

# PBO-MESH 70/18

## Sistema di rinforzo FRCM per calcestruzzo composto da rete bidirezionale in PBO da 70+18 g/m<sup>2</sup> e da matrice inorganica MX-PBO Calcestruzzo



### CAMPI DI IMPIEGO

- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico degli edifici in C.A.
- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico delle infrastrutture in C.A.
- Rinforzo strutturale a flessione di travi.
- Rinforzo strutturale a presso-flessione di pilastri.
- Rinforzo strutturale a taglio di travi, pilastri, nodi trave-pilastro e pareti in calcestruzzo armato.
- Confinamento di pilastri in calcestruzzo armato.
- Miglioramento della duttilità degli elementi in calcestruzzo armato.

### MODALITÀ DI IMPIEGO

#### Preparazione del supporto

Il supporto deve essere opportunamente bonificato e preparato secondo le indicazioni di seguito riportate e comunque in accordo con la Direzione Lavori:

- Asportazione dell'eventuale substrato ammalorato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona compattezza e non carbonatato, mediante idrodemolizione del copriferro e messa a nudo delle armature.
- Pulizia dei ferri di armatura da materiali incoerenti, grassi, olii ed asportazione degli strati di ruggine con spazzolatura (manuale o meccanica). È consigliabile eseguire successivamente la sabbiatura dei ferri di armatura.
- Applicazione dello strato di passivazione dei ferri di armatura a mezzo di una doppia mano a pennello di malta cementizia anticorrosiva tipo **Passivante Ruregold** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it))

fino a ricoprire interamente le armature messe a nudo.

- Ricostruzione volumetrica per il ripristino del copriferro in calcestruzzo tramite malta tipo **MX-R4 Ripristino** a cazzuola in spessore di circa 20 - 25 mm per strato, fresco su fresco (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).
- Prima di procedere all'applicazione del sistema FRCM, è opportuno prevedere ad un arrotondamento degli spigoli vivi della sezione (raggio  $\geq 20$ mm cfr. CNR DT215/2018).
- Bagnare il supporto a rifiuto prima dell'applicazione del sistema di rinforzo in FRCM.

#### Preparazione della matrice inorganica

**MX-PBO Calcestruzzo** non richiede aggiunta di altri materiali ed è preparabile con:

- Mescolatore tipo planetario.
- Betoniera a bicchiere (non caricarla oltre il 60% della capacità nominale ed impastare con l'asse di rotazione quasi orizzontale).
- Impastatrice a coclea (tipo **Turbomalt** di Gras Calce).
- Miscelazione manuale all'interno di un secchio a mezzo trapano dotato di frusta, prendendo parte del contenuto del sacco e utilizzando la corretta quantità di acqua necessaria in rapporto alla polvere.

Miscelare come segue:

1. Versare il contenuto del sacco di **MX-PBO Calcestruzzo** e aggiungere circa 5,5-6,0 litri di acqua pulita, in accordo alle specifiche riportate sul sacco.
2. Miscelare per circa 3-4 minuti (4-5 per betoniera a bicchiere) sino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi.
3. Lasciare riposare l'impasto per ca. 1-2 minuti prima dell'applicazione.

## APPLICAZIONE

La realizzazione del sistema FRCM prevede le seguenti fasi:

- Taglio a misura della rete **PBO-MESH 70/18** mediante **flessibile da taglio** oppure utilizzando **FORBICI Ruregold**.
- Applicazione di una prima mano di matrice **MX-PBO Calcestruzzo** nello spessore di minimo 3 mm e massimo 5 mm.
- Applicazione della rete **PBO-MESH 70/18** inglobandola manualmente all'interno del primo strato di matrice ancora fresca mediante l'impiego di un **frattazzo metallico liscio e/o spatola metallica con spigoli arrotondati** con "effetto vedo/non vedo" della rete **PBO-MESH 70/18**.

- Applicazione della seconda mano di matrice **MX-PBO Calcestruzzo** nello spessore di minimo 3 mm e massimo 5 mm sopra il primo strato di matrice ancora fresca, esercitando sufficiente pressione per garantire così un'ottima adesione tra il primo e secondo strato di matrice.
- In caso di posa di due o più strati di rete in PBO, applicare sullo strato precedente ancora allo stato fresco con le modalità indicate nei due punti precedenti.
- Nei punti di ripresa longitudinale di una striscia di rete procedere alla sovrapposizione pari a circa 300 mm nella direzione di sollecitazione.
- Nel caso di applicazione del sistema per il rinforzo a presso-flessione dei pilastri o in tutti quei casi in cui non è possibile garantire un'opportuna lunghezza di ancoraggio pari a 300 mm (cfr. Capitolo 6 CNR DT215/2018), prevedere gli opportuni connettori **PBO-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).

## FINITURA

Procedere con l'applicazione della finitura prevista, purché esente da gesso, ad avvenuta stagionatura della malta.

## PROPRIETÀ DELLA FIBRA DI PBO (Poliparafenilenbenzobisoxazolo)

Tenacità	5,8 GPa
Modulo Elastico	270 GPa
Massimo allungamento a rottura	2,5 %
Densità	1,56 g/cm <sup>3</sup>
Temperatura di decomposizione	+ 650 °C
Conforme	ISO 16120 – 1/4

## PROPRIETÀ DELLA RETE PBO-MESH 70/18

Peso delle sole fibre di PBO	70 g/m <sup>2</sup> in ordito e 18 g/m <sup>2</sup> in trama
Peso totale della rete	ca. 126 g/m <sup>2</sup>
Spessore equivalente della rete in ordito	0,045 mm <sup>2</sup> /mm
Spessore equivalente della rete in trama	0,012 mm <sup>2</sup> /mm
Interasse dei fili (yarn)	ca. 9 mm
Area singolo filo (yarn)	ca. 0,42 mm <sup>2</sup>
Modulo Elastico E <sub>r</sub> della rete secca	241 GPa
Larghezza bobina di rete	50 cm/100 cm
Lunghezza bobina di rete	15 m
Condizioni di conservazione	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto e lontano da fonti di calore
Confezione	Bobine da 15 metri h 50 e 100 cm

## PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-PBO Calcestruzzo

Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6)	ca. 1900 kg/m <sup>3</sup>
Tempo di applicazione a 20 °C	in 10-15 minuti inizia addensamento, eseguire ulteriore miscelazione e utilizzare sino ad un massimo di ca. 45 minuti
Temperatura di applicazione	Da +5°C sino a +35°C
Resistenza a compressione a 28 gg	≥ 40 MPa
Modulo Elastico a compressione a 28 gg	≥ 15 GPa
Resa in opera	ca. 11,2 kg/m <sup>2</sup> per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 16,8 kg/m <sup>2</sup> per doppio strato di rinforzo (4+4+4 mm)
Confezione	Sacco da 25 kg in bancali in legno a perdere da 60 sacchi per un totale di 1500 kg
Condizioni di conservazione (D.M. 10/05/2004)	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione
Durata (D.M. 10/05/2004)	Massimo 12 mesi dalla data di confezionamento
Conformità	EN 1504-3 / Linea Guida FRCM 03/22

## PROPRIETÀ DEL SISTEMA DI RINFORZO PBO-MESH 70/18 + MX-PBO Calcestruzzo

Certificazione in accordo alla “Linea Guida FRCM 03/2022” - Progettazione in accordo al “CNR-DT215/2018”

Tensione limite convenzionale (valore caratteristico)	$\sigma_{lim,conv}$	Calcestruzzo	1914 MPa
Deformazione limite convenzionale (valore caratteristico)	$\epsilon_{lim,conv}$	Calcestruzzo	0,79 %
Tensione ultima del composito FRCM a rottura per trazione (valore caratteristico)	$\sigma_u$	2369 MPa	
Tensione ultima del tessuto secco a rottura per trazione (valore caratteristico)	$\sigma_{u,f}$	3410 MPa	
Modulo Elastico del tessuto secco (valore medio)	$E_f$	241 GPa	
Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico)	$f_{c,mat}$	40 MPa	
Spessore equivalente della rete in ordito	$t_f$	0,045 mm	
Meccanismo di crisi del sistema	-	Tipo D	
Intervallo di temperatura in esercizio	$T_{min} - T_{max}$	Da -18°C a +100°C	
Spessore di applicazione della matrice MX-PBO Muratura	-	3-5 mm per strato	
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	-	A2-s1, d0	
Certificazione	-	CVT n. 285 del 28/06/2023	

## Riconoscimento da “ICC-ES” in accordo all’Acceptance Criteria “AC434”

Progettazione in accordo a “ACI 549.4R-20” e “ACI 549.6R-20”

Resistenza ultima a trazione (valore caratteristico)	$f_{fu}$	1532 MPa	222,20 ksi
Deformazione ultima a trazione (valore caratteristico)	$\epsilon_{fu}$	1,63 % ridotta al 1,2 % in accordo con ACI 549.4R-20 per il rinforzo a flessione e confinamento ridotta al 0,4 % in accordo con ACI 549.4R-20 per il rinforzo a taglio	
Modulo Elastico del composito (kit di FRCM) in fase fessurata (valore medio)	$E_f$	128 GPa	18564,82 ksi
Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico)	$f_{c,mat}$	40 MPa	5801,51 psi
Spessore equivalente della rete in ordito	$t_f$	0,045 mm	0,0018 in
Spessore di applicazione della matrice MX-PBO Muratura	-	3-5 mm per strato	
Certificazione	-	ESR-3265	

## VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRM in possesso di CVT costituito da rete bidirezionale non bilanciata in fibra di PBO tipo **PBO-MESH 70/18** e matrice inorganica tipo **MX-PBO Calcestruzzo Ruregold**. La fibra di PBO presenta densità di 1,56 g/cm<sup>3</sup>, resistenza a trazione/tenacità pari a circa 5,8 GPa, modulo elastico massimo di 270 GPa, allungamento a rottura di 2,5%. La rete secca ha grammatura di 70 g/m<sup>2</sup> in ordito e 18 g/m<sup>2</sup> in trama e spessore equivalente pari a 0,045 mm in ordito e 0,012 mm in trama. La matrice inorganica, specifica per supporti in calcestruzzo, ha resistenza a compressione  $\geq$  40 MPa e modulo elastico  $\geq$  15 GPa. Il sistema FRM in fibra di PBO consente di aumentare la resistenza a pressoflessione, taglio e confinamento di pilastri; a flessione di travi, a taglio di travi e di rafforzare localmente nodi trave – pilastro. Sistema resistente anche alle elevate temperature e a cicli di gelo/disgelo, applicabile anche direttamente su supporti umidi. Sistema coerente con la Linea Guida FRM di Marzo 2022 e riconosciuto dall'International Code Council ICC – ES con Evaluation Service Report ESR – 3265 secondo AC434. Classificazione di reazione al fuoco del sistema secondo EN 13501-1: A2-s1, d0. Preparazione delle superfici e applicazione del sistema secondo le indicazioni del produttore.

### Edizione 05/2024\_Revisione 01

La presente scheda tecnica non costituisce specifica.

I dati riportati, pur dettati dalla nostra migliore esperienza e conoscenza, sono puramente indicativi. Sarà cura dell'utilizzatore stabilire se il prodotto è adatto o non adatto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso del prodotto stesso. Laterlite SpA si riserva il diritto di cambiare confezione e quantitativo in essa contenuto senza nessun preavviso. Verificare che la revisione della scheda sia quella attualmente in vigore. I prodotti della divisione Ruregold sono destinati al solo uso professionale.



#### Assistenza Tecnica

02.48011962 | via Correggio, 3 | 20149 Milano  
Ruregold.it