

## PBO – MESH 70/18



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

#### CAMPI D'IMPIEGO

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

#### VANTAGGI E PROPRIETA' DEL SISTEMA

- Incremento della capacità resistente a flessione di travi in calcestruzzo armato.
- Incremento della capacità resistente a presso-flessione dei pilastri in calcestruzzo armato.
- Incremento della capacità resistente a taglio degli elementi strutturali quali travi, pilastri e nodi trave-pilastro.
- Incremento della capacità resistente e di duttilità dei nodi in calcestruzzo armato non confinati.
- Incremento della duttilità delle estremità dei pilastri in calcestruzzo armato.
- Elevata affidabilità del sistema grazie al comportamento post – fessurativo in condizioni di distacco.
- Elevata duttilità del sistema e capacità di dissipazione dell'energia.
- Sistema resistente anche alle elevate temperature e ai cicli di gelo e disgelo.
- Matrice inorganica con notevole capacità adesiva al supporto in calcestruzzo.
- Semplicità e affidabilità di posa della matrice inorganica che si posa come una malta cementizia tradizionale premiscelata in sacco.
- Sistema applicabile anche su supporti umidi e senza l'uso di protezioni speciali.
- Facilità di posa e maneggevolezza della rete.

#### MODALITÀ D'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 comunque 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) delle barre metalliche. È consigliabile eseguire successivamente la sabbiatura dei ferri di armatura al fine di portare le armature a metallo bianco.
- Applicazione 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.

# SISTEMA FRM PER CALCESTRUZZO

- Ricostruzione volumetrica per il ripristino del copriferro in calcestruzzo mediante cazzuola, o a spruzzo con intonacatrice, in spessore di circa 20/25 mm per strato, fresco su fresco, di malta tipo **MX-R4 Ripristino** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).
- Prima di procedere all'applicazione del sistema FRM è opportuno procedere ad un arrotondamento degli spigoli vivi della sezione.
- Bagnare il supporto a rifiuto.

## PREPARAZIONE DELLA MATRICE MX-PBO CALCESTRUZZO

- Il mescolatore – tipo planetario – è idoneo alla miscelazione dell'impasto, non caricarlo comunque oltre il 60% della loro capacità nominale nelle tempistiche di miscelazione opportunamente indicate.
  - La betoniera a bicchiere è idonea alla miscelazione dell'impasto, non caricarla comunque oltre il 60% della loro capacità nominale nelle tempistiche di miscelazione opportunamente indicate.
  - È ammessa la miscelazione manuale prendendo parte del contenuto del sacco e miscelandolo all'interno di un secchio a mezzo trapano dotato di frusta, inserendo il contenuto di acqua necessario in rapporto al contenuto.
  - Impiegare l'intero sacco premiscelato di **MX-PBO CALCESTRUZZO**, una volta aperto il contenuto.
- Preparazione con mescolatore tipo planetario (o betoniera a bicchiere o trapano dotato di frusta):
1. Aprire il contenuto del sacco di malta da 25 kg.
  2. Versare nel mescolatore il contenuto in polvere del sacco premiscelato di **MX-PBO CALCESTRUZZO** e aggiungere circa il 90% dell'acqua prescritta (6,5 – 7,0 litri di acqua pulita).
  3. Effettuare una miscelazione continua (senza interruzioni per evitare la formazione di grumi) per 3 – 4 minuti (4 – 5 minuti per la betoniera a bicchiere) quindi aggiungere il restante 10% di acqua pulita e terminare la miscelazione continua per ca. un altro minuto.
  4. Lasciare riposare l'impasto per ca. 1 – 2 minuti prima dell'applicazione.
  5. Applicare il materiale con un eventuale miscelazione finale.

## APPLICAZIONE DEL SISTEMA FRM

La realizzazione del rinforzo strutturale mediante l'impiego della rete **PBO-MESH 70/18** in abbinamento alla speciale matrice **MX-PBO CALCESTRUZZO** viene eseguita nelle seguenti fasi:

- 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** → "effetto vedo/non vedo" della rete PBO – MESH.
- 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 e verificando che la stessa fuoriesca dalle maglie della rete garantendo così un'ottima adesione tra il primo e secondo strato di matrice.
- Proseguire come indicato nei punti precedenti per gli eventuali strati successivi di matrice, avendo cura di applicare i vari strati sui precedenti ancora freschi.
- Nei punti di sovrapposizione laterale delle reti e nel caso di ripresa longitudinale di una striscia di rete procedere alla sovrapposizione pari a circa 300 mm nella direzione di sollecitazione.
- Tagliare la rete **PBO-MESH 70/18** mediante **flessibile da taglio** oppure prevedere le opportune **FORBICI Ruregold**.
- Nel caso di applicazione del sistema per il rinforzo a presso-flessione dei pilastri o in tutti quei casi in cui non è garantita un' opportuna lunghezza di ancoraggio pari a 30 cm, al di là dell'estrema sezione in cui il rinforzo FRM è applicato, prevedere gli opportuni connettori **PBO-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).

# SISTEMA FRM PER CALCESTRUZZO

## CARATTERISTICHE TECNICHE

<b>PROPRIETA' DELLA FIBRA DI PBO (poliparafenilenbenzobisoxazolo)</b>	
Tenacità	5,80 GPa
Modulo Elastico	270 GPa
Massimo allungamento a rottura	2,5 %
Densità	1,56 g/cm <sup>3</sup>
Temperatura di decomposizione	+ 650 °C
Riferimento normativo delle fibre	ISO 16120 – 1/4

<b>PROPRIETA' DELLA RETE <u>PBO-MESH 70/18</u></b>	
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
Spessore equivalente della rete in trama	0,012 mm
Modulo Elastico E <sub>F</sub> della rete secca	241 GPa
Larghezza bobina	50 cm/100 cm
Lunghezza bobina	15 metri
Conservazione	Luogo asciutto e lontano da fonti di calore
Confezione	Bobine da 15 metri h 50 e 100 cm

<b>PROPRIETA' DELLA MATRICE INORGANICA <u>MX-PBO CALCESTRUZZO</u></b>	
Densità	ca. 1800 kg/m <sup>3</sup>
Tempo di applicazione	10 – 15 minuti avviene inizio addensamento, eseguire ulteriore miscelazione e utilizzare sino ad un massimo di ca. 45 minuti
Temperatura di applicazione	da +5°C a +35°C
Resistenza a compressione a 28 giorni	≥ 40 MPa
Resistenza a flessione a 28 giorni	≥ 4 MPa
Modulo elastico a compressione a 28 giorni	≥ 15 GPa
Consumo	1,41 kg/m <sup>2</sup> per mm di spessore di applicazione 5,64 kg/m <sup>2</sup> per 4 mm di spessore di applicazione
Reazione al fuoco (D. M. 10/03/2005)	Euroclasse A2
Confezione	Bancali in legno a perdere con 40 sacchi da 25 kg pari a 1000 kg di prodotto sfuso
Condizioni di conservazione (D. M. 10/05/2004)	In imballi originali, in luogo coperto, fresco, asciutto e in assenza di ventilazione
Durata (D. M. 10/05/2004)	Massimo ventiquattro (24) mesi dalla data di confezionamento
Scheda di sicurezza	Disponibile sul sito <a href="http://www.ruregold.it">www.ruregold.it</a>
Marcatura CE	UNI EN 1504 – 3

<b>PROPRIETA' DEL SISTEMA RINFORZO FRM PER CALCESTRUZZO (<u>PBO-MESH 70/18 + MX-PBO CALCESTRUZZO</u>) secondo le Linee Guida FRM (12/2018)</b>		
S <sub>lim,conv</sub> (Linee Guida FRM – 12/2018)	Supporto in calcestruzzo	1914 MPa
e <sub>lim,conv</sub> (Linee Guida FRM – 12/2018)	Supporto in calcestruzzo	0,80%
Resistenza a compressione della matrice	40 MPa	
Resistenza a trazione FRM	2369 MPa	
Meccanismo di crisi del sistema (Linee Guida FRM – 12/2018)	Tipo D	
Intervallo di temperatura in esercizio (Linea Guida FRM – 12/2018)	Max 100 °C	
Spessore di applicazione della matrice <u>MX-PBO CALCESTRUZZO</u>	3 – 5 mm per strato	

# SISTEMA FRCM PER CALCESTRUZZO

PROPRIETA' DEL SISTEMA RINFORZO FRCM PER CALCESTRUZZO ( <u>PBO-MESH 70/18 + MX-PBO CALCESTRUZZO</u> ) secondo la linea guida ACI 549.4R-20	
$f_{tu}$ (resistenza ultima a trazione – secondo ACI 549.4R-20 e AC434)	1532 MPa
$\epsilon_{fu}$ (deformazione ultima a trazione – secondo ACI 549.4R-20 e AC434)	1,63% ridotta al 1,2% secondo ACI 549.4R-20
Modulo elastico del composito (kit di FRCM) in fase fessurata	128 GPa

## NOTE GENERALI/AVVERTENZE

Mettere in opera il **sistema di rinforzo FRCM per calcestruzzo** secondo le modalità indicate dal Progettista e Direzione Lavori, costituito dalla rete **PBO-MESH 70/18 + MX-PBO CALCESTRUZZO** in termini di larghezza delle strisce, sovrapposizioni e posizionamento di eventuali connettori a fiocco del tipo **PBO-JOINT + MX-JOINT**. Fare particolare attenzione all'eventuale ciclo di preparazione del supporto.

Stoccare il materiale in luogo coperto ed asciutto lontano da sostanze che ne possano compromettere l'integrità e adesione della matrice scelta. Indossare gli opportuni DPI di cantiere per le fasi di posa in opera del sistema FRCM. Attenersi alle Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in materia di progettazione e Direzione Lavori dell'intervento.

Per approfondimenti tecnici contattare l'Assistenza Tecnica Ruregold 02.48011962 – [info@ruregold.it](mailto:info@ruregold.it).

## VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRCM costituito da rete bidirezionale non bilanciata in fibra di PBO tipo **PBO-MESH 70/18** della 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%. Il sistema viene accoppiato ad una matrice inorganica tipo **MX-PBO CALCESTRUZZO** della Ruregold specifica per supporti in calcestruzzo, con resistenza a compressione  $\geq 40$  MPa, resistenza a flessione  $\geq 4$  MPa e modulo elastico  $\geq 15$  GPa. Sistema dotato di rete secca avente grammatura (0/90°) di 88 g/m<sup>2</sup> e spessore equivalente (0/90°) pari a 0,057 mm. Il sistema FRCM in fibra di PBO consente di aumentare la resistenza a pressoflessione, taglio e confinamento di pilastri; a flessione e taglio di travi e travetti di solaio e rafforzamento locale di nodi trave – pilastro. Incremento della duttilità di elementi monodimensionali quali travi e pilastri in calcestruzzo armato. Sistema coerente con le Linee Guida FRCM di dicembre 2018 e riconosciuto dall'International Code Council ICC – ES con Evaluation Service Report ESR – 3265 secondo AC434. Classificazione di reazione al fuoco del sistema secondo UNI EN 13501-1: A2-s1, d0. Preparazione delle superfici e applicazione del sistema secondo le indicazioni del produttore.



**Assistenza Tecnica**  
Via Correggio, 3  
20149 • Milano (MI)  
**Ruregold.it • 02.48011962**

*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. Ruregold 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 Ruregold sono destinati al solo uso professionale.*

Edizione 12/2021