

C-MESH 84/84

Sistema di rinforzo FRCM per muratura composto dalla rete bidirezionale in carbonio da 84+84 g/m² 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).
- 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).
- 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).

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 ³ |
| Conforme | EN 13002 / ISO 13002 |

PROPRIETÀ DELLA RETE C-MESH 84/84

| | |
|---|--|
| Peso delle sole fibre di carbonio | 84 g/m ² in ordito e 84 g/m ² in trama |
| Peso totale della rete | ca. 204 g/m ² |
| Spessore equivalente della rete in ordito | 0,046 mm ² /mm |
| Spessore equivalente della rete in trama | 0,046 mm ² /mm |
| Interasse dei fili (yarn) | 9,5 mm |
| Area singolo filo (yarn) | 0,44 mm ² |
| Modulo Elastico E _f 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 ³ |
| 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 ² per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 17 kg/m ² 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 ³ |
| 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) | σ_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 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"

| | | |
|--|-----------------|-----------------------|
| Resistenza ultima a trazione (valore caratteristico) | f_{fu} | 686 MPa (99,50 ksi) |
| Deformazione ultima a trazione (valore caratteristico) | ϵ_{fu} | 0.86 % |
| Modulo Elastico del composito (kit di FRCM) 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 ² | 25,77 mm ² |
| 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 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/cm³, 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/m² in ordito e 84 g/m² 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

