scarifica meccanica o idrodemolizione. Successivamente è necessario rimuovere la ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere preparati al grado St2 per pulizia manuale e Sa2 per pulizia meccanica (sabbistura) secondo la Norma ISO 8501-1, e rivestiti con malta ad azione protettiva attiva/passiva Kerabuild Eco Steel P.

Si procederà quindi alla pulizia del substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, oli e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice, e alla bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie. Verificare l'idoneità della classe di resistenza del calcestruzzo di supporto prima dell'applicazione della malta.

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

Preparazione

Kerabuild Eco R4 Tixo 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 una macchina spruzzatrice per malte a pistone o a coclea, per miscelare e

* 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 faible émission) à C (forte émission).

KERA KOLL
 The GreenBuilding Company

Kerabuild Eco R4 Tixo Code: ET16_2010028

IL MANTO KERABUILD ECO

successivamente spruzzare. 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 Kerabuild Eco R4 Tixo potrà avvenire manualmente (a cazzuola) o mediante macchina spruzzatrice, in spessori non inferiori a 10 mm e non superiori a 35 mm per mano, nel rispetto delle corrette tecniche applicative.
 Per spessori di riporto superiori a 35 mm, inserire una rete elettrosaldata Ø 5 a maglia 10x10 cm di contrasto, ancorata al supporto e da questo opportunamente distanziata. L'applicazione deve garantire il riempimento di tutte le cavità e l'inglobamento dei ferri d'armatura nella malta da ripristino.
 Terminata l'applicazione si procederà alla staggiatura e alla rifinitura con frattazzo di spugna, curando la stagionatura umida delle superfici per almeno 24 ore.

Pulizia

La pulizia degli attrezzi da residui di Kerabuild Eco R4 Tixo si effettua con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

VOCE DI CAPITOLATO

Ripristino e consolidamento di elementi di strutture in calcestruzzo armato, mediante applicazione a cazzuola o a spruzzo di malta minerale eco-compatibile, per il ripristino e il consolidamento a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo, tipo Kerabuild Eco R4 Tixo di Kerakoll Spa, provviste di marcatura CE, GreenBuilding Rating* Eco 1 e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-3, per malte strutturali di Classe R4 di tipo CC e PCC.

DATI TECNICI SECONDO NORMA DI QUALITÀ KERAKOLL

Aspetto	polvere	UEAt:
Massa volumica apparente	1430 kg/m³	
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	~ 4,5 l / 1 sacco 25 kg	
Spandimento dell'impasto:		
- dopo 5 minuti	150 - 170 mm	EN 13395-1
- dopo 60 minuti	140 - 150 mm	EN 13395-1
Massa volumica dell'impasto	~ 2050 kg/m³	
pH dell'impasto	≥ 12,5	
Durata dell'impasto (pot life)	≥ 1 h	
Temperatura di applicazione	da +5 °C a +35 °C	
Spessore minimo	10 mm	
Spessore massimo per strato	35 mm	
Resa	~ 17,5 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.

Kerabuild Eco R4 Tixo Codice ETB 301500

KERAKOLL
 The GreenBuilding Company

PERFORMANCE

HIGH-TECH

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti richiesti EN 1504-3 classe R4	Kerabuild Eco R4 Tixo Prestazione in condizioni	
			CC	PCC
Resistenza a compressione	EN 12190	≥ 45 MPa (28 gg)	> 20 MPa (24 h)	
			> 35 MPa (7 gg)	
			> 50 MPa (28 gg)	
Resistenza a trazione per flessione	EN 196/1	nessuno	> 5 MPa (24 h)	
			> 6 MPa (7 gg)	
			> 7 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)]	specifica superata	
Modulo elastico a compressione	EN 13412	≥ 20 GPa (28 gg)	22 GPa in CC - 23 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 ^{1/2}	< 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{1/2}	
Contenuto ioni cloruro (determinato sul prodotto in polvere)	EN 1015-17	≤ 0,05%	< 0,05%	
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse	A1	
LEED*				
LEED® Contributo Punti *		Punti LEED*		
MR Credito 4 Contenuto di Riciclati		fino a 2		
MR Credito 5 Materiali Regionali		GBC Italia		

* LEED® è un sistema di misura dell'operatività ambientale (pensato per edifici commerciali) istituito nel 1998 dal Consorzio U.S. Green Building Council, che assegna punti a edifici che si basano su principi ambientali ed energetici considerati come standard di riferimento. Il sistema di valutazione della sostenibilità edificio LEED® è un sistema volontario. Per il calcolo del punteggio finale riferimento alle procedure contenute nel Manuale LEED® Italia (edizione 2009). © 2013, 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 +35 °C
- non aggiungere leganti o additivi all'imasto
- 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 0536.611.516 – globalservice@kerakoll.com

Kerabuild Eco R4 Tixo Code ETB 2010B

I dati relativi alle classificazioni Green e Bio sono riferiti al GreenBuildingFactor® Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate a Marzo 2013 (ref. GBC Data Report - 03/13); si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni alle 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, accuratezza ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se adeguatamente rettificata dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alla nostra migliore conoscenza tecnica e applicativa. Non ponendo tuttavia interruzione di trattamento sulle condizioni di lavoro, esse rappresentano indicatori di carattere generale che non incidono 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 616 511 - Fax +39 0536 616 581
info@kerakoll.com - www.kerakoll.com

2 FIRME

Langhirano, 26/05/2020

Il tecnico

Ing. Prevoli Emiliano

