



## ANALISI NON LINEARE PER MECCANICA DI STRUTTURE IN MURATURA : UNA PROCEDURA OPERATIVA

G. Guida <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Ingegnere Civile Forense , libero professionista, ingegneriaguida@alice.it*

### SOMMARIO:

Nella pratica professionale e' ormai consolidato l'approccio alle strutture murarie, in particolare sotto forze orizzontali, con procedure al passo non lineari per meccanica. Tali procedure sono ordinariamente impostate arricchendo il comportamento elastico lineare di base, mediante più o meno complessi legami costitutivi, ma al contempo basandosi su schemi geometrici semplificati (il telaio, i macroelementi,... ) che pur mostrandosi sufficientemente affidabili e di soluzione numerica robusta, possono di fatto non trovare alcun riscontro operativo nel caso di edilizia con geometria particolarmente irregolare, laddove la identificazione di tali elementi base appare spesso poco ripetibile e controllabile. Altro aspetto che condiziona di fatto questo approccio e' legato alla immane difficoltà (leggi *impossibilità pratica*) di domare, all'interno dello stesso modello unitario, alcuni elementi particolari, in specie archi e volte, pur così frequenti nel costruito storico, e per i quali non può che procedersi per stralci d'analisi con procedure alternative ad hoc. A rendere ulteriormente complessa la gestione delle analisi e' la frequente necessità di allestire modellazioni ulteriori, generalmente basate su metodi rigido-plastici, capaci di restituire il grado di sicurezza rispetto a modi di danno fuori piano delle pareti, spesso ben più infidi e penalizzanti.

Il filone di ricerca che si delinea in questa memoria esplora la possibilità di allestire, in ambito di progettazione professionale quotidiana, una procedura operativa, sufficientemente ripetibile e controllabile a posteriori, che mostri queste caratteristiche irrinunciabili:

- si presti alla rappresentazione adeguata, sino alla complessità considerata necessaria, di strutture anche fortemente irregolari e/o contenenti elementi a volta, in semplice o doppia curvatura;
- dia conto del comportamento strutturale sia nella fase di applicazione dei carichi d'esercizio (o di azioni alteranti in generale) che al loro progredire, anche parzializzato, sino al carico di collasso;
- permetta di considerare la scarsa resistenza a trazione del materiale ed il suo comportamento marcatamente non lineare in compressione, rifuggendo però da complesse schematizzazioni elastoplastiche ma piuttosto rimanendo nell'alveo della elasticità, seppur fortemente non lineare, e dunque tale da conservare il legame biunivoco fra assetto deformativo e quadro tensionale;
- assicuri la possibilità di cogliere, per carichi orizzontali, con lo stesso modello e la stessa analisi, sia modi di danno 1 che 2 secondo Giuffrè ;
- consenta la possibilità di valutare gli effetti migliorativi di interventi di consolidamento, tenendo conto dell'assetto statico presente al momento della loro applicazione (strutture variate per fasi);
- le soluzioni pertinenti siano ottenibili con tempi ed ingombri di memorizzazione compatibili con i tempi e le attrezzature di uno studio tecnico professionale;
- sia favorevolmente confrontata con l'esito di analisi allestite con altre procedure o in casi sperimentali di autorevole fonte.

La procedura proposta, partendo dalle risultanze ottenute nel corso della Tesi di Specializzazione in Ingegneria Forense al 1° MIF Napoli 2010, Relatore Nicola Augenti, e lì formulata rispetto al ristretto campo delle strutture voltate, viene qui generalizzata in applicazioni in campo, tratte dalla attività di pratica professionale, e presentata mediante flusso logico, assunzioni pratiche , scelta del codice di calcolo (Straus7) e risultati ottenuti, che appaiono francamente rispondenti –nei limiti delle inevitabili alee tecniche- ai requisiti prefissati .

**Tema del Convegno:** Consolidamento delle Strutture, Modellazione e analisi