

4. CENNI SULL'ANALISI DI EDIFICI

L'analisi sismica degli edifici può essere in generale condotta in due fasi: in una prima fase, attraverso l'analisi del comportamento dinamico, si perviene alla determinazione delle forze d'inerzia agenti sulle strutture, in seconda fase si valutano le sollecitazioni derivanti da tali forze sugli elementi strutturali. In tali due analisi, i modelli matematici possono anche essere diversi; ciò specialmente quando un modello poco dettagliato può essere sufficiente per individuare i primi modi di vibrare, che sono quelli che maggiormente influenzano la risposta dinamica della struttura.

Gli schemi strutturali degli edifici fondamentalmente possono essere suddivisi in tre categorie:

- schemi a telaio
- schemi scatolari
- schemi in cui si combinano i due precedenti, cioè strutture intelaiate in cui sono presenti pareti di taglio o sistemi scatolari (core) a cui è affidato per intero il compito di resistere alle azioni orizzontali.

Nello schema a telaio in genere lo stesso modello strutturale è utilizzato per l'analisi dinamica e per l'analisi delle sollecitazioni.

Per le strutture scatolari il comportamento dinamico può essere assimilato a quello di una mensola, mentre nelle strutture miste le pareti di taglio possono essere assimilate a mensole purché l'edificio non sia troppo snello; in quest'ultimo caso una parte significativa del momento ribaltante può essere assorbita come sforzo assiale nei pilastri.

Per gli schemi a telaio di solito possono essere assunte come valide le seguenti ipotesi:

- 1) i solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano
- 2) si considera trascurabile la rigidezza dei telai fuori del proprio piano
- 3) si trascura la rigidezza torsionale dei singoli elementi del telaio
- 4) le masse si considerano concentrate a livello dei solai
- 5) si trascurano le deformazioni assiali degli elementi.

Le ipotesi precedenti portano ad una notevole riduzione dei gradi di libertà del sistema.

In particolare, mentre per i telai solitamente si considerano sei gradi di libertà per nodo (tre traslazioni e tre rotazioni), in conseguenza della 1) e della 2), sono significativi solo due gradi di libertà per ciascun nodo (la traslazione verticale e la rotazione nel piano) e la traslazione

orizzontale di ogni traverso. Per l'ipotesi 5) è trascurabile anche la traslazione verticale. I due gradi di libertà per nodo possono poi essere trascurati in una prima fase del calcolo in cui si ripartiscono le azioni fra i telai studiando il moto del sistema dei solai, ciascuno dotato di tre gradi di libertà – le due traslazioni e la rotazione nel piano del solaio stesso.

Non sempre le ipotesi sopra elencate sono verificate con sufficiente approssimazione; in particolare la 1) che è tanto meno accettabile quanto più i solai hanno forma allungata o vi sono presenti zone vuote; l'ipotesi 5) porta ad errori non trascurabili quando si tratti di edifici snelli e con colonne di piccole dimensioni.

Negli edifici intelaiati dotati di pannelli di tamponamento in qualche misura collaboranti con la struttura a telaio, può essere opportuno studiare anche il comportamento dell'edificio completo. In tal caso, generalmente i pannelli di tamponamento vengono modellati come una coppia di bielle di opportuna dimensione e rigidità.

Il problema della modellazione è comunque di fondamentale importanza specialmente nello studio dinamico degli edifici e presenta non poche difficoltà. Occorre pertanto prestarvi molta attenzione ed il problema merita di essere adeguatamente approfondito.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1) M. PAZ: "Dinamica strutturale: Teoria e calcolo". Dario Flaccovio Editore
- 2) A. GIUFFRÈ: "Problemi di dinamica sismica". Istituto di Scienza e Tecnica delle Costruzioni. Università di Roma.
- 3) P. PANZERI, P. PEZZOLI: "Caratterizzazione dinamica delle strutture". Dipartimento di Ingegneria Strutturale. Politecnico di Milano
- 4) L. MEIROVITCH: "Elements of Vibration Analysis", McGraw-Hill Kogakusha, 1975.
- 5) M. WAKABAYASHI: "Progettazione di strutture antisismiche", Mc. Graw-Hill, 1989.
- 6) R.W. CLOUGH, J. PENZIEN: "Dynamics of structures", McGraw-Hill Kogakusha, 1975.
- 7) M. COMO, G. LANNI: "Elementi di costruzioni antisismiche", Ed. Scient. Cremonese, 1982.