

L'Italia e il costruito

(seconda parte)

Autore: THARSOS s.r.l.

Paolo Iavagnilio

Francesco Rispoli

RSPPItalia.com
Seguici anche su



Il rischio

Il concetto di “rischio”, in generale, è intrinseco nel pensiero di ognuno, seppur di non facile definizione, in quanto, tale idea si presta ad un gran numero di definizioni a seconda del contesto.

Provando a darne una definizione quanto più conglobante possibile, si potrebbe affermare che il rischio è rappresentabile dalla probabilità che un dato evento possa danneggiare il “bene” in oggetto (materiale o non). Lo stesso “Decreto Legislativo 81 del 2008” definisce il rischio come la probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente, oppure alla loro combinazione.

Nell’ambito dell’ingegneria antisismica, ci si riferisce al rischio sismico come alla “misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti)”, ovvero, alla convoluzione delle misure di tre grandezze: pericolosità, vulnerabilità ed esposizione.

- La “pericolosità sismica” di un territorio è rappresentata dalla sua sismicità, ovvero la probabilità che, in una data area e in un certo intervallo di tempo, si verifichi un terremoto che presenti un valore di un dato parametro caratteristico, superiore ad un valore di soglia prestabilito. La valutazione della pericolosità sismica non può prescindere da uno studio delle condizioni endemiche del sito di riferimento, in quanto, lo stesso evento sismico, si manifesta in maniera differente sullo stesso territorio a seconda del punto in cui esso viene registrato a causa delle caratteristiche e proprietà del deposito di terreno sottostante.
- La “vulnerabilità”, nell’accezione generica, può essere vista come la propensione di un oggetto a danneggiarsi a seguito di un’azione sollecitante, che sia tale sollecitazione di natura sismica o eccezionale di altro tipo, oppure di tipo accidentale quale un impatto o un’esplosione, ma anche semplicemente l’azione sollecitante dovuta ai pesi propri dell’edificio. Si può quindi distinguere, nel contesto in questione, tra due categorie principali: la “vulnerabilità statica” e la “vulnerabilità sismica”. Nel seguito si tratteranno entrambe le tipologie, in linea con le problematiche enunciate precedentemente riguardo il parco edilizio italiano.
- L’ “esposizione”, spesso difficile da quantificare, dipende dal valore esposto, economico e/o sociale, del sistema oggetto di studio. Per chiarire il concetto, l’esempio classico è quello del deserto per il quale l’esposizione è nulla (dato che non il valore esposto tende a zero) e di conseguenza anche il rischio per il sistema si annulla. Ulteriore aggravio del valore esposto in Italia, è rappresentato dall’enorme patrimonio storico-culturale, il cui valore è quasi non quantificabile per definizione.

Da quanto precedentemente esposto, è possibile asserire che per ridurre il rischio ad un livello “accettabile”, bisogna ridurre la vulnerabilità, in quanto, non è razionale cercare di intervenire sugli altri due fattori (infatti, per ridurre la pericolosità, l’edificio dovrebbe essere spostato altrove, e allo stesso modo non è possibile intervenire sull’esposizione se non, per esempio, modificando la destinazione d’uso, riducendo così il valore esposto in termini di vite umane).

Come si può intuire, la valutazione del rischio, soprattutto del rischio sismico, è complicata ed affetta da numerose incertezze. L' "Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia" (INGV), ha effettuato studi di "macrozonazione" per consentire ai tecnici la valutazione della pericolosità sismica e più in generale del rischio, in maniera quanto più affidabile possibile. Nascono in questo modo le mappe di pericolosità, disponibili sul sito ufficiale dell'INGV in formato interattivo.

Si riporta di seguito la mappa di pericolosità sismica in termini di accelerazione di picco del terreno (PGA) con probabilità di superamento, dei valori riportati, del 10% in 50 anni (Figura 1).

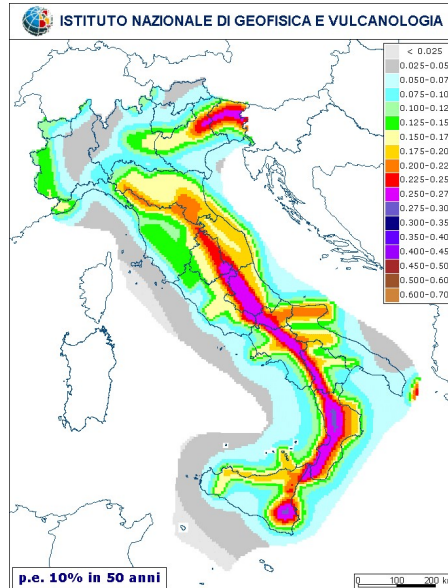


Figura 1 - Mappa di pericolosità sismica: PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (INGV)

La vulnerabilità

La vulnerabilità statica di un edificio può essere descritta, per quanto detto precedentemente, come l'attitudine dello stesso a conservare un opportuno grado di sicurezza al trascorrere del tempo ed al variare delle condizioni ambientali circostanti.

Detto ciò, la valutazione della vulnerabilità statica di un edificio consiste nel definire la capacità della struttura al tempo presente: indicando con "V" la vulnerabilità statica, con "R" la resistenza della struttura e con "S" l'azione sollecitante, il legame che può definirsi è di tipo causa-effetto, dove "d" è la causa o "dissesto" e l'effetto è la riduzione della resistenza (od anche, del grado di sicurezza).

$$R(d) = S(d) \times V$$

Per poter valutare la reale capacità della struttura bisogna effettuare una serie di analisi, basate sui dati ottenuti dalla campagna di indagini. La valutazione del livello di sicurezza viene effettuata, in genere, contestualmente al rilascio del "certificato di agibilità", ovvero del "certificato di idoneità statica" (CIS).

Se non per la vulnerabilità sismica, per quella statica dell'esistente si stanno facendo notevoli passi avanti per assicurare che ci si adoperi alla verifica delle condizioni di sicurezza.

Esempio classico, è quello del comune di Milano, il cui regolamento edilizio impone, citando testualmente che "Tutti i fabbricati, entro 50 anni dalla data di collaudo delle strutture, o in assenza di questo, dalla loro ultimazione, dovranno essere sottoposti a *verifica dell'idoneità statica di ogni loro parte secondo la normativa vigente alla data del collaudo o, in assenza di questo, alla data di ultimazione del fabbricato*, che dovrà essere certificata da un tecnico abilitato".

Un'analisi di vulnerabilità, che sia essa di tipo statico o relativa alla capacità strutturale sotto sisma, non può prescindere dall'esecuzione di alcune fasi fondamentali. Tali fasi possono essere così descritte:

- a. **ACQUISIZIONI PRELIMINARI:** il tecnico incaricato dovrà acquisire preliminarmente tutta la documentazione progettuale disponibile. In assenza di suddetta documentazione, si dovrà effettuare un'analisi dell'evoluzione temporale dell'impianto strutturale dell'edificio, eventualmente anche attraverso le testimonianze dirette dei proprietari o degli utilizzatori pregressi, condotta attraverso il confronto con eventuale documentazione storica (archivi comunali, storici, etc.) e indagini visive volte ad escludere interventi che abbiano palesemente indebolito l'impianto strutturale originale (brecce di ampie dimensioni in murature portanti, pilastri in falso). Successivamente, il tecnico effettuerà il rilievo geometrico della struttura nel totale in caso di assenza di documentazione valida, oppure a campione per verificare l'esattezza di quanto rappresentato negli elaborati progettuali eventualmente reperiti. Nel caso in cui sia stata realizzata una relazione geologica, essa deve essere reperita, o comunque, deve essere effettuato uno studio a diverse scale di dettaglio a seconda delle condizioni di sito ipotizzate e dell'importanza dell'opera, nonché in funzione di eventuali rischi geologici ipotizzati o noti dalla storia passata. Tali informazioni, sono di notevole importanza per gli edifici che si trovano in zona sismica.
- b. **CARATTERIZZAZIONI DEI MATERIALI:** per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche reali dei materiali in opera e del loro degrado, basandosi su documentazione disponibile e indagini visive in situ. Verranno effettuate in situ prove sperimentali non distruttive o semi-distruttive avendo cura di non inficiare e non indebolire l'integrità strutturale. Nel caso di edifici storici e beni culturali, bisognerà motivare approfonditamente, per tipo e quantità, la necessità di tali prove. Il numero delle prove è direttamente legato al livello di conoscenza che si vuole ottenere. Tra le prove più comunemente utilizzate si citano: prove con sclerometro, ultrasuoni o miste ("Sonreb"), carotaggi (il cilindro estratto deve presentare un certo rapporto tra le dimensioni e non deve contenere parti di armatura; il foro deve essere richiuso con cura), prova con pacometro per individuare la posizione delle barre d'armatura, e altre che in questo contesto non si citano. I valori delle resistenze ottenuti vanno confrontati con i dati riportati nelle relazioni di calcolo se presenti e con la normativa dell'epoca.
- c. **ANALISI STRUTTURALE:** eventuali carenze dimostrate porteranno alla creazione di un modello e ad un approfondimento tecnico per valutare l'adeguatezza della struttura.
- d. **PROGETTO DI UN EVENTUALE INTERVENTO:** nel caso in cui la struttura sia inadeguata, bisogna progettare l'intervento di riadeguamento locale o globale ad opera di un tecnico abilitato, e verificare, dopo l'intervento, le nuove condizioni.