

## Introduzione

L'importanza che rivestono le strutture in muratura, soprattutto nel nostro paese, può essere giustificata sotto molteplici punti di vista. Innanzitutto gran parte del nostro patrimonio edilizio esistente è rappresentato da strutture in muratura. Inoltre bisogna considerare la valenza assunta da queste dal punto di vista storico-culturale. E' superfluo ricordare infatti che praticamente tutto il nostro patrimonio monumentale che oltre a costituire motivo di orgoglio, si traduce in un grosso vantaggio economico, è costituito da strutture in muratura.

Per i motivi sopra esposti, tali strutture dovrebbero essere oggetto di un interesse che nella realtà, spesso, non viene riscontrato. L'interesse a cui si fa riferimento in quest'ambito è naturalmente di natura tecnica e in particolare riguarda la valutazione della vulnerabilità sismica di queste opere a salvaguardia delle stesse e soprattutto delle vite umane.

Il problema della valutazione della resistenza sismica degli edifici e del costruito in generale sta divenendo sempre più di attualità. Purtroppo gli eventi stessi spesso impongono un accrescimento repentino d'interesse.

Tale problema tuttavia, anche quando c'è la volontà di affrontarlo, è tutt'altro che semplice. In particolare, la valutazione della vulnerabilità sismica delle strutture in muratura impone di eseguire analisi in ambito non lineare che, per un materiale caratterizzato da disomogeneità, anisotropia, e forte dipendenza da possibili difetti costruttivi o fenomeni di degrado localizzato, pongono non poche difficoltà.

In questi ultimi anni molti autori hanno condotto studi per mettere a punto metodi per la modellazione di edifici in muratura. In particolare, si è cercato di affiancare ai modelli più sofisticati, dei modelli semplificati, più facili da gestire ma che allo stesso tempo fossero in grado di cogliere gli aspetti qualitativamente più rilevanti del comportamento delle murature sottoposte a carichi da sisma.

Un'ultima osservazione che pare importante fare è che non è affatto detto che una struttura in muratura, in campo sismico, abbia meno risorse rispetto a una struttura in cemento armato o altro. E' sì vero che tante costruzioni di questo genere sono sorte in periodi in cui non erano ancora maturate le conoscenze tipiche dell'analisi strutturale, ma è pur vero che si metteva in atto una *regola d'arte* che spesso sintetizzava una esperienza pratica, accumulata nell'arco di parecchie generazioni.

Nel presente lavoro viene introdotto un nuovo macro-elemento a quattro gradi di libertà, atto a descrivere sia il comportamento non-lineare di un singolo pannello murario che di un blocco lapideo.

Ogni singolo macro-elemento interagisce con gli altri adiacenti mediante un letto discreto di molle che possono essere unilatero o non lineari. Inoltre ciascun elemento risulta essere deformabile a taglio e tale deformazione è controllata attraverso una coppia di molle inelastiche.

Le proprietà di massa del modello sono state considerate mediante una discretizzazione per masse concentrate in corrispondenza del centro di massa di ogni elemento.

L'estrema semplificazione utilizzata nella definizione del singolo macro-elemento consente anche la schematizzazione di un pannello mediante una mesh di macro-elementi e si presta particolarmente bene nella schematizzazione di strutture costituite dall'assemblaggio di blocchi lapidei con presenza o assenza di malta.

La validità del modello proposto verrà valutata mediante analisi push-over, condotte su pannelli e pareti murarie che sono state oggetto di ricerca teorica e/o sperimentale. In particolare verranno effettuati alcuni confronti con i risultati ottenuti da altri autori utilizzando macro-modelli già proposti in letteratura con riferimento ad alcune pareti la cui risposta è stata ampiamente indagata nell'ambito del progetto Catania [1]. Infine, per valutare le principali limitazioni del modello proposto, verrà effettuato un confronto con i risultati che si ottengono utilizzando una modellazione agli elementi finiti in ambiente ADINA [2].

## **Bibliografia**

- [1] D. Liberatore (A cura di), Progetto Catania: indagine sulla risposta sismica di due edifici in muratura, CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti - Roma, 2000, 275 pp. + CD-ROM allegato.
- [2] ©ADINA ,R&D Inc. Report ARD 01-7, ADINA teory and modeling guide.