



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SISMICA

Oggi giorno il meccanismo che origina i terremoti è ormai noto, anche se l'idea più spontanea che viene in mente alla maggioranza dei professionisti che si occupano di ingegneria sismica è quella di interpretare i terremoti in termini di forze e deformazioni prodotte nelle strutture. Di conseguenza, si è indotti a concludere che per assicurare un'adeguata protezione a queste ultime, è necessario e sufficiente aumentare la loro resistenza.

In verità, forze e deformazioni sono solo delle manifestazioni degli eventi sismici e non rappresentano affatto la loro essenza.

I terremoti sono essenzialmente **fenomeni energetici**, nei quali enormi quantità di energia meccanica, accumulata nelle rocce per decenni e talvolta secoli, vengono rilasciate in tempi brevissimi. Pertanto, per risultare efficaci, le strategie progettuali di difesa devono esser organizzate tenendo in debito conto la natura del fenomeno distruttivo.

Tenendo conto di questa precisazione, l'obiettivo della progettazione antisismica delle strutture consiste nel rispettare la disequazione:

$$\text{DOMANDA} \leq \text{CAPACITA'}$$

dove la domanda è legata al sisma, mentre la capacità alle caratteristiche di rigidità, resistenza e duttilità della struttura.

Durante la fase di picco il sisma apporta una gran quantità di energia E_i che sarà suddivisa tra le varie forme ($E_{\text{assorbita}} + E_{\text{dissipata}}$), cioè vale la seguente espressione (**bilancio energetico**):

$$E_i = E_{\text{assorbita}} + E_{\text{dissipata}} = (E_E + E_K) + (E_V + E_H)$$

dove:

E_i = **energia in ingresso** (originata dal sisma)

deve essere bilanciata da:

$E_{\text{assorbita}}$ = **Energia di tipo conservativo** (si manifesta un travaso tra le due entità a causa del movimento della struttura e della deformazione elastica: la somma totale è costante nel tempo);

E_E = **energia potenziale elastica** (accumulata nella struttura a causa della deformazione);

E_K = **energia cinetica** (dovuta al movimento della struttura e scambiata con la E_E).

$E_{\text{dissipata}}$ = **Energia di tipo non conservativo** (l'energia è in parte dispersa a causa della sua trasformazione in calore, rumore e per fenomeni isteretici);

E_V = **energia dissipata – viscosità** (l'energia è dissipata a causa degli attriti generatisi durante il movimento delle fondazioni e la struttura e tra gli elementi non strutturali);

E_H = **energia dissipata – isteresi** (l'energia è dissipata a causa della deformazione plastica della struttura, con decadimento della capacità portante delle sue componenti).

Si nota inoltre che maggiore è la quantità di energia dissipata, minore è la quantità di energia di competenza della quota conservativa.

Inizialmente l'energia dispersa sarà minima, in seguito si potranno verificare fenomeni di decadimento della portanza strutturale, e se la struttura manifesta capacità dissipativa, E_E e E_K si riducono.

Questo ad una condizione: che la struttura sia dotata di buona duttilità.

In caso contrario si potrebbe verificare il collasso dovuto a rottura improvvisa di qualche componente strutturale.



Negli ultimi anni si è scoperto che è possibile controllare ed aumentare a piacimento la **dissipazione isteretica e viscosa** da parte della struttura, controllandone con piena padronanza la risposta mediante l'impiego di appositi dispositivi meccanici inseriti opportunamente nella struttura stessa, in posizioni strategiche. Si parla, a tal riguardo, di **dissipazione passiva di energia**.

Un altro approccio progettuale, basato sulla riduzione dell'energia trasmessa alla struttura, prende il nome di **isolamento sismico** e consiste sostanzialmente nel disaccoppiare la massa della struttura dalle fondazioni.

L'isolamento sismico e la dissipazione di energia costituiscono, attualmente, gli strumenti più efficaci disponibili nella progettazione di strutture in zona sismica.

