

Sistema di rinforzo

STEEL-NET G 80

Sch. Tec. FS08-G80
LINEA
FRCM SYSTEM®
Consolidamento strutturale

Sistema FRCM-SRG composto da tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 80 e malta a base calce idraulica naturale LIMECRETE, dotato di CVT.



Descrizione

Il sistema di rinforzo è costituito da un tessuto unidirezionale in acciaio galvanizzato ad altissima resistenza UHTSS STEEL-NET G 80 e dalla matrice inorganica a base calce idraulica naturale LIMECRETE, classificata CE come malta da muratura M15 strutturale secondo la norma EN 998-2. Il sistema si completa con i connettori elencati all'interno della scheda tecnica. Il tessuto STEEL-NET G 80 risulta facilmente modellabile in cantiere e presenta una elevata durabilità agli agenti aggressivi. Lo speciale acciaio UHTSS che costituisce il tessuto consente al rinforzo di esercitare delle importanti resistenze a trazione, ideali per consolidare paramenti, volte, archi, pilastri, architravi, cordoli in muratura ed in generale per adeguare o migliorare il comportamento della struttura alle azioni sismiche. Il sistema è compatibile ed adatto a supporti in laterizio, tufo e pietrame, grazie anche alla traspirabilità e alla capacità adesiva della malta in calce.

Dati Tecnici

Dati tecnici nominali del trefolo

Resistenza a trazione $\sigma_{u,f}$ [MPa] valore caratteristico	2580 MPa
Modulo elastico a trazione del trefolo	190 Gpa

Caratteristiche geometriche della rete

Caratteristiche geometriche della rete	Valori	Met.di prova
Grammatura della rete in ordito [g/m ²]	675	ISO 11667:1997
Grammatura della rete in trama [g/m ²]	NA	ISO 11667:1997
Spessore equivalente rete di rinforzo in trama [mm]	0,086	LG qualificazione FRCM
Spessore equivalente rete di rinforzo in ordito [mm]	NA	LG qualificazione FRCM

CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA

ai sensi del punto 11.1.1 lett. C) del D.M. 17.1.2018

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Sezione Centrale Prov. Go

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 NOMEZZANO 2 - 00183 ROMA
Tel. 06-4412.1.
www.gp.it



Proprietà meccaniche del sistema FRCM	Supporto Laterizio	Supporto Tufo	Supporto Pietrame	Normativa di riferimento
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore medio</i>	1603,91	1542,29	1475,10	LG qualificazione (FRCM)
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1467,91	1401,05	1277,71	LG qualificazione (FRCM)
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore medio</i>	0,79	0,76	0,73	LG qualificazione (FRCM)
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore caratteristico</i>	0,73	0,69	0,63	LG qualificazione (FRCM)
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore medio</i>	137,94	132,64	126,85	LG qualificazione (FRCM)
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore caratteristico</i>	126,24	120,49	109,88	LG qualificazione (FRCM)
Modulo elastico del sistema, E_f [GPa] <i>valore medio</i>	201,76			LG qualificazione (FRCM)

Proprietà meccaniche della rete	Valori	Normativa di riferimento
Tensione ultima della rete a rottura per trazione, $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore medio</i>	2226,11	LG qualificazione (FRCM)
Tensione ultima della rete a rottura per trazione, $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	2025,21	LG qualificazione (FRCM)
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m] <i>valore medio</i>	191,45	LG qualificazione (FRCM)
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m], <i>valore caratteristico</i>	174,17	LG qualificazione (FRCM)
Modulo elastico della rete, E_f [GPa] <i>valore medio</i>	201,76	LG qualificazione (FRCM)

Proprietà meccaniche del composito FRCM	Valori	Normativa di riferimento
Tensione ultima della rete FRCM, $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	2518,95	LG qualificazione (FRCM)

Completano il sistema di rinforzo strutturale STEEL-NET G 80 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 e/o inghisati con legante idraulico naturale in calce NHL 5,0 LIMECRETE IR;
- I-FIX 40 connettori ad L in acciaio inox AISI 304 ad aderenza migliorata, inghisati con legante idraulico naturale in calce NHL 5,0 LIMECRETE IR;
- STEEL ANCHORFIX 08-10-12 barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 inserite a secco mediante apposito mandrino, senza l'utilizzo di adesivi di fissaggio;
- STFIX G 80 connettori ottenuti avvolgendo 15 cm di tessuto in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL NET G 80, inghisati con legante idraulico naturale in calce NHL 5,0 LIMECRETE IR;
- STFIX G 135 connettori ottenuti avvolgendo 15 cm di tessuto in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL NET G 135, inghisati con legante idraulico naturale in calce NHL 5,0 LIMECRETE IR;
- RG FIX 10 connettori preformati ad L ad aderenza migliorata in GFRP alcali resistente AR, inghisati con adesivo epossidico bicomponente RESIN 75 o con adesivo bicomponente in vinilestere RESIN RG 380 o con legante idraulico naturale in calce NHL 5,0 LIMECRETE IR;

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 ANCORANTE	Forza di estrazione media [kN] (*)		
						Pietrame	Laterizio	Tufo
SFIX G 10	1995,06	1871,26	161,52	1,24	RESIN 75	35,65	29,39	23,16
I-FIX 40	611,63	590,69	187,69	0,33	LIMECRETE IR	6,67	7,88	7,36
STEEL ANCHORFIX	∅ 8 mm	1183,00	1134,32	115,79	/	6,13	5,69	6,21
	∅ 10 mm	1159,38	1119,68	166,01	/	6,23	6,54	7,53
	∅ 12 mm	876,07	850,79	145,11	0,60	/	6,74	7,41
STFIX G 80	2351,84	2156,24	159,73	1,47	LIMECRETE IR	3,57	4,12	4,82
STFIX G 135	1971,34	1835,68	158,66	1,24	LIMECRETE IR	6,26	8,02	7,00
RG FIX 10	687,92	631,44	49,33	1,40	RESIN 75	22,06	34,11	24,04
					RESIN RG 380	21,43	24,09	23,29
					LIMECRETE IR	4,59	8,70	5,18

(*) $L_{ancoraggio} = 150$ 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 80 sono:

- incremento di resistenza di pannelli murari portanti, pilastri, archi, volte in muratura;
- rinforzo a pressoflessione e taglio di pannelli murari;
- confinamento di elementi strutturali;

- realizzazione di cordoli in muratura armata;
- collegamenti di elementi collaboranti alle azioni esterne anche a mezzo pretensionamento;
- realizzazione di cuciture armate entro muratura inghisate con malte e boiacche da iniezione in calce e di connettori di ancoraggio.

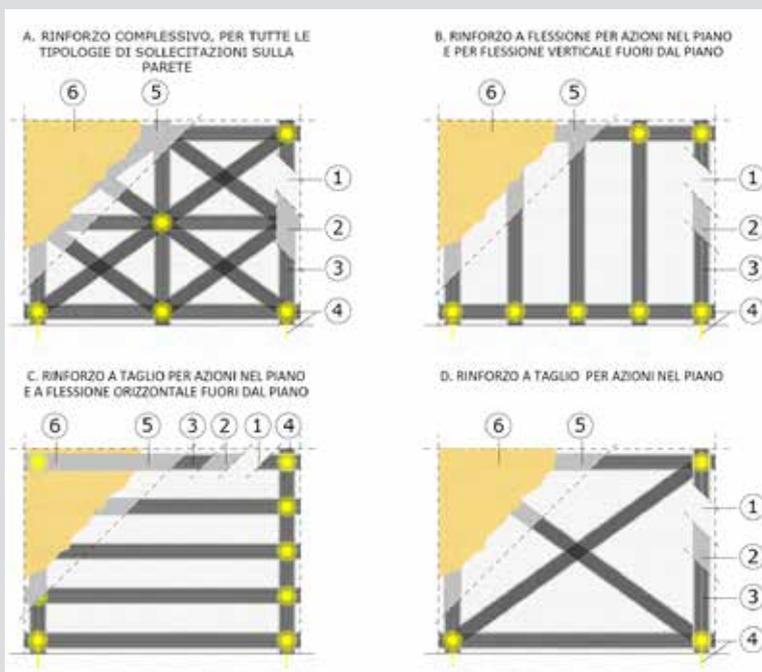
Vantaggi

- Elevata resistenza a trazione e taglio, miglioramento della duttilità della struttura;
- Elevata resistenza ortogonale alla direzione delle fibre;
- Possibilità di pretensionare la fibra in acciaio STEEL-NET G 80;
- Ridotti spessori, peso ed invasività per le opere da consolidare e per gli edifici storici;
- 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;
- Compatibilità e reversibilità del sistema in ambito Beni Culturali;
- Minori oneri di cantiere

Istruzioni per l'impiego

Rinforzo di pareti in muratura mediante applicazione di tessuti in acciaio (SRG System)

1. Rimozione dell'eventuale intonaco esistente e consolidamento della muratura con ricostruzione delle zone ammalorate per mezzo di malta a base calce LIMECRETE
 2. Realizzazione delle corsie di regolarizzazione con il primo strato di malta in calce idraulica naturale LIMECRETE 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 80. Sovrapposizione longitudinale minima 15 cm;
 4. Installazione, in corrispondenza alle intersezioni dei tessuti, dei connettori a trefoli in acciaio galvanizzato tipo SFIX G10;
 - 4.1. Esecuzione del foro di 14 - 16 mm di diametro, prima della stesura del tessuto;
 - 4.2. Inghisaggio del connettore, per almeno 20 cm o passante, nel foro con malta da iniezione tipo LIMECRETE IR, previa pulizia dello stesso;
 - 4.3. Dopo la stesura del tessuto, sfiocatura, per almeno 15 cm, del fiocco sul tessuto e fissaggio con malta tipo LIMECRETE
 5. Stesura del secondo strato di malta di calce naturale LIMECRETE a copertura del tessuto sul primo strato, allo stato fresco o appena indurito. Spessore totale della malta almeno 15 - 20 mm.
 6. Eventuali finiture con intonaco civile o di altro tipo.
- N.B.: in alternativa è possibile impiegare i connettori complementari del sistema, indicati in precedenza, inghisati con relativo ancorante, oppure le barre elicoidali installate a secco.



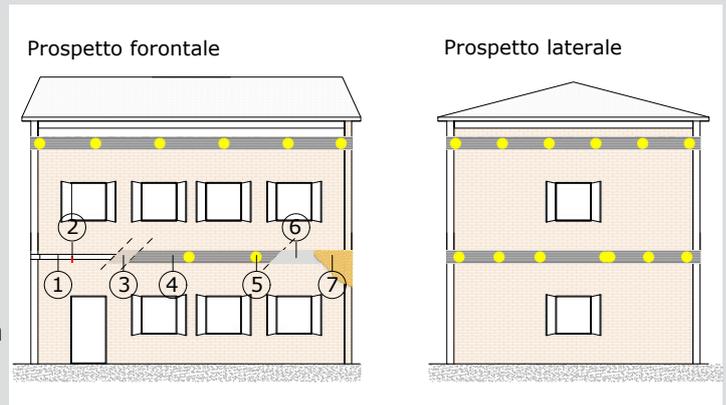
Il sistema di rinforzo FRCM SYSTEM viene corredato dal software di calcolo FRCM_WALL che consente la verifica ed il progetto di interventi di rinforzo strutturale, mediante sistemi FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) in fibra di carbonio, basalto, vetro e acciaio galvanizzato UHTSS annegati in 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). FRCM_WALL è protetto da copyright 2023. Il software è disponibile all'utente, previa registrazione, scaricandolo direttamente dal sito: www.gpintech.com oppure su richiesta a: info@gpintech.com



Fasciatura di piano mediante applicazione di tessuti in acciaio (SRG System)

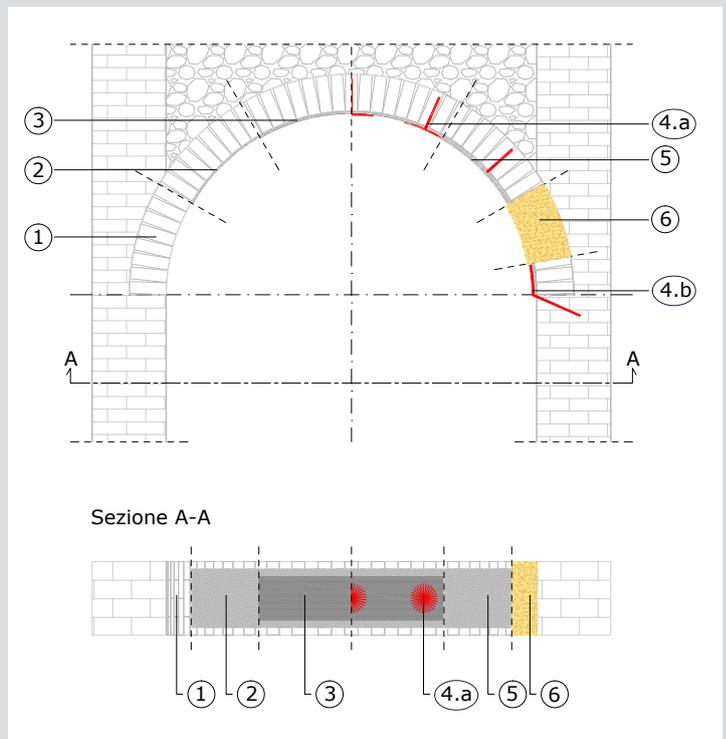
1. Rimozione dell'eventuale intonaco esistente e consolidamento delle zone ammalorate per mezzo di malte a base idraulica LIMECRETE. Prevedere l'arrotondamento degli spigoli su cui è previsto il passaggio del tessuto con raggio minimo $r = 2,5$ cm.
2. Installazione di connettori in acciaio tipo SFIX G10 con resina epossidica RESIN 75.
3. Realizzare le corsie di regolarizzazione con malta a base calce idraulica LIMECRETE per la posa del tessuto, previa bagnatura del supporto.
4. Applicazione del rinforzo SRG System costituito da tessuto in acciaio unidirezionale UHTSS STEEL NET G80 nella malta ancora fresca. Sovrapposizione minima longitudinale 15 cm.
5. Sfiocatura dei connettori SFIX G 10 per l'ancoraggio del rinforzo, con resina RESIN 75.
6. Copertura del tessuto con lo strato finale di malta LIMECRETE. Spessore totale ca 20 mm;
7. Eventuali operazioni di finitura.

N.B.: In alternativa è possibile impiegare i connettori complementari del sistema, indicati in precedenza, inghisati con relativo ancorante, oppure le barre elicoidali installate a secco.



Rinforzo di archi e volte in muratura mediante applicazione di tessuti in acciaio (SRG System)

1. Rimozione dell'eventuale intonaco esistente e consolidamento della muratura con ricostruzione delle zone ammalorate per mezzo di malte a base calce LIMECRETE;
2. Realizzazione del primo strato di malta in calce idraulica naturale LIMECRETE per la posa del tessuto di rinforzo, previa bagnatura del supporto;
3. Annegare, nella malta ancora fresca, le strisce di tessuto in acciaio UHTSS galvanizzato STEEL NET G 80. Sovrapposizione longitudinale minima 15 cm. Nel caso delle volte andranno disposte strisce di rinforzo sia lungo le direttrici che lungo le generatrici;
4. Installazione dei connettori a trefoli in acciaio galvanizzato S-FIX G 10, fissati, nel caso dell'arco, in corrispondenza dell'intradosso ad un interasse massimo di 50 cm e all'estremità del rinforzo ovvero sull'imposta dell'arco oppure, nel caso della volta, all'intersezione dei tessuti longitudinali e trasversali e all'estremità del rinforzo. L'installazione dovrà avvenire secondo le seguenti fasi:



- 4.a Esecuzione del foro passante o di profondità 20 cm, di 20 - 24 mm di diametro prima della stesura del tessuto;
- 4.b Inghisaggio del connettore, nel foro con malta da iniezione LIMECRETE IR, previa pulizia dello stesso;
- 4.c Dopo la stesura del tessuto, sfiocatura, per almeno 15 cm, del fiocco sul tessuto e fissaggio con malta LIMECRETE.
5. Stesura del secondo strato di malta di calce idraulica naturale LIMECRETE a copertura del tessuto, sul primo strato, fresco o appena indurito. Spessore totale della malta fino a 15 mm.
6. Eventuali finiture con intonaco civile o di altro tipo.

N.B.: In alternativa è possibile impiegare i connettori complementari del sistema, indicati in precedenza, inghisati con relativo ancorante, oppure le barre elicoidali installate a secco.

Confezioni

Il tessuto unidirezionale in acciaio galvanizzato STEEL-NET G 80 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 80 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 dalla data di produzione. Per maggiori dettagli consultare le relative schede tecniche

Voce di capitolato

Rinforzo FRCC-SRG di volte, pilastri, murature mediante applicazione di malte strutturali armate con tessuti in acciaio galvanizzato bassa-media densità UHTSS STEEL-NET G 80 e connettori di ancoraggio in acciaio

Rinforzo a pressoflessione e taglio di maschi murari, di volte e pilastri in muratura mediante l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica, SRG (Steel Reinforced Grout), realizzato con tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS STEEL-NET G 80, modulo elastico $E_r = 201$ GPa, allungamento a rottura $\epsilon_{ur} = 1,48$ %, spessore equivalente $t_r = 0,086$ mm, e matrice in calce idraulica naturale LIMECRETE, classe M15 (EN 998/2), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), esclusi idonei sistemi di connessione al supporto mediante connettori in trefoli di acciaio galvanizzato UHTSS o diatoni STFIX G 80 ricavati da una larghezza di 15 cm di tessuto UHTSS STEEL-NET G 80 o barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 in n.4/mq e la rimozione di intonaco esistente.

Il suddetto sistema FRCC, avente tensione ultima $\sigma_u = 2515$ MPa, è applicato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: stesura del primo strato di malta in calce idraulica naturale, posizionamento nella malta fresca del tessuto in acciaio galvanizzato, inghisaggio e successivo sfiorco 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 laterizio:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\sigma_{lim,conv} = 1468$ MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\epsilon_{lim,conv} = 0,73$ %

Dati tecnici su supporto in tufo:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\sigma_{lim,conv} = 1401$ MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\epsilon_{lim,conv} = 0,69$ %

Dati tecnici su supporto in pietrame:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\sigma_{lim,conv} = 1278$ MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema, $\epsilon_{lim,conv} = 0,63$ %

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: torentino@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. FS08-G80/02/24