

REPORT DEL SEMINARIO

LA PROTEZIONE SISMICA E IL MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE IN MURATURA

La Commissione Strutture dell'Ordine degli Ingegneri di Bergamo ha organizzato, il 23 ottobre 2023 in collaborazione con la ditta LICORD Spa ([HOME - LICORD](#)) un Seminario in modalità FAD in cui si è illustrato un metodo innovativo per proteggere gli edifici in muratura dal fenomeno di ribaltamento fuori piano generato dall'oscillazione a corpo rigido fuori piano delle murature durante un terremoto (Rocking).

Nella prima relazione, tenuta dal Prof. Ing. Mario Sassu dell'Università di Cagliari, si sono visti numerosi esempi nei terremoti recenti (Aquila 2009 – Emilia Romagna 2012 e Turchia 2023) nei quali edifici sia di civile abitazione che religiosi o di importante rilevanza storica, hanno subito il crollo parziale o anche totale di una parete muraria fuori piano.

Quello che si è notato è la mancanza di comportamento scatolare dell'edificio e l'insufficiente ammorsamento ed incatenamento dato sia dai muri perpendicolari alla parete crollata che dagli orizzontamenti e coperture sostenuti dalla stessa.

Inoltre particolarmente suscettibili al "Rocking" sono le pareti murarie libere in sommità.

Il Prof. Mario Sassu ha anche illustrato qualche esempio in cui il posizionamento delle catene ha permesso un funzionamento tridimensionale dell'edificio oggetto di terremoto, generando dissesti statici di altro tipo ma non crolli di murature fuori piano.

La Prof.ssa Ing. Linda Giresini, ricercatrice presso l'Università "La Sapienza" di Roma, ha illustrato le basi teoriche del fenomeno di ribaltamento fuori piano dei maschi murari (dondolamento a blocco rigido della parete attorno a due cerniere alla base della stessa – modello di Hauser - 1963), evidenziando come l'incatenamento possa essere in grado di stabilizzare la muratura, specie se con carico assiale di modesto valore, e che un sistema

di incatenamento dissipativo migliori in modo sostanziale il funzionamento dello stesso e delle murature a cui è collegato.

Si sono analizzate le formule teoriche in cui si introduce la dissipazione di energia aggiungendo una molla e un sistema elasto-viscoso di smorzamento. In pratica la relatrice ha illustrato la teoria che l'ha condotta a brevettare, assieme ai costruttori, il dispositivo LICORD che agisce sui tiranti rendendoli dissipativi.

Con questo dispositivo il tirante agisce in modo elastico fino allo Stato Limite di Danno, superato il quale si attiva, grazie ad alcuni spinotti appositamente tarati per diventare dei "fusibili", un dispositivo dissipativo racchiuso in un cilindro inserito nella massa muraria.

Questo dispositivo smorza le onde sismiche e controlla il movimento del muro e la forza agente sui tiranti; il massimo valore di deformazione è di 50mm dopo il quale arriva a fondo corsa.

Successivamente l'ing. Fabio Solarino e il collega ing. Daniele Brigante, hanno illustrato il sistema brevettato LICORD, dotato di certificazione CE secondo la UNI 15129, con tutte le sue componenti, anche attraverso brevi filmati nei quali si vede il funzionamento smorzante sulla muratura del tirante rispetto ad un funzionamento normale.

I vantaggi sono sia nella riduzione della curva di domanda di resistenza sia nell'aumento della capacità di spostamento prima del collasso rispetto sia alla situazione di un edificio privo di catene, sia anche rispetto ai posizionamenti di catene tradizionali.

Il progetto viene guidato da un software di calcolo ma la società LICORD Spa può essere comunque d'aiuto ai progettisti per l'utilizzo di questo sistema innovativo.

E' anche molto importante che il sistema può prevedere un monitoraggio degli sforzi presenti sui tiranti e che, con un sistema di centralina di acquisizione dati e trasmissione degli stessi via wi-fi, è possibile verificare il funzionamento dello stesso durante un sisma e valutare il suo stato di impegno per programmare eventuali manutenzioni dell'intero sistema. Inoltre possono essere fatte valutazioni sul comportamento globale della struttura anche per sismi

di piccola intensità, controllando eventuali debolezze residue in modo da poter effettuare rinforzi mirati a sanare queste debolezze.

Infine si sono viste alcune applicazioni già realizzate nelle quali è praticamente impossibile notare, dall'esterno, una differenza tra l'installazione di un sistema tradizionale rispetto a quello presentato nel seminario.

Si è concluso con una serie di domande dei partecipanti a cui i relatori hanno fornito risposte esaustive

Firma autore

Ing. Paolo Recalcati