

# FIDSTEEL 3X2-G12

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI ACCIAIO UHTSS AD ALTISSIMA  
RESISTENZA ZINCO GALVANIZZATO PER IL RINFORZO STRUTTURALE

INNOVATIONS S.r.l.



FIDIA  
Technical Global Services



## Proprietà geometriche e meccaniche\* -Maggio 2015-

### Nastro secco/Trefolo

Area effettiva di un trefolo (5 fili), $A_{\text{trefolo}}$	0,628 mm <sup>2</sup>
n° trefoli/cm	4,33 trefoli/cm
Massa (prodotto finito)	2165 g/m <sup>2</sup>
Spessore equivalente del rinforzo FRP, $t_{\text{nastro}}$	0,272 mm
Carico di rottura di un trefolo	1620 N
Resistenza del rinforzo FRP, $f_{\text{nastro}}$	2580 MPa
Modulo di elasticità normale del rinforzo FRP, $E_{\text{nastro}}$	190 GPa
Deformazione a rottura FRP, $\epsilon_{\text{nastro}}$	>1,60 %

\* Le proprietà geometriche e meccaniche sono state determinate secondo le direttive delle norme UNI e ASTM di riferimento così come indicato nel documento CNR-DT 200/2004 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati".

## CARATTERISTICHE MATERIALE

### Descrizione

Il tessuto **FIDSTEEL 3X2-G12** in fibra di acciaio UHTSS a media densità è un tessuto unidirezionale formato da micro trefoli di acciaio ad altissima resistenza zinco galvanizzati, impregnabile a scelta con matrice organica o inorganica a seconda delle necessità progettuali. Il trefolo 3X2 viene realizzato unendo tra loro 5 filamenti – 3 filamenti rettilinei, più 2 che avvolgono i precedenti con un elevato angolo di avvolgimento, garantendo, grazie a questa particolare ed unica geometria, un sistema con eccellenti proprietà meccaniche ed una perfetta aderenza, non solo chimica, ma anche meccanica con la matrice di impregnazione impiegata. I trefoli vengono poi tessuti con filo plastico e contestualmente incollati sullo stesso in modo da garantirne la lavorabilità, realizzando così un tessuto di rinforzo strutturale molto maneggevole, facilmente lavorabile, che combina in se ottime proprietà meccaniche, di installazione ed elevata durabilità grazie al rivestimento galvanizzato in zinco. I tessuti in fibra di acciaio FIDSTEEL presentano una resistenza ortogonale alla direzione delle fibre talmente elevata da garantire risorse strutturali e meccaniche uniche, decisamente superiori rispetto ai tradizionali tessuti di rinforzo strutturale, particolarmente efficaci nella cerchiatura di pilastri, setti murari, realizzazione di connettori e in generale laddove la fibra può essere sollecitata in direzione non puramente assiale cosa che in edilizia e in situazioni di adeguamento sismico è spesso ricorrente.

### Ideale per:

- Adeguamento statico e sismico di elementi strutturali in cemento armato, in muratura di mattoni o in pietra naturale;
- Consolidamento di archi, volte e cupole in muratura di mattoni o in pietra naturale;
- Rinforzo a pressoflessione e taglio di pannelli murari in muratura di mattoni o in pietra naturale;
- Realizzazione di cordoli ed architravi innovativi in muratura armata;
- Confinamento e cerchiature di elementi strutturali in cemento armato o muratura (vedere sezione accessori **FIDBENDER®**);
- Realizzazione di speciali connettori a singolo o doppio fiocco e diatoni (vedere sezione materiali **FIDSTEEL Connector G**);
- Rinforzi attivi mediante tessuti pretensionati con apposito sistema brevettato (vedere sezione accessori Sistema di Pretensione "**PRETENDI L'ITALIA®**") grazie alla possibilità di questo tessuto di essere pre-tensionato senza la necessità di essere precedentemente impregnato con resina come invece risulta necessario con tutte le altre tipologie di fibre.

### Vantaggi:

- elevatissima resistenza a trazione e taglio ;
- elevata resistenza agli impatti generati da esplosioni, urti meccanici e sollecitazioni ortogonali alla direzione delle fibre;
- incremento trascurabile di spessore e peso, pertanto efficace sia nei consolidamenti strutturali che nel restauro-consolidamento conservativo di monumenti storico-artistico monumentali;
- facilità e rapidità d'installazione sia con matrice organica che inorganica;
- sagomabile mediante appositi accessori (sezione accessori **FIDBENDER**) che permettono di modellare il tessuto senza alterarne le proprietà meccaniche realizzando staffe per la fasciatura di travi e pilastri e altre pieghe necessarie per il consolidamento strutturale di nodi trave-pilastro ed altri elementi strutturali;
- compatibilità con diverse tipologie di matrici quali resine epossidiche, malte di calce idraulica, pozzolanica e cementizie opportunamente miscelate e ingegnerizzate per garantire un'aderenza ottimale al substrato e una protezione del tessuto dall'azione degradante dell'ambiente in cui è installato;

INNOVATIONS S.r.L.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG) - P.IVA 03372370548  
REA PG-284516 - Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924 – PEC: innovationsrll@pec.it





## MODALITA' DI APPLICAZIONE

L'applicazione del tessuto **FIDSTEEL 3X2-G12** può essere effettuata, in funzione delle specifiche di progetto e delle sollecitazioni agenti sulla struttura, mediante:

### • **Matrici Organiche:**

- *resine epossidiche bi componenti (FIDSATURANT) ottenendo così il composito **SRP** (Steel Reinforced Polymer);*

### • **Matrici Inorganiche:**

- *Betoncino strutturale di malta di calce idraulica formulata (FIDCALX FL) a basso contenuto di Sali ottenendo così il composito **SRG-HL** (Steel Reinforced Grout — Hydraulic Lime);*
- *Betoncino strutturale di malta cementizia monocomponente (FIDGROUT), tixotropica, fibrorinforzata, polimero modificata con inibitori di corrosione a base di speciali leganti idraulici solfato resistenti e inerti selezionati, ottenendo così un composito **SRG-C** (Steel Reinforced Grout — Cement);*

realizzando così differenti tipologie di sistemi di rinforzo progettati e dimensionati in funzione del supporto su cui dovranno essere installati e delle sollecitazioni alle quali dovranno far fronte.

Per maggiori informazioni nello specifico di ogni tipologia di impiego, fare riferimento alle voci di capitolato e per qualsiasi approfondimento contattare il nostro staff tecnico a [tecnico@fidiaglobalservice.com](mailto:tecnico@fidiaglobalservice.com).

Vengono di seguito elencate per punti le fasi di lavorazione:

#### 1) *Preparazione del sottofondo* (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla scheda tecnica del prodotto impiegato)

*Per supporti murari:* il supporto deve essere coeso e consistente, preparato asportando polvere, efflorescenze saline, parti inconsistenti, materiale organico, muffe e disarmanti, ed eventualmente trattato con opportuno sistema di protezione dalla formazione di sali idrosolubili da concordare con la D.L.

*Per supporti in cls:* Il supporto dovrà essere trattato con sabbiatura o idro-sabbiatura al fine di asportare il calcestruzzo degradato, contaminato dagli agenti aggressivi e/o soggetto a carbonatazione o eliminare le parti poco coese e allo scopo di creare una ruvidità artificiale che favorisca l'aggrappo della malta da ripristino. Le barre d'armatura affioranti e soggette a corrosione (se presenti) dovranno essere pulite fino all'eliminazione della ruggine e successivamente trattate con passivante.

#### 2) *Rasatura della superficie*

Eventuale rasatura della superficie mediante malta FIDCALX FL o FIDGROUT (seguendo le prescrizioni della scheda tecnica del produttore) al fine di eliminare eventuali asperità e materiali incoerenti, e fino a ripristinare la sezione e garantire una superficie piana senza concavità.

In caso il tessuto venga installato con resina epossidica FIDSATURANT, dopo aver atteso i tempi di maturazione della malta, proseguire con le fasi (3), (4), (5) e (6); qualora invece, venisse utilizzata la malta come matrice del sistema di rinforzo utilizzare lo strato "fresco" della precedente rasatura e procedere con le fasi (4), (5) e (6).

#### 3) *Stesura primo strato di matrice*

Applicare una prima mano di resina epossidica adesivo-impregnante (FIDSATURANT) o malte (FIDCALX FL o FIDGROUT), avendo cura di inglobare il materiale all'interno della matrice assicurandosi che fuoriesca fra i trefoli.

#### 4) *Stesura e impregnazione del tessuto*

Assicurandosi che lo strato sia ancora "fresco" (sia in caso di malta che di resina), applicare il tessuto prestando attenzione a non formare grinze, spianandolo manualmente e per mezzo di apposito rullo per eliminare eventuali bolle d'aria.

#### 5) *Stesura secondo strato di matrice*

Applicare una seconda mano di resina epossidica adesivo-impregnante (FIDSATURANT) o malte (FIDCALX FL o FIDGROUT), sino al completo inglobamento del tessuto nella matrice, senza che nessun trefolo rimanga visibile ed esposto.

#### 6) *Finitura e protezione del sistema*

Nel caso di matrice epossidica terminare con un eventuale spolvero di sabbia al quarzo di opportuna granulometria per garantire l'aggrappo di un eventuale successivo intonaco; nel caso di impiego di malta, la superficie risulta invece già idonea per un eventuale intonaco di finitura dell'intervento. Qualora il sistema di rinforzo venga installato in ambienti particolarmente aggressivi, e qualora non sia previsto un ulteriore intonacatura/protezione del sistema, si consiglia l'applicazione di una pittura epossidica/poliuretana per un'ulteriore protezione del sistema di rinforzo, secondo prescrizioni progettuali.

# FIDSTEEL 3X2-G12

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI ACCIAIO UHTSS AD ALTISSIMA  
RESISTENZA ZINCO GALVANIZZATO PER IL RINFORZO STRUTTURALE

INNOVATIONS S.r.l.



**FIDIA**  
Technical Global Services

## CONFEZIONI

Il tessuto viene solitamente fornito in rotoli da 30 cm di larghezza e 30 m di lunghezza. Il peso di ciascun rotolo, comprensivo della bobina, è di circa 20 Kg.

## RACCOMANDAZIONI

Maneggiando il tessuto indossare indumenti protettivi ed occhiali ed attenersi alle istruzioni concernenti le modalità di applicazione del materiale.

*Contatto con pelle:* non è richiesta alcuna misura speciale.

*Stoccaggio in cantiere:* conservare in luogo coperto ed asciutto e lontano da sostanze che ne possano compromettere l'integrità.

## ESEMPI DI APPLICAZIONE

Per conoscere progetti di rinforzo strutturale mediante tessuti in acciaio consultare la sezione Applicazioni al sito [www.fidiaglobalservice.com](http://www.fidiaglobalservice.com) oppure contattare lo staff tecnico all'indirizzo di posta elettronica [tecnico@fidiaglobalservice.com](mailto:tecnico@fidiaglobalservice.com).

## QUALITA' & CERTIFICAZIONI

La fornitura del materiale, su richiesta, è accompagnata dal certificato di origine del materiale e dal certificato di caratterizzazione delle proprietà meccaniche rilasciato da un laboratorio italiano autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. del 380/2001 per i materiali da costruzione ai sensi della legge n.1086/71.

## RACCOMANDAZIONI TECNICHE

Di seguito si riportano le caratteristiche che devono rispettare le malte per impiego con i tessuti in fibra di acciaio.

**Le malte a base di calce idraulica per l'impregnazione delle fibre di acciaio devono rispettare le seguenti caratteristiche:**

- devono essere conformi alle norme UNI EN 988-1 riguardo le "Specifiche per malte per opere murarie - Malte da intonaci interni ed esterni";
- devono essere conformi alle norme UNI EN 988-2 riguardo le "Specifiche per malte per opere murarie- Malte da muratura";
- devono presentare la marchiatura CE secondo la normativa vigente;
- devono essere costituite da un legante a base di calce idraulica a contenuto di sali idrosolubili o calce libera <4%;
- devono avere un pH > 10,5;
- devono avere una resistenza ai cicli di gelo disgelo elevata;
- non devono presentare degradabilità ai solfati (ASTM C88);

**Le malte a base di cemento da impiegare per le fibre d'acciaio devono rispettare le seguenti caratteristiche:**

- devono essere conformi alle norme UNI EN 1504-3 "Specifiche per prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo";
- devono contenere un inibitore alla corrosione;
- devono avere una resistenza ai cicli di gelo disgelo elevata;
- non devono presentare degradabilità ai solfati (ASTM C88);

**Qualora il tessuto FIDSTEEL 3X2-G12 venisse impiegato con matrice inorganica ed installato in ambienti aggressivi si consiglia di adottare tutte le precauzioni necessarie alla bonifica del supporto e alla successiva protezione del sistema composito finito secondo quanto prescritto dalla D.L.. Per ulteriori informazioni contattare il nostro staff tecnico.**

INNOVATIONS S.r.l.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG) - P.IVA 03372370548  
REA PG-284516 - Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924 – PEC: [innovationsrsl@pec.it](mailto:innovationsrsl@pec.it)



**VOCI DI CAPITOLATO****SRP FIDSTEEL 3X2-G12**

Esecuzione di rinforzo strutturale di elementi in cemento armato o muratura mediante l'utilizzo di un sistema composito a base di tessuto unidirezionale in fibra di acciaio zinco galvanizzato ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12** impregnato con una matrice organica tipo **FIDSATURANT** epossidica bi componente tixotropica ad elevata bagnabilità, da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare senza la necessità d'impiego del primer di aggrappo, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, fornito e posto in opera da appaltatori specializzati e di comprovata esperienza. L'intervento si svolge nelle seguenti fasi: (1) eventuale regolarizzazione della superficie con betoncino strutturale di calce idraulica formulata tipo **FIDCALX FL** nel caso di supporto in muratura oppure betoncino strutturale cementizio tipo **FIDGROUT** classe R3/R4 nel caso di supporto in cemento armato; (2) stesura di un primo strato di resina epossidica bi componente tixotropica **FIDSATURANT** da impregnazione; (3) posa del tessuto in fibra di acciaio ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12**, del peso netto di fibra di ca 2165 g/mq avente le seguenti caratteristiche prestazionali meccaniche: resistenza a trazione 2580 MPa; modulo elastico 190 GPa; deformazione ultima a rottura >1,60%, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto evitando la formazione di eventuali vuoti; (4) esecuzione del secondo strato di resina epossidica bi componente tixotropica tipo **FIDSATURANT**; (5) l'eventuale ripetizione delle fasi (3) e (4) per tutti gli strati previsti da progetto, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale alla precedente; (6) la rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina. Il sistema di rinforzo deve garantire le caratteristiche minime prestazionali di progetto e i materiali devono essere certificati da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale. E' compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale bonifica delle zone degradate e il ripristino del substrato; le prove di accettazione del materiale; le indagini e le prove pre e post intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori (bybridge, opere provvisionali, etc). Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni e zone di ancoraggio.

**SRG-NHL FIDSTEEL 3X2-G12**

Esecuzione di rinforzo strutturale di elementi in muratura mediante l'utilizzo di un sistema composito a base di tessuto unidirezionale in fibra di acciaio zinco galvanizzato ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12** impregnato con una matrice inorganica di calce idraulica formulata tipo **FIDCALX FL** a basso contenuto di sali idrosolubili, da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, fornito e posto in opera da appaltatori specializzati e di comprovata esperienza. L'intervento si svolge nelle seguenti fasi: (1) eventuale regolarizzazione della superficie con betoncino strutturale di calce idraulica formulata tipo **FIDCALX FL**; (2) eventuale applicazione a rifiuto a spruzzo o a pennello di prodotto impregnante al silicato di etile; (3) stesura di un primo strato di betoncino strutturale di calce idraulica formulata tipo **FIDCALX FL** in spessore medio 5 mm; (4) in situazione di malta applicata ancora umida procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12**, del peso netto di fibra di ca 2165 g/mq avente le seguenti caratteristiche prestazionali meccaniche: resistenza a trazione 2580 MPa; modulo elastico 190 GPa; deformazione ultima a rottura >1,60%, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti; (5) esecuzione del secondo strato di malta pronta strutturale reoplastica antiritiro di calce idraulica formulata tipo **FIDCALX FL** ad inerti selezionati ad alte prestazioni meccaniche caratterizzata da granulometria compresa tra 0 e 2,5 mm, pH > 10.5 e classe A1 di reazione al fuoco, contenuto calce libera <4%, in spessore 5 mm fino a completa copertura del tessuto di rinforzo; (6) l'eventuale ripetizione delle fasi (4) e (5) per tutti gli strati previsti da progetto, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale alla precedente; (7) la rimozione delle eventuali parti eccedenti di betoncino. Il sistema di rinforzo deve garantire le caratteristiche minime prestazionali di progetto e i materiali devono essere certificati da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale. E' compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; le prove di accettazione del materiale; le indagini e le prove pre e post intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori (bybridge, opere provvisionali, etc). Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni e zone di ancoraggio.

# FIDSTEEL 3X2-G12

TESSUTO UNIDIREZIONALE IN FIBRA DI ACCIAIO UHTSS AD ALTISSIMA  
RESISTENZA ZINCO GALVANIZZATO PER IL RINFORZO STRUTTURALE

INNOVATIONS S.r.l.



**FIDIA**  
Technical Global Services

## VOCI DI CAPITOLATO

### SRG-C FIDSTEEL 3X2-G12

Esecuzione di rinforzo strutturale di elementi cemento armato mediante l'utilizzo di un sistema composito a base di tessuto unidirezionale in fibra di acciaio zinco galvanizzato ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12** impregnato con una matrice inorganica a base cementizia, ad alta resistenza, monocomponente tixotropica fibrinforzata, polimero modificata, con inibitori di corrosione, a base di speciali leganti idraulici solfato resistenti e inerti selezionati da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, fornito e posto in opera da appaltatori specializzati e di comprovata esperienza. L'intervento si svolge nelle seguenti fasi: (1) eventuale regolarizzazione della superficie con betoncino strutturale tipo **FIDGROUT**; (2) stesura di un primo strato di betoncino strutturale tipo **FIDGROUT** in spessore medio 5 mm; (3) in situazione di malta applicata ancora umida procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio ad altissima resistenza UHTSS tipo **FIDSTEEL 3X2-G12**, del peso netto di fibra di ca 2165 g/mq avente le seguenti caratteristiche prestazionali meccaniche: resistenza a trazione 2580 MPa; modulo elastico 190 GPa; deformazione ultima a rottura >1,60%, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti; (4) esecuzione del secondo strato di malta pronta strutturale tipo **FIDGROUT** ad alta resistenza, monocomponente tixotropica fibrinforzata, polimero modificata, con inibitori di corrosione, a base di speciali leganti idraulici solfato resistenti e inerti selezionati caratterizzata da granulometria compresa tra 0 e 2 mm, classe R3/R4, pH > 10.5 e classe A1 di reazione al fuoco, alta resistenza ai cicli di gelo e disgelo, in spessore 5 mm fino a completa copertura del tessuto di rinforzo; (5) l'eventuale ripetizione delle fasi (3) e (4) per tutti gli strati previsti da progetto, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale alla precedente; (6) la rimozione delle eventuali parti eccedenti di betoncino. Il sistema di rinforzo deve garantire le caratteristiche minime prestazionali di progetto e i materiali devono essere certificati da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale. E' compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; le prove di accettazione del materiale; le indagini e le prove pre e post intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori (bybridge, opere provvisorie, etc). Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni e zone di ancoraggio.

### NOTE LEGALI

*I consigli tecnici che FIDIA Technical Global Services fornisce, verbalmente o per iscritto come assistenza al cliente o all'applicatore in base alle sue esperienze, corrispondenti allo stato attuale delle conoscenze scientifiche e pratiche, non sono impegnativi e non dimostrano alcuna relazione legale contrattuale né obbligo accessorio col contratto di compravendita. Essi non dispensano l'acquirente dalla propria responsabilità di provare personalmente i nostri prodotti per quanto concerne la loro idoneità relativamente all'uso previsto. Per il resto sono valide le nostre condizioni commerciali. Diffornità dall'originale predetto per contenuto e/o utilizzo non implicherà alcuna responsabilità da parte dell'azienda FIDIA Il cliente è inoltre tenuto a verificare che la presente scheda e gli eventuali valori riportati siano validi per la partita di prodotto di suo interesse e non siano superati in quanto sostituiti da edizioni successive e/o nuove formulazioni del prodotto. Nel dubbio, contattare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.*

INNOVATIONS S.r.l.

Via Yuri Gagarin, 69 (piano primo) – 06073 S. Mariano (PG) - P.IVA 03372370548  
REA PG-284516 - Tel. +39.075.5178358 – Fax +39.075.5176924 – PEC: innovationsrll@pec.it

