

## MESSA IN SICUREZZA DI EDIFICI PERICOLANTI MEDIANTE L'IMPIEGO DI PRESIDI IN FRP/SRG

### PREMESSA

La necessità di porre in sicurezza edifici, in particolare quelli in muratura, o parti di essi, che per cause accidentali, terremoti, danneggiamento, cedimenti ovvero cause patologiche, faticenza, difetti costruttivi, si trovino in una condizione prossima al collasso, propone il tema strutturale di eseguire interventi urgenti, di semplice applicazione e di ridotto e controllato rischio di esecuzione per gli operatori. Generalmente gli interventi di presidio vengono eseguiti mediante puntellazioni, lignee o metalliche, a carattere provvisorio. Tuttavia per alcuni meccanismi di collasso, l'applicazione di FRP ovvero di SRG consente di porre rimedio al probabile crollo del fabbricato rapidamente, operando in sicurezza e di eseguire lavorazioni che possono essere anche non provvisorie, ma a carattere definitivo. Per i cinematismi di collasso riconducibili al ribaltamento delle pareti, o parti di esse, fuori dal piano, per altro i più frequenti nei fabbricati in muratura con elementi spingenti, la realizzazione di fasciature o cerchiature esterne con FRP ovvero con SRG rappresenta un'efficace alternativa alle "tradizionali" puntellazioni. Nel presente proseguo vengono esaminate alcune casistiche che si prestano a tale tipologia di intervento, illustrando alcune applicazioni ed esperienze.

### MESSA IN SICUREZZA DI EDIFICI PERICOLANTI: ESPERIENZE DEL TERREMOTO UMBRIA MARCHE

A seguito della crisi sismica del settembre 1997 sono stati gravemente danneggiati edifici arrecando pericolo per la viabilità pubblica. A tale scopo la Regione Umbria, ha predisposto una serie di interventi di tutela per ripristinare le condizioni di sicurezza della viabilità procedendo secondo due direttrici principali: la prima, certamente più invasiva, la demolizione degli edifici pericolanti, la seconda la predisposizione di opere provvisorie per la messa in sicurezza di edifici di rilievo architettonico e artistico prossimi al collasso. La predisposizione di opere provvisorie aveva come condizione al contorno la rapidità di esecuzione, la facilità di adattarsi a situazioni molto diverse fra loro e soprattutto la possibilità



di rimuovere eventualmente l'opera provvisoria al momento di ripristino in via definitiva del



fabbricato. Per alcune tipologie di dissesto si è scelto l'impiego di fasce di carbonio in doppio strato di altezza pari a 30cm per eliminare la probabilità di collasso delle parti pericolanti.

L'impiego dei materiali FRP ha infatti trovato efficace applicazione per la salvaguardia di cantonali di edifici che

soggetti ad una azione spingente delle coperture erano prossimi alla condizione ultima di collasso. La disposizione delle fasce ha permesso di equilibrare la spinta delle strutture di copertura ridistribuendo tale forze lungo le pareti principali.



La scelta di tale metodologie ha tenuto conto di alcune peculiarità dei materiali impiegati: in primo luogo la relativa rapidità di applicazione che ha permesso di risolvere una condizione di pericolo in brevissimo tempo; in secondo luogo, ma non meno importante è la possibilità che questi interventi possano essere a carattere definitivo a concreto vantaggio dei proprietari dell'immobile che nella esecuzione dell'intervento di recupero complessivo



possono giovare in termini definiti di tali applicazioni senza alcuna controindicazione



riguardo l'aspetto estetico e architettonico del fabbricato.

La collocazione futura al di sotto l'intonaco consentirà infatti di eliminare ogni immagine delle opere eseguite. Indubbio vantaggio è la capacità di operare all'esterno dei fabbricati eliminando la necessità di accedere all'interno di immobili pericolanti e l'adattabilità delle fasce a profili irregolari, quale quello di edifici in muratura danneggiati, ed a superare ostacoli di ogni genere, canali di gronda, cavi elettrici, ecc.



Tale tecnologia consente inoltre di eliminare la probabilità di collasso per ribaltamento di elementi snelli che frequentemente caratterizzano l'edificio, come il caso di comignoli o elementi di maggior pregio quali campanili a vela fortemente instabili in fase sismica.

La protezione finale con sabbia di quarzo per migliorare l'adesione degli intonaci consente di proteggere dall'azione degli ultravioletti. E' da

notare che tale intervento non richiede una

manutenzione o fasi di ritesatura "stagionale" come nel caso di tiranti e cavi metallici posti all'esterno fortemente sensibili alla variazione della temperatura.





Il recente ingresso nel mercato dei prodotti tipo "SRG" introduce una forte innovazione ed aumenta le potenzialità di un intervento con i compositi. I compositi "SRG" infatti a differenza dei tessuti FRP permettono con un apposito dispositivo di serraggio una pre tensione dell'intervento di fasciatura. Tale possibilità di eseguire un intervento di tipo "attivo" permette di incrementare considerevolmente il livello di sicurezza della zona di intervento. La spinta attiva infatti consente di avere un presidio immediatamente resistente, che non ha bisogno di ulteriori deformazioni perché entri in funzione come ritegno.

## CONCLUSIONI

L'impiego dei compositi, sia "FRP", sia "SRG" consente per alcune tipologie di collasso la messa in sicurezza con oggettivi vantaggi rispetto tecniche tradizionali quali puntelli lignei o metallici. I principali vantaggi possono sinteticamente riassunti:

1. economicità;
2. rapidità di posa in opera
3. esecuzione dell'intervento dall'esterno del fabbricato senza necessità di entrare all'interno dell'edificio pericolante;
4. facile e semplice trasporto dei materiali necessari al consolidamento e conseguente facile accessibilità anche in zone di difficile accesso, possono non essere necessari ponteggi ed essere eseguiti anche attraverso cestelli di macchine elevatrici;
5. capacità di adattare l'intervento a condizioni particolari di presenza di manufatti

esistenti, cavi elettrici, pluviali, ecc.;

6. privi di ingombro, hanno di fatto spessore prossimo a zero, rispetto a puntellazioni classiche non ingombrano le sottostanti vie e strade pubbliche;
7. sono totalmente reversibili, aspetto fondamentale nel caso di edifici a valenza monumentale;
8. se l'intervento lo consente sono lavorazioni a carattere definitivo, con obiettivo risparmio economico rispetto opere "usa e getta" del tipo puntellazioni lignee;
9. per il caso dei compositi "SRG" la possibilità di applicare interventi attivi attraverso la pre-tensione
10. se opportunamente protetti da raggi UVA, non hanno un deperimento nel tempo delle proprie caratteristiche;
11. non sono interventi sensibili a variazioni in funzione di umidità e temperatura.

#### SCHEMI TIPO DI INTERVENTI

Nel proseguo si rappresentano in termini generali le modalità di collocazione di interventi di fasciatura di edifici con i compositi FRP/SRG per i principali meccanismi di collasso prodotti da un evento sismico in edifici in muratura. I meccanismi di collasso rappresentati sono tratti dalle norme "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni -Testo allegato al parere n. 66 dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei LL.PP. reso nella seduta del 21 luglio 2006".







