

E-Defense: il laboratorio dove le case cadono per finta

Capitolo 9 — Edilizia!, Vol. 2 — Joule Ampere

DISCIPLINA

Tecnologia · Scienze

CLASSE

II°–III° media

DURATA

45–60 min

OBIETTIVO

Ingegneria antisismica

«La tavola vibrante più grande del mondo si chiama E-Defense e si trova in Giappone, vicino a Kobe: una piattaforma di 20 per 15 metri capace di reggere e scuotere edifici veri, a grandezza naturale, fino a circa 1.200 tonnellate, riproducendo fedelmente i movimenti dei terremoti registrati. Fu costruita dopo il sisma di Kobe del 1995, proprio per imparare dal disastro: sopra ci sono stati "messi alla prova" ospedali, scuole, ponti e palazzi interi, imbottiti di centinaia di sensori. È il laboratorio dove le case possono cadere per finta, così che quelle vere imparino a non farlo — ed è lì che nel 2007 un edificio di legno di sette piani, nato dal progetto italiano SOFIE, ha superato quasi indenne la riproduzione di un grande terremoto.»

— Edilizia!, Vol. 2, Cap. 9 · Joule Ampere

1 PERCHÉ DISTRUGGERE PER COSTRUIRE MEGLIO

Progettare un edificio capace di resistere a un terremoto è complicato perché ogni sisma è diverso: cambia intensità, direzione, durata, frequenza delle scosse. Un calcolo teorico, per quanto accurato, resta una previsione. Il modo più affidabile per verificarla è sottoporre l'edificio reale a un terremoto vero — cosa impossibile da programmare in natura, ma possibile da riprodurre in laboratorio. Le tavole vibranti fanno esattamente questo: registrano i dati sismici reali di eventi già accaduti e li riproducono, spingendo e scuotendo la piattaforma esattamente come farebbe il terreno durante quel terremoto specifico. Un edificio costruito e distrutto in laboratorio, con centinaia di sensori addosso, insegna in poche ore quello che un evento reale insegnerebbe solo dopo un disastro.

2 COME SI RENDE ANTISISMICO UN EDIFICIO

STRUTTURA DISSIPATIVA

L'edificio è progettato per assorbire e disperdere l'energia del terremoto attraverso deformazioni controllate in punti precisi della struttura, invece di trasmetterla integralmente e in modo rigido a tutto l'edificio.

ISOLAMENTO SISMICO

Alla base dell'edificio vengono inseriti appoggi speciali (isolatori) che permettono alla struttura di muoversi in modo indipendente rispetto al terreno, riducendo drasticamente le forze trasmesse verso l'alto.

Il legno che sorprende: nel 2007, sulla piattaforma E-Defense, un edificio di legno di sette piani — nato dal progetto italiano SOFIE — ha superato quasi indenne la riproduzione di un grande terremoto. È un risultato che ribalta l'intuizione comune: il legno, materiale leggero e flessibile, può assorbire le sollecitazioni sismiche meglio di strutture più rigide, a patto di essere progettato e collegato con tecniche moderne adeguate.

3 CONNESSIONI CURRICOLARI

Tecnologia — Ingegneria antisismica; isolamento e dissipazione sismica; sperimentazione e collaudo strutturale; normativa antisismica italiana.

Scienze — Onde sismiche; energia e sua dissipazione; proprietà meccaniche dei materiali da costruzione.

Educazione civica — Prevenzione del rischio sismico; protezione civile; responsabilità collettiva nella sicurezza degli edifici pubblici (scuole, ospedali).

4 ATTIVITÀ IN CLASSE

Costruisci e scuoti 25 min • gruppi

- 1 In piccoli gruppi, costruire due modellini identici di una piccola torre con cannucce o stecchini e plastilina: uno rigido, uno con qualche collegamento flessibile. Simulare un "terremoto" scuotendo delicatamente la base di appoggio (un vassoio) con la mano e confrontare quale delle due strutture regge meglio.

Perché il Giappone investe tanto 15 min • plenaria

- 2 Discussione guidata: il Giappone è uno dei paesi a maggiore rischio sismico al mondo. Chiedi alla classe di ipotizzare perché un paese investe risorse enormi in un laboratorio come E-Defense, invece di limitarsi a ricostruire dopo ogni terremoto. Collegare al concetto di prevenzione contro riparazione.

Isolamento sismico con le palline 15 min • dimostrazione

- 3 Dimostrazione pratica: appoggiare un libro su un tavolo, poi lo stesso libro su un vassoio posto sopra alcune palline (matite rotonde funzionano). Muovere bruscamente la base in entrambi i casi e osservare la differenza di movimento del libro, per visualizzare il principio degli isolatori sismici.

Il dibattito del quaderno 20 min • dibattito a gruppi

- 4 Riprendendo la domanda del post: dividere la classe in due gruppi per un breve dibattito strutturato — un gruppo sostiene l'importanza di test distruttivi come quelli di E-Defense, l'altro riflette su costi, tempi e limiti di questo approccio. Confronto finale guidato dall'insegnante.

5 DOMANDA DI VERIFICA

Un edificio di legno di sette piani ha superato quasi indenne la simulazione di un grande terremoto sulla piattaforma E-Defense, mentre un edificio più rigido, nello stesso test, ha subito danni maggiori. (1) Spiega perché un edificio flessibile può comportarsi meglio di uno rigido durante un terremoto. (2) Qual è la differenza tra una struttura dissipativa e un sistema di isolamento sismico? (3) Perché testare un edificio reale su una tavola vibrante dà informazioni più affidabili di un calcolo teorico?

(Parole chiave attese: tavola vibrante, isolamento sismico, dissipazione dell'energia, flessibilità strutturale, collaudo.)