Scuola Collodi di Caldogno, Vicenza

Intervento di adeguamento sismico con tecnologia frp-frcm

In caso di eventi calamitosi come i terremoti gli edifici scolastici svolgono un ruolo essenziale in quanto devono essere in grado di accogliere e ospitare in sicurezza un gran numero di sfollati. Negli ultimi anni è iniziato quindi un importante piano di miglioramento e adeguamento sismico di molteplici strutture scolastiche: tra gli edifici interessati la scuola “Collodi” di Caldogno in provincia di Vicenza.

L’istituto eretto su due piani presentava uno schema strutturale di tipologia mista: un telaio esterno in cemento armato, alcuni setti portanti in muratura e tamponamenti perimetrali e divisori in laterizio forato. L’edificio costruito negli anni ’80 non rispettava gli standard antisismici previsti dalle attuali normative ed era stato concepito per resistere ai soli carichi gravitazionali. Le analisi numeriche condotte sull’intero fabbricato mediante l’utilizzo di modelli di calcolo hanno permesso di evidenziare notevoli carenze strutturali dal punto di vista sismico. Ciò ha reso necessario alcuni importanti interventi di consolidamento sia sugli elementi principali ma anche di rinforzo sugli elementi secondari.

Il progetto di consolidamento dei pilastri in c.a. ha previsto l’utilizzo della tecnologia CFRP mediante l’applicazione di tessuti in fibra di carbonio C-Sheet dotati di CVT ministeriali incollati al supporto cementizio a mezzo di adesivi epossidici. L’intervento ha previsto un primo rinforzo a flessione mediante la posa verticale di strisce di tessuto poste lungo l’asse dei pilastri e opportunamente ancorate a livello fondazionale. Tale applicazione ha consentito di incrementare il momento resistente della sezione riuscendo a ottenere un coefficiente di sicurezza maggiore all’unità. Ogni pilastro è stato poi successivamente confinato mediante un avvolgimento completo a fasce continue che ha consentito di ottenere notevoli benefici, quali l’aumentato della duttilità, della resistenza a taglio e del carico assiale dell’elemento.

Per contrastare le azioni sismiche agenti nel piano del pannello i setti murari sono stati rinforzati a taglio mediante l’applicazione di un intonaco in calce strutturale Limecrete M15 armato con una rete in fibra di vetro alcali resistente AR G-NET 301 BAL, sistema certificato a livello universitario. La fibra di vetro presenta ottimi requisiti di leggerezza, resistenza e durabilità risultando inattaccabile dagli ambienti alcalini tipici delle malte. Dopo una preventiva rimozione dell’intonaco con l’e-

sportazione a nudo dello strato murario è avvenuta l'applicazione di un primo strato di malta seguito dalla posa della rete. La rete è stata inghisata al supporto tramite connettori rigidi ad L RG FIX 10 e a fiocco GFIX 10 in vetro in numero di 4 al mq. inseriti a mezzo di prefori a sua volta riempiti di resina epossidica Resin RG 380.

Mediante la medesima tecnica FRCM è stato possibile rinforzare le tamponature in modo da scongiurare il pericolo dell'anti ribalta fuori piano tipico di paramenti scarsamente ancorati agli elementi strutturali adiacenti. Nella parte superiore e inferiore sono stati quindi previsti connettori a fiocco GFIX 10 inghisati alle travi di fondazioni e ai cordoli di piano in modo tale da rendere il sistema collaborante con la struttura in c.a.

Per maggiori informazioni: www.gpintech.com

Le scuole di Folignano e di Avezzano

Riqualificazione strutturale con tecnologia FRP-FRCM

Nel territorio nazionale gli edifici scolastici ricoprono un ruolo fondamentale dal punto di vista strategico in quanto devono essere in grado di accogliere e ospitare nella massima sicurezza un gran numero di sfollati in caso di gravi terremoti o eventi calamitosi. Importanti esempi di riqualificazione strutturale sono state le scuole di Folignano (Ascoli Piceno) e Avezzano (Aquila), edifici ricadenti nel cratere sismico del Centro Italia, in zone tra le più gravemente colpite dell'ultimo decennio. Tali edifici sono stati consolidati mediante le innovative tecnologie di rinforzo con materiali compositi quali FRP e FRCM.

Scuola di Folignano

La scuola di Folignano di GP Intech presenta una struttura portante a telaio in cemento armato e alcuni paramenti interni in muratura. Il progetto di adeguamento sismico si è concretizzato in un massiccio rinforzo dei nodi trave-pilastro dell'intero scheletro strutturale. In un edificio a telaio soggetto ad azioni sismiche i nodi risultano essere punti critici nei quali si concentrano gran parte delle sollecitazioni e la loro crisi può causare gravi problemi di labilità dell'intero sistema. Per questo motivo ogni nodo dell'edificio è stato rinforzato mediante un confinamento con tessuti in fibra di carbonio C-Sheet dotati di CVT ministeriali. Tale applicazione ha consentito di aumentare la duttilità complessiva della struttura, fondamentale per prevenirne il collasso anticipato.

Scuola di Folignano

Particolare attenzione è stata posta nei nodi e pilastri d'angolo i quali sono stati ulteriormente rinforzati mediante la posa di strisce incrociate di tessuti in acciaio galvanizzato UHTSS Steel Net G la cui orientazione è stata studiata in modo tale da contrastare ed assorbire le sollecitazioni di

taglio sismico risultanti. A completamento dell'opera di adeguamento sono stati realizzati efficaci sistemi anti ribalta fuori piano sui paramenti interni in muratura mediante la posa di un intonaco in malta a reattività pozzolanica R2 Concrete Rock S armato con una rete in fibra di vetro AR G-NET 301 BAL ancorata al supporto mediante connettori a fiocco in vetro GFIX 10, sistema certificato a livello universitario. La realizzazione di efficaci collegamenti dei pannelli di tamponatura alla cornice strutturale consegue il triplice obiettivo di prevenirne il crollo rovinoso fuori del piano, migliorarne la collaborazione con la struttura in c.a., e limitare o eliminare gli sfavorevoli effetti di crisi locale tipica degli elementi secondari.

La scuola di Avezzano è un edificio in muratura portante eretto su tre livelli. I maschi murari della struttura sono stati rinforzati a taglio e a pressoflessione mediante tecnologia FRCM con l'applicazione di una rete in fibra di carbonio C-NET 170 BL immersa in una matrice strutturale a reattività pozzolanica R2 Concrete Rock S, ancorata al supporto murario attraverso connettori a fiocco AFIX 10 e SFIX G10, sistema certificato a livello universitario. L'utilizzo di connettori consente di aumentare in modo considerevole l'ancoraggio e contrasta la prematura delaminazione del rinforzo FRCM dal supporto. Come dimostrato da alcuni importanti test eseguiti in loco su pannelli murari esistenti mediante prove di compressione diagonale in situ, l'utilizzo di intonaci armati FRCM-CRM permettono di ottenere un diffuso miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura con incrementi medi di resistenza a taglio del 300%.

Scuola di Avezzano

Per maggiori informazioni: www.gpintech.com