

# FASSATEX STEEL SYSTEM

SCHEDA TECNICA

Sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox FASSATEX STEEL 650 e dalla matrice monocomponente ad alta resistenza SISMA R4.



## Caratteristiche

Sistema di rinforzo FRCM composto dal tessuto unidirezionale in fibra di acciaio inox FASSATEX STEEL 650 e dalla matrice monocomponente ad alta resistenza SISMA R4.

Nei casi che richiedono l'adozione di connessioni, il sistema si completa con i connettori in fibra di acciaio inox FASSA STEEL CONNECTOR. Inoltre, ancoraggi di estremità possono essere realizzati prolungando il tessuto stesso nel supporto. 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 polimero-modificata fibrorinforzata contenente cementi solfatorestanti SISMA R4 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 SYSTEM presenta i seguenti vantaggi:

- Leggerezza e bassa invasività
- Eccellente durabilità della fibra di acciaio inox
- Maggiore reversibilità rispetto ai sistemi a matrice organica
- Applicabilità su supporto umido

## 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 R4: 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 SYSTEM è impiegato per il rinforzo di elementi strutturali calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso 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 struttura un'elevata duttilità.

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

- Incremento della resistenza a flessione e taglio di travi
- Incremento della capacità portante e della duttilità di pilastri mediante confinamento
- Incremento della capacità portante di solai in laterocemento
- Rinforzo di setti in calcestruzzo



## Preparazione del fondo

La preparazione del supporto e la messa in opera del sistema **FASSATEX STEEL 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.

Il calcestruzzo ammalorato dovrà essere ripristinato mediante idonei prodotti in funzione dello spessore e dell'estensione di malta da applicare. In ogni caso le superfici dovranno essere preparate in modo da presentare asperità di almeno 5 mm.

In caso di supporto irregolare con difetti di planarità locali, livellare la superficie con la malta SISMA R4, 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 sfocciare con lunghezza di almeno 10 cm, e, nel caso di connessioni non passanti, un tratto da ancorare con lunghezza di almeno 15 cm.

### Preparazione del tessuto

Predisporre preventivamente il tessuto FASSATEX STEEL 650 secondo le dimensioni richieste dal progetto. Il tessuto può essere tagliato 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.

Per realizzare l'ancoraggio di estremità di FASSATEX STEEL 650, è possibile, ove necessario, prolungare il tessuto stesso all'interno di fori appositamente eseguiti nel supporto: le estremità saranno suddivise in fasce di larghezza 10 cm (13 trefoli), ognuna delle quali confluirà di un foro. Il tratto da ancorare sarà di almeno 10 cm.



## Applicazione

1. Bagnare a rifiuto il fondo prima della messa in opera del sistema di rinforzo evitando il ristagno di acqua superficiale.
2. Applicare con spatola metallica un primo strato uniforme di SISMA R4 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.
3. Stendere sulla malta ancora fresca la fascia di tessuto FASSATEX STEEL 650 esercitando pressione mediante spatola metallica in modo da farla aderire alla matrice, avendo cura che la malta fuoriesca dalla trama del tessuto inglobandolo adeguatamente. La sovrapposizione di testa tra strisce di tessuto dovrà essere di almeno 30 cm.
4. Ricoprire completamente il tessuto 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).

### Ancoraggi di estremità

- Prima dell'applicazione del rinforzo, eseguire sul supporto i fori per l'installazione delle estremità del tessuto, suddivise in fasce, con diametro e profondità del foro definita in funzione della tipologia di supporto (si raccomanda comunque l'esecuzione di una campionatura). Rimuovere dai fori ogni traccia di polvere e materiale incoerente, mediante aspirazione o soffiatura.
- Al momento della posa del tessuto, far confluire nei fori appositamente predisposti le estremità del tessuto suddivise in fasce (v. "Preparazione del tessuto") e iniettare FASSA ANCHOR nei fori.

### Connessioni trasversali

- Prima dell'applicazione del rinforzo, eseguire sul supporto i fori per l'installazione dei connettori FASSA STEEL CONNECTOR previsti nel progetto, con diametro e profondità del foro definita in funzione della tipologia di supporto (si raccomanda comunque l'esecuzione di una campionatura). 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 seguenti fasi operative.
- Prima della posa del tessuto, tagliarlo in corrispondenza dei fori per consentire il successivo inserimento dei connettori (eseguire il taglio in corrispondenza della fibra di vetro trasversale che mantiene allineati i trefoli di acciaio).
- Prima di ricoprire il tessuto con il secondo strato di malta, 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: inserire il miscelatore in profondità fino all'estremità del tassello, appositamente forata, avendo cura di riempire completamente il foro.

### 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 con FASSA K-OVER PLUS 3.30, GEOACTIVE FINE B 543, S 605 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 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	-	0,083 mm
Area di un singolo filo	Linee Guida Ministeriali FCRM	0,597 mm <sup>2</sup>
Area resistente complessiva della fibra secca	Linee Guida Ministeriali FCRM	4,776 mm <sup>2</sup> (8 fili)
Resistenza ultima a trazione del tessuto	Linee Guida Ministeriali FCRM	1449 MPa (medio)
		1409 MPa (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico a trazione	Linee Guida Ministeriali FCRM	184880 MPa
Valore medio della deformazione ultima	Linee Guida Ministeriali FCRM	1,40%
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato	Linee Guida Ministeriali FCRM	1230 MPa (medio)
		1083 MPa (caratteristico)
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato dopo 1000 ore in ambiente salino	Linee Guida Ministeriali FCRM	1053 MPa (medio)
		86% del tessuto non condizionato
Resistenza ultima a trazione del tessuto piegato dopo 3000 ore in ambiente salino	Linee Guida Ministeriali FCRM	1026 MPa (medio)
		83% del tessuto non condizionato
Prova di estrazione del tessuto usato come connettore fissato con Fassa Anchor V su supporto in calcestruzzo (carico di rottura)	Linee Guida Ministeriali FCRM	11532 N

## 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	23,88 mm <sup>2</sup> (40 fili)
Resistenza ultima a trazione riferita all'area delle sole fibre secche	Linee Guida Ministeriali FCRM	1695 MPa (medio)
		1602 MPa (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico a trazione	Linee Guida Ministeriali FCRM	150380 MPa
Valore medio della deformazione ultima	Linee Guida Ministeriali FCRM	1,46 %
Prova di estrazione del connettore fissato con Fassa Anchor V su supporto in calcestruzzo (carico di rottura)	Linee Guida Ministeriali FCRM	45598 N

## Caratteristiche della matrice inorganica SISMA R4

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	≥ 22000 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione dopo 7 gg	EN 12190	≥ 45 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 12190	≥ 50 N/mm <sup>2</sup>
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1542	> 2 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica dopo cicli gelo-disgelo	EN 13687-1	> 2 N/mm <sup>2</sup>
Assorbimento capillare	EN 13057	< 0,3 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0.5</sup>
Coefficiente di permeabilità all'acqua libera	EN 1062-3	0,03 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0.5</sup>
Determinazione della trasmissione al vapore acqueo	EN ISO 7783	S <sub>d</sub> = 1,46 m (CLASSE I)
Conforme alla Norma	UNI EN 1504-3	R4
Conforme alla Norma	UNI EN 1504-2	Rivestimento (C) MC - IR

## Caratteristiche del composito FRCM (SISMA R4 + FASSATEX STEEL 650)

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Tensione limite convenzionale $\sigma_{lim, conv}$ - supporto calcestruzzo	Linee Guida Ministeriali FRCM	1697 MPa
Deformazione limite convenzionale $\epsilon_{lim, conv}$ - supporto calcestruzzo	Linee Guida Ministeriali FRCM	0,76 %
Modulo di rigidezza E <sub>1</sub> nello stadio A	Linee Guida Ministeriali FRCM	2038970 MPa
Tensione ultima $\sigma_u$ del composito FRCM	Linee Guida Ministeriali FRCM	1701 MPa
Deformazione ultima $\epsilon_u$ del composito FRCM	Linee Guida Ministeriali FRCM	1,16 %

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.