

06Set 2016

PROGETTAZIONE E ARCHITETTURA

Terremoto/4. Dai pilastri ai solai: guida agli interventi (e ai costi) per ridurre i rischi

Giuseppe Latour

Prevenzione: le indicazioni dell'Isi (Ingegneria sismica italiana) sui lavori di adeguamento e miglioramento degli edifici

Setti in calcestruzzo armato, incremento degli spessori degli elementi portanti, alleggerimento dei solai. E, ancora, ripristino delle murature, introduzione di diagonalì di acciaio, installazione degli isolatori, cuscinetti o pattini che permettono di assorbire le vibrazioni.

La messa in sicurezza antisismica degli edifici, declinata in pratica, passa da questi interventi: sono tecnologie che agiscono incrementando la resistenza del fabbricato o limitando l'azione del sisma sulla struttura. E che hanno un prezzo: tra i mille e i duemila euro al metro quadrato, senza considerare il costo dell'intero ciclo di vita degli interventi, nel quale bisogna computare anche i danni che potrebbero derivare da un eventuale sisma. Con l'aiuto di Ingegneria sismica italiana, associazione che riunisce tutta la filiera dei professionisti che lavorano nel settore, abbiamo fatto un quadro delle possibilità oggi a disposizione e di quanto costa utilizzarle.

«Le normative - spiegano i membri del Consiglio direttivo di Isi: Andrea Barocci, Franco Daniele e Paolo Segala - suddividono gli interventi migliorativi in due tipi».

L'adeguamento consiste nel «realizzare una serie d'interventi e modifiche tali per cui la sicurezza dell'edificio esistente diventa almeno pari a quella di uno nuovo», mentre il miglioramento consiste nel «realizzare una serie d'interventi e modifiche che incrementano la sicurezza attuale, senza raggiungere quella minima per le nuove costruzioni». Per migliorare una struttura esistono due famiglie di interventi possibili. Quelli che agiscono sulla domanda, «cioè le azioni e gli effetti indotti dal sisma sulla struttura», e quelli che agiscono sulla capacità «degli elementi strutturali di

farvi fronte senza danneggiarsi». Anche se «spesso un buon risultato si ottiene dalla combinazione di queste due tipologie».

L'elenco, comunque, è molto lungo. Alla seconda famiglia appartiene l'introduzione di setti in calcestruzzo armato, «che aumentano la rigidità e la resistenza della struttura». Sono sostanzialmente dei nuovi muri, anche esterni rispetto a quelli esistenti, che servono a sostenere meglio l'edificio. È possibile, poi, incrementare lo spessore degli elementi portanti (solitamente i pilastri) per renderli più resistenti, o ripristinare le armature, inserendo barre di acciaio nelle parti nuove. Nel caso di edifici in muratura è possibile il ripristino, operato sostituendo parti vecchie o danneggiate (magari pietre) con mattoni moderni. Oppure, si può ottimizzare la resa delle strutture migliorando le connessioni tra muri che, anziché essere semplicemente appoggiati uno accanto all'altro, dovrebbero essere incastrati tra loro. Ancora, per migliorare la risposta di pilastri e travi è possibile «l'introduzione di diagonali nelle strutture in acciaio per irrigidirle». In sostanza, nel quadrato formato da travi e pilastri si inserisce una croce, che migliora la solidità.

Poi, si può agire sulla domanda, limitando l'azione del sisma. È possibile ridurre la «massa di piano»: si rendono, cioè, i tetti o i solai più leggeri, magari sostituendo quelli in cemento armato con strutture che contengano acciaio o legno. Ancora, c'è tutta la famiglia dell'isolamento che «in modo semplicistico può essere pensato come mettere i pattini alla struttura in modo che il terreno si muova in modo (più o meno) indipendente da questa». Sotto la struttura vengono posti elementi, ad esempio dei cuscinetti, che assorbono le vibrazioni al momento della scossa: la tecnologia di isolamento più classica è fatta da elementi di gomma e piombo.

Queste sono, a grandi linee, le tecnologie disponibili. Resta da affrontare il tema dei costi, sul quale si evidenzia un dato: al di là dell'intervento della struttura in sé, pesa molto l'impatto sull'agibilità dell'edificio.

Se, cioè, devo svuotare il palazzo per attuare la messa in sicurezza, tra gli elementi rilevanti andrà considerato anche il peso delle ristrutturazioni post adeguamento e il relativo disagio. Allora, spiegano da Ingegneria sismica, «in funzione delle condizioni dell'edificio ciascuna di queste tecnologie può essere migliore delle altre» perché «in linea di principio tutte queste potrebbero non necessitare particolari fermi nell'attività dell'edificio».

I setti, ad esempio, si potrebbero costruire fuori se c'è uno spazio sufficiente. L'intervento sui pilastri può essere attuato un appartamento per volta. L'isolamento sismico, se c'è un garage sotto il palazzo, potrebbe essere addirittura il più semplice, avendo accesso diretto alla base dell'edificio. Parlando di costi, poi, c'è da fare un'altra considerazione.

Per valutare l'impatto di un intervento antisismico bisogna considerare «il costo dell'intero ciclo di vita del bene stesso». In altre parole, non bisogna solo pensare al costo della posa in opera ma anche all'eventuale risposta al sisma, valutando prima quanto l'immobile dovrà essere riparato una volta danneggiato. «Si tratta di una analisi costi-benefici, un approccio serio al rinforzo sismico».

Quindi, una volta valutati i costi delle diverse tipologie di intervento, il committente dovrebbe anche chiedere al progettista di "simulare" su queste strutture il sisma e valutare i costi dei danni

procurati. Detto questo, comunque, anche il costo vivo ha un suo peso. Per Ingegneria sismica italiana, l'ordine di grandezza dell'intervento su un fabbricato residenziale varia tra i mille e i duemila euro al metro quadrato. Poi, ci sono le elaborazioni di Anidis, l'associazione nazionale italiana di ingegneria sismica che aiutano a completare il quadro. I setti in calcestruzzo costano venti euro al metro cubo, il rafforzamento dei solai 35 euro a metro quadrato. L'installazione di un isolatore costa 150 euro al metro quadrato, considerando solo il piano su cui si agisce e non la superficie dell'intero palazzo; a questi vanno sommati i costi dell'isolatore, circa 30mila euro.

E, comunque, c'è da considerare il costo della rimozione e reinstallazione di impianti e finiture, per i quali bisogna considerare un costo orientativo di almeno 100 euro al metro quadrato.

© RIPRODUZIONE RISERVATA