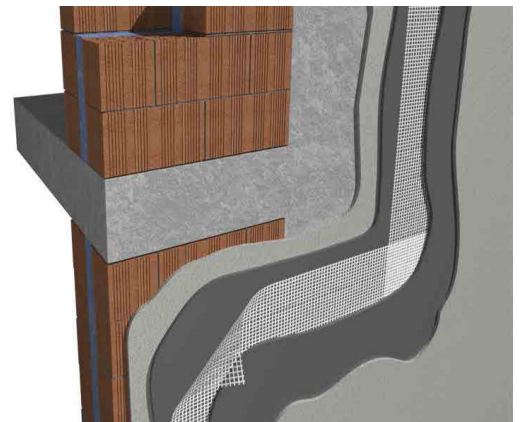


C -MATRIX IL SISTEMA DI RINFORZO FRCC DI FIBRE NET

C-MATRIX , è il sistema di rinforzo a basso spessore per il miglioramento sismico, il consolidamento e il presidio antiribaltamento sviluppato da Fibre Net sulla tecnica FRCC Fiber Reinforced Cementitious Matrix .

Inizialmente sviluppato per dare una ulteriore scelta negli interventi di danno lieve B, grazie alle caratteristiche estremamente performanti del sistema e grazie anche alla recente pubblicazione da parte del CNR delle istruzioni DT 215/2018 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica, C- Matrix oggi trova sempre più largo impiego anche per altre tipologie di intervento.

C-MATRIX è il risultato di un accoppiamento di reti in fibra di vetro AR o carbonio con funzioni di rinforzo e matrici inorganiche a base di malta cementizia o a calce. **L'adesione** fra il rinforzo e la matrice è **migliorata** mediante l'applicazione di un promotore a base acqua, traspirante e compatibile.



L'unicità del sistema **C-MATRIX** risiede proprio nell'**elevata adesione matrice-rinforzo** che garantisce **prestazioni meccaniche superiori** ai comuni FRCC.

I benefici offerti da C-MATRIX sono una **maggiore resistenza a taglio** delle murature e **capacità portante** di colonne e pilastri, una **migliore redistribuzione delle tensioni** con conseguente **incremento di duttilità** dell'elemento rinforzato nonché una **elevata capacità di dissipare l'energia** in caso di sisma o di altri carichi ciclici.

COSA DICE LA NORMATIVA?

Con Decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 1 dell'8 gennaio 2019, sono state approvate le **Linee Guida per l'identificazione, la qualificazione ed il controllo di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica, denominati FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix)** da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti.

Il "sistema di rinforzo" FRCM, risultato dell'**accoppiamento di una matrice inorganica a base di malta di calce o di cemento** e di **tessuti o reti** realizzate con fibre continue, devono essere realizzati in situ applicando alla struttura da consolidare il composito ed eventuali dispositivi di ancoraggio e/o speciali adesivi atti ad impedire il distacco prematuro del composito dal supporto.

Condicio sine quae non è che i sistemi di rinforzo FRCM, nel caso di una singola rete, abbiano spessore compreso tra 5 e 15 mm al netto del livellamento del supporto.

Nel caso di superfici a volta, in particolare su quelle a basso spessore **in folio e in cannucciato**, i benefici offerti da C-MATRIX sono una **maggiore resistenza della struttura**, una **migliore redistribuzione delle tensioni** con conseguente **incremento di duttilità** dell'elemento rinforzato senza per questo appesantire o irrigidire la struttura nel suo complesso. La collaborazione fra il supporto e il sistema di rinforzo viene realizzata attraverso il comportamento adesivo fra i vari componenti del sistema. L'assenza di connessioni trasversali rende l'intervento poco invasivo e reversibile, soprattutto laddove si predilige l'utilizzo di una malta NHL.



Come previsto dalle Linee Guida per l'identificazione, la qualificazione ed il controllo di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica, denominati FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) l'applicazione avviene **"fresco su fresco"** con spessore max 15 mm. L'elevata traspirabilità del sistema legata all'utilizzo di malte compatibili e traspiranti abbinate ad un promotore di adesione a base acqua, ne permette un utilizzo nel rinforzo di volte con superfici affrescate.

Un caso applicativo su volte in laterizio è quello realizzato in un contesto liberty di pregio all'ex **Grand Hotel San Pellegrino Terme** i cui soffitti sono stati oggetto di un intervento di miglioramento sismico grazie ad un rinforzo in estradosso con sistema FRCM.

Ex Grand Hotel di San Pellegrino Terme: miglioramento sismico di volte in laterizio

In un contesto di prestigio in stile Liberty i soffitti voltati del Grand Hotel sono stati rinforzati all'estradosso con sistema FRCM in basso spessore.



SCHEMA CANTIERE

OGGETTO Progetto di Restauro e risanamento strutturale dell'ex Grand Hotel di San Pellegrino Terme

LOCALITA' Comune di San Pellegrino Terme (BG)

PROGETTO ARCHITETTONICO Arch Alessandro Piaser, Alfaluda, Sile (TV) PROGETTO

STRUTTURALE Prof. Renato Vitaliani, ICONIA Ingegneria Civile, Padova PROGETTO

OPERE DI RESTAURO Arch. Alberto Torsello, TA ARCHITETTURA, Mestre IMPRESA

ESCUTRICE Intercantieri Vittadello, Limena (PD) REALIZZAZIONE 2017-2018



EDIFICIO

Costruito in stile Liberty nel 1902 il maestoso Grand Hotel San Pellegrino Terme, chiuso e abbandonato nel 1978, tra il 2008 e il 2009 è stato oggetto di un primo parziale restauro finalizzato alla messa in sicurezza dell'edificio; tra il 2017 e il 2018 sono, invece, iniziate nuove opere per realizzare il restauro completo.

PROBLEMATICHE E DANNO

La vetustà dell'edificio e il suo stato di abbandono hanno guidato i progettisti nella definizione delle opere necessarie alla rinascita del Grand Hotel in considerazione di una riapertura graduale in corrispondenza dello svolgimento dei successivi lotti di lavoro previsti.

Le opere di restauro progettate hanno contemplato anche la messa in sicurezza e il miglioramento sismico delle volte del piano terreno del manufatto. Esse non presentavano caratteristiche di degrado particolari ed il loro consolidamento è stato eseguito al fine di migliorarne le prestazioni in linea con le prescrizioni di legge.



INTERVENTO

L'intervento realizzato ha riguardato l'intera superficie in pianta dell'edificio, completamente voltato, e gli archi in corrispondenza di vani apertura di collegamento interno e verso l'esterno. Le opere di consolidamento sono state eseguite all'estradosso e sono state predisposte secondo la reale geometria delle volte mantenendo le prestazioni del rinforzo stesso.

Il rinforzo ha previsto l'utilizzo di C-MATRIX, sistema a basso spessore FRCM – Fiber Reinforced Cementitious Matrix che combina reti in composito con matrici di malta inorganica NHL e un adesivo IPN a base acquosa come promotore di adesione.



Nel caso specifico la superficie è stata interessata da fasciature di larghezza circa 20 cm, poste a distanze regolari e in modo incrociato, costituite da rete in fibra di carbonio e malta a base di calce NHL e promotore di adesione IPN con funzione di presidio antiscorrimento tra rinforzo e matrice.



MATERIALI E SISTEMI FIBRE NET

> per RINFORZO FRCM

SISTEMA C-MATRIX: composto da rete FB-G225R-HT in fibra di carbonio, peso 225 gr/m², maglia 8x8 mm, alta tenacità, E=240GPa impregnata con Promotore di adesione bicomponente a bassa viscosità ed elevata capacità di penetrazione IPN e 5+5 mm di FBNHL10MPa Malta premiscelata a base calce idraulica NHL - 10 MPa.

CONNETTORI Ardfix: a miglioramento dell'ancoraggio di tessuti in fibra di carbonio su strutture in muratura o calcestruzzo; composto da una barra in carbonio FB-G10BAM-HT di diametro

(Ø) 7-10 mm inserito nella struttura, accompagnato da due o più nastri unidirezionali di larghezza 5 cm previamente impregnati con resina epossidica fissotropica Betontex FB-RC02.