

Le interviste

Che cosa vuol dire “antisismico”?

Intervista di Massimiliano Stucchi a Rui Pinho

Il termine “antisismico” è entrato da qualche tempo a far parte del linguaggio corrente dei media: si legge ad esempio che “il 70% degli edifici italiani non è antisismico”; “9 scuole su 10 non sono antisismiche”, ecc.

Il termine, tuttavia, assume differenti significati a seconda di chi lo usa: l’immaginario collettivo lo percepisce, più o meno, come una sorta di sistema binario che si risolve per l’appunto in un sì o un no (antisismico uguale “a prova di terremoto”): l’ingegnere lo intende in un modo un po’ diverso, e preferisce parlare ad esempio di “quanto antisismico”.

Ne discutiamo con Rui Pinho, ingegnere sismico, professore associato all’Università di Pavia, per cinque anni segretario generale dell’iniziativa internazionale GEM (Global Earthquake Model) e che svolge ora l’incarico di Direttore Scientifico della Fondazione Eucentre di Pavia.

I terremoti del 2016 in Appennino Centrale ci hanno lasciato in eredità diverse iniziative che hanno a che vedere con la riduzione del rischio sismico. Tuttavia, appare sempre più evidente che vi è poca chiarezza – a livello del pubblico - a proposito del livello di sicurezza sismica che un edificio può offrire; inoltre, del come tale livello possa essere aumentato, e a quale prezzo. Prendiamo ad esempio un edificio nuovo, progettato e realizzato oggi secondo le attuali norme sismiche: lo possiamo definire “antisismico”? quanto è sicuro questo edificio in caso di terremoto? Che cosa può succedere all’edificio stesso e alle persone che si trovano all’interno?

Si, effettivamente il termine “antisismico” non è dei migliori, poiché può facilmente portare il lettore ad interpretarlo come un’espressione di totale invulnerabilità alla azione sismica.

In realtà, le moderne norme di progettazione sismica hanno come obiettivo principale quello di salvaguardare la vita degli occupanti degli edifici sotto un qualsiasi livello di azione sismica, ma non necessariamente quello di impedirne il danneggiamento.

In altre parole, e cercando di rispondere in modo ancora più diretto alle tue domande, un edificio nuovo, progettato e realizzato “bene” secondo le attuali norme sismiche, dovrà essere in grado di garantire l’incolumità fisica dei suoi occupanti, ma potrà subire danni non-strutturali e anche strutturali, soprattutto qualora l’azione sismica a cui viene soggetto sia elevata.

Dunque, un edificio costruito secondo le norme può danneggiarsi, sia pure in modo non elevato. Ma per quale motivo non lo si progetta e non lo si costruisce in modo da non danneggiarsi per nulla in caso di un terremoto molto forte?

Visto che il danneggiamento strutturale e non strutturale contribuisce alla dissipazione dell’energia sismica, una progettazione in campo elastico e senza ricorso ad isolamento sismico o dispositivi di dissipazione di energia che non preveda alcun danneggiamento strutturale comporterebbe una più elevata trasmissione di energia agli occupanti degli edifici, aumentando così la probabilità che si verificano ferimenti alle persone e danni alle cose.

¹ Eucentre - Dipartimento Scenari di Rischio, Pavia, Italia.

E se qualcuno volesse costruire comunque secondo livelli di sicurezza più elevati di quelli previsti dalle norme?

Le norme sismiche definiscono lo scuotimento minimo da adottare obbligatoriamente nel progetto. Nessuno vieta di costruire con riferimento ad una azione sismica superiore, come si fa ad esempio per edifici strategici, ma rimane comunque sempre il fatto che se non vengono utilizzati isolatori o dissipatori la struttura si dovrà danneggiare per evitare la trasmissione di eccessiva quantità di energia sismica agli occupanti dell'edificio.

Torniamo all'edificio costruito oggi. Fra qualche decina di anni presenterà ancora la stessa resistenza al terremoto?

Anche se la resistenza meccanica dei materiali può subire delle deteriorazioni con il passare degli anni, le norme moderne impongono determinate regole di progettazione, di controllo di qualità e di manutenzione del costruito che, se rispettate, consentiranno all'edificio di mantenere nel tempo la sua resistenza sismica.

E se nel frattempo avesse sopportato altre scosse di terremoto?

Le norme moderne definiscono le soglie di scuotimento oltre le quali il danneggiamento non-strutturale e strutturale è ammesso o meno; pertanto, se le azioni sismiche subite dall'edificio non superano la soglia per la quale il danneggiamento strutturale è ammesso, allora la resistenza sismica dell'edificio rimarrà inalterata.

Se, viceversa, tale soglia viene superata, allora il danneggiamento strutturale (anche lieve e non sempre facilmente identificabile) inevitabilmente causerà un cambiamento, in generale una riduzione, della resistenza sismica dell'edificio, che in tal caso si presenterebbe meno resistente a eventuali altre scosse.

Veniamo ora a un edificio progettato e costruito in assenza di normativa sismica e/o costruito secondo una normativa precedente). Che cosa ci si può attendere?

Teoricamente, un tal edificio non avrà una adeguata resistenza sismica, così come questa viene prescritta dalle normative attuali. Ma non è neanche detto che sia sempre così, perché se la progettazione strutturale originale è stata comunque competente/conservativa, e/o la costruzione è stata attenta e curata, e/o i cambiamenti introdotti dalla nuova normativa non sono particolarmente "penalizzanti" per l'edificio in questione, può anche darsi che quest'ultimo possieda una resistenza sismica soddisfacente. E' questo il caso, ad esempio, di alcuni edifici in Emilia, in occasione del terremoto del 2012, e di Norcia, nel 2016. Per rispondere alla domanda bisognerà quindi eseguire una valutazione ad-hoc.

Un aspetto di cui si parla poco ma che sembra avere una importanza rilevante riguarda le modalità di realizzazione dell'edificio. Ossia, un edificio può essere progettato più o meno bene, secondo normative più o meno aggiornate, ma nel corso della sua realizzazione non è detto che tutti i requisiti vengano rispettati. Sbaglio o questa fase è ancora una specie di "buco nero"? Secondo te le cause di alcuni dei crolli clamorosi riscontrati ad esempio a L'Aquila (2009), Norcia e Castelluccio (2016) sono da ricercarsi in questo ambito?

Sì, purtroppo è così. Di fatto troppe volte, dopo un terremoto, ci troviamo davanti a degli edifici crollati per via di difetti costruttivi (intenzionalmente introdotti per risparmio di costi, o causati da un atteggiamento meno attento o negligente) che risultano di fatto in violazioni dalle prescrizioni progettuali; i terremoti che hai citato non fanno eccezione. Ugualmente grave è il fatto che, in alcuni di questi casi, tali difetti costruttivi erano già stati individuati, le autorità competenti erano già state informate, ma poi nulla è stato fatto a riguardo.

Concludendo: non dobbiamo parlare di edifici antisismici ma di edifici più o meno sicuri in caso di terremoto. Che cosa dunque occorre fare per sapere "quanto sicuro" è un edificio?

È così: non esistono "edifici antisismici" in senso letterale, ma edifici con maggiore o minore resistenza all'azione sismica, che di conseguenza possiedono un livello di sicurezza maggiore o minore nei confronti dei terremoti. Gli ingegneri "strutturisti", cioè ingegneri civili con specializzazione in progettazione strutturale, sono in grado di quantificare tale livello di sicurezza tramite l'applicazione delle procedure prescritte nelle Norme Tecniche per le Costruzioni per la valutazione della resistenza sismica di edifici esistenti.

La valutazione del livello di sicurezza sismica richiede che venga prima acquisita, tramite apposite indagini in-situ, una conoscenza il più approfondita possibile delle caratteristiche del costruito in esame. Queste indagini hanno naturalmente un costo; nei casi in cui non si riesca, anche per mancanza di risorse, ad acquisire una conoscenza approfondita ed esaustiva delle caratteristiche strutturali dell'edificio, l'ingegnere strutturista dovrà necessariamente seguire una procedura più cautelativa nella valutazione della resistenza sismica del costruito, che potrà portare di conseguenza all'assegnazione di un livello di sicurezza sismica inferiore a quello reale.

Nota: una versione più estesa di questo colloquio è stata pubblicata, nel 2017, in:

<https://terremotiegrandirischi.com/2017/09/27/che-cosa-vuol-dire-antisismico-what-does-anti-seismic-mean-intervista-a-rui-pinho/>
