

C-MESH 182

Sistema di rinforzo FRCM per calcestruzzo composto dalla rete unidirezionale in carbonio da 182 g/m² e da matrice inorganica MX-C 50 Calcestruzzo



CAMPIDI 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 e di travetti di solai in laterocemento.
- 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.
- Asportazione del fondello in laterizio nel caso di rinforzo a flessione dei travetti nei solai in laterocemento.
- 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) 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).
- Prima di procedere all'applicazione del sistema FRCM, è opportuno prevedere ad un arrotondamento degli spigoli vivi della sezione (raggio $\geq 20\text{mm}$ cfr. CNR DT215/2018).
- Bagnare il supporto a rifiuto prima dell'applicazione del sistema di rinforzo in FRCM.

Preparazione della matrice inorganica

MX-C 50 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-C 50 Calcestruzzo** e aggiungere circa 5,5-6,0 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 182** mediante **flessibile da taglio** oppure utilizzando **FORBICI Ruregold**.
- Applicazione di una prima mano di matrice **MX-C 50 Calcestruzzo** nello spessore di minimo 3 mm e massimo 5 mm.
- Applicazione della rete **C-MESH 182** 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 **C-MESH 182**.

- Applicazione della seconda mano di matrice **MX-C 50 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 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 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 **C-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** (cfr. scheda tecnica 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 182

| | |
|---|--|
| Peso delle sole fibre di carbonio | 182 g/m ² in ordito |
| Peso totale della rete | ca. 273 g/m ² |
| Spessore equivalente della rete in ordito | 0,100 mm ² /mm |
| Spessore equivalente della rete in trama | 0,000 mm ² /mm |
| Interasse dei fili (yarn) | 9 mm |
| Area singolo filo (yarn) | 0,89 mm ² |
| Modulo Elastico E _f della rete secca | 109 GPa |
| Larghezza bobina di rete | 25 cm |
| Lunghezza bobina di rete | 15 metri |
| Condizioni di conservazione | In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto e lontano da fonti di calore |
| Confezione | Bobine da 15 metri h 25 cm |

PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-C 50 Calcestruzzo

| | |
|---|--|
| Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6) | ca. 1900 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 | ≥ 40 MPa |
| Modulo Elastico a compressione a 28 gg | ≥ 15 GPa |
| Resa in opera | ca. 12,4 kg/m ² per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 18,54 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 |
| Conforme | EN 1504 – 3 |
| Contenuto di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotto | ≥ 5 % Certificato disponibile su RureGold.it |

PROPRIETÀ DEL SISTEMA DI RINFORZO C-MESH 182 + MX-C 50 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 singolo strato | 472 MPa |
| Calcestruzzo doppio strato | | 504 MPa | |
| Deformazione limite convenzionale (valore caratteristico) | $\epsilon_{lim,conv}$ | Calcestruzzo singolo strato | 0,45 % |
| Calcestruzzo doppio strato | | 0,48 % | |
| Tensione ultima del composito FRCM a rottura per trazione (valore caratteristico) | σ_u | Singolo strato | 273 MPa |
| | | Doppio strato | 360 MPa |
| Tensione ultima del tessuto secco a rottura per trazione (valore caratteristico) | $\sigma_{u,f}$ | 651 MPa | |
| Modulo Elastico del tessuto secco (valore medio) | E_f | 109 GPa | |
| Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico) | $f_{c,mat}$ | 40 MPa | |
| Spessore equivalente della rete in ordito | t_f | 0,100 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 50 Calcestruzzo | - | 3-5 mm per strato | |
| Reazione al fuoco (EN 13501-1) | - | NPD | |
| 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” | |

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRCM in possesso di CVT costituito da rete unidirezionale in fibra di carbonio tipo **C-MESH 182** e matrice inorganica tipo **MX-C 50 Calcestruzzo** 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 182 g/m² e spessore equivalente pari a 0,100 mm. La matrice inorganica, specifica per supporti in calcestruzzo, ha resistenza a compressione ≥ 40 MPa e modulo elastico ≥ 15 GPa. Il sistema FRCM in fibra di carbonio consente di aumentare la resistenza a pressoflessione, taglio e confinamento di pilastri; a flessione di travi e travetti di solaio, 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 FRCM di Marzo 2022. 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 10/2025 – Revisione 02

