



**FIBRE
NET**

composite engineering

SISTEMI CRM

RI-STRUTTURA
H-PLANET

RINFORZO E CONSOLIDAMENTO
DI STRUTTURE IN MURATURA E CLS



MADE
IN
ITALY



SISTEMI CRM



RI-STRUTTURA, RI-STRUTTURA-FORCE e H-PLANET sono tre sistemi di rinforzo strutturale CRM (Composite Reinforced Mortar) che prevedono l'utilizzo di reti, angolari e connettori in FRP (Fiber Reinforced Polymer) abbinati a malte strutturali a base di calce NHL o cementizie. I tre sistemi si differenziano per la diversa natura delle fibre impiegate nella realizzazione dei componenti FRP e per le relative prestazioni meccaniche.

In particolare:

RI-STRUTTURA è una gamma composta da reti, angolari e connettori in GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer), realizzati con fibre di vetro lunghe alcalino-resistenti impregnate con resina termoindurente di tipo epossidico-vinilestere.

RI-STRUTTURA FORCE comprende cinque nuove reti preformate in GFRP, sviluppate per offrire elevate prestazioni meccaniche.

H-PLANET è una linea ad alte prestazioni costituita da reti, angolari e connettori in CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer), con barre realizzate in fibre di carbonio lunghe impregnate con resina termoindurente di tipo epossidico-vinilestere.



RETI

impregnate in fibra di vetro e carbonio

ANGOLARI E FAZZOLETTI

in fibra di vetro e carbonio

CONNETTORI

in fibra di vetro e carbonio

MALTE STRUTTURALI

a base di calce idrata e/o leganti idraulici naturali

ANCORANTE CHIMICO



CAMPI D'IMPIEGO

- Miglioramento e adeguamento sismico
- Consolidamento di strutture degradate

CARATTERISTICHE E VANTAGGI

ELEVATA RESISTENZA MECCANICA

I sistemi consentono un miglioramento omogeneo e diffuso delle prestazioni meccaniche dell'elemento cui sono applicati, con spessori di intervento contenuti (circa 3 cm).

LEGGEREZZA E RAPIDITÀ DI POSA

I componenti dei sistemi, leggeri e maneggevoli, consentono un'applicazione semplice e veloce, riducendo tempi e costi di cantiere.

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

I sistemi sono ecocompatibili ed a basso impatto ambientale, rispondenti ai criteri CAM e certificati con EPD.

DURABILITÀ E COMPATIBILITÀ

L'elevata resistenza alla corrosione dei materiali impiegati garantisce nel tempo l'efficacia del rinforzo. La possibilità di adottare diverse tipologie di malte, anche a base di calce idraulica naturale, assicura traspirabilità e compatibilità chimico-fisica con supporti storici.

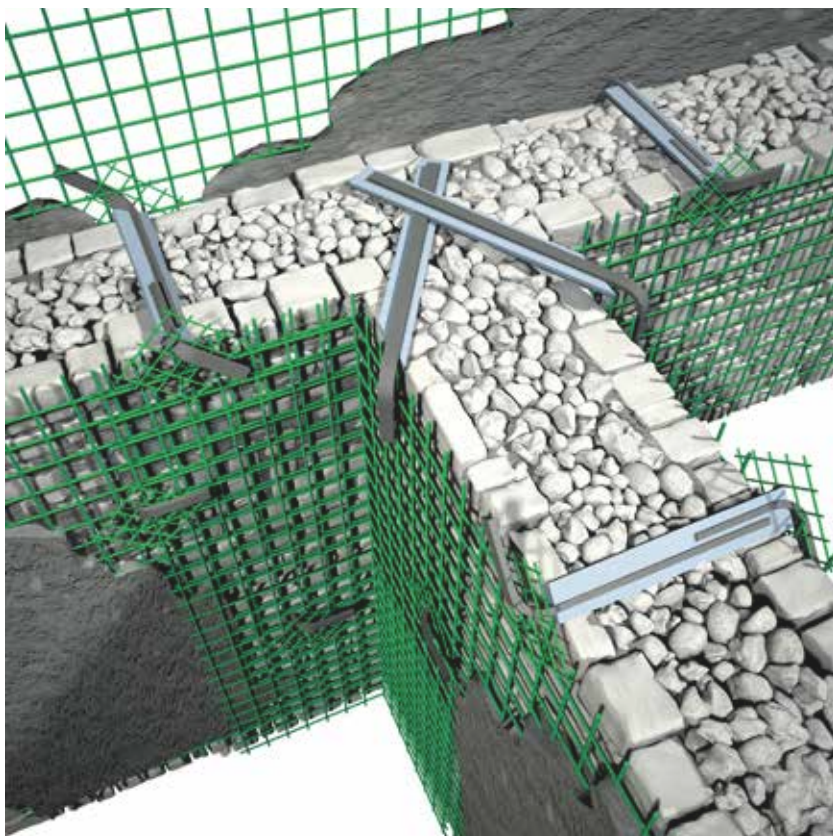
REVERSIBILITÀ

La possibilità di rimuovere i sistemi senza alterare in modo permanente la muratura originaria, rende possibile l'applicazione su edifici storici o sottoposti a vincoli di tutela.

MURATURE

L'intervento CRM migliora la capacità resistente e la duttilità degli elementi strutturali verticali in muratura (maschi e fasce di piano), sia nei confronti delle sollecitazioni taglianti che di pressoflessione nel piano e fuori dal piano, con un modesto incremento di rigidità. L'intervento di rinforzo può essere realizzato anche su una sola faccia della muratura.

L'assenza di corrosione degli elementi di rinforzo garantisce un'elevata durabilità ed efficacia del sistema nel tempo e consente di adottare bassi spessori di malta strutturale, limitando l'incremento delle masse. Il sistema è reversibile e risulta idoneo ad interventi anche su murature storiche.



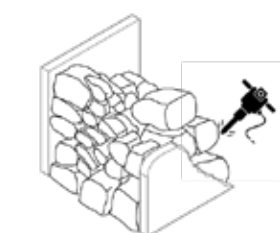
A. PREPARAZIONE DEL SUPPORTO:

- rimozione dell'intonaco esistente e ripristino delle parti ammalorate;
- pulizia accurata dei paramenti murari mediante lavaggio;
- applicazione dell'eventuale strato di rinzafo;
- realizzazione dei fori per l'alloggiamento delle connessioni.

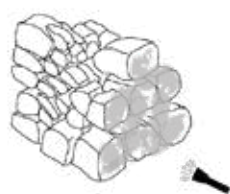
B. APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO:

- posa in opera della rete e degli elementi angolari preformati;
- applicazione del sistema di connessione previa iniezione dei fori con ancorante chimico (si rimanda alla scheda tecnica del sistema di connessione adottato per le specifiche di installazione);
- realizzazione dello strato di malta in spessore minimo 30 mm, prestando attenzione a posizionare la rete al centro dello spessore dell'intonaco.

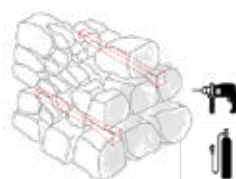
MODALITÀ DI POSA



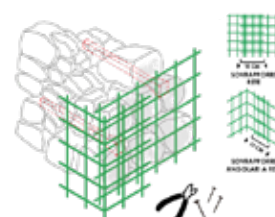
1
RIMOZIONE
DELL'INTONACO ESISTENTE



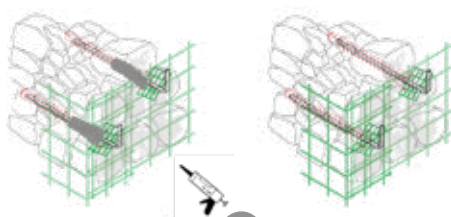
2
APPLICAZIONE DI UNO
STRATO DI RINZAFO



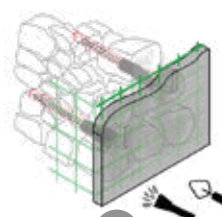
3
ESECUZIONE DI
FORI PASSANTI



4
MESSA IN OPERA DELLA RETE
E DEGLI ANGOLARI

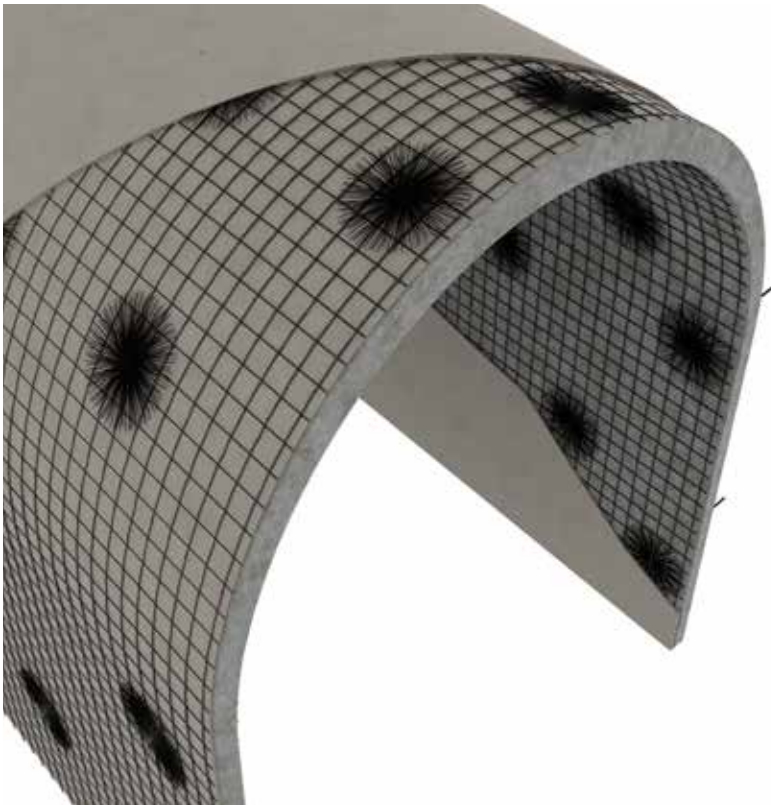


5
POSIZIONAMENTO DEL FAZZOLETTI, INSERIMENTO
ED ANCORAGGIO CHIMICO DEI CONNETTORI



6
APPLICAZIONE
DELL'INTONACO

VOLTE



L'intervento di rinforzo con sistema CRM su archi e volte in muratura consiste nella realizzazione di una sottile cappa in malta a basso modulo elastico, preferibilmente a base calce, armata con una rete preformata in FRP.

L'obiettivo è sopperire alla mancanza di resistenza a trazione dell'apparecchio murario contrastando l'apertura di cerniere. Inoltre, lo spessore aggiunto dalla malta di rinforzo comporta un incremento di sezione che consente una maggiore variazione della linea dei carichi, incrementando la stabilità complessiva dell'arco o della volta. Il sistema CRM permette di incrementare in modo omogeneo e diffuso la capacità della volta di resistere a carichi gravitazionali e di migliorarne la risposta sotto azioni sismiche.

La tecnica può essere applicata sia all'intradosso, sia all'estradosso, o su entrambi i lati. In ogni caso il sistema deve essere efficacemente collegato alle murature perimetrali.

SOLAI



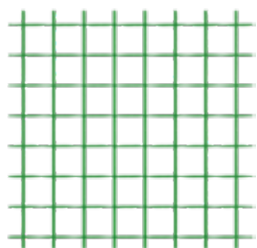
L'intervento di rinforzo su solai esistenti consiste nella realizzazione di una sottile soletta collaborante in malta strutturale, armata con reti preformate in materiale composito connessa all'impalcato e alle strutture verticali.

L'obiettivo è incrementare la capacità del solaio di ripartire i carichi orizzontali e verticali, ridurre le deformazioni e migliorare il comportamento complessivo dell'edificio nei confronti delle azioni sismiche.

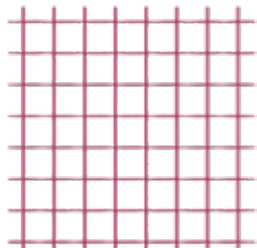
L'applicazione delle reti in fibra di vetro o di carbonio, abbinate a malte a prestazioni controllate, consente di ottenere una distribuzione uniforme degli sforzi nel piano del solaio e un efficace irrigidimento dell'impalcato, con limitato incremento di spessore e peso proprio.

Il rinforzo può essere realizzato sia intradosso che estradosso, prevedendo la connessione della rete al solaio mediante connettori e l'ancoraggio alle murature perimetrali tramite barre in composito o in acciaio.

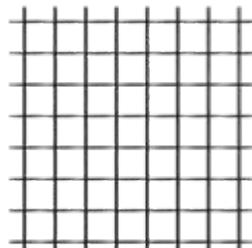
RETI — PREFORMATE



Reti in fibra di vetro

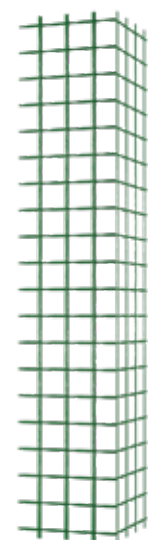


Reti in fibra di vetro ad alte prestazioni

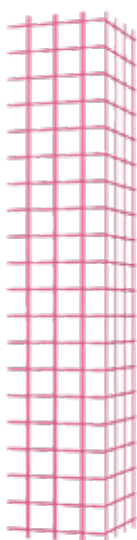


Reti in fibra di carbonio

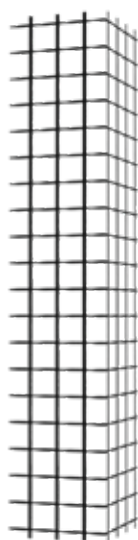
ANGOLARI E FAZZOLETTI — PREFORMATI



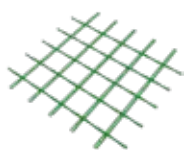
Angolari in fibra di vetro



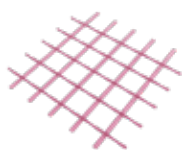
Angolari in fibra di vetro ad alte prestazioni



Angolari in fibra di carbonio



Fazzoletti in fibra di vetro



Fazzoletti in fibra di vetro ad alte prestazioni



Fazzoletti in fibra di carbonio

MALTE STRUTTURALI



Malta strutturale a base calce idraulica NHL, resistenza alla compressione 15 MPa



Malta strutturale a base calce idrata e leganti idraulici, resistenza alla compressione 15/25 MPa

ANCORANTE



Ancorante chimico epossidico, vinilestere o poliestere

CONNESSIONI



Barre sfioccate in fibra di carbonio



Barre sfioccate in fibra di vetro



Fiocchi in in fibra di carbonio e in fibra di vetro



Barre elicoidali in acciaio INOX



Connettore a L



RIFERIMENTI NORMATIVI

IDENTIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE

- EAD 340392-00-0104 - CRM (composite reinforced mortar) system for strengthening concrete and masonry structures
- Linee Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione dei sistemi a rete preformata in materiali compositi fibrorinforzati a matrice polimerica da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti con la tecnica dell'intonaco armato CRM (Composite Reinforced Mortar). Maggio 2019

PROGETTAZIONE

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 – Norme Tecniche per le Costruzione
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- UNI EN 1990:2006 - Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale



SISTEMI CRM

RI-STRUTTURA
H-PLANET

RINFORZO E CONSOLIDAMENTO DI STRUTTURE IN MURATURA E CLS



Fibre Net S.p.A.
Via Jacopo Stellini, 3
Z.I.U. - 33050
Pavia di Udine (Ud) ITALY
Tel. +39 0432 600918
info@fibrenet.it
fibrenet.it

Per maggiori informazioni si consulti il tecnico di zona Fibre Net SpA. I consigli tecnici eventualmente forniti, verbalmente o per iscritto, circa le modalità d'uso o di impiego dei nostri prodotti, corrispondenti allo stato attuale delle nostre conoscenze, non comportano alcuna responsabilità sul risultato finale dell'opera. Le indicazioni, i dati e le illustrazioni contenute all'interno del presente folder sono da ritenersi del tutto esemplificative e non vincolanti; per una completezza ed esauritività dell'informazione circa le caratteristiche dei prodotti e la modalità d'uso degli stessi si rimanda alle schede tecniche in vigore. L'acquirente non è dispensato dall'onere e responsabilità di verificare l'idoneità dei nostri prodotti per l'uso e gli scopi che si prefigge. Fibre Net SpA non si assume alcuna responsabilità per l'utilizzo improprio del materiale. Eventuali errori di ortografia e di stampa sono tollerati e non pregiudicano lo scopo della presente edizione che annulla e sostituisce ogni altra precedente.