

# FASSANET SOLID SYSTEM

**SCHEDA TECNICA**

Sistema di rinforzo CRM per elementi strutturali in muratura composto da una rete e da elementi angolari in fibra di vetro AR, da connettori preformati a forma di L e da specifiche malte fibrorinforzate



Interni/Esterni



## Caratteristiche

FASSANET SOLID SYSTEM è un sistema di rinforzo CRM (Composite Reinforced Mortar) per elementi strutturali in muratura composto dalla rete in fibra di vetro FASSANET ARG SOLID, dai connettori preformati a forma di L irruviditi con quarzo FASSA GLASS CONNECTOR L, dagli elementi angolari in fibra di vetro FASSA ARG-ANGLE e da specifiche malte fibrorinforzate monocomponenti a base di calce. È previsto l'utilizzo in alternativa dei prodotti MALTA STRUTTURALE NHL 770, MALTA STRUTTURALE NHL 777, MALTA STRUTTURALE NHL 712 o BIO-MALTA STRUTTURALE M10 in funzione delle prestazioni richieste.

Tutti i componenti in fibra sono alcali-resistenti e impregnati con resina termoindurente.

L'ancoraggio dei connettori è eseguito mediante la resina per ancoraggio chimico FASSA ANCHOR V.

## Plus

Il sistema FASSANET SOLID SYSTEM si contraddistingue per:

- Fissaggio a secco della rete prima dell'applicazione della malta
- Spessori e masse più contenuti rispetto agli intonaci armati tradizionali
- Elevata adattabilità di forma
- Maneggevolezza in cantiere dei componenti in fibra
- Compatibilità con le più comuni murature storiche

## Fornitura

- FASSANET ARG SOLID: rotoli con lunghezza 50 m e larghezza 120 cm
- FASSA ARG-ANGLE: scatole da 10 pezzi
- FASSA GLASS CONNECTOR L: scatole da 50 pezzi
- FASSA ANCHOR V: cartucce da 400 ml con miscelatore statico (12 pezzi per scatola)
- MALTA STRUTTURALE NHL 770, MALTA STRUTTURALE NHL 777 e MALTA STRUTTURALE NHL 712: sfuso in silo (disponibile in Italia) e in sacchi speciali con protezione dall'umidità da ca. 25 kg. BIO-MALTA STRUTTURALE M10 in sacchi speciali con protezione dall'umidità da ca. 25 kg

Il lotto di produzione di ogni singolo componente è riportato nell'etichetta apposta su ciascun collo.

## Impiego

FASSANET SOLID SYSTEM è impiegato per il rinforzo di strutture in muratura mediante la tecnica dell'intonaco armato CRM. In considerazione delle proprie caratteristiche, il sistema FASSANET SOLID SYSTEM trova larga applicazione negli interventi da eseguire su edifici storici e monumentali dove può coniugare le esigenze conservative con i livelli di sicurezza strutturale richiesti.

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

- Rinforzo a taglio e a pressoflessione di maschi murari;
- Confinamento di colonne in muratura;
- Rinforzo di archi e volte in muratura.



## Preparazione del fondo

La preparazione del supporto e la messa in opera del sistema **FASSANET SOLID 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, dello scuci-cuci o della ristilatura mediante l'utilizzo di malta compatibile. Nel caso il paramento evidenzi un'eccessiva disgregazione o presenza di vuoti, tale da rendere inefficace l'accoppiamento con l'intonaco armato, è opportuno accoppiare l'intervento con la preliminare iniezione di boiaccia legante (tipo **LEGANTE PER INIEZIONI 790** o **BIO-INIEZIONE M10**).

Nel caso di paramenti murari poco assorbenti (murature in ciottoli, pietre non porose, ecc.) o estremamente irregolari, trattare preliminarmente la superficie con uno strato di rinzafo da eseguirsi con la medesima malta prevista per l'intonaco armato. Il rinforzo sarà applicato dopo 24-72 h in funzione delle condizioni termoigrometriche.

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

## Preparazione dei componenti in fibra

### Preparazione dei connettori preformati

Il numero e la disposizione dei connettori devono essere valutati dal progettista in relazione alla qualità muraria dell'elemento da consolidare, alla tipologia di intervento previsto e alle sollecitazioni di progetto alle quali la struttura è soggetta.

Sono previste due possibili tipologie di connessione:

- Connessione passante: procedere al taglio di due connettori **FASSA GLASS CONNECTOR L** dei quali uno con lunghezza pari allo spessore della muratura più lo spessore del primo strato di malta, e l'altro con lunghezza tale da assicurare una sovrapposizione dei connettori di almeno 15 cm.
- Connessione non passante: procedere, se necessario, al taglio di un connettore **FASSA GLASS CONNECTOR L** secondo la dimensione definita in fase di progettazione, mediante l'impiego di cesoie. La lunghezza di ancoraggio varierà in funzione della tipologia di supporto.

### Preparazione della rete e degli elementi angolari

Predisporre preventivamente la rete in fibra di vetro **FASSANET ARG SOLID** e gli elementi angolari **FASSA ARG-ANGLE** secondo le dimensioni richieste dal progetto. La rete e gli elementi angolari possono essere tagliati mediante forbici da cantiere.



## Applicazione

1. Eseguire sul supporto i fori per la successiva installazione dei connettori FASSA GLASS CONNECTOR L 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.
2. Stendere la rete FASSANET ARG SOLID sul supporto fissandola provvisoriamente nella parte alta mediante chiodature e verificandone la perfetta planarità. In corrispondenza degli spigoli del manufatto, posare l'elemento angolare FASSA ARG-ANGLE con la stessa modalità applicativa prevista per la rete. La sovrapposizione tra le strisce adiacenti di rete o tra l'elemento angolare e le strisce adiacenti di rete dovrà essere di almeno 15 cm.
3. Procedere all'inserimento dei connettori FASSA GLASS CONNECTOR L, secondo la modalità di connessione prevista. Per le connessioni passanti procedere all'inserimento in ogni foro dei due FASSA GLASS CONNECTOR L; fissare il connettore con lunghezza pari allo spessore della muratura iniettando il fissaggio chimico FASSA ANCHOR V nel solo tratto più esterno del foro; procedere quindi all'iniezione sul lato opposto del paramento, per tutta la lunghezza di sovrapposizione. Per le connessioni non passanti procedere all'inserimento del connettore FASSA GLASS CONNECTOR L nel foro, dopo aver iniettato il fissaggio chimico FASSA ANCHOR V. Fissare la rete ai connettori mediante fascette in nylon. La rete dovrà risultare distanziata dalla muratura e più precisamente nella mezzera dello spessore totale di malta, pari a 30-40 mm (escluso il livellamento del supporto).
4. Bagnare a rifiuto il fondo prima della messa in opera del sistema di rinforzo evitando il ristagno di acqua superficiale.
5. Applicare con macchina intonacatrice (tipo FASSA, TURBOSOL, PFT, PUTZKNECHT o simili) la malta strutturale scelta. La lavorazione viene realizzata in due fasi: la prima, grossolana, a ricoprire la rete, la seconda, a finire, non appena è avvenuto il rapprendimento della prima mano di prodotto (tecnica del "fresco su fresco"). La lavorazione si completa con la staggatura della superficie e frattazzatura con spatola di plastica al fine di compattare il prodotto.

## Finitura e protezione

A maturazione avvenuta della malta (generalmente a distanza di almeno 4 settimane) è necessario provvedere alla rasatura delle superfici di parete con FINITURA 750, FINITURA IDROFUGATA 756, S 605, BIO-INTONACO FINE o altri prodotti idonei, avendo cura di annegare la rete in fibra di vetro alcali-resistente FASSANET 160 nel primo strato, rispettando accuratamente tutte le specifiche e gli accorgimenti di posa contenuti nelle schede tecniche dei prodotti utilizzati. 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

FASSANET SOLID SYSTEM è sottoposto ad accurato e costante controllo presso i nostri laboratori.

## Caratteristiche della rete FASSANET ARG SOLID

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Composizione fibra di vetro AR	ISO 11667:1997	in peso ca. 85%
		in volume ca. 70%
Composizione resina epossidica termoindurente	-	in peso ca. 15%
		in volume ca. 30%
Tipo di fibra	EN15422	Fibra di vetro alcali resistente
Densità della fibra vetro AR	ISO 1183-1:2004	2,68 g/cm <sup>3</sup>
Densità della resina epossidica termoindurente	ISO 1183-1:2004	1,17 g/cm <sup>3</sup>
Temperatura di transizione vetrosa della resina epossidica	ISO 11537-2:2013	66°C
Grammatura ISO 3374 (rete apprettata)	ISO 3374	450 g/m <sup>2</sup> (± 8%)
Grammatura ISO 3374 (rete greggia)	ISO 3374	285 g/m <sup>2</sup> (± 8%)
Ampiezza della maglia (trama e ordito)	-	38 ± 0,5 mm
Sezione nominale delle barre (trama)	CNR DT 203:2006	2,78 mm <sup>2</sup>
Sezione nominale delle barre (ordito)	CNR DT 203:2006	2,78 mm <sup>2</sup>
Resistenza ultima a trazione delle fibre (trama)	Linee Guida Ministeriali CRM	921 MPa (medio)
		822 MPa (caratteristico)
	ISO 10406-1	67 kN/m (medio)
		60 kN/m (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico riferito alla sezione complessiva del campione (trama)	Linee Guida Ministeriali CRM	51370 MPa
Valore medio della deformazione ultima (trama)	Linee Guida Ministeriali CRM	1,83%
Resistenza ultima a trazione delle fibre (ordito)	Linee Guida Ministeriali CRM	1071 MPa (medio)
		1016 MPa (caratteristico)
	ISO 10406-1	78 kN/m (medio)
		74 kN/m (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico riferito alla sezione complessiva del campione (ordito)	Linee Guida Ministeriali CRM	60150 MPa
Valore medio della deformazione ultima (ordito)	Linee Guida Ministeriali CRM	1,90%

## Caratteristiche dell'elemento angolare FASSA ARG-ANGLE

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Composizione fibra di vetro AR	ISO 11667:1997	in peso ca. 85%
		in volume ca. 70%
Composizione resina epossidica termoindurente	-	in peso ca. 15%
		in volume ca. 30%
Tipo di fibra	EN15422	Fibra di vetro alcali resistente
Densità della fibra vetro AR	ISO 1183-1:2004	2,68 g/cm <sup>3</sup>
Densità della resina epossidica termoindurente	ISO 1183-1:2004	1,17 g/cm <sup>3</sup>
Temperatura di transizione vetrosa della resina epossidica	ISO 11537-2:2013	72°C
Grammatura	ISO 3374	450 g/m <sup>2</sup> (± 10%)
Ampiezza della maglia (trama e ordito)	-	38,5 ± 0,5 mm
Sezione nominale delle barre (trama)	CNR DT 203:2006	1,85 mm <sup>2</sup>
Sezione nominale delle barre (ordito)	CNR DT 203:2006	1,85 mm <sup>2</sup>
Resistenza ultima a trazione delle fibre	Linee Guida Ministeriali CRM	885 MPa (medio)
		811 MPa (caratteristico)
Valore medio del modulo elastico riferito alla sezione complessiva del campione	Linee Guida Ministeriali CRM	49.230 MPa
Valore medio della deformazione ultima	Linee Guida Ministeriali CRM	1,82%



## Caratteristiche del connettore FASSA GLASS CONNECTOR L

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Composizione fibra di vetro AR (EN 15422)	ISO 11667:1997	in peso ca. 81% in volume ca. 65%
Composizione resina epossidica termoindurente	-	in peso ca. 19% in volume ca. 35%
Lunghezza	-	200, 380, 500, 700 mm
Forma	-	ad L
Area resistente complessiva (resina + fibra)	-	20 mm <sup>2</sup>
Area equivalente della sezione	CNR-DT 203/2006	48 mm <sup>2</sup>
Diametro equivalente della barra	CNR-DT 203/2006	7,8 mm
Temperatura di transizione vetrosa della resina	ISO 11357-2:2013	106°C
Carico di rottura medio	Linee Guida Ministeriali CRM	22400 N
Resistenza ultima a trazione delle fibre	Linee Guida Ministeriali CRM	1120 MPa (medio) 1062 MPa (caratteristico)
Modulo di rigidezza a trazione medio	Linee Guida Ministeriali CRM	44.713 MPa
Allungamento a rottura	Linee Guida Ministeriali CRM	2,5%

## Caratteristiche della matrice inorganica MALTA STRUTTURALE NHL 770

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	≥ 5500 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 1015-11	≥ 5 N/mm <sup>2</sup>
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1015-12	> 0,7 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità	EN 1015-18	< 0,5 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0.5</sup>
Permeabilità al vapore acqueo	EN 1015-19	μ ≤ 6
Coefficiente di conducibilità termica (valore tabulato)	EN 1745	λ = 0,77 W/m <sup>2</sup> K
Conforme alla Norma	UNI EN 998-1	GP-CSIV-W0
Conforme alla Norma	UNI EN 998-2	M5

## Caratteristiche della matrice inorganica MALTA STRUTTURALE NHL 777

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	≥ 7000 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 1015-11	≥ 10 N/mm <sup>2</sup>
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1015-12	> 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità	EN 1015-18	< 0,5 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0.5</sup>
Permeabilità al vapore acqueo	EN 1015-19	μ ≤ 13
Coefficiente di conducibilità termica (valore tabulato)	EN 1745	λ = 0,77 W/m <sup>2</sup> K
Conforme alla Norma	UNI EN 998-1	GP-CSIV-W0
Conforme alla Norma	UNI EN 998-2	M10



## Caratteristiche della matrice inorganica MALTA STRUTTURALE NHL 712

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	$\geq 13000 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 1015-11	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1015-12	$> 0,8 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità	EN 1015-18	$< 0,4 \text{ kg/m}^2 \text{ min}^{0,5}$
Permeabilità al vapore acqueo	EN 1015-19	$\mu \leq 23$
Coefficiente di conducibilità termica (valore tabulato)	EN 1745	$\lambda = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$
Conforme alla Norma	UNI EN 998-1	GP-CSIV-W1
Conforme alla Norma	UNI EN 998-2	M15

## Caratteristiche della matrice inorganica BIO-MALTA STRUTTURALE M10

Caratteristiche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto
Modulo elastico a compressione	EN 13412 - Metodo 2	$\geq 7.000 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione dopo 28 gg	EN 1015-11	$\geq 10 \text{ N/mm}^2$
Adesione al supporto per trazione diretta	EN 1015-12	$\geq 0,6 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità	EN 1015-18	$\leq 0,6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
Permeabilità al vapore acqueo	EN 1015-19	$\mu \leq 12$
Coefficiente di conducibilità termica (valore tabulato)	EN 1745	$\lambda = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$
Conforme alla Norma	UNI EN 998-1	GP-CSIV-W0
Conforme alla Norma	UNI EN 998-2	M10

## Classe prestazionale secondo Linee Guida CRM

Classe prestazionale	Secondo Linee Guida CRM	G38/800
----------------------	-------------------------	---------

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.