

# 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**



## CAMPIDI 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 scuccuci 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)).

## FINITURA

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

## 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
Interasse dei fili (yarn)	9,5 mm
Area singolo filo (yarn)	0,44 mm <sup>2</sup>
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. 11,3 kg/m <sup>2</sup> per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 17 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	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione
Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47	
Durata Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47	Massimo 12 mesi dalla data di confezionamento
Conforme	EN 998-2
Contenuto di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotto	≥ 15% Certificato disponibile su RureGold.it

## 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	Sacco da 25 kg in bancali in legno a perdere da 60 sacchi per un totale di 1500 kg
Condizioni di conservazione	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione
Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47	
Durata Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47	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	

<b>Certificazione</b>	-	<b>CVT n. 285 del 28/06/2023</b> secondo "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRCM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti"
-----------------------	---	---

## Riconoscimento da "ICC-ES" in accordo all'Acceptance Criteria "AC434"

Progettazione in accordo a "ACI 549.4R-20" e "ACI 549.6R-20"

<b>Resistenza ultima a trazione (valore caratteristico)</b>	$f_{tu}$	686 MPa (99,50 ksi)
<b>Deformazione ultima a trazione (valore caratteristico)</b>	$\varepsilon_{tu}$	0,86 %
<b>Modulo Elastico del composito (kit di FRCM) in fase fessurata (valore medio)</b>	$E_f$	80 GPa (11603,01 ksi)
<b>Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico)</b>	$f_{c,mat}$	20 MPa (2900,75 psi)
<b>Spessore equivalente della rete in ordito</b>	$t_f$	0,046 mm (0,0018 in)
<b>Spessore equivalente della rete in trama</b>	$t_f$	0,046 mm (0,0018 in)
<b>Spessore di applicazione della matrice MX-C 25 Muratura</b>	-	3-5 mm per strato
<b>Certificazione</b>	-	ESR-3265

## PROPRIETÀ DEL CONNETTORE A FIOCCO C-JOINT

<b>Diametro nominale</b>	6 mm	10 mm
<b>Diametro del foro</b>	$\geq 16$ mm	$\geq 20$ mm
<b>Sezione trasversale resistente del connettore</b>	15,43 mm <sup>2</sup>	25,77 mm <sup>2</sup>
<b>Resistenza a trazione (valore medio)</b>	1494 MPa	1380 MPa
<b>Resistenza a trazione (valore caratteristico)</b>	1225 MPa	1221 MPa
<b>Deformazione a rottura (valore caratteristico)</b>	0,68 %	0,49 %
<b>Modulo Elastico (valore medio)</b>	234 GPa	232 GPa
<b>Forza di estrazione da supporto in laterizio e tufo (valore medio)</b>	5,1 kN	-
<b>Lunghezza minima di ancoraggio</b>	150 mm	-
<b>Confezione</b>	Dispenser da 10 m	
<b>Condizioni di conservazione</b>	In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto, in assenza di ventilazione e lontano da fonti di calore	
<b>Conforme</b>	ETA 25/0095 del 14/02/2025	

## VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRCM 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 ≥ 20 MPa. Il sistema FRCM 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 FRCM 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.

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 si riserva il diritto di cambiare confezione e quantitativo in essa contenuto senza nessun preavviso. I prodotti Laterlite sono destinati al solo uso professionale. La presente Scheda Tecnica annulla e sostituisce le precedenti revisioni, non più in vigore. Verificare l'ultima revisione più aggiornata sul sito RureGold.it

*Edizione 08/2025 – Revisione 02*

