

Rinforzo di elementi strutturali in muratura con sistema webertec CFRP

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di elementi strutturali in muratura quali paramenti murari e volte, mediante applicazione di sistema composito in FRP, provvisto di CVT rilasciato da S.T.C. in accordi alla L.G. approvata con D.P.C.S.LL.PP del 29/05/2019 così come previsto al Par.11.1 delle N.T.C.2018, costituito da tessuti unidirezionali in fibra di carbonio ad alta resistenza, impregnati in situ da una matrice polimerica epossidica (tipo **webertec CFRP/320-420-620** di Saint-Gobain Italia S.p.A.). L'applicazione del sistema di rinforzo su supporto in muratura opportunamente preparato mediante la rimozione dell'intonaco esistente, la creazione delle corsie di alloggiamento per il tessuto con idonee malte a base calce idraulica o cementizia compatibili con il supporto (tipo **webertec BTcalceF** o **webertec ripara20/ripararapido20** di Saint-Gobain Italia S.p.A.), l'arrotondamento degli spigoli con un raggio di curvatura minimo di 2 cm, prevede le seguenti fasi di lavorazione: applicazione a rullo di primer bicomponente epossidico marcato CE 2+ secondo EN 1504-4:2004 (tipo **webertec EP100** di Saint-Gobain Italia S.p.A.); applicazione del primo strato di resina epossidica marcata CE 2+ secondo EN 1504-4:2004 (tipo **webertec EP100-200** di Saint-Gobain Italia S.p.A.) in quantità pari al peso dello strato di tessuto da posare; stesura del tessuto in fibra di carbonio unidirezionale classe 210/C di grammatura 300 g/m²- 400 g/m²- 600 g/m² (tipo **webertec U320HT-U420HT-U620HT** di Saint-Gobain Italia S.p.A) e impregnazione tramite idoneo rullo scanalato; l'applicazione della resina e la stesura del tessuto dovrà essere ripetuta per il numero degli strati di rinforzo previsti da Progetto Strutturale; applicazione di ulteriore strato di resina epossidica marcata CE 2+ secondo EN 1504-4:2004 (tipo **webertec EP100-200** di Saint-Gobain Italia S.p.A.) e spaglio di quarzo in modo da realizzare un'adeguata superficie di aggrappo per la rasatura/intonacatura di completamento.

I tessuti in fibra di carbonio e i laminati dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa del tessuto per unità di area,	ρ_x [g/m ²]	300	400	600
Densità delle fibre,	ρ_{fib} [g/cm ³]	1,78	1,78	1,78
Area equivalente (per ogni strato di tessuto)	A_{rt} [mm ² /m]	160	220	339
Spessore equivalente (per ogni strato di tessuto)	t_{eq} [mm]	0,160	0,220	0,339
Modulo elastico del laminato riferito all'area netta Fibre	E_f [GPa] <i>valore medio</i>	3 strati: 348 6 strati: 340,3	3 strati: 330,4 6 strati: 329,1	3 strati: 316,2 6 strati: 314,7
Resistenza del laminato riferita all'area netta fibre	f_{fib} [MPa] <i>valore medio</i>	3 strati: 3615,6 6 strati: 3797,4	3 strati: 3594,4 6 strati: 3463,1	3 strati: 3559,2 6 strati: 3478,2
Resistenza del laminato riferita all'area netta fibre	f_{fib} [MPa] <i>valore caratteristico</i>	3 strati: 3045,5 6 strati: 3599,8	3 strati: 3117,8 6 strati: 3116,8	3 strati: 3074,6 6 strati: 3091,1
Deformazione a rottura	ϵ_{fib} [%] <i>valore medio</i>	3 strati: 1,04 6 strati: 1,12	3 strati: 1,09 6 strati: 1,05	3 strati: 1,13 6 strati: 1,11

Sono incluse nella presente lavorazione tutte le sovrapposizioni dei tessuti, che in direzione della fibra dovranno essere di almeno 30 cm e l'inserimento di idonei sistemi di ancoraggio ove previsti nel Progetto Strutturale costituiti da corde in fibra di carbonio (tipo **webertec connettore C** di Saint-Gobain Italia S.p.A.) aventi diametro 6-8-10 mm. L'applicazione dei connettori prevede le seguenti fasi di lavorazione: impregnazione preventiva dell'estremo del connettore che dovrà essere inserito nel foro con resina epossidica bicomponente fluida marcata CE 2+ secondo EN 1504-4:2004 (tipo **webertec EP100** di Saint-Gobain Italia S.p.A.) da trattare con sabbia di quarzo in modo da renderla ruvida; realizzazione dei fori con trapano perforatore del diametro pari a 1,5 volte quello del connettore; accurata pulizia dei fori mediante aspirazione; sigillatura della cavità con ancorante chimico in vinilestere marcato ETA secondo EAD 330499-01-0601 (tipo **webertec ancorante V** di Saint-Gobain Italia S.p.A.) inserimento dell'estremo del connettore precedentemente impregnato; apertura a ventaglio della restante parte del connettore sul rinforzo in FRP e

fissaggio della stessa con resina epossidica bicomponente (tipo **webertec EP100/EP200** di Saint-Gobain Italia S.p.A.); spaglio di sabbia al quarzo a rifiuto sulla superficie della resina ancora fresca, in modo da ottenere un'adeguata superficie di aggrappo.

I connettori in fibra di carbonio dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Diametro	[mm]	6	8	10
Area equivalente	[mm ²]	15,70	21,24	26,7
Modulo elastico	Ef [GPa]	230	230	230
Resistenza a trazione della fibra	[MPa]	4800	4800	4800
Deformazione a rottura	[%]	2%	2%	2%

Restano escluse dalla presente voce di capitolato la preparazione del supporto, atta all'eliminazione manuale o con strumenti meccanici di tutte le parti incoerenti, come intonaci o vecchi rivestimenti e la creazione delle corsie per l'alloggiamento con idonee malte compatibili con il supporto. Risulta altresì compreso nella presente voce di capitolato tutto quanto necessario per dare titolo di opera compiuta e finita a perfetta regola d'arte.

I dati tecnici riportati nella presente relazione e/o nelle schede tecniche di ciascun prodotto, sono stati ottenuti da prove di laboratorio in ambiente condizionato e potrebbero risultare sensibilmente modificati dalle condizioni di messa in opera.

Le informazioni contenute nel presente documento hanno carattere generale e sono redatte in base alle nostre attuali conoscenze tecniche e applicative, non costituiscono parte di progetto e dovranno essere valutate e approvate dalla Direzione Lavori e dal Progettista incaricati. È responsabilità del Progettista e della Direzione Lavori valutare le modalità operative e accertarsi dell'eventuale presenza di problematiche occulte, non dichiarate o preesistenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Al fine di ottenere il risultato previsto e desiderato è necessario che l'applicazione sia realizzata da personale specializzato ed esperto a cui si demanda la responsabilità di seguire rigorosamente, per ciascun prodotto, le indicazioni, avvertenze e raccomandazioni riportate nel presente documento e nella documentazione tecnica WEBER in vigore al momento dell'inizio dei lavori.

Per ulteriori informazioni si invita a contattare il servizio di Assistenza Tecnica Saint-Gobain Italia S.p.A.