

## Sistema di rinforzo

# G-NET 601 BAL

Sch. Tec. FS13-601BAL  
**LINEA**  
**FRCM SYSTEM**  
Consolidamento strutturale

**Sistema FRCM composto da rete bidirezionale in fibra di vetro AR alcali resistente apprettata G-NET 601 BAL e malta a base calce idraulica naturale LIMECRETE, dotato di CVT.**



### Descrizione

Il sistema di rinforzo G-NET 601 BAL è costituito da una rete bidirezionale apprettata in fibra di vetro AR alcali resistente G-NET 601 BAL 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. La fibra utilizzata per la rete G-NET 601 BAL, classificata AR ai sensi della Norma UNI EN 15422, presenta un elevato contenuto in ossido di zirconio (>16%) che conferisce alla rete un'elevata resistenza agli ambienti alcalini, tipici delle malte cementizie e delle calce. La fibra presenta inoltre uno speciale trattamento superficiale (appretto), che ne migliora la compatibilità e l'adesione al supporto. Il sistema è qualificato ed impiegabile per l'applicazione su supporti in muratura di laterizio, tufo e pietrame.

### Dati Tecnici

#### Dati tecnici nominali del filamento

Resistenza a trazione filamento	>2000 Mpa
Modulo elastico a trazione filamento	70 Gpa
Allungamento a rottura filamento	>3%

#### Caratteristiche geometriche della rete

Caratteristiche geometriche della rete	Valori	Met.di prova
Grammatura della rete in ordito [g/m <sup>2</sup> ]	232	ISO 11667:1997
Grammatura della rete in trama [g/m <sup>2</sup> ]	232	ISO 11667:1997
Dimensione maglia [mm]	30x30	
Luce maglia [mm]	24x24	
Spessore equivalente rete di rinforzo in trama [mm]	0,089	LG qualificazione FRCM
Spessore equivalente rete di rinforzo in ordito [mm]	0,089	LG qualificazione FRCM

### CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA

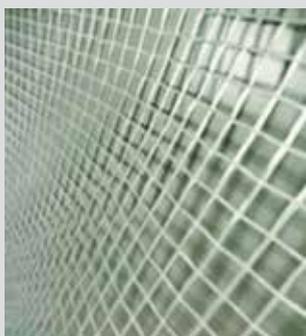
ai sensi del punto 11.1 lett. C) del D.M. 17.1.2018

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 NORDENTRATA 2 - 00141 ROMA  
TEL. 06.4412.1  
[www.cvta.it](http://www.cvta.it)



<b>Proprietà meccaniche del sistema FRCM</b>	<b>Supporto Laterizio</b>	<b>Supporto Tufo</b>	<b>Supporto Pietrame</b>	<b>Normativa di riferimento</b>
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore medio</i>	1038,72	1026,25	1027,49	LG qualificazione FRCM
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	954,38	921,89	944,28	LG qualificazione FRCM
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore medio</i>	1,48	1,47	1,47	LG qualificazione FRCM
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore caratteristico</i>	1,36	1,32	1,35	LG qualificazione FRCM
Resistenza ultima a trazione del sistema [MPa] <i>valore medio</i>	92,45	91,34	91,45	-
Resistenza ultima a trazione del sistema [MPa] <i>valore caratteristico</i>	84,94	82,05	84,04	-
<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>	1113,30		LG qualificazione FRCM	
Tensione ultima della rete a rottura per trazione, $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1037,98		LG qualificazione FRCM	
Resistenza ultima a trazione della rete [MPa] <i>valore medio</i>	99,08		-	
Resistenza ultima a trazione della rete [MPa], <i>valore caratteristico</i>	92,38		-	
Modulo elastico della rete, $E_f$ [GPa] <i>valore medio</i>	70,01		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>	1177,21		LG qualificazione FRCM	

Completano il sistema di rinforzo strutturale G-NET 601 BAL i seguenti connettori:

- BFIX 10 connettori a fiocco in fibra di basalto impregnati ed inghisati con resina epossidica bicomponente RESIN 75;
- GFIX AR 10 connettori a fiocco in fibra di vetro alcali resistente, impregnati con resina epossidica bicomponente RESIN 75 ed inghisati con resina epossidica bicomponente RESIN 75 o 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.

<b>TIPOLOGIE DI CONNETTORI</b>	<b>Resistenza a trazione [MPa] <i>valore medio</i></b>	<b>Resistenza a trazione [MPa] <i>valore caratteristico</i></b>	<b>Modulo elastico [GPa] <i>valore medio</i></b>	<b>Deformazione ultima [%] <i>valore medio</i></b>	<b>TIPOLOGIA ANCORANTE</b>	<b>Forza di estrazione media [kN] (*)</b>		
						Pietrame	Laterizio	Tufo
<b>BFIX 10</b>	1753,20	1599,00	75,08	2,34	RESIN 75	24,24	29,52	24,15
<b>GFIX AR 10</b>	1395,70	1322,67	51,43	2,72	RESIN 75	29,72	27,93	24,81
					LIMECRETE IR	9,08	10,07	9,65
<b>I-FIX 40</b>	611,63	590,69	187,69	0,33	LIMECRETE IR	6,67	7,88	7,36
<b>STEEL ANCHORFIX</b>	∅ 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
<b>STFIX G 80</b>	2351,84	2156,24	159,73	1,47	LIMECRETE IR	3,57	4,12	4,82
<b>STFIX G 135</b>	1971,34	1835,68	158,66	1,24	LIMECRETE IR	6,26	8,02	7,00
<b>RG FIX 10</b>	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

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

## Campi d'impiego

I principali impieghi del sistema di rinforzo G-NET 601 BAL 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;
- miglioramento alle azioni esterne ortogonali al piano del pannello;
- consolidamento murature storiche.

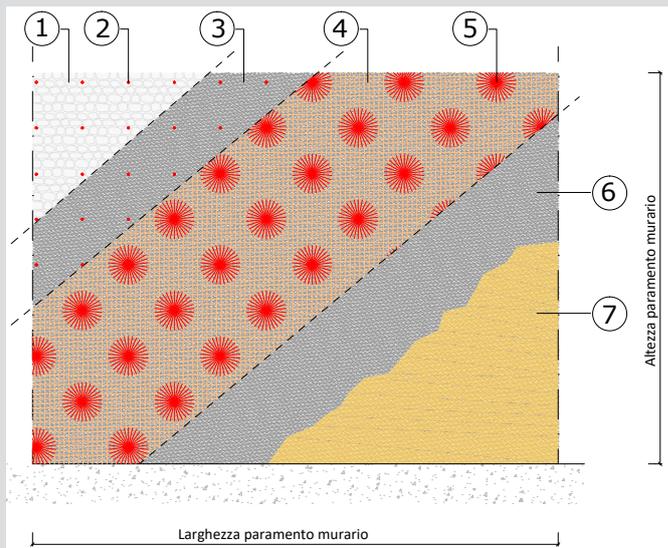
## Vantaggi

- Elevata resistenza a trazione e taglio, miglioramento della duttilità della struttura;
- Ridotti spessori, peso ed invasività per le opere da consolidare e per gli edifici storici;
- Applicabilità in ambienti umidi, su superfici anche irregolari con ridotti oneri di livellamento;
- Compatibilità, traspirazione e reversibilità del sistema in ambito Beni Culturali.

## Istruzioni per l'impiego

### Rinforzo delle murature

1. Trattamento della muratura esistente con rimozione dell'intonaco e consolidamento delle zone ammalorate per mezzo di malte a base calce LIMECRETE;
2. Realizzazione dei fori ed installazione dei connettori a fiocco G-FIX 10 (n. 4/m<sup>2</sup> disposti a quinconce), previa pulizia del foro stesso;
3. Realizzazione del primo strato di malta in calce naturale LIMECRETE, previa bagnatura del supporto;
4. Stesa, nella malta ancora fresca, di uno strato di rete in fibra di vetro G-NET 601 BAL con sormonto minimo di 20 cm;
5. Sfiocatura dei connettori G-FIX 10 per almeno 15 cm sulla rete e fissaggio degli stessi con resina epossidica RESIN 75;
6. Stesa del secondo strato di malta di calce naturale LIMECRETE a copertura della rete sul primo strato, appena indurito. Spessore totale della malta pari a 15-20 mm;
7. 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 relativa tipologia di ancorante.

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](http://www.gpintech.com) oppure su richiesta a: [info@gpintech.com](mailto:info@gpintech.com)



## Confezioni

La rete G-NET 601 BAL è disponibile in rotoli di lunghezza pari a 50 m e altezza 1 m (50 m<sup>2</sup>). Per i connettori e la malta LIMECRETE consultare la rispettiva scheda tecnica.

## Immagazzinaggio

Conservare il prodotto in luogo asciutto e riparato, lontano da sostanze che ne possano compromettere l'integrità e l'adesione con la matrice scelta.

## Voce di capitolato

**Rinforzo FRCM di volte, pilastri, murature mediante applicazione di malte strutturali armate con reti apprettate in vetro AR G-NET 601 BAL e connettori di ancoraggio**

Rinforzo a pressoflessione e taglio di maschi murari, di volte e pilastri in muratura mediante l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica, FRCM (Fabric Reinforced Cementitious Matrix), provvisto di Certificato di Valutazione Tecnica (C.V.T.) all'impiego qualificato secondo Linea guida di cui al D.P. CS LL.PP. n.1 del 08/01/2019 e s.m.i., realizzato con reti in fibra di vetro apprettate alcali resistenti G-NET 601 BAL da 600 g/m<sup>2</sup>, modulo elastico  $E_f = 70$  GPa, allungamento a rottura  $\epsilon_{u,f} = 1,48$  %, spessore

equivalente per direzione  $t_f = 0,090$  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 a fiocco in fibra di vetro o barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 in n.4/mq e la rimozione di intonaco esistente.

Il suddetto sistema FRCM, avente tensione ultima  $\sigma_u = 1175$  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 della rete in fibra di vetro apprettata alcali resistente, inghisaggio e successivo sfiocco degli appositi connettori o, in alternativa, inserimento a secco di barre elicoidali e successiva ripiegatura sulla rete delle stesse; stesura del secondo strato di malta a ricoprire completamente la rete per uno spessore minimo complessivo del sistema di 15 mm.

Dati tecnici su supporto in laterizio:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 950$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,36$  %

Dati tecnici su supporto in tufo:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 920$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,32$  %

Dati tecnici su supporto in pietrame:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 940$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,35$  %

## Documentazione fotografica



**G&P**<sup>®</sup>  
**intech**  
www.gpintech.com

**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 - I 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



**Rev. FS13-601BAL/01/24**

**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.