

Aramid 45/45

FRCM System NHL

Sistema di rinforzo FRCM per muratura composto da rete bidirezionale in aramide da 45+45 g/m² e da matrice inorganica base calce MX-NHL 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-NHL 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).
- Assicurarsi che il supporto sia sufficientemente umido e idoneo ad ospitare il primo strato di malta **MX-NHL Muratura** e le successive operazioni di applicazione del sistema FRCM.

Preparazione della matrice inorganica

MX-NHL 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-NHL Muratura** e aggiungere circa 5,0-6,0 litri di acqua pulita, in accordo alle specifiche riportate sul sacco.
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 **A-MESH 45/45** mediante **flessibile da taglio** oppure utilizzando **FORBICI Ruregold**.
- Applicazione di una prima mano di **MX-NHL Muratura** nello spessore di minimo 3 mm e massimo 5 mm.
- Applicazione della rete **A-MESH 45/45** 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 **A-MESH 45/45**.

- Applicazione della seconda mano di matrice **MX-NHL 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 aramide, applicare sullo strato precedente ancora allo stato fresco con le modalità indicate nei due punti precedenti.
- Nel caso di murature a sacco e/o con paramenti scollegati prevedere gli opportuni connettori passanti **A-JOINT** installati mediante matrice inorganica **MX-JOINT** (cfr. scheda tecnica del sistema di connessione **A-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 **A-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 **A-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 ARAMIDE

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Tenacità | 2,9 GPa |
| Modulo Elasticco | 67 GPa |
| Massimo allungamento a rottura | 3,7 % |
| Densità | 1,44 g/cm ³ |
| Conforme | ISO 16120 – 1/4 |

PROPRIETÀ DELLA RETE A-MESH 45/45

| | |
|---|--|
| Peso delle sole fibre di aramide | 90 g/m ² |
| Peso totale della rete | ca. 116 g/m ² |
| Spessore equivalente della rete in ordito | 0,031 mm ² /mm |
| Spessore equivalente della rete in trama | 0,031 mm ² /mm |
| Interasse dei fili (yarn) | 7,4 mm |
| Area singolo filo (yarn) | 0,23 mm ² |
| Larghezza bobina di rete | 100 cm |
| Lunghezza bobina di rete | 30 m |
| Condizioni di conservazione | In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto e lontano da fonti di calore |
| Confezione | Bobine da 30 m h 100 cm |

PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-NHL Muratura

| | |
|---|---|
| Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6) | ca. 1800 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. 11,8 kg/m ² per singolo strato di rinforzo (4+4 mm) ca. 17,7 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 (Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47) | In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione |
| 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 FRCM Aramid 45/45 FRCM System NHL

Progettazione in accordo al “CNR-DT215/2018”

| | | | |
|--|-----------------------|--|------------|
| Tensione limite convenzionale (valore caratteristico) | $\sigma_{lim,conv}$ | Laterizio | 1202,8 MPa |
| | | Tufo | 1301,5 MPa |
| | | Pietrame | 1311,3 MPa |
| Deformazione limite convenzionale (valore caratteristico) | $\epsilon_{lim,conv}$ | Laterizio | 1,51 % |
| | | Tufo | 1,64 % |
| | | Pietrame | 1,65 % |
| Tensione ultima del composito FRCM a rottura per trazione (valore caratteristico) | σ_u | 1428,3 MPa | |
| Tensione ultima del tessuto secco a rottura per trazione (valore caratteristico) | $\sigma_{u,f}$ | 1934,6 MPa | |
| Modulo Elastico del tessuto secco (valore medio) | E_f | 79,4 GPa | |
| Resistenza a compressione della matrice (valore caratteristico) | $f_{c,mat}$ | 20 MPa | |
| Spessore equivalente della rete in ordito | t_f | 0,031 mm | |
| Spessore equivalente della rete in trama | t_f | 0,031 mm | |
| Meccanismo di crisi del sistema | - | Tipo F | |
| Intervallo di temperatura in esercizio | $T_{min} - T_{max}$ | Da -18 °C a +38 °C | |
| Spessore di applicazione della matrice MX-NHL Muratura | - | 3-5 mm per strato | |
| Reazione al fuoco (EN 13501-1) | - | B-s1, d0 | |
| Certificazione | - | ETA 25/0601 del 20/08/2025 in accordo alla EAD 340275-00-0104 “Externally-bonded composite systems with inorganic matrix for strengthening of concrete and masonry structures” | |

PROPRIETÀ DEL CONNETTORE A FIOCCO A-JOINT

| | |
|---|---|
| Diametro nominale | 6 mm |
| Diametro del foro | ≥ 18 mm |
| Sezione trasversale resistente del connettore | 19 mm ² |
| Resistenza a trazione (valore medio) | 1694,7 MPa |
| Resistenza a trazione (valore caratteristico) | 1288,5 MPa |
| Deformazione a rottura (valore caratteristico) | 2,25 % |
| Modulo Elastico (valore medio) | 111,6 GPa |
| Lunghezza minima di ancoraggio | 150 mm |
| Confezione | Dispenser da 10 m |
| Condizioni di conservazione | In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione |
| Conforme | ETA 25/0095 del 14/02/2025 |

PROPRIETÀ DELLA MATRICE INORGANICA MX-JOINT

| | |
|---|---|
| Massa volumica della malta fresca (EN 1015-6) | ca.2000 kg/m ³ |
| Acqua di impasto ogni 5 kg di polvere | ca. 1,00 litri per inghisaggio all'interno del foro |
| | ca. 2,75 litri per impregnazione del connettore a fiocco |
| Acqua di impasto ogni 25 kg di polvere | ca. 5,00 litri per inghisaggio all'interno del foro |
| | ca. 13,75 litri per impregnazione del connettore a fiocco |
| Consistenza dell'impasto | Pastosa/cremosa per inghisaggio all'interno del foro |
| | Fluida per impregnazione del connettore a fiocco |
| 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 (Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47) | In imballi originali in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione |
| Durata (Regolamento (CE) n. 1907/2006 – Allegato XVII punto 47) | Massimo 12 mesi dalla data di confezionamento |
| Conforme | EN 998-2 |

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema di rinforzo strutturale FRCM, **dotato di ETA** in accordo alla EAD 340275-00-0104 (“Externally-bonded composite systems with inorganic matrix for strengthening of concrete and masonry structures”), costituito da rete bidirezionale bilanciata in fibra di aramide tipo **A-MESH 45/45** e matrice inorganica base calce tipo **MX-NHL Muratura** Ruregold. La fibra di aramide presenta una densità di 1,44 g/cm³, resistenza a trazione/tenacità pari a circa 2,9 GPa, modulo elastico massimo di 67 GPa, allungamento a rottura di 3,7 %. La rete secca ha grammatura di 45 g/m² in ordito e 45 g/m² in trama e spessore equivalente pari a 0,031 mm in ordito e 0,031 mm in trama. La matrice inorganica base calce, specifica per supporti in muratura, ha resistenza a compressione ≥ 20 MPa. Il sistema FRCM in fibra di aramide 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 ai cicli di gelo/disgelo, applicabile anche direttamente su supporti umidi.

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 09/2025 – Revisione 01

