

FRS System

Sistema completo per il rinforzo strutturale

Il termine FRP (Fiber Reinforced Polymers) individua i materiali fibrorinforzati a matrice polimerica, cioè tutti quei materiali strutturali costituiti da due o più fasi di natura diversa che, combinati, sono in grado di conferire, al supporto dove vengono applicati, caratteristiche meccaniche e fisiche superiori.

Di derivazione aerospaziale, nell'ingegneria civile i materiali compositi fanno la loro comparsa nei primi anni '90 grazie al Giappone, paese che ha investito nella ricerca ed oggi è il maggior produttore sia di materiali FRP che di normative di riferimento.

In dettaglio un FRP è costituito da:

Tessuto: presente in forma di fibra continua e caratterizzato da elevate prestazioni meccaniche; sostiene il carico ed agisce da legante nelle crepe e nei movimenti del supporto;

Matrice: sostanza a base polimerica di resine termoindurenti (maggiormente diffuse) oppure a base cementizia; distribuisce i carichi al rinforzo e garantisce l'unione tra fibra e supporto.

Gli FRP trovano molteplici utilizzi nel consolidamento e nel rinforzo strutturale grazie all'elevata leggerezza, alle notevoli caratteristiche meccaniche, alle proprietà anticorrosive, alla bassa conducibilità termica ed alla variabilità di geometria (tessuti mono o pluridirezionali, elementi pultrusi in forma di barre, tubi o lamine).

La scelta della natura delle fasi che compongono l'FRP è fondamentale per ottenere il massimo vantaggio dal rinforzo ed evitare problemi di accoppiamento con gli altri materiali.

Non è quindi sufficiente scegliere delle fibre resistenti se viene meno ad esempio l'adesione alla matrice o al supporto.

fischer ha creato **FRS System**: un'offerta completa di prodotti per la posa di materiali compositi.

Preparazione della superficie

- Pull-off di superficie minimo: 1.5 N/mm².
- Il sottofondo deve essere libero da parti friabili, efflorescenze, da materiali estranei (vecchi ricoprimenti, sporcizia, ecc.).
- Liberare i pori mediante soffiatura; la superficie dovrebbe essere resa coerente, spazzolata e accuratamente depolverata.
- Non devono esserci crepe e laminazioni del calcestruzzo.
- Le irregolarità tra 1 e 4 mm con FRS-CB ogni 30 cm devono essere stabilizzate e indicare con che cosa l'applicazione deve essere eseguita dopo un giorno.
- Per irregolarità 4 e 20 mm con EC-PLASTER rifinire direttamente con FRS-CB (consumo approssimativo 500-800 g/m²); irregolarità da 4 mm÷20 mm rifinire con FRS-CB e malta adeguata tipo fischer EC-PLASTER

(consumo approssimativo 1.7 Kg/m²/mm spessore strati).

- Gli spigoli devono essere smussati con un raggio di curvatura pari a 2 cm.
- Ruvidità ottimale della superficie: da 0,5 a 1 mm.
- La superficie non deve essere ricoperta di ghiaccio od acqua stagnante; massima umidità della superficie 4%, temperatura minima della superficie 3° ± 10°C.
- Granulometria Ø > 4 mm; calcestruzzo con resistenza minima C10/15.



Applicazione FRS-CB

- Miscelare i componenti rispettando il rapporto 4:1 in peso.
- Tagliare i fogli di fibra FRS-CS mediante forbici.
- Applicare la resina FRS-CB, adeguatamente miscelata, utilizzando una spatola e rullo (consumo approssimativo 800 g/m²).
- Stendere i fogli FRS-CS con una minima sovrapposizione (circa 100 mm).
- Impregnare le fibre con attrezzatura apposita come ad esempio un rullo.
- Tirare i fogli FRS-CS solamente nella direzione delle fibre.



- Se necessario applicare uno strato di FRS-CB direttamente sui fogli di FRS-CS distribuendola uniformemente.
- Nel caso si debbano applicare più strati di FRS-CS:
 - applicare entro 45 minuti altra resina FRS-CB (approssimativamente 500 g/m²);
 - oppure aspettare al massimo 8 ore e ripetere come la prima sequenza applicativa.
- Durante l'indurimento della resina impregnante FRS-CB evitare le vibrazioni (almeno per un giorno).
- Dopo l'indurimento della resina impregnata:
 - Percuotere gli strati per rilevare eventuali bolle d'aria/vuoti.
 - Controllare le irregolarità della superficie. Deviazioni di 1 mm massimo ogni 30 cm.
- Per l'effettiva operatività del sistema evitare ogni imperfezione.

Applicazione di FRS-CL

L'incollaggio della lamina FRS-CL deve essere eseguito con EC-PLASTER

Miscelare i componenti rispettando il rapporto 4:1.5 in peso.

Aumento del pot-life: suddivisione in piccoli secchi, o raffreddare le latte prima della miscelazione.

FRS-CL lamina in carbonio si presenta in rotoli per essere tagliata della lunghezza necessaria in cantiere mediante l'utilizzo di flessibile con lama diamantata.

Applicare mediante spatola, in modo uniforme EC-PLASTER sulla lamina in uno strato con spessore massimo 1-1.5 mm.

Posare FRS-CL lamina in carbonio su EC-PLASTER esercitando una leggera pressione utilizzando un rullo in gomma ed eliminare l'eventuale eccesso di resina facendo attenzione a non spostare la lamina.

Prevedere dei sistemi di sostegno nel caso in cui l'applicazione sia fatta su strutture curve come volte, archi, ecc.

Pulire gli accessori con idonei solventi.



EC-Primer



Promotore d'adesione epossidico bicomponente a bassa viscosità, privo di cariche e di solventi, ideale per:

- Promuovere l'adesione per riprese di getto di travi, pilastri;
- Consolidamento tra elementi di natura diversa;
- Protettivo per i ferri da ripresa.

Applicare su superfici quali: calcestruzzo, pietra, mattone pieno e acciaio.

I supporti devono essere asciutti, liberi da tracce di polvere ed untuosità.

Nel caso in cui venga utilizzato come PROMOTORE D'ADESIONE dovrà essere applicato a rullo o a pennello.

Nel caso in cui venga applicato come ADESIVO STRUTTURALE o CONSOLIDANTE di fessurazioni e crepe dovrà essere iniettato nel manufatto tramite l'ausilio di cannucce.

Cod.	Descrizione	Contenuto	Conf.
09174	EC-PRIMER	Comp. A 2 kg Comp. B 1 kg	2 A + 2 B

EC-Plaster



Stucco epossidico bicomponente con elevata tixotropia, privo di solventi ideale per:

- Riempimento di giunti e crepe non confinati;
- Riempimento monolitico di strutture danneggiate;
- Ricostruzioni di superfici in calcestruzzo come angoli e profili;
- Rinforzo di travi e pilastri con la tecnica del beton plaqué;
- Rinforzo di travi e pilastri con lamine in carbonio.

Applicabile su superfici quali: calcestruzzo, pietra, muratura e legno.

Il sottofondo per l'applicazione deve essere: asciutto, pulito non unto ed esente da componenti friabili che andranno rimossi tramite spazzolatura o sabbatura.

Cod.	Descrizione	Contenuto	Conf.
09173	EC-PLASTER	Comp. A 4 kg Comp. B 1.5 kg	2 A + 2 B

FRS-CB



Resina epossidica bicomponente priva di solventi formulata per essere utilizzata come impregnante per fibre ideale per:

- Consolidare ponti in legno, calcestruzzo, acciaio;
- Consolidare solai, murature e colonne;
- Ridurre la flessione di travi in legno in edifici storici;
- Rinforzo strutturale per adeguamento sismico;
- Rinforzi strutturali esterni in zone di confine come porte, finestre, soffitti e preventivi in zone sismiche.



FRS-CB abbinata all'opportuno tessuto FRS-CS (carbonio) o FRS-GS (vetro), crea un sistema di rinforzo semplice, flessibile alle geometrie degli elementi strutturali ed economico aumentando minimamente il peso sulla struttura.

Cod.	Descrizione	Contenuto	Conf.
43922D	FRS-CB resin	Comp. A 4 kg	1 A + 1 B
43923D	FRS-CB hardener	Comp. B 1 kg	

FRS-CS



Fibra in carbonio unidirezionale, disponibile in diverse grammature e dimensioni da utilizzarsi con FRS-CB per:

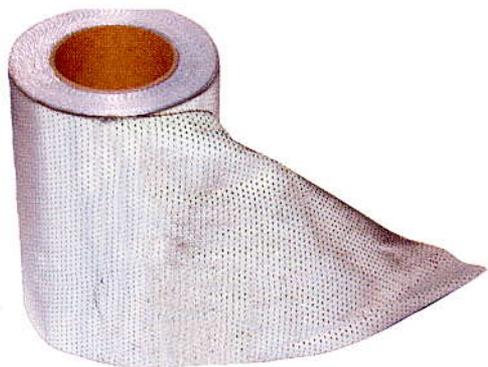
- Consolidare ponti in legno, calcestruzzo, acciaio;
- Consolidare solai, murature e colonne;

- Ridurre la flessione di travi in legno in edifici storici;
- Rinforzo strutturale per adeguamento sismico,

Cod.	Descrizione	Dimensioni	Conf.
09177	FRS-CS 300 g/m ²	50 cm x 100 m lineari	1 rotolo
09134	FRS-CS 300 g/m ²	10 cm x 10 m lineari	1 rotolo
09158	FRS-CS 240 g/m ²	50 cm x 50 m lineari	1 rotolo
09149	FRS-CS 240 g/m ²	20 cm x 50 m lineari	1 rotolo

A richiesta disponibile FRS CS 600 gr/m²

FRS-GS



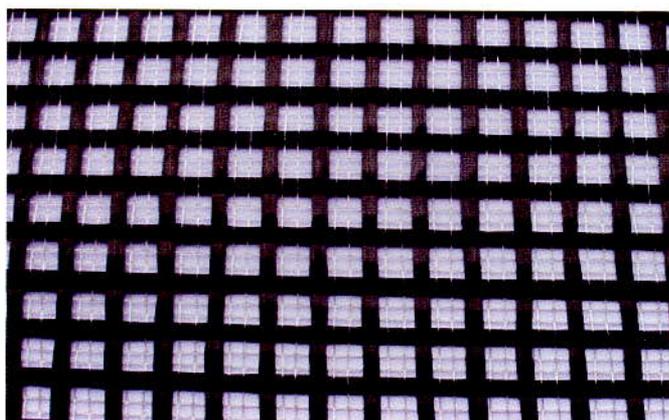
Fibra in vetro unidirezionale, tipo E-CR (elettrico ed alcali resistente), disponibile in diverse grammature e dimensioni, da utilizzarsi con FRS-CB per:

- Riparazioni di elementi strutturali danneggiati;
- Rinforzi strutturali ed adeguamenti sismici di elementi in muratura.

Cod.	Descrizione	Dimensioni	Conf.
09157	FRS-GS 300 g/m ²	50 cm x 100 m lineari	1 rotolo
09128	FRS-GS 300 g/m ²	10 cm x 10 m lineari	1 rotolo

A richiesta disponibile FRS GS 600 gr/m²

FRS-CS-AX



Fibra in carbonio bidirezionale a grammatura bilanciata 0/90° indicata per:

- incrementare la resistenza a flessione ed a taglio di elementi in calcestruzzo.
- Il rinforzo di nodi strutturali;
- Il rinforzo di elementi inflessi.



Cod.	Descrizione	Dimensioni	Conf.
09129	FRS-BX 172 g/m ²	100 cm x 50 m lineari	1 rotolo

FRS-CL



Lamine in fibra di carbonio disponibili in diversi moduli elastici e dimensioni ideali per il rinforzo e per il placcaggio. Da utilizzarsi mediante incollaggio con EC-PLASTER per:

- Rinforzo di elementi inflessi;
- Rinforzo di tamponamenti in muratura e calcestruzzo.

Cod.	Descrizione	Dimensioni	Conf.
09136	FRS-CL HR alta resistenza (modulo elastico 160 GPa)	50 mm x 1,4 mm x 50 m	1 rotolo
09137	FRS-CL HR alta resistenza (modulo elastico 160 GPa)	100 mm x 1,4 mm x 50 m	1 rotolo
09138	FRS-CL HM alto modulo (modulo elastico 240 GPa)	50 mm x 1,4 mm x 50 m	1 rotolo
09139	FRS-CL HM alto modulo (modulo elastico 240 GPa)	120 mm x 1,4 mm x 50 m	1 rotolo