

Come si costruisce una casa antisismica (2009) (fonte Kataweb articolo di Monica Rubino)

All'indomani del terremoto che ha colpito l'Abruzzo, si torna a discutere di edilizia a prova di sisma. Una legge del 2008 stabilisce tutte le norme tecniche per realizzare edifici che resistano alle calamità naturali. Ecco quali sono i requisiti di sicurezza da rispettare, i materiali da utilizzare, i criteri di progettazione da adottare e le verifiche distatiche da effettuare sia per le nuove costruzioni che per quelle già esistenti.

La costruzione di una casa a prova di terremoto è regolata da una serie di leggi che sono state promulgate a partire dagli anni '70. I provvedimenti più recenti in ordine di tempo sono l'**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274** del 20 marzo 2003 e il **Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 5 marzo 2008, che introduce l'obbligo di un'accurata verifica della staticità di alcune tipologie degli edifici esistenti definiti "strategici", come scuole, ospedali, chiese, musei e ponti. In particolare, il DM in questione definisce i principi per progettare, realizzare e collaudare edifici antisismici. Riassumiamone i punti essenziali.



COSTRUZIONI NUOVE

Valutazione del rischio sismico. Preliminare a qualsiasi progetto di costruzione di nuovi edifici è la valutazione del rischio sismico della zona da edificare. Bisogna quindi valutare l'effetto della risposta sismica locale in base all'analisi del sottosuolo e delle caratteristiche topografiche. In pratica verificare come un dato luogo reagisce, dal punto di vista geo-morfologico, all'azione di un terremoto. La classificazione delle zone a rischio sismico va da 1 (grado più alto) a 4. La progettazione antisismica è obbligatoria, per l'edilizia pubblica, nelle zone 1, 2 e 3.

Caratteristiche. Gli edifici di nuova costruzione, per essere antisismici, devono possedere i requisiti di sicurezza "nei confronti di stati limite ultimi", ossia capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali. La struttura deve essere progettata in modo tale che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità. La protezione contro il degrado si ottiene attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali (vedi di seguito) e delle dimensioni strutturali.

Materiali. Un edificio antisismico può essere realizzato in **calcestruzzo armato normale o precompresso** (quest'ultimo più resistente perché sottoposto a preventivi sforzi di tensione e pressurazione), ossia cemento con barre di acciaio (armatura) annegate al suo interno ed opportunamente sagomate ed interconnesse fra di loro. Le **barre** possono essere di acciaio al carbonio, o inossidabile o con rivestimento speciale e devono avere un diametro minimo di 5 mm. A seconda del rischio sismico della zona dove sorgerà l'edificio la classe di resistenza del cemento potrà essere più o meno alta (il minimo è Classe 8/10, il massimo è 90/105).

La legge stabilisce quanto devono essere "armati" pilastri e travi, ossia quanto acciaio ci deve essere in proporzione al cemento. La malta o il conglomerato di riempimento dei vani o degli alloggi delle armature deve avvolgerle completamente. **Materiali per la saldatura, bulloni e chiodi** devono essere conformi alle normative europee (norme UNI EN ISO) e recare la marcatura CE. Un altro materiale preso in considerazione dalla legge per la costruzione di case antisismiche è il **legno**, che ha caratteristiche di grande flessibilità, assemblato con adesivi o giunti meccanici.

Secondo la legge, anche **una casa in muratura può essere antisismica**, a patto che si adottino i giusti criteri progettuali. "Molto dipende- ci spiega l'architetto **Paolo Portoghesi**, professore di Progettazione all'Università La Sapienza di Roma - dalla tecnica di costruzione e dalla qualità dei materiali impiegati. Se si usano buone malte, ad esempio quelle fatte con calcio e pozzolana e non con il fango, come è successo per alcuni edifici crollati in Abruzzo, se si adottano spessori forti la casa in muratura non crolla. Resiste bene anche un edificio fatto con pietre da taglio, come quelle che usavano gli antichi romani, meglio ancora se connesse con morsature di rame, come fu fatto ad esempio a Roma per il Colosseo".

Che il cemento armato non sia eterno lo ha ribadito anche **Paolo Stefanelli**, presidente del Consiglio nazionale degli ingegneri: "Le strutture in muratura sono molto più longeve del calcestruzzo. Se il Pantheon fosse stato costruito in cemento armato, oggi sarebbe un cumulo di macerie". La scelta della muratura può quindi rivelarsi sicura, se si rispettano le norme tecniche. "In epoche recenti - ci spiegano gli esperti della Divisione tecnologica dell'**Andil, Associazione Nazionale Degli Industriali dei Laterizi** - la muratura portante come sistema costruttivo è stata spesso accantonata o sottovalutata a scapito di altre tecnologie costruttive, in particolare le strutture intelaiate, metalliche o in cemento armato".

Considerando il patrimonio abitativo di buona parte d'Italia, di cui la zona recentemente colpita in Abruzzo è

un esempio emblematico, si deve prendere atto che esso è rappresentato da migliaia di piccoli paesi con centri storici vecchi anche di qualche centinaio di anni, tirati su in tempi in cui i criteri antisismici erano estranei ai metodi di costruzione. "Una verifica attenta - continua l'Andil- ha dimostrato che, per garantire la resistenza di strutture murarie sottoposte ad azioni sismiche, contano non solo le caratteristiche dei materiali impiegati ma il comportamento unitario del manufatto, in cui svolgono un ruolo non indifferente tanto le modalità esecutive quanto la concezione strutturale, la morfologia e l'organizzazione tridimensionale dell'edificio". Come ha dimostrato il recente terremoto, "non bisogna però confondere o generalizzare le vecchie case in muratura (spesso in pietra) - conclude l'Andil - con quelle che sono le moderne costruzioni in muratura portante (nelle diverse opzioni normale, confinata, armata) realizzate con blocchi in laterizio che, se concepite seguendo i criteri ben definiti dalle norme sismiche vigenti, rappresentano una delle più affidabili soluzioni al problema sismico, in particolare per l'edilizia di medio-piccola, dimensione che rappresenta la maggior parte del costruito in Italia".

Criteri di costruzione. Affinchè un edificio non crolli sotto i colpi di un'onda sismica, il **rapporto fra trave e pilastro deve essere perfettamente equilibrato**. In fase di costruzione la messa in posa di pilastri e travi deve avvenire contemporaneamente, onde evitare la creazione di "giunto" che mina la stabilità dell'edificio. La legge stabilisce la dimensione minima dei pilastri, definita con termine tecnico "snellezza". Lo **spessore minimo di un muro portante**, invece, è 15 cm, il massimo è 50 cm. Quanto alla progettazione, la **pianta** degli edifici deve essere il più possibile regolare e simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidità. **L'altezza** deve essere limitata in relazione alla classificazione sismica del territorio: ad esempio, le case che ricadono in zona 1, quella a massimo rischio sismico, non devono superare i due piani di altezza se in muratura ordinaria, tre piani se in muratura armata (nel caso di progettazione semplificata). "**Il segreto di una costruzione a prova di terremoto**- spiega ancora Portoghesi - sta nella capacità di prevedere le spinte orizzontali tipiche delle onde sismiche. Per questo ad esempio bisogna **evitare i cosiddetti tetti spingenti**, ossia quelli fatti con travi che spingono verso le pareti. Si devono costruire, invece, **tetti a capriata**, come quelli delle chiese gotiche, ossia con una struttura portante, dalla forma reticolare triangolare, con la funzione di sorreggere la copertura del tetto a spiovente".

Verifiche. L'edificio antisismico deve poter resistere a **torsioni, flessioni, deformazioni, tagli, vibrazioni, fessurazioni, tensioni, corrosioni**. Bisogna inoltre verificare l'aderenza delle barre d'acciaio con il calcestruzzo. Anche le costruzioni in legno vanno sottoposte a **prove di robustezza e staticità**, in particolare per verificare la resistenza a trazioni, flessioni e compressioni sia parallele che perpendicolari alla fibratura del legno stesso. In fase di progettazione la resistenza a tutte queste sollecitazioni si ricava applicando le norme di calcolo illustrate dettagliatamente nella legge. Il collaudo statico, invece, deve essere effettuato in corso d'opera.

Costi. La costruzione di un edificio antisismico costa mediamente il 30% in più rispetto a uno normale.

COSTRUZIONI ESISTENTI

Tutti gli interventi di adeguamento e miglioramento per aumentare la sicurezza degli edifici devono seguire le stesse regole di progettazione, uso dei materiali e verifica della staticità delle case di nuova costruzione.

La verifica degli edifici pubblici successivi al 1984 e progettati secondo criteri antisismici **non è obbligatoria**.

Invece **la verifica antisismica delle case private è a cura del proprietario** e il costo può variare dai 10 ai 20mila euro. In alcune regioni ad alto rischio sismico, come ad esempio il **Friuli Venezia Giulia**, l'amministrazione locale ha provveduto a effettuare le verifiche antisismiche a campione anche delle abitazioni private nelle zone 1 e 2, utilizzando i fondi stanziati per il terremoto del 1976.

Al momento **non sono previsti incentivi fiscali per rendere le case più sicure**. Ma dopo il terremoto che ha colpito l'Abruzzo, il presidente del Consiglio Silvio Berlusconi ha annunciato di voler **adeguare il nuovo piano casa varato dal Governo anche a misure per il miglioramento sismico degli edifici**, finalizzando gli incentivi fiscali alle ristrutturazioni edilizie.

UN TERZO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ITALIANO E' A RISCHIO "40 milioni di vani da rottamare"

di Monica Rubino

Distuggere la spazzatura edilizia post-bellica costruita senza criteri antisismici. E' l'opinione dell'urbanista Aldo Loris Rossi, all'indomani del terremoto in Abruzzo



"In Italia bisogna rottamare la spazzatura edilizia post-bellica, senza qualità, interesse storico ed efficienza antisismica. Si tratta di circa quaranta milioni di vani, costruiti tra il 1945 e il 1972-75, che non solo non sono meritevoli di conservazione, ma che andrebbero distrutti quanto prima". E' l'opinione di **Aldo Loris Rossi** (*in foto*), urbanista e ordinario di Progettazione architettonica e ambientale all'Università Federico II di Napoli, da sempre sostenitore di politiche di riqualificazione geo-architettonica e paesaggistica delle città italiane. "Le nostre città - continua Loris Rossi - sono oggi in una condizione di ristagno. Questo non ha riscontro negli altri paesi industrializzati dove il rinnovo urbano è una prassi corrente". Le ragioni di tale ristagno sono molteplici ma nascono da una matrice comune: i guasti prodotti, a partire dal secondo dopoguerra a oggi, dalla sovraurbanizzazione, dall'edilizia ad alto rischio di stabilità e dall'abusivismo.

"Dal dopoguerra a oggi si è realizzata la più grande espansione edilizia della storia d'Italia - spiega Loris Rossi - Nonostante la popolazione sia sostanzialmente stabile da un quindicennio si è continuato a costruire residenze. Se nel 1945 si registravano 35 milioni di vani residenziali, oggi, assommano a circa 120 milioni; cioè, **in quasi 60 anni sono stati edificati circa 85 milioni di vani**, quasi due volte e mezzo quelli prebellici ereditati dopo 30 secoli di vita delle città italiane.

E la cosa più grave è che **l'edilizia degli anni '40, '50 e '60 non è antisismica**, è stata costruita nell'emergenza e senza garanzie di stabilità, con esempi periodici di collassi improvvisi. Le prime leggi severe sull'edilizia antisismica, infatti, risalgono agli inizi degli anni '70. Abbiamo calcolato che **la spazzatura edilizia è fatta di circa 40 milioni di vani**. Per disfarcene, l'Ordine nazionale degli architetti aveva lanciato nel 2000 una grande iniziativa: realizzare il **fascicolo di fabbricato**, fare cioè la radiografia dell'edificio, una sorta di check-up per valutarne lo stato di salute. Se infatti analizziamo l'edilizia post bellica scopriremo che, se non sono antisismici, questi edifici sono a rischio. Il fascicolo di fabbricato è stato istituito dal Comune di Roma e dalla Regione Campania, salvo poi essere dichiarato illegittimo".

Il Tar Lazio prima e il Consiglio di Stato poi, con sentenza 1305 del 28 marzo 2008, infatti, hanno dichiarato il fascicolo del Comune di Roma contrario alla Legge Regionale del Lazio 31/2002 e al principio di ragionevolezza, perché richiedeva indagini urbanistiche, catastali, geologiche e ambientali troppo complesse per i proprietari. Dello stesso avviso la Corte Costituzionale per il "libretto di sicurezza della casa" previsto dalla Regione Campania.

Se dunque un terzo del patrimonio edilizio italiano è a rischio, quali sono i pericoli ai quali si va incontro? "Il **cemento armato** - continua Loris Rossi - **non dura in eterno**, quindi, dopo 25-30 anni la resistenza si riduce progressivamente. Personalmente ho assistito alla demolizione di edilizia post-bellica degli anni '40 e '50 e ho notato che dentro il cemento non c'era più il ferro. In pratica il cemento non era più armato, ma 'disarmato'. C'erano solo buchi arrugginiti, addirittura in alcuni casi abbiamo trovato reti di pollaio e filo spinato invece delle barre di acciaio previste dalla normative vigenti. Inoltre, **se si usano materiali scadenti e non si rispetta il dettato delle leggi sull'edilizia antisismica, anche le case in cemento armato possono cedere**, com'è successo in Abruzzo. Prima che questa edilizia ci cada addosso, le istituzioni dovrebbero muoversi in tre direzioni: **salvaguardia integrale dei centri storici e delle aree agricole** - beni unici e irripetibili - e **rottamazione con incentivi di quella edilizia postbellica non antisismica** e priva di qualità. Ridurre la politica urbanistica a un aumento delle cubature, alla concessione della sopraelevazione o della stanzetta, come nella prima versione del "piano casa" del governo Berlusconi, è un grosso errore: bisogna invece aprire una prospettiva più ampia per rinnovare l'armatura urbana italiana e rimettere in moto l'economia delle città".

(8 Aprile 2009)