

SULL'ULTIMO NUMERO  
DI CASA NATURALE  
ALTRI APPROFONDIMENTI  
SUL TEMA DELLA PROTEZIONE  
DAL RISCHIO SISMICO

SCENARIO  
**Antisismica**

L'ITALIA FA PARTE DELLE ZONE AD ALTO RISCHIO SISMICO E OGNI EDIFICIO NECESSITA DI VERIFICHE E INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE MIRATI, IN GRADO DI GARANTIRE LA SICUREZZA DELLE PERSONE E, ALLO STESSO TEMPO, PRESERVARE LE STRUTTURE PORTANTI

di MARIA CHIARA VOCI e MARCO PANZARELLA

# PERICOLO SISMA ristrutturare con cautela

«Viviamo in un Paese in cui anche le case belle da vedere, che appaiono solide, in realtà spesso non lo sono. Al momento dell'acquisto molti si soffermano sull'aspetto di pavimenti, piastrelle e altri elementi secondari, quando invece sarebbe opportuno concentrarsi sulla sicurezza dell'edificio». Il monito arriva da Marco Savoia, professore di Ingegneria civile all'Università di Bologna e coordinatore della sezione antisismica al Saie, il Salone dell'innovazione nell'edilizia: proprio a Bologna, dove si è appena concluso l'appuntamento annuale, uno dei temi centrali del dibattito è stato quello del rischio sismico e della scarsa percezione che se ne ha in Italia.

Eppure gli eventi catastrofici, che hanno colpito diverse zone del Paese negli ultimi anni avrebbero dovuto alzare la soglia d'attenzione, mettere in primo piano la questione sicurezza. Purtroppo ciò non è avvenuto e molti edifici, compresi quelli ristrutturati di recente, continuano a sbriciolarsi al suolo, causando distruzione e vittime. «Prima di comprare casa o eseguire qualsiasi intervento - aggiunge il docente - bisognerebbe interpellare un esperto e chiedere una valutazione sulla resistenza antisismica della struttura. Un sopralluogo mirato, infatti, può aiutare a capire la reale qualità del fabbricato e mettere in luce eventuali vulnerabilità». Altrettanto fondamentale è conoscere

la "storia" dell'edificio, indagare se in passato sia stato oggetto di interventi di ristrutturazione più o meno invasivi e su come questi siano stati realizzati.

«Per le nuove costruzioni - spiega Gian Paolo Cimellaro, docente al Politecnico di Torino - le leggi italiane sono fra le più avanzate a livello mondiale. Sugli edifici esistenti la situazione è, invece, più complicata e, nonostante i bonus fiscali previsti dal Governo, le spese per l'adeguamento sismico in molti casi sono onerose, insostenibili per molti privati. Con il risultato che, alla fine, molti decidono di lasciar perdere». Fino a quando la sottovalutazione non si trasforma in tragedia.



di PAOLA ADDIS e MARCO PANZARELLA

## RESISTENZA ANTISISMICA, OCCHIO AI PICCOLI INTERVENTI

Per qualsiasi intervento di ristrutturazione, a maggior ragione per quelli effettuati in zone a rischio sismico, la regola essenziale è non indebolire la struttura. Anche piccoli lavori eseguiti all'interno di un appartamento, ad esempio il cattivo ancoraggio di un tramezzo, la sua demolizione in un edificio storico così come l'apertura di una lunga traccia orizzontale su muri portanti per il passaggio di tubi di scarico, possono risultare pericolosi. «Nella mia esperienza - conferma Elisabetta Zivieri, responsabile del settore architettura di Ingegneri riuniti - non è inusuale trovare casi in cui per ingrandire un soggiorno è stato sostituito un muro maestro con una putrella». Interventi apparentemente non invasivi, che invece si rivelano dannosi. È sempre consigliabile, quindi, rivolgersi a una figura competente, che valuterà la fattibilità di eventuali modifiche, eseguendo, se opportuno, una verifica statica. Lo stesso discorso vale se oggetto d'intervento è il tetto. In questo caso l'attenzione deve essere massima, come spiega il professor Gian Paolo Cimellaro, del Politecnico di Torino. «In



alcune zone sismiche del Paese i tetti sono stati ricostruiti in cemento armato e le strutture, sollecitate dal terremoto, non hanno resistito alle scosse. Non bisogna mai inserire masse pesanti o creare rigidità differenti. Al contrario, è opportuno avere dei tetti leggeri e non spingenti. Bisogna, inoltre, intervenire sulla muratura, che deve necessariamente essere di buona qualità, con travi di cemento armato. Gli interventi antisismici possono essere più o meno costosi, ma non è detto che tutti risultino efficaci. Anzi, in alcuni casi

agire nel modo sbagliato può peggiorare le cose, compromettendo irrimediabilmente la stabilità. «È stato dimostrato - conclude Cimellaro - che i cordoli in cemento inseriti all'interno della muratura e in corrispondenza del piano non sono affatto utili, ma possono essere molto pericolosi. Per quanto riguarda invece le catene, ossia le barre d'acciaio poste al livello del solaio che collegano fra loro le pareti, queste hanno il vantaggio di essere meno invasive, ma da sole non sono sufficienti per garantire la giusta stabilità».

## ADEGUARE O DEMOLIRE E RICOSTRUIRE? LA SCELTA DIPENDE DA PIÙ FATTORI

Eseguire l'adeguamento sismico su un edificio privato ha un costo di circa 350 euro a metro quadrato. Questo significa che per i fabbricati di grande superficie l'intervento può risultare assai oneroso e, almeno nei casi più difficili, può essere più conveniente demolire e ricostruire anziché recuperare. Il problema non si pone per gli edifici storici, tutelati dai Beni culturali, che vanno adeguati con l'approvazione del Ministero. In tutti gli altri casi è necessario affidarsi a un tecnico abilitato, che dopo avere analizzato la struttura del fabbricato, proporrà un preventivo di spesa. «L'80% degli edifici italiani necessita di un adeguamento sismico - osserva Gian Paolo Cimellaro - e nelle situazioni più complesse, nonostante gli incentivi fiscali, il costo è così elevato che alcuni optano per la demolizione. Di sicuro il nuovo fabbricato, costruito seguendo una normativa all'avanguardia, sarà un edificio efficiente e sicuro».

LE PICCOLE RISTRUTTURAZIONI ESEGUITE ALL'INTERNO DI UN IMMOBILE, A PRIMA VISTA INNOCUE, POSSONO INDEBOLIRE LA STRUTTURA. PER EVITARE GUAI FUTURI E' SEMPRE PREFERIBILE RIVOLGERSI A UN ESPERTO



**CATENE** È molto importante che le varie parti che compongono la struttura verticale e orizzontale siano ben collegate fra loro. Per farlo si possono utilizzare delle apposite catene e tiranti.



**FONDAZIONI** Spesso non rispondono ai criteri antisismici. Si possono predisporre delle strutture di rinforzo al di sotto delle fondazioni esistenti, offrendo un appoggio più sicuro all'edificio. Se le fondazioni sono poco stabili a causa della scarsa resistenza del terreno, possono essere aggiunti dei pali per garantire un appoggio più stabile all'edificio.

**CERCHIATURE** Strutture esterne con elementi metallici o materiali compositi possono costituire un efficace collegamento tra murature ortogonali.

**AMMORSAMENTI** Tra parti adiacenti o tra murature che si intersecano, si possono realizzare con la tecnica scuci e cucì (con elementi lapidei o in laterizio), qualora i collegamenti tra gli elementi murari siano deteriorati. Da valutare caso per caso.



**CORDOLI** L'inserimento di cordoli in cemento armato nello spessore della muratura ai livelli intermedi potrebbe avere un impatto negativo sulla pareti di edifici preesistenti.

**SOLAI** Non è opportuno eliminare i solai in legno, al contrario conviene mantenerli, anche in considerazione del loro peso ridotto, che non grava sulla struttura.

**TRAMEZZI** Attenzione all'abbattimento dei tramezzi interni, perché soprattutto negli edifici storici, anche se non portanti, concorrono alla stabilità della struttura.

**MURI PORTANTI** Realizzare lunghe tracce orizzontali e aprire dei varchi nei muri portanti o sostituire un muro maestro con una putrella per creare un moderno open space, senza il consiglio di un esperto, potrebbero pregiudicare la struttura portante e indebolirla.

**COPERTURE** Attenzione alla sostituzione dei tetti in legno preesistenti con pesanti strutture in cemento armato, che potrebbero aumentare la vulnerabilità dell'edificio.



## SCENARIO Antisismica

GLI INCENTIVI FISCALI PER CHI DECIDE DI ESEGUIRE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO E MESSA IN SICUREZZA DELL'EDIFICIO SONO ACCESSIBILI SOLTANTO A CHI VIVE NELLE ZONE PIÙ A RISCHIO

### DAGLI ANNI SETTANTA UNA SFILZA DI LEGGI

La normativa antisismica in Italia è abbastanza recente. Fino al 1974 i Comuni venivano classificati come "sismici" soltanto dopo essere stati colpiti dal terremoto. Il primo provvedimento degno di nota risale, appunto, a oltre quarant'anni fa. La legge n. 64 del 2 febbraio 1974 classificava i comuni in base al loro rischio sismico, comprovato da motivazioni tecnico-scientifiche. Sette anni dopo, il Governo adottava la proposta di riclassificazione del territorio in 3 categorie sismiche, predisposta dal Consiglio nazionale delle Ricerche. Negli anni successivi sono state varate le prime leggi riguardanti le modalità costruttive nelle aree più a rischio. Si deve arrivare al 2002, anno del terremoto in Puglia e Molise, per assistere a una nuova riclassificazione del territorio, che stavolta è suddiviso in 4 zone, a seconda della loro pericolosità. Nel 2008 il Ministero delle Infrastrutture emana un decreto che approva le nuove norme tecniche per le costruzioni, la cui applicazione diventa obbligatoria a partire dal 1° luglio 2009, come previsto dalla legge n. 77 del 24 giugno di quello stesso anno.



### BONUS FISCALI PER ADEGUAMENTO SISMICO, MA SOLO PER LE ZONE A RISCHIO

Ad oggi chi esegue un intervento di adeguamento sismico, può usufruire del cosiddetto "bonus terremoto", che consiste nella detrazione fiscale del 65% sulla spesa affrontata. Lo sconto Irpef è valido per tutti quegli interventi eseguiti entro il 31 dicembre 2016, ma è quasi certo che il bonus sarà esteso a tutto il 2017.

La detrazione si applica su una spesa massima di 96 mila euro e, come specificato la legge, è valido per tutti quegli edifici adibiti ad abitazione principale o attività produttive. L'incentivo è riservato esclusivamente ai fabbricati ubicati nelle zone 1 e 2, vale a dire quelle dove il rischio sismico è più elevato. La zona 1 comprende 708 comuni, mentre la zona 2 oltre 2 mila. I lavori che possono usufruire della detrazione (eseguiti tra il 4 agosto 2013 e il 31 dicembre 2016), possono riguardare l'intero edificio, parti di esso e complessi di edifici collegati strutturalmente.

Fra le altre cose, sono detraibili le spese per la progettazione e l'esecuzione dell'opera, l'acquisto di materiali, eventuali perizie, sopralluoghi e oneri di urbanizzazione. Il cittadino che richiede la detrazione è tenuto a pagare esclusivamente attraverso il bonifico parlante. Un ultimo dettaglio, tutt'altro che trascurabile, riguarda la tempestività dell'intervento: non possono accedere al bonus fiscale i proprietari degli edifici che ne fanno richiesta dopo il verificarsi di un evento sismico. Come dire, meglio pensarci prima.



### RIFLESSIONI POST-SISMA

A vedere l'implosione di alcuni edifici e le parziali distruzioni di altri, durante il mio sopralluogo nell'area devastata del centro storico di Amatrice, mi ha portato a riflettere su differenti temi.

Il primo riguarda l'analisi delle strutture degli edifici esistenti sui territori a rischio sismico. Gli studi effettuati dimostrano come molti edifici dei centri storici subiscono molti danni, soprattutto se vetusti, ma anche se sottoposti ad interventi strutturali non adeguati che indeboliscono anziché migliorare la struttura originaria. Gli edifici moderni, anche se in cemento armato, presentano strutture non a norma antisismica o a norma antisismica antecedente al 2008, talvolta caratterizzati dalla bassa qualità delle scelte edilizie. Gli edifici nei centri storici, inoltre, caratterizzati da strutture continue in muratura e pietra, spesso risultano carenti per collegamenti verticali e orizzontali. Inoltre, molte volte sono soggetti ad interventi di ammodernamento assolutamente non corretti. Si pensi alle strutture in legno a sostegno delle coperture degli edifici storici, sostituite in molti casi con quelle in cemento armato o alla sottovalutazione dell'utilizzo delle chiavi esistenti di raccordo delle pareti perimetrali. O, ancora, alla demolizione di parti di pareti per creare nuove aperture, fino alle demolizioni di pareti all'interno dell'edificio.

Il secondo tema riguarda i tamponamenti e i tramezzi. Molti sono i casi in cui, in caso di sisma, si verifica l'assoluta resistenza alle scosse della struttura portante, se non continua, mentre i pesanti tamponamenti crollano inesorabilmente. Si tratta di tamponamenti e tramezzi realizzati in mattoni, ma non legati elasticamente alla struttura portante.

In ultimo considererei l'importanza dell'approccio di costruzione e/o ricostruzione a scala urbana, o meglio a scala di isolato. Gli interventi di recupero, ristrutturazione e/o nuova edificazione all'interno di un isolato dovrebbero essere coordinati, ai fini di ottimizzare il sistema strutturale alla reazione alle scosse del terremoto. In moltissimi casi, quando due edifici presentano strutture antisismiche adeguate e in mezzo vi è un edificio caratterizzato da una struttura portante molto debole, quest'ultimo viene assolutamente disintegrato, "schiacciato" dagli altri due edifici. Diviene dunque prioritario pensare in modo unitario a una costruzione o ricostruzione consapevole.

**Lorena Alessio**, ricercatrice del Politecnico di Torino, architetto e fondatrice della alessiostudio.