

# Sistema di rinforzo

# B-NET 450 BA

Sch. Tec. FS07-450BA  
**LINEA**  
**FRCM SYSTEM®**  
 Consolidamento strutturale

## Sistema FRCM con rete in fibra di basalto apprettata B-NET 450 BA e malta in calce NHL LIMECRETE, dotato di CVT.



### Descrizione

Il sistema di rinforzo B-NET 450 BA è costituito da uno strato di rete bidirezionale in fibra di basalto apprettata B-NET 450 BA e dalla matrice inorganica a base calce idraulica naturale LIMECRETE, classificata CE come malta da muratura M15 strutturale secondo la norma EN 998-2.

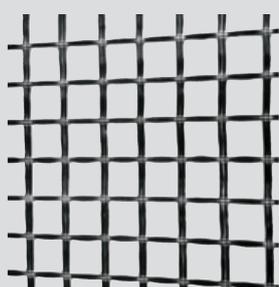
Il sistema si completa con i connettori elencati all'interno della scheda tecnica. La rete B-NET 450 BA è costituita da fibre di basalto prodotte dalla fusione e dalla filatura di rocce vulcaniche. La fibra presenta inoltre uno speciale trattamento superficiale (appretto), che ne migliora la compatibilità e l'adesione al supporto. Il sistema è qualificato ed impiegabile per l'applicazione su supporti in muratura di laterizio, tufo e pietrame, ed è certificato sulla base della linea guida emanata dal Servizio Tecnico Centrale del CSLP sui sistemi FRCM, con apposito CVT.

### Dati Tecnici

#### Dati tecnici nominali del filamento

Resistenza a trazione filamento [MPa]	>3200
Modulo elastico a trazione filamento [GPa]	90
Allungamento a rottura filamento	>3%

Caratteristiche geometriche della rete	Valori	Met.di prova
Grammatura della rete in ordito [g/m <sup>2</sup> ]	155	ISO 11667:1997
Grammatura della rete in trama [g/m <sup>2</sup> ]	155	ISO 11667:1997
Dimensione maglia [mm]	25x25	-
Luce maglia [mm]	22x22	-
Spessore equivalente rete di rinforzo in trama [mm]	0,056	LG qualificazione FRCM
Spessore equivalente rete di rinforzo in ordito [mm]	0,056	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 NORDSTADTA 2 - 00165 ROMA Tel. 06.441.21.21 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>	1273,30	1324,40	1264,75	LG qualificazione FRCM
Tensione limite convenzionale del sistema, $\sigma_{lim,conv}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	<b>1181,22</b>	<b>1244,27</b>	<b>1184,62</b>	LG qualificazione FRCM
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore medio</i>	1,56	1,63	1,55	LG qualificazione FRCM
Deformazione limite convenzionale del sistema, $\epsilon_{lim,conv}$ [%] <i>valore caratteristico</i>	<b>1,45</b>	<b>1,53</b>	<b>1,46</b>	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore medio</i>	71,30	74,17	70,83	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione del sistema [kN/m] <i>valore caratteristico</i>	66,15	69,68	66,34	LG qualificazione FRCM
<b>Modulo elastico del sistema, <math>E_f</math> [GPa] <i>valore medio</i></b>		<b>81,40</b>		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>	1472,74	LG qualificazione FRCM
Tensione ultima della rete a rottura per trazione, $\sigma_{u,f}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1396,84	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m] <i>valore medio</i>	82,47	LG qualificazione FRCM
Resistenza limite convenzionale a trazione della rete [kN/m], <i>valore caratteristico</i>	78,22	LG qualificazione FRCM
Modulo elastico della rete, $E_f$ [GPa] <i>valore medio</i>	81,40	LG qualificazione FRCM

Proprietà meccaniche del composito FRCM	Valori	Normativa di riferimento
Tensione ultima della rete FRCM, $\sigma_{u,k}$ [MPa] <i>valore caratteristico</i>	1493,02	LG qualificazione FRCM

Completano il sistema di rinforzo strutturale B-NET 450 BA 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.

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
<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	0,70	6,23	6,54	7,53
	∅ 12 mm	876,07	850,79	145,11	0,6	6,74	7,41	7,92
<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	8,7	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 B-NET 450 BA sono:

- incremento di duttilità e miglioramento antisismico di strutture in muratura;
- incremento di resistenza a confinamento di pilastri;
- rinforzo di volte e pannelli murari.

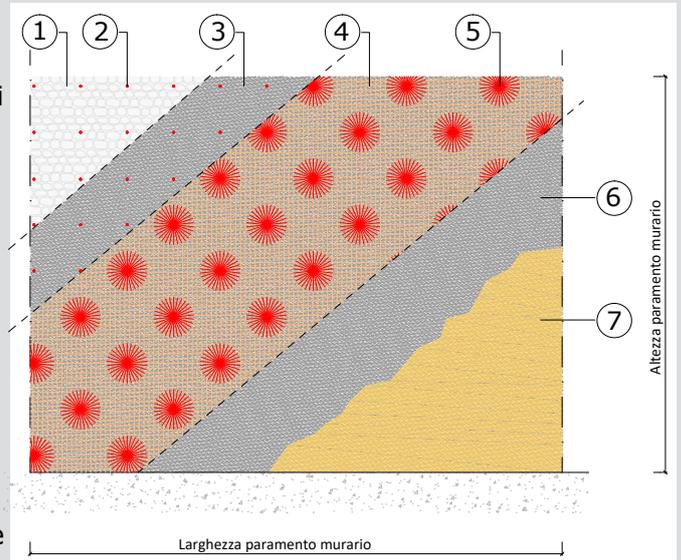
## Vantaggi

- Buone caratteristiche meccaniche e prestazionali;
- Elevate resistenze chimiche e alla corrosione, agli ambienti alcalini;
- Comportamento tenace agli urti;
- Bassa conducibilità elettrica;
- Elevata resistenza della fibra alle alte temperature;
- Trasparenza alle onde elettromagnetiche;
- Affidabilità e durabilità del sistema di rinforzo;
- Buona resistenza del basalto in ambiente umido (assorbimento d'acqua < 0,1%);
- Peso e spessori del sistema molto ridotti;
- Semplicità applicativa del sistema senza onerosi allestimenti di cantiere e con disagi contenuti.

## Istruzioni per l'impiego

### Rinforzo delle murature - esempi di ciclo applicativo

1. Rimozione dell'eventuale intonaco esistente e consolidamento delle zone ammalorate per mezzo di malte a base calce LIMECRETE M15
2. Realizzazione dei fori e inghisaggio dei connettori a fiocco BFIX 10 o GFIX AR 10 con RESIN 75, previa pulizia dello stesso (n. 4/mq disposti a quinconce);
3. Realizzazione del primo strato di malta in calce naturale LIMECRETE M15, previa bagnatura del supporto
4. Stesura, nella malta ancora fresca, di uno strato di rete in fibra di basalto B-NET 450 BA con sormonto minimo di 15 cm o quanto previsto negli elaborati progettuali;
5. Sfiocatura dei connettori a fiocco sulla rete e impregnazione con adesivo epossidico RESIN 75, applicazione di spolvero al quarzo;
6. Stesura del secondo strato di malta di calce naturale LIMECRETE M15 a copertura della rete del primo strato appena indurito. Spessore totale dei due strati 15 mm;
7. Eventuali finiture con intonaco civile o di altro tipo.



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

Rete in Rotoli da 50 m<sup>2</sup>: altezza 100 cm - lunghezza 50 m.

Per i connettori e la malta LIMECRETE consultare le rispettive schede tecniche.

### Immagazzinaggio

Conservare il sistema 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 e pareti in muratura, mediante applicazione di malte strutturali armate con reti in basalto apprettate B-NET 450 BA 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 basalto apprettate alcali resistenti B-NET 450 BA da 450 g/m<sup>2</sup>, modulo elastico  $E_f = 81$  GPa, allungamento a rottura  $\epsilon_{u,f} = 1,72$  %, spessore equivalente per direzione  $t_f = 0,056$  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 basalto 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  $\sigma_u > 1490$  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 basalto 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 complessivo del sistema di 15 mm.

Dati tecnici su supporto in laterizio:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 1181$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,45\%$

Dati tecnici su supporto in tufo:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 1244$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,53\%$

Dati tecnici su supporto in pietrafrangente:

Tensione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\sigma_{lim,conv} = 1184$  MPa;

Deformazione limite convenzionale caratteristica del sistema,  $\epsilon_{lim,conv} = 1,46\%$

## 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. FS07- 450BA/02/24**