

# FASSATEX STEEL NHL SYSTEM

**SCHEDA TECNICA**

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è un sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox FASSATEX STEEL 650 e dalla matrice monocomponente a base di calce idraulica naturale SISMA NHL FINO.



Interni/Esterni



## Caratteristiche

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è un sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox FASSATEX STEEL 650 e dalla matrice monocomponente a base di calce idraulica naturale SISMA NHL FINO. Nei casi che richiedono l'adozione di connessioni, il sistema si completa con i connettori in fibra di acciaio inox FASSA STEEL CONNECTOR. L'ancoraggio dei connettori è eseguito mediante il fissaggio chimico FASSA ANCHOR V.

Le caratteristiche meccaniche e di durabilità del tessuto in acciaio inox FASSATEX STEEL 650, in sinergia con la speciale malta cementizia monocomponente a base di idraulica naturale a grana fine SISMA NHL FINO consentono di migliorare efficacemente la resistenza della struttura agli stati tensionali indotti da azioni statiche e sismiche.

## Plus

Il sistema di rinforzo a basso spessore FASSATEX STEEL NHL SYSTEM presenta i seguenti vantaggi:

- Leggerezza e bassa invasività
- Eccellente durabilità della fibra di acciaio inox
- Aumento della resistenza e della duttilità della muratura
- Compatibilità con le più comuni murature storiche o di pregio
- Maggiore reversibilità e traspirabilità rispetto ai sistemi a matrice organica

## Fornitura

- FASSATEX STEEL 650: rotoli con lunghezza 25 m e larghezza 30 cm
- FASSA STEEL CONNECTOR: rotoli con lunghezza 10 m e diametro 10 mm
- SISMA NHL FINO: sacchi speciali con protezione dall'umidità da ca. 25 kg
- FASSA ANCHOR V: cartucce da 400 ml con miscelatore statico (12 pezzi per scatola)
- FASSA TE 60/50: confezione da 100 pezzi
- Il lotto di produzione di ogni singolo componente è riportato nell'etichetta apposta su ciascun collo.

## Impiego

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è impiegato per il rinforzo di elementi in muratura portante (mattoni di laterizio, tufo, pietrame) mediante la tecnica del placcaggio a fasce a basso spessore. Il sistema ha la funzione di distribuire le sollecitazioni indotte da fenomeni statici e sismici, conferendo alla muratura un'elevata duttilità.

Di seguito un elenco non esaustivo degli interventi di rinforzo realizzabili con il sistema FASSATEX STEEL NHL SYSTEM:

- Rinforzo a taglio e a pressoflessione di maschi murari
- Rinforzo di archi e volte in muratura
- Confinamento di pilastri in muratura
- Realizzazione di cordoli sommitali in muratura armata
- Cerchiatura esterna di strutture murarie



## Preparazione del fondo

La preparazione del supporto e la messa in opera del sistema **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM** devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto nel “**Manuale di preparazione e installazione**” del sistema.

Rimuovere completamente le finiture e tutti gli strati di intonaco eventualmente presenti sulla superficie, mettendo a nudo il supporto. Eliminare tutte le parti incoerenti ed in fase di distacco sino a raggiungere un sottofondo solido, resistente e ruvido. Dopo la scarifica di tutti i fondi, rimuovere lo sporco, la polvere ed eventuali residui di lavorazione che possano compromettere l'adesione della malta al supporto.

Eseguire le eventuali operazioni di ripristino in funzione del tipo di supporto.

Le parti di muratura mancanti o rimosse, saranno ripristinate secondo la tecnica del rincoccio o dello scuci-cuci mediante l'utilizzo di malta compatibile.

Nel caso di elementi strutturali in calcestruzzo di ridotta dimensione interposti al paramento murario (es. architravi), le superfici dovranno essere risanate ove necessario e adeguatamente preparate in modo da risultare macroscopicamente irruvidite (con asperità  $\geq 3$  mm).

In caso di supporto irregolare con difetti di planarità locali, livellare la superficie con la malta SISMA NHL FINO, avendo cura di mantenerla ruvida per favorire l'aggrappo dello strato successivo. Il rinforzo FRCCM sarà applicato dopo 24-72 h in funzione delle condizioni termoisometriche.

Arrotondare rendendoli curvi tutti gli spigoli vivi del manufatto su cui è prevista la successiva applicazione del sistema di rinforzo FRCCM, allo scopo di evitare concentrazioni di tensioni che potrebbero provocare una rottura prematura del composito. Il raggio di curvatura dell'arrotondamento non dovrà essere inferiore a 2 cm.

## Preparazione dei componenti in fibra

L'utilizzo, il numero e la disposizione dei connettori devono essere valutati dal progettista in relazione alla tipologia di intervento e alle sollecitazioni a cui la struttura è soggetta. L'uso dei connettori può risultare, in funzione dei casi specifici di applicazione, utile o anche indispensabile.

### Preparazione dei connettori

Procedere al taglio dei connettori secondo le dimensioni definite in fase di progettazione, mediante l'impiego di forbici da cantiere o flessibile.

I connettori presenteranno parti libere da sfioccare con lunghezza di almeno 10 cm, e, nel caso di connessioni non passanti, un tratto di ancoraggio in funzione della tipologia di supporto.

### Preparazione del tessuto

Predisporre preventivamente il tessuto FASSATEX STEEL 650 secondo le dimensioni richieste dal progetto. Il tessuto può essere tagliato in direzione ortogonale ai trefoli mediante forbici da cantiere o flessibile ed in direzione parallela (in corrispondenza della fibra di vetro) mediante taglierino.

Per realizzare cerchiature, fasciature o in generale per l'applicazione sugli spigoli del manufatto da rinforzare, il tessuto sarà sagomato mediante apposita piegatrice.



## Applicazione

1. Eseguire sul supporto i fori per la successiva installazione dei connettori FASSA STEEL CONNECTOR previsti nel progetto con diametro e profondità del foro definita in funzione della modalità di connessione e della tipologia di supporto. Rimuovere dai fori ogni traccia di polvere e materiale incoerente, mediante aspirazione o soffiatura, e inserire segnalini temporanei con funzione di riferimento e necessari per evitare l'ostruzione dei fori durante le fasi successive.
2. Bagnare a rifiuto il fondo prima della messa in opera del sistema di rinforzo evitando il ristagno di acqua superficiale.
3. Applicare con spatola metallica un primo strato uniforme di SISMA NHL FINO per uno spessore di circa 4-8 mm. Qualora l'organizzazione del cantiere lo richieda, è possibile valutare l'applicazione del prodotto mediante macchina intonacatrice.
4. Stendere sulla malta ancora fresca la fascia di tessuto FASSATEX STEEL 650 esercitando pressione mediante spatola metallica e avendo cura che la malta fuoriesca dalle maglie della rete inglobandola adeguatamente. La sovrapposizione di testa tra strisce di tessuto dovrà essere di almeno 30 cm. Tagliare il tessuto in corrispondenza dei fori per consentire il successivo inserimento dei connettori (eseguire il taglio in corrispondenza della fibra di vetro trasversale).
5. Rimuovere i segnalini, procedere all'inserimento dei connettori FASSA STEEL CONNECTOR nei fori e liberare dalla garza protettiva la parte da sfioccare. Per la piegatura e la sfioccatura di FASSA STEEL CONNECTOR, utilizzare l'apposito tassello di fissaggio in poliammide rinforzata con fibre di vetro FASSA TE 60/50. Dopo aver posizionato il connettore FASSA STEEL CONNECTOR, inserire il tassello al centro del connettore: il tassello sarà installato mediante battitura in maniera da aprire a raggiera i trefoli del connettore sul primo strato di malta. Iniettare FASSA ANCHOR V attraverso il tassello. Per le connessioni passanti iniettare il fissaggio chimico nel solo tratto iniziale del foro. Per le connessioni non passanti iniettare FASSA ANCHOR V avendo cura di riempire completamente il foro.
6. Ricoprire completamente la rete con un secondo strato della stessa malta applicato "fresco su fresco" per uno spessore di 4-8 mm e comunque tale da ricoprire adeguatamente i connettori. Il tessuto dovrà essere collocato nella mezzera dello spessore totale (escluso il livellamento del supporto). Nel caso sia prevista la rasatura della superficie senza strati intermedi, frattazzare la superficie con spatola di plastica al fine di rimuovere piccole irregolarità.

Nel caso di intervento sulle due facce dell'elemento murario, ripetere le fasi da 2. a 6. anche sul lato opposto del paramento murario. Sul secondo lato non sarà necessario l'impiego di segnalini di riferimento dal momento che i connettori risultano già posati.

## Finitura e protezione

Completata la maturazione della matrice del sistema di rinforzo e dell'intonacatura (generalmente a distanza di almeno 4 settimane) è necessario provvedere alla rasatura delle superfici di parete e intradossali con FINITURA 750, FINITURA IDROFUGATA 756, S 605, FASSA K-OVER PLUS 3.30 o altri prodotti idonei, avendo cura di annegare la rete in fibra di vetro alcali-resistente FASSANET 160 nel primo strato. L'intervento si completa con idoneo ciclo di finitura decorativo/protettivo. In alternativa è possibile prevedere l'applicazione di sistemi a secco.

## Avvertenze

- Sistema di prodotti per esclusivo uso professionale.
- Il funzionamento ottimale del sistema di rinforzo è subordinato alla corretta preparazione preventiva del supporto e alla corretta messa in opera del sistema: si raccomanda di consultare sempre il "Manuale di preparazione e installazione" del sistema.
- Consultare sempre le schede tecniche dei prodotti da impiegare prima della posa in opera del sistema.
- Consultare sempre la scheda di sicurezza dei prodotti prima della posa in opera del sistema.
- Le malte facenti parte del sistema di rinforzo possono essere impiegate quando la temperatura è compresa tra 5°C e 35°C e vanno protette da gelo e rapida essiccazione. Poiché l'indurimento si basa sulla presa idraulica del cemento una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa sarebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo. Quando la temperatura ambientale è superiore ai 30°C, si consiglia di utilizzare acqua fredda e di bagnare la malta nelle prime 24 ore dopo l'applicazione.
- Il sistema deve essere posto in opera secondo la configurazione prevista nel progetto.



## Conservazione

Tutti i prodotti costituenti il sistema devono essere conservati in un luogo coperto e asciutto.

## Qualità

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM è sottoposto ad accurato e costante controllo presso i nostri laboratori.

## Caratteristiche del tessuto FASSATEX STEEL 650

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Tipo di materiale	-	Acciaio Inox AISI 316
Densità del materiale costituente il tessuto	-	7,85 g/cm <sup>3</sup>
Struttura del trefolo	-	Trefolo a spirale di 19 fili
Diametro medio del trefolo	-	1 mm
Grammatura	ISO 11667-1997	650 g/m <sup>2</sup>
Spessore equivalente	-	0,091 mm
Area di un singolo filo	Linee Guida Ministeriali FCRM	0,483 mm <sup>2</sup>
Area resistente complessiva della fibra secca	Linee Guida Ministeriali FCRM	3.864 mm <sup>2</sup> (8 fili)
Resistenza ultima a trazione del tessuto	Linee Guida Ministeriali FCRM	1791 MPa (medio)
		1742 MPa (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico a trazione	Linee Guida Ministeriali FCRM	228522 MPa
Valore medio della deformazione ultima	Linee Guida Ministeriali FCRM	1,40%
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato	Linee Guida Ministeriali FCRM	1521 MPa (medio)
		1339 MPa (caratteristico)
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato dopo 1000 ore in ambiente salino	Linee Guida Ministeriali FCRM	1301 MPa (medio)
		86% del tessuto non condizionato
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato dopo 3000 ore in ambiente salino	Linee Guida Ministeriali FCRM	1269 MPa (medio)
		83% del tessuto non condizionato

## Caratteristiche del connettore FASSA STEEL CONNECTOR

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Tipo di materiale	-	Acciaio Inox AISI 316
Densità del materiale costituente il tessuto	-	7,85 g/cm <sup>3</sup>
Struttura del trefolo	-	Trefolo a spirale di 19 fili
Diametro medio del trefolo	-	1 mm
Area resistente complessiva della fibra secca	Linee Guida Ministeriali FCRM	19,32 mm <sup>2</sup> (40 fili)
Resistenza ultima a trazione riferita all'area delle sole fibre secche	Linee Guida Ministeriali FCRM	2095 MPa (medio)
		1980 MPa (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico a trazione	Linee Guida Ministeriali FCRM	185873 MPa
Valore medio della deformazione ultima	Linee Guida Ministeriali FCRM	1,3 %
Prova di estrazione del connettore fissato con Fassa Anchor V su muratura in laterizio (carico di rottura)	Linee Guida Ministeriali FCRM	29652 N
Prova di estrazione del connettore fissato con Fassa Anchor V su muratura di tufo (carico di rottura)	Linee Guida Ministeriali FCRM	12750 N
Prova di estrazione del connettore fissato con Fassa Anchor V su muratura di pietrame (carico di rottura)	Linee Guida Ministeriali FCRM	42374 N



## Caratteristiche della matrice inorganica SISMA NHL FINO

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	$\geq 11000 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione dopo 7 gg	EN 1015-11	$\geq 10 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 1015-11	$\geq 16 \text{ N/mm}^2$
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1015-12	$> 0,7 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Assorbimento d'acqua per capillarità	EN 1015-18	$< 0,15 \text{ kg/m}^2 \text{ min}^{0,5}$
Permeabilità al vapore acqueo	EN 1015-19	$\mu \leq 19$
Conforme alla Norma	EN 998-1	GP CSIV W2
Conforme alla Norma	EN 998-2	M15

## Caratteristiche del composito FRCM (SISMA NHL FINO + FASSATEX STEEL 650)

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Tensione limite convenzionale $\sigma_{lim, conv}$ - supporto laterizio	Linee Guida Ministeriali FRCM	2049 MPa
Deformazione limite convenzionale $\epsilon_{lim, conv}$ - supporto laterizio	Linee Guida Ministeriali FRCM	0,76 %
Tensione limite convenzionale $\sigma_{lim, conv}$ - supporto tufo	Linee Guida Ministeriali FRCM	2066 MPa
Deformazione limite convenzionale $\epsilon_{lim, conv}$ - supporto tufo	Linee Guida Ministeriali FRCM	0,76 %
Tensione limite convenzionale $\sigma_{lim, conv}$ - supporto pietrame	Linee Guida Ministeriali FRCM	2137 MPa
Deformazione limite convenzionale $\epsilon_{lim, conv}$ - supporto pietrame	Linee Guida Ministeriali FRCM	0,76 %
Modulo di rigidezza $E_1$ nello stadio A	Linee Guida Ministeriali FRCM	1356109 MPa
Tensione ultima $\sigma_u$ del composito FRCM	Linee Guida Ministeriali FRCM	2183 MPa
Deformazione ultima $\epsilon_u$ del composito FRCM	Linee Guida Ministeriali FRCM	1,19 %

I dati riportati si riferiscono a prove di laboratorio; nelle applicazioni pratiche di cantiere questi possono essere sensibilmente modificati a seconda delle condizioni di messa in opera. L'utilizzatore deve comunque verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso. La ditta Fassa si riserva di apportare modifiche tecniche, senza alcun preavviso.

Specifiche tecniche in merito all'uso di prodotti Fassa Bortolo in ambito strutturale o antincendio, avranno carattere di ufficialità solo se fornite da "Assistenza Tecnica" e "Ricerca Sviluppo e Sistema Qualità" di Fassa Bortolo. Qualora necessario, contattare il servizio di Assistenza Tecnica del proprio paese di riferimento (IT: [area.technical@fassabortolo.com](mailto:area.technical@fassabortolo.com), ES: [asistencia.technical@fassabortolo.com](mailto:asistencia.technical@fassabortolo.com), PT: [assistencia.technical@fassabortolo.com](mailto:assistencia.technical@fassabortolo.com), FR: [bureau.technique@fassabortolo.fr](mailto:bureau.technique@fassabortolo.fr), UK: [technical.assistance@fassabortolo.com](mailto:technical.assistance@fassabortolo.com)).

Si ricorda che per i suddetti prodotti è necessaria la valutazione da parte del professionista incaricato, secondo le normative vigenti.