

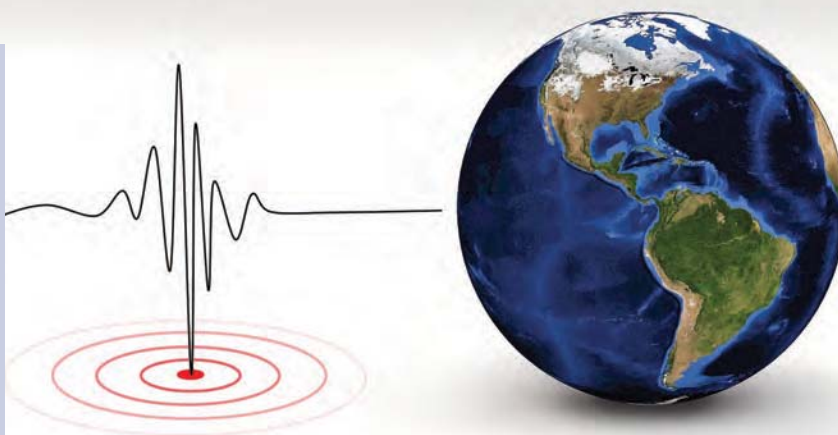
PREVENZIONE ANTISISMICA: VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI, LE TECNICHE DI VALUTAZIONE

L'Italia come ben sappiamo e come è ben rappresentato dagli accadimenti degli ultimi anni, è un paese soggetto ad eventi sismici più o meno importanti.

Parlando di terremoti si arriva inesorabilmente a trattare discorsi di antisismica e tutti quei concetti che ci stanno dietro.

Si parla anche tanto di "vulnerabilità sismica", ma esattamente cosa si cela dietro a questo termine così utilizzato dagli addetti ai lavori?

L'indice di vulnerabilità sismica, chiamato anche indice di rischio sismico, è sostanzialmente un numero che viene utilizzato per riassumere il risultato di uno studio sugli edifici da parte di tecnici abilitati.



Questo viene dato dal rapporto tra la capacità del fabbricato di resistere ad una sollecitazione e la domanda in termini di resistenza o spostamento prevista dalla Normativa Tecnica vigente. Pertanto l'esito della verifica è positivo e quindi l'edificio rispetta i requisiti delle normative se l'indicatore è maggiore o uguale a 1, mentre è viceversa negativo se minore di 1.

I problemi strutturali che possono avere i fabbricati possono essere molti e soprattutto tanto

diversi tra di loro, quindi nella valutazione di sicurezza, in relazione anche alla tipologia costruttiva del fabbricato stesso, le verifiche da condurre sono molteplici e di conseguenza anche le vulnerabilità possono essere plurime. L'indicatore riassume pertanto tutti questi dati in un unico valore "di facile lettura", che non è però da considerare esaustivo in quanto nelle verifiche numeriche non vengono inclusi problemi derivanti dagli elementi non strutturali.

L'INDAGINE
CONOSCITIVA
DEL FABBRICATO
NE DEFINISCE
LO STATO ATTUALE
MEDIANTE RILIEVO
GEOMETRICO
E STRUTTURALE

Quanto più un edificio è vulnerabile, per tipologia costruttiva, per progettazione inadeguata, per scadente qualità di materiali, per modalità di costruzione obsoleta e scarsa manutenzione, tanto maggiori saranno le conseguenze sulla struttura. Affinché gli edifici abbiano una bassa vulnerabilità la normativa attuale, ovvero le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, impone il rispetto di criteri antisismici, richiedendo che le strutture manifestino una risposta duttile alla sollecitazione sismica. Se da un lato non è possibile agire per modificare la pericolosità sismica di un territorio, ovvero la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti in quel determinato luogo, dall'altro abbiamo invece molte possibilità di ridurre la vulnerabilità delle costruzioni e di attuare così politiche di prevenzione e messa in sicurezza degli edifici.

La procedura di valutazione della sicurezza degli edifici esistenti proposta dalle Norme

Tecniche ha proprio lo scopo di stimare la vulnerabilità di strutture esistenti e studiare gli interventi di ripristino e messa in sicurezza più opportuni.

Le procedure per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici possono essere condotte con diversi gradi di approfondimento e complessità di calcolo, in quanto si spazia dalle stime più qualitative, basate sul rilievo mediante schede delle principali caratteristiche degli elementi costitutivi dell'edificio, alle complesse analisi numeriche mediante metodi di calcolo più sofisticati. ma qual'è la procedura per la valutazione sismica del proprio edificio?

Sostanzialmente i passaggi sono sei e schematizzando per punti li possiamo classificare nel seguente ordine. Inizialmente si esegue un'**indagine conoscitiva** del fabbricato, che ne definisce lo

stato attuale mediante rilievo geometrico e strutturale, nel quale si identifica la presenza di eventuali deformazioni o danni già presenti sulla struttura stessa.

Successivamente si fa un'**analisi storica** che prevede ricostruzione cronologica dei carichi che la struttura ha subito nel tempo,

valutando anche eventuali modifiche all'edificio che possono essere state effettuate nel corso degli anni. Il terzo punto prevede di addentrarsi maggiormente nella valutazione più "intima" del fabbricato, in

quanto si valuta la **caratterizzazione meccanica dei materiali**, andando ad effettuare delle indagini in sito e dei prelievi per il successivo studio dei materiali che compongono l'edificio, in modo tale da capire con esattezza quanta resistenza possono offrire le nostre strutture in caso di sollecitazione sismica.

*L'analisi storica
con la ricostruzione
cronologica dei
carichi subiti nel
tempo*



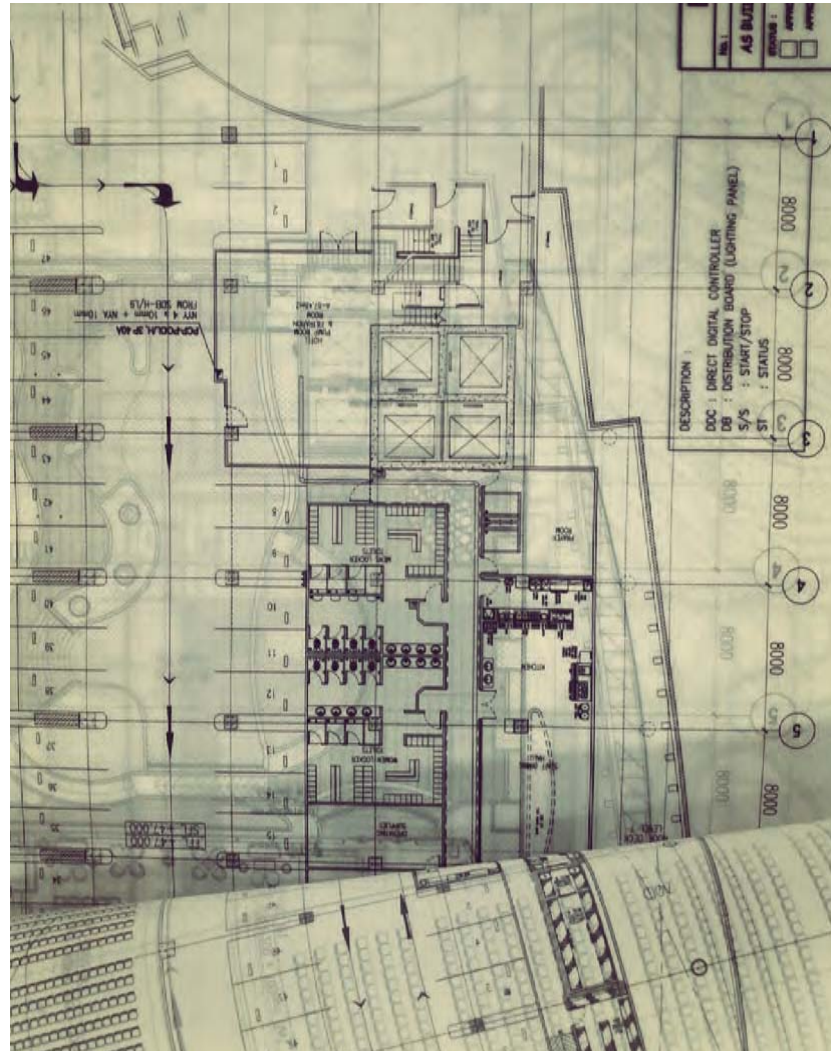
SI TRATTA
DI UN PROCESSO
MOLTO DELICATO
DOVENDO ESSERE
REALIZZATO
SU MISURA IN BASE
ALLA STRUTTURA
DA ESAMINARE

A questo punto la normativa prevede la **definizione dei livelli di conoscenza e dei fattori di confidenza**, ovvero dei coefficienti che permettono di rimodulare le resistenze precedentemente studiate in funzione dell'approfondimento delle indagini svolte in precedenza. A questo punto si procede all'**analisi strutturale** vera e propria, che permette di determinare la vulnerabilità dell'edificio esistente e successivamente si ha la **proposta degli interventi di miglioramento o di adeguamento** in funzione dell'analisi costi/benefici.

Tutto questo processo di studio è però molto delicato, soprattutto per quanto riguarda la corretta traduzione del “modello di calcolo” dalla realtà, essendo non standardizzabile in quanto le varietà di tecnologie e tecniche costruttive presenti nel nostro territorio sono innumerevoli.

Entra a questo punto in gioco la capacità del tecnico strutturista di leggere le componenti strutturali più influenti e tradurre le stesse nei corretti schemi di calcolo. Ma quali sono queste “componenti più influenti” in un edificio? Possono essere raggruppate sostanzialmente in:

- Assenza di collegamento tra le pareti ed i solai che permettono il ribaltamento della parete stessa;
- Snellezza eccessiva delle pareti male collegate a dei solai rigidi che di conseguenza vanno a spingere sulle stesse;
- Presenza di piani cosiddetti deboli, costituiti solo da pilastri non correttamente armati;
- Coperture “pesanti” che nel tempo sono state appesantite da interventi di ripristino/rifaci-



mento;

Tutte queste accortezze nella valutazione del fabbricato, nella loro semplicità sono assolutamente necessarie in modo tale da “prevedere” quello che sarà il comportamento dell'edificio stesso nel caso in cui si verifichi un fenomeno sismico. In conclusione è bene ricordare che il calcolo del rischio sismico e della vulnerabilità di ciascun edificio è assolutamente necessario per fare

reale prevenzione e salvaguardare la vita delle persone. Come si può notare tutti i passaggi descritti sono funzionali all'individuazione delle

L'obiettivo è quello di prevedere il comportamento dell'edificio in caso di sisma

tecniche migliori da adottare per intervenire sui fabbricati e porre in atto le condizioni affinché, in caso di un fenomeno sismico, l'edificio possa rispondere al meglio alle sollecitazioni.

Davide Diotti
(ingegnere Eseb)