

# C-MESH 84/84

**Sistema di rinforzo FRCM per muratura composto dalla rete bidirezionale in carbonio da 84+84 g/m<sup>2</sup> e da matrice inorganica MX-C 25 Muratura**



## CAMPI DI IMPIEGO

- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico degli edifici in muratura.
- Rinforzo strutturale di maschi murari e fasce di piano di edifici in muratura.
- Rinforzo strutturale di cantonali e cordolature di piano in muratura.
- Rinforzo strutturale di cordoli di sommità in muratura.
- Rinforzo strutturale di archi, volte e cupole in muratura.
- Rinforzo strutturale di infrastrutture in muratura.
- Miglioramento della duttilità degli edifici in muratura.
- Presidi di antiribaltamento e rinforzo strutturale delle tamponature esterne in edifici a telaio in ca.

## 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:

- Il fondo deve essere pulito, consistente e privo di parti incoerenti, polvere e muffe.
- Eseguire eventuale pulizia delle superfici mediante sabbiatura o acqua in bassa pressione.
- Assicurarsi che il supporto sia sufficientemente umido e idoneo ad ospitare il primo strato di malta **MX-C 25 Muratura** e le successive operazioni di applicazione del sistema FRCM.

In caso di supporto degradato, irregolare e/o danneggiato procedere secondo le seguenti indicazioni, in accordo con la Direzione Lavori:

- Rimuovere residui di malta d'allettamento inconsistente tra i vari elementi lapidei e qualsiasi precedente lavorazione che possa pregiudicare l'efficacia dell'adesione al supporto, quali operazioni di ripristino strutturale dell'elemento murario come scuciacuci e ristilatura profonda dei giunti di malta.
- Procedere alla rimozione dei residui di malta esistenti mediante azione meccanica oppure semplice scalpellatura manuale.
- Eseguire eventuale regolarizzazione locale del supporto e/o dei giunti di malta mediante l'impiego delle malte da ripristino strutturale del tipo **MX-RW Alte Prestazioni**, **MX-CP Calce**, **MX-15 Intonaco** e **MX-PVA Fibrorinforzata** (cfr. schede tecniche disponibili sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).
- Assicurarsi che il supporto sia sufficientemente umido e idoneo ad ospitare il primo strato di malta **MX-C 25 Muratura** e le successive operazioni di applicazione del sistema FRCM.

### Preparazione della matrice inorganica

**MX-C 25 Muratura** 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-C 25 Muratura** e aggiungere circa 5,5-6,5 litri di acqua pulita.
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

L'applicazione del sistema FRCM prevede le seguenti fasi:

- Taglio a misura della rete **C-MESH 84/84** mediante **flessibile da taglio** oppure utilizzando **FORBICI Ruregold**.
- Applicazione di una prima mano di matrice **MX-C 25 Muratura** nello spessore di minimo 3 mm e massimo 5 mm.
- Applicazione della rete **C-MESH 84/84** inglobandola manualmente all'interno del primo strato di matrice ancora fresca mediante l'impiego di un **frattazzo metallico liscio e/o o spatola metallica con spigoli arrotondati** con "effetto vedo/non vedo" della rete **C-MESH 84/84**.

- Applicazione della seconda mano di matrice **MX-C 25 Muratura** 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 carbonio, 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 murature a sacco e/o con paramenti scollegati prevedere gli opportuni connettori passanti **C-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** (cfr. scheda tecnica del sistema di connessione **C-JOINT + MX-JOINT** disponibile sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).
- Nel caso di applicazione del sistema di rinforzo su una sola faccia del pannello murario prevedere gli opportuni connettori **C-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** di lunghezza tale da penetrare all'interno dello strato più esterno del paramento non rinforzato (cfr. scheda tecnica del sistema di connessione **C-JOINT + MX-JOINT** disponibile sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)).

## PROPRIETÀ DELLA FIBRA DI CARBONIO

Tenacità	4,9 GPa
Modulo Elastico	250 GPa
Massimo allungamento a rottura	1,9 %
Densità	1,81 g/cm <sup>3</sup>
Conforme	EN 13002 / ISO 13002

## PROPRIETÀ DELLA RETE C-MESH 84/84

Peso delle sole fibre di carbonio	84 g/m <sup>2</sup> in ordito e 84 g/m <sup>2</sup> in trama
Peso totale della rete	ca. 204 g/m <sup>2</sup>
Spessore equivalente della rete in ordito	0,046 mm <sup>2</sup> /mm
Spessore equivalente della rete in trama	0,046 mm <sup>2</sup> /mm
Modulo Elastico E <sub>f</sub> della rete secca	239 GPa
Larghezza bobina di rete	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 m h 100 cm

**PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-C 25 MURATURA**

Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6)	ca. 1750 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	≥ 20 MPa
Resa in opera	ca. 10,4 kg/m <sup>2</sup> per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 15,6 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
Conforme	EN 998-2 / Linea Guida FRCM 03/22

**PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-JOINT**

Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6)	ca. 2000 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	≥ 25 MPa
Resa in opera	ca. 0,8-1 kg/m
Confezione	Secchio da 5 kg in bancali in legno a perdere da 72 secchi per un totale di 360 kg 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
Conforme	EN 998-2

**PROPRIETÀ DEL SISTEMA DI RINFORZO C-MESH 84/84 + MX-C 25 Muratura**

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

Tensione limite convenzionale (valore caratteristico)	$\sigma_{lim,conv}$	Laterizio	714 MPa
		Tufo	884 MPa
Deformazione limite convenzionale (valore caratteristico)	$\epsilon_{lim,conv}$	Laterizio	0,30 %
		Tufo	0,37 %
Tensione ultima del composito FRCM a rottura per trazione (valore caratteristico)	$\sigma_u$	728 MPa	
Tensione ultima del tessuto secco a rottura per trazione (valore caratteristico)	$\sigma_{u,f}$	1029 MPa	
Modulo Elastico del tessuto secco (valore medio)	$E_f$	239 GPa	
Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico)	$f_{c,mat}$	20 MPa	
Spessore equivalente della rete in ordito	$t_f$	0,046 mm	
Spessore equivalente della rete in trama	$t_f$	0,046 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-C 25 Muratura	-	3-5 mm per strato	
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	-	B-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)	$f_{fu}$	686 MPa (99,50 ksi)
Deformazione ultima a trazione (valore caratteristico)	$\epsilon_{fu}$	0.86 %
Modulo Elastico del composito (kit di FRM) in fase fessurata (valore medio)	$E_f$	80 GPa (11603,01 ksi)
Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico)	$f_{c,mat}$	20 MPa (2900,75 psi)
Spessore equivalente della rete in ordito	$t_f$	0,046 mm (0,0018 in)
Spessore equivalente della rete in trama	$t_f$	0,046 mm (0,0018 in)
Spessore di applicazione della matrice MX-C 25 Muratura	-	3-5 mm per strato
Certificazione	-	ESR-3265

## PROPRIETÀ DEL CONNETTORE A FIOCCO C-JOINT

Diametro nominale	6 mm	10 mm
Diametro del foro	≥ 16 mm	≥ 20 mm
Sezione trasversale resistente del connettore	15,43 mm <sup>2</sup>	25,77 mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione (valore medio)	1494 MPa	1380 MPa
Resistenza a trazione (valore caratteristico)	1225 MPa	1221 MPa
Deformazione a rottura (valore caratteristico)	0,68 %	0,49 %
Modulo Elastico (valore medio)	234 GPa	232 GPa
Forza di estrazione da supporto in laterizio e tufo (valore medio)	5,1 kN	-
Lunghezza minima di ancoraggio	150 mm	-
Confezione	Dispenser da 10 m	
Condizioni di conservazione	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto, in assenza di ventilazione e lontano da fonti di calore	
Conforme	ETA 19/0361 del 16/10/2019	

## VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRM in possesso di CVT costituito da rete bidirezionale bilanciata in fibra di carbonio tipo **C-MESH 84/84** e matrice inorganica tipo **MX-C 25 Muratura Ruregold**. La fibra di carbonio presenta densità di 1,81 g/cm<sup>3</sup>, resistenza a trazione/tenacità pari a circa 4,9 GPa, modulo elastico di 250 GPa, allungamento a rottura di 1,9%. La rete secca ha grammatura di 84 g/m<sup>2</sup> in ordito e 84 g/m<sup>2</sup> in trama e spessore equivalente pari a 0,046 mm in ordito e 0,046 mm in trama. La matrice inorganica, specifica per supporti in muratura, ha resistenza a compressione  $\geq 20$  MPa. Il sistema FRM in fibra di carbonio consente di aumentare la resistenza di maschi murari e fasce di piano, di rinforzare cantonali, cordoli di piano e sommitali, strutture ad arco e a volta all'intradosso ed estradosso. 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: B-s1, d0. Preparazione delle superfici e applicazione del sistema secondo le indicazioni del produttore.

### Edizione 07/2023 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