

## Sistema di rinforzo

# CC STEEL-NET G 220

Sch. Tec.  
FS10-G220  
LINEA  
FRCM SYSTEM®  
Consolidamento strutturale

Sistema FRCM-SRG composto da tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 220 e malta cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2, dotato di CVT.



### Descrizione

Il sistema di rinforzo STEEL-NET G 220 è costituito da un tessuto unidirezionale in acciaio galvanizzato ad altissima resistenza UHTSS STEEL-NET G 220 e dalla matrice inorganica cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2, in classe R4 ai sensi della EN 1504-3. Il sistema si completa con i connettori elencati all'interno della scheda tecnica. Risulta particolarmente adatto per il rinforzo di strutture in c.a. o c.a.p. soggette a flessione e taglio, oppure per confinare elementi soggetti a presso-flessione. Risponde ai requisiti delle Linee Guida sui sistemi FRCM, decreto del presidente del CSLP n.1 del 08/01/19 e s.m.i. Il sistema è indicato per interventi di consolidamento di gallerie, ponti, viadotti e strutture civili.

### Dati Tecnici

#### Dati tecnici nominali del trefolo

Resistenza a trazione	
$\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	2580
Modulo elastico a trazione [GPa]	190

#### Caratteristiche geometriche della rete

Caratteristiche geometriche della rete	Valori	Met.di prova
Grammatura della rete in ordito [g/m <sup>2</sup> ]	2135	SO 11667:1997
Grammatura della rete in trama [g/m <sup>2</sup> ]	NA	ISO 11667:1997
Spessore equivalente rete di rinforzo in trama [mm]	0,272	LG qualificazione FRCM
Spessore equivalente rete di rinforzo in ordito [mm]	NA	LG qualificazione FRCM

CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA ai sensi del punto 11.1 lett. C) del D.M. 17.1.2018	
Denominazione commerciale del prodotto	M-C-NET 220 BL C-C-NET 220 BL G-NET 301 BAL B-NET 250 BA STEEL-NET G-80 STEEL-NET G-135 G-NET 251 BA G-NET 401 BAL G-NET 601 BAL B-NET 450 BA CC STEEL-NET G 220
Oggetto della certificazione e campo d'impiego	Materiali compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRCM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti
Titolare del Certificato	G&P Intech S.r.l. Via Retrone, 39 36077 Altavilla Vicentina (VI)
Stabilimento di Produzione	Via Retrone, 39 36077 Altavilla Vicentina (VI)
Validità del certificato	5 anni dalla data del 28.9.2023

Il presente Certificato è emesso in formato digitale ed è riproducibile solo nella sua interezza.  
Il presente Certificato aggiorna il precedente CVT n. 384 del 28.09.2023.

Via NORDMANTANA 2 - 00161 ROMA  
TEL. 06.4412.1  
WWW.GPILTECH.COM



<b>Proprietà meccaniche del sistema FRCM</b>	<b>Supporto calcestruzzo</b>	<b>Normativa di riferimento</b>
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore medio</i>	555,63	LG qualificazione FRCM
<b>Tensione limite convenzionale del sistema, <math>\sigma_{lim,conv}</math> [MPa] <i>valore caratteristico</i></b>	<b>509,04</b>	LG qualificazione FRCM
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore medio</i>	0,30	LG qualificazione FRCM
<b>Deformazione limite convenzionale del sistema, <math>\epsilon_{lim,conv}</math> [%] <i>valore caratteristico</i></b>	<b>0,28</b>	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore medio</i>	151,13	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore caratteristico</i>	138,45	LG qualificazione FRCM
<b>Modulo elastico del sistema, <math>E_f</math> [GPa] <i>valore medio</i></b>	<b>183,05</b>	LG qualificazione FRCM

<b>Proprietà meccaniche della rete</b>	<b>Valori</b>	<b>Normativa di riferimento</b>
Tensione ultima della rete a rottura per trazione $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore medio</i>	1663,31	LG qualificazione FRCM
Tensione ultima della rete a rottura per trazione $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1558,02	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m] <i>valore medio</i>	452,42	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m] <i>valore caratteristico</i>	423,78	LG qualificazione FRCM
Modulo elastico della rete $E_r$ [GPa] <i>valore medio</i>	183,05	LG qualificazione FRCM

<b>Proprietà meccaniche del composito FRCM</b>	<b>Valori</b>	<b>Normativa di riferimento</b>
Tensione ultima del composito FRCM, $\sigma_{u,k}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1120,35	LG qualificazione FRCM

Completano il sistema di rinforzo strutturale STEEL-NET G 220 i seguenti connettori:

- SFIX G 10 connettori a fiocco costituiti da trefoli in acciaio galvanizzato UHTSS ad altissima resistenza impregnati ed inghisati con resina epossidica bicomponente RESIN 75 ;
- I-FIX 40 connettori ad L in acciaio inox AISI 304 ad aderenza migliorata, inghisati con resina epossidica bicomponente RESIN 75;
- STEEL ANCHORFIX 10-12 barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 inserite a secco mediante apposito mandrino, senza l'utilizzo di adesivi di fissaggio

Di seguito vengono riportate le caratteristiche meccaniche dei connettori certificate mediante CVT.

TIPOLOGIE DI CONNETTORI	Resistenza a trazione [MPa] <i>valore medio</i>	Resistenza a trazione [MPa] <i>valore caratteristico</i>	Modulo elastico [GPa] <i>valore medio</i>	Deformazione ultima [%] <i>valore medio</i>	Tipologia ancorate	Forza di estrazione media [kN] (*)	
						Calcestruzzo	
<b>SFIX G 10</b>	1995,06	1871,26	161,52	1,24	RESIN 75	41,41	
<b>I-FIX 40</b>	611,63	590,69	187,69	0,33	RESIN 75	22,27	
<b>STEEL</b>	$\varnothing$ 10 mm	1159,38	1119,68	166,01	0,70	/	9,28
<b>ANCHORFIX</b>	$\varnothing$ 12 mm	876,07	850,79	145,11	0,60	/	9,82

(\*)  $L_{ancoraggio}$  = 150 mm, eccetto il connettore I-FIX 40 testato con  $L_{ancoraggio}$  = 250 mm

### Campi d'impiego

I principali impieghi del sistema di rinforzo STEEL-NET G 220 sono:

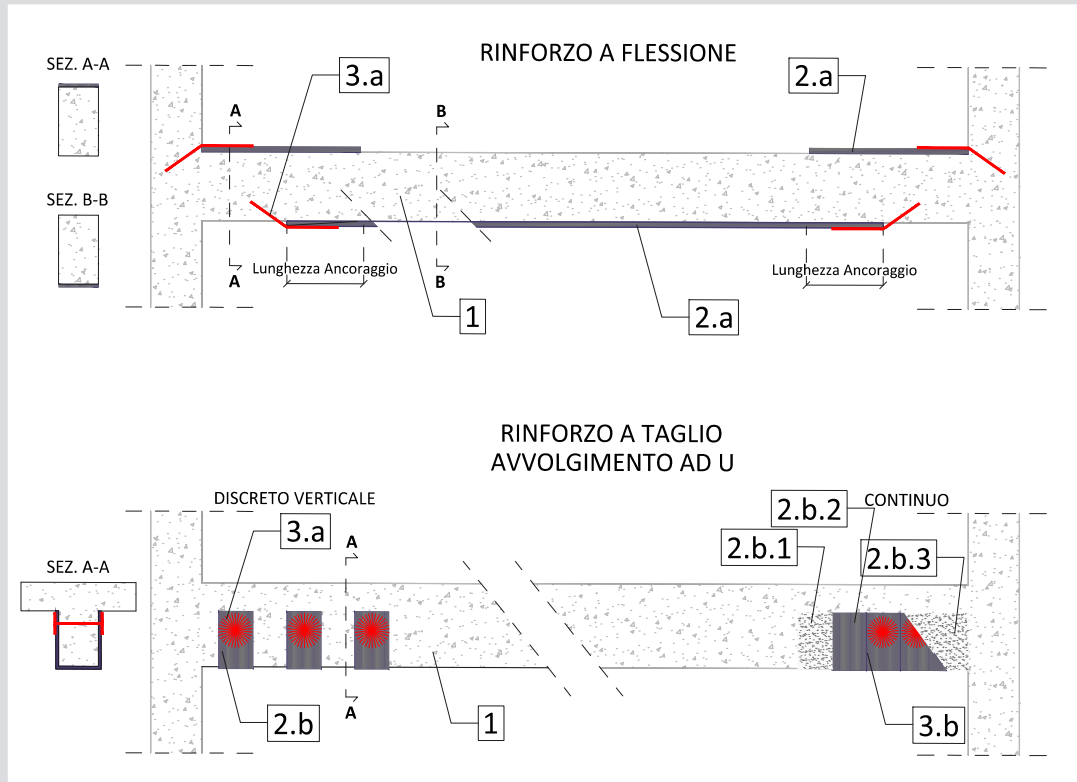
- rinforzo di elementi in calcestruzzo, c.a. e c.a.p. quali travi, pilastri, solai, muri di sostegno, superfici voltate, piedritti e calotte in gallerie
- confinamento di elementi strutturali

## Vantaggi

- Elevata resistenza a trazione e taglio, miglioramento della duttilità della struttura;
- Elevata resistenza ortogonale alla direzione delle fibre;
- Ridotti spessori, peso ed invasività per le opere in c.a. da consolidare;
- Elevata resistenza agli impatti quali urti, esplosioni, azioni ortogonali alla direzione della fibra;
- Applicabilità su superfici anche irregolari con ridotti oneri di livellamento;
- Elevata resistenza alla corrosione in ambiente alcalino e resistenza al fuoco;
- Minori oneri di cantiere.

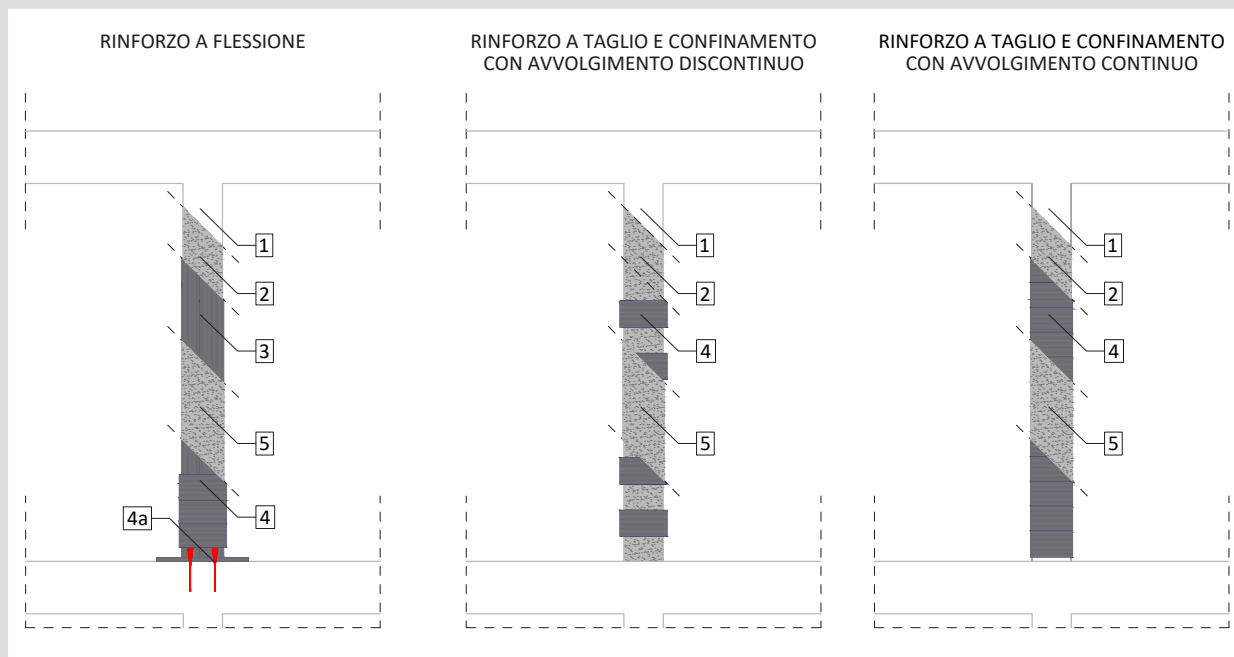
## Istruzioni per l'impiego

### Rinforzo a flessione e taglio di travi in c.a. e c.a.p. mediante applicazione di tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS (SRG System)



1. Preparazione del supporto con rimozione dell'eventuale intonaco e di porzioni incoerenti di calcestruzzo. Ripristino delle armature eventualmente ossidate e passivazione delle stesse mediante passivante FERROSAN o RESIN 78. Eventuale integrazione delle armature. Ricostruzione delle superfici ammalorate di calcestruzzo con malta cementizia bicomponente tipo CONCRETE ROCK V2 o CONCRETE ROCK VX. Arrotondamento degli spigoli con raggio minimo  $r = 2,5$  cm;
  2. 2.a RINFORZO A FLESSIONE
    - 2.a.1 Stesura della malta cementizia CONCRETE ROCK V2;
    - 2.a.2 Applicazione del tessuto in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 220 da  $2200 \text{ g/m}^2$  nella malta ancora fresca;
    - 2.a.3 Applicazione di un ulteriore strato di malta a ricoprire completamente il tessuto.
  - 2.b RINFORZO A TAGLIO
    - 2.b.1 Stesura della malta cementizia CONCRETE ROCK V2;
    - 2.b.2 Applicazione delle strisce di tessuto in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 220 da  $2200 \text{ g/m}^2$  disposto ad "U" o ad avvolgimento completo della sezione, se possibile, per il rinforzo a taglio delle estremità della trave nella malta ancora fresca.
    - 2.b.3. Applicazione di un ulteriore strato di malta a ricoprire completamente il tessuto.
  3. 3.a Se la lunghezza di ancoraggio del rinforzo è inferiore 300 mm (cfr. Capitolo 6 CNR DT215/2018) è necessario l'impiego di connettori a fiocco all'estremità del rinforzo flessionale al fine di migliorarne l'ancoraggio. I connettori possono essere in acciaio galvanizzato UHTSS S-FIX G 10, inghisati in foro adeguatamente predisposto con adesivo RESIN 75;
  - 3.b Connettori a fiocco all'estremità del rinforzo a taglio in acciaio galvanizzato UHTSS S-FIX G 10 inghisati in foro adeguatamente predisposto con adesivo RESIN 75.
4. Applicazione di intonaco di finitura o malte rasanti.

## Rinforzo a flessione, taglio e confinamento di pilastri in c.a. mediante applicazione di tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS (SRG System)



1. Ripristino delle armature eventualmente ossidate con integrazione della sezione in acciaio resistente e passivazione delle stesse mediante passivante FERROSAN o RESIN 78. Ricostruzione delle superfici ammalorate di calcestruzzo con malta cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2. Arrotondamento degli spigoli con raggio minimo  $r = 2.5$  cm;
2. Realizzazione del primo strato di malta cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2 per la posa del tessuto di rinforzo, previa bagnatura del supporto.
3. Installazione, nella malta ancora fresca, delle strisce di tessuto in acciaio UHTSS galvanizzato STEEL-NET G 220 da  $2200 \text{ g/m}^2$ . Sovrapposizione longitudinale minima 30 cm. Per il miglioramento dell'ancoraggio alle estremità del rinforzo flessionale è possibile disporre dei connettori a fiocco (4a). Tali connettori possono essere in acciaio galvanizzato UHTSS S-FIX G 10, inghisati nel foro adeguatamente predisposto con resina epossidica RESIN 75 e sfioccati sul tessuto;
4. Applicazione di strisce di tessuto in acciaio STEEL-NET G 220 da  $2200 \text{ g/m}^2$  in avvolgimento discontinuo o continuo, con apposita piegatrice, per il rinforzo a taglio e a confinamento del pilastro, con sovrapposizioni verticali di 2 cm ed orizzontali di 30 cm.
5. Stesura del secondo strato di malta cementizia bicomponente CONCRETE ROCK V2 a copertura del tessuto sul primo strato ancora fresco o appena indurito. Spessore totale del sistema pari a 15 mm.
6. Eventuali finiture con intonaco civile o di altro tipo.

Il sistema di rinforzo FRGCM SYSTEM viene corredato dal software di calcolo FRGCM-WALL che consente la verifica ed il progetto di interventi di rinforzo strutturale, mediante sistemi FRGCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) in fibra di carbonio, basalto, vetro e acciaio galvanizzato UHTSS annegati in una matrice inorganica. Il nuovo software è aggiornato sulla base delle ultime normative DT 215/2018 e Linee Guida di qualificazione. L'approccio di calcolo impiegato risulta in accordo con le vigenti norme tecniche D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" (NTC2018) e con le formulazioni riportate nella relativa Circolare n.7 del 21 gennaio 2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018" (Circolare 2019). FRGCM\_WALL è protetto da copyright 2023. Il software è disponibile all'utente, previa registrazione, scaricandolo direttamente dal sito: [www.gpintech.com](http://www.gpintech.com) oppure su richiesta a: [info@gpintech.com](mailto:info@gpintech.com)



### Confezioni

Il tessuto unidirezionale in acciaio galvanizzato STEEL-NET G 220 è disponibile in rotoli di larghezza 10, 15, 20 e 30 cm, e lunghezza standard di 100 ml.

## Immagazzinaggio

I tessuti in acciaio STEEL-NET G 220 si conservano in luogo asciutto, riparato e lontano da sorgenti aggressive. Le malte e gli adesivi si conservano in confezioni originali e sigillate e in luogo asciutto e riparato fino a 12 mesi. Gli adesivi vanno protetti dal gelo e conservati secondo le indicazioni riportate nelle rispettive schede tecniche.

## Voce di capitolato

**Rinforzo FRM-SRG di strutture in c.a. e c.a.p. mediante applicazione di un sistema composito di tessuto unidirezionale in acciaio UHTSS galvanizzato alta densità STEEL-NET G 220 in una matrice inorganica reattiva bicomponente di elevata resistenza meccanica ed adesione e connettori di ancoraggio in acciaio**

Rinforzo a flessione e taglio di travi in c.a., confinamento di pilastri, rinforzo di nodi trave-pilastro mediante l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica, SRG (Steel Reinforced Grout), realizzato con tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 220 da 2200 g/m<sup>2</sup>, modulo elastico  $E_f = 184$  GPa, allungamento a rottura  $\sigma_{ur} = 0,85$  %, spessore equivalente  $t_f = 0,272$  mm, e matrice bicomponente a base cementizia CONCRETE ROCK V2, resistenza a compressione > 45 MPa a 28 gg, reazione al fuoco classe F (EN 13501-1), esclusi idonei sistemi di connessione al supporto mediante connettori in trefoli di acciaio galvanizzato UHTSS o barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 in n.4/mq e la rimozione di intonaco esistente.

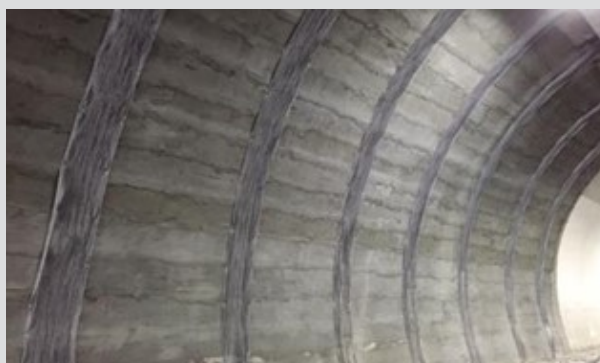
Il suddetto sistema FRM, avente tensione ultima  $\sigma_u = 1850$  MPa, è applicato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: stesura del primo strato di malta cementizia, posizionamento nella malta fresca del tessuto in acciaio galvanizzato, inghisaggio e successivo sfiocco degli appositi connettori o diatoni oppure, in alternativa, inserimento a secco di barre elicoidali e successiva ripiegatura sul tessuto delle stesse; stesura del secondo strato di malta a ricoprire completamente il tessuto per uno spessore minimo complessivo del sistema di 15 mm.

Dati tecnici su supporto in calcestruzzo:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 509$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 0,28$  %

## Documentazione fotografica



Sede: G&P intech s.r.l.  
Via Retrone 39  
36077 Altavilla Vicentina (VI) - ITALY  
Tel. 0444.522797 - Fax 0444.349110  
E mail: info@gpintech.com

Uffici e magazzino  
Via della Tecnica 19 int.9  
36100 Vicenza - ITALY

Uffici Area Nord Ovest  
Via Idiomi, 1/2  
20057 Assago (MI) - ITALY  
Tel. 02.97130589  
E mail: milano@gpintech.com

Uffici e magazzino Area Centro  
Contrada Rancia 12  
62029 Tolentino (MC) - ITALY  
Tel. 0733.1878600  
E mail: tolintino@gpintech.com



Copyright 2024- Tutti i diritti sono riservati

Le indicazioni contenute nel presente documento tecnico rispondono in modo reale e veritiero alle nostre migliori e attuali conoscenze. In funzione dell'attenzione e accuratezza delle diverse fasi di posa in opera sulle quali non abbiamo alcuna responsabilità, possono verificarsi delle variazioni. La nostra garanzia si limita pertanto alla qualità e costanza del prodotto fornito di cui alle indicazioni riportate.

Rev. FS10-G220/02/24