



TAMPONATURE INNOVATIVE ANTISIMICHE TESTATE SU TAVOLA VIBRANTE *All'Eucentre di Pavia l'edificio con le nuove tamponature in laterizio a giunti scorrevoli supera egregiamente la simulazione di terremoti a elevata intensità*

Giovedì 19 novembre si è svolto l'ultimo test dinamico di un edificio a 2 piani sulla tavola vibrante del laboratorio Eucentre di Pavia, come da protocollo sperimentale per la validazione del **sistema innovativo antisismico per tamponature in laterizio** ideato e sviluppato dal team di ricerca dell'Università di Pavia (Guido Magenes, Paolo Morandi e Riccardo Milanesi) nell'ambito del programma quadro per la ricerca europea FP7. Il progetto "*Innovative SYStems for earthquake resistant Masonry Enclosures in rc buildings - INSYSME*", con un valore complessivo di quasi 2,7 milioni di euro, di cui 1,8 stanziati dalla Commissione Europea, mira appunto all'evoluzione tecnologica delle murature non strutturali negli edifici a telaio in calcestruzzo armato, al progresso dei criteri progettuali ed a fornire elementi utili per futuri aggiornamenti normativi. Alla ricerca partecipano 16 partner rappresentati università, associazioni industriali e PMI provenienti da 7 Paesi. In Italia, i partner scientifici (l'Università di Pavia e quella di Padova) insieme all'ANDIL (Associazione dei produttori dei laterizi) hanno lavorato alla definizione di due soluzioni avanzate di tamponature antisismiche.

In particolare, la nuova soluzione proposta dai ricercatori dell'Università di Pavia - che ha visto la presentazione di un'apposita domanda di brevetto industriale - consente di controllare il danneggiamento della parete e di ridurre significativamente l'interazione globale con la struttura in c.a., attraverso l'uso combinato di opportuni giunti scorrevoli inseriti nel corpo murario e giunti deformabili all'interfaccia tamponatura-telaio. Il nuovo sistema è stato pensato per l'impiego nelle nuove costruzioni in c.a. ma presenta anche un notevole potenziale per l'impiego in edifici esistenti, nella sostituzione (demolizione e successiva ricostruzione) di tamponature in edifici che necessitano un miglioramento delle prestazioni sismiche.

La campagna sperimentale ha previsto, oltre i test di caratterizzazione meccanica per tutti i materiali componenti, prove cicliche "nel piano" e dinamiche "fuori piano" su telai in c.a. tamponati (con e senza aperture); dai risultati della prova nel piano ciclica pseudo-statica del telaio completamente tamponato, si è riscontrato che al raggiungimento del $drift = 3.0\%$ - ovvero uno spostamento interpiano pari a 9,4 cm - gli elementi strutturali in c.a. hanno manifestato cerniere plastiche alla base dei pilastri ed all'estremità delle travi e, per il pannello murario, le fessure sono rimaste sostanzialmente localizzate nello strato di intonaco e nelle zone prossime ai giunti di scorrimento senza alcun danneggiamento significativo delle parti in muratura laterizio.

L'esame del comportamento sismico della tamponatura scorrevole è stato completato, quindi nei giorni scorsi, con i test di un **edificio in scala reale** soggetto ad una sequenza di sollecitazioni dinamiche su tavola vibrante. Il prototipo di edificio è stato progettato e realizzato nel rispetto delle normative antisismiche europee considerando le tamponature solo in termini di massa e peso. La struttura a due livelli presenta una pianta pentagonale per permettere, all'interno della stessa prova sperimentale, lo studio del funzionamento dei tamponamenti innovativi nel piano, fuori piano, e contemporaneo nel piano/fuori piano, poiché il moto della tavola vibrante è monodirezionale.

L'**input sismico** applicato all'edificio INSYSME si riferisce ad un accelerogramma naturale - registrato a "Ulcinj, Albatros Hotel" durante il terremoto del Montenegro del 15/04/1979 ($M_w 6.9$) -



scalato a partire da valori di accelerazione (PGA) bassi (0.1g) ad incrementare, fino a raggiungere valori molto elevati (1.2g) corrispondenti a terremoti particolarmente violenti e potenzialmente molto distruttivi (a puro titolo esemplificativo si ricorda che le massime accelerazioni orizzontali registrate nelle componenti orizzontali del moto del sisma di L'Aquila del 2009 hanno raggiunto valori compresi tra 0.5g e 0.66g). A seguito di scuotimenti fino a 1.0g l'impalcato al primo piano ha registrato uno spostamento pari a circa 6-7 cm (più del 2% di drift interpiano). Con l'ultimo accelerogramma applicato ad altissima intensità, l'impalcato al primo piano ha registrato uno spostamento significativo per la tipologia costruttiva in esame pari a circa 10 cm (più del 3% di drift interpiano) senza che i pannelli di tamponamento abbiano subito danneggiamenti tali da pregiudicare l'incolumità delle persone.

Il Prof. Guido Magenes, coordinatore scientifico di quest'attività di ricerca, molto soddisfatto del lavoro fino ad oggi svolto, al termine del test ha così commentato: << *La soluzione innovativa provata sperimentalmente è molto promettente, in quanto si rivela essere efficace sia nella limitazione del danno alle tamponature per scuotimenti di intensità media, che nella prevenzione del collasso delle tamponature a forti e fortissime intensità, che nella prevenzione di rotture fragili nella struttura in c.a.. Il progetto INSYSME sta conseguendo gli obiettivi che si era preposto; credo che alla conclusione del triennio di ricerca arriveremo a risultati concreti per il miglioramento delle prestazioni sismiche degli edifici*>>

<<Assistere allo scuotimento di un intero edificio per effetto di importanti azioni sismiche, e constatare la quasi perfetta integrità è stato entusiasmante>> chiosa il presidente ANDIL, **Arch. Luigi Di Carlantonio**. <<Ci inorgoglisce essere riusciti a trovare una soluzione costruttiva in laterizio, che si è dimostrata capace di resistere, come mai si sarebbe immaginato per le strutture rigide, con tanta efficacia a sollecitazioni così intense, riconducibili a terremoti classificati ai più alti livelli delle scale sismiche. Un risultato di tale portata va ben oltre le aspettative e l'impegno assunto dall'industria dei laterizi a seguito degli ultimi eventi de L'Aquila e dell'Emilia Romagna.

Riteniamo che grazie al progetto INSYSME, il tamponamento in laterizio stia evolvendo verso livelli di affidabilità elevatissimi e potrà svolgere un ruolo primario nel ridurre il grado di rischio sismico degli edifici, nuovi ed esistenti. Obiettivo, che sappiamo, essere alla base della futura "**Classificazione sismica**", in fase di approntamento da parte del Ministero delle Infrastrutture.>>