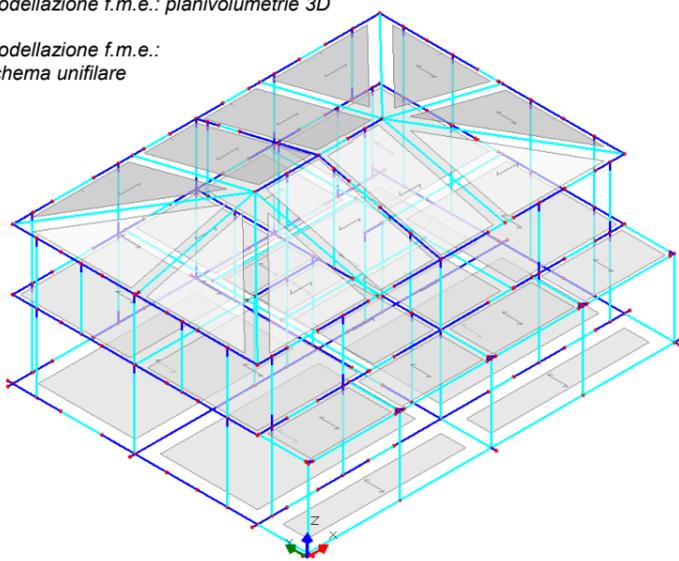
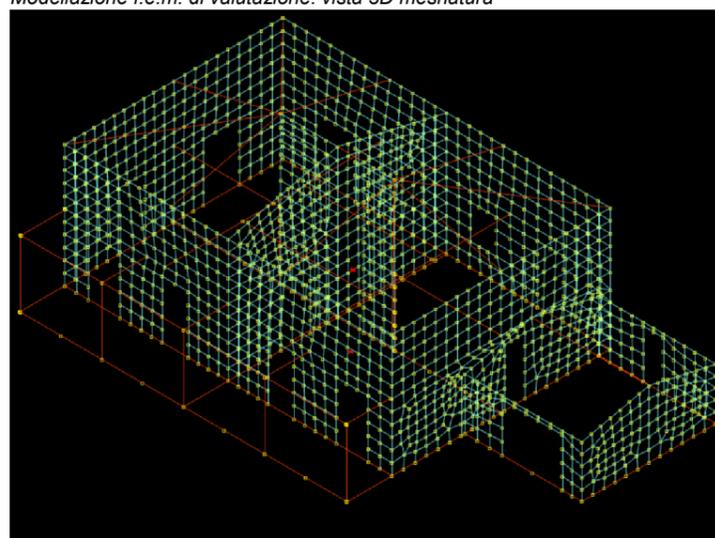


Modellazione f.m.e.: planivolumetrie 3D

Modellazione f.m.e.: schema unifilare



Modellazione f.e.m. di valutazione: vista 3D meshatura



ADEGUAMENTO SISMICO DI UN FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE Proprietà: C. M. – Anno 2015

Il progetto riguarda l'adeguamento sismico di un esistente fabbricato di civile abitazione in Arezzo, zona sismica 2, in occasione di una sua ristrutturazione edilizia recante anche modifiche planivolumetriche.

Il fabbricato, di 2 livelli fuori terra, ha struttura a pareti portanti in muratura di blocchi semipieni di laterizio, con fondazioni di tipo superficiale a trave a "T" rovescia in c.a.; gli impalcati di piano sono in laterocemento con cordoli perimetrali sormontanti tutte le murature portanti ed in grado di assumere un comportamento a piano rigido in presenza di azioni orizzontali, con particolare riguardo a quelle sismiche.

La copertura, del tipo a falde inclinate a padiglione, è anch'essa in laterocemento, portata da travi in c.a..

Gli interventi strutturali finalizzati al conseguimento dell'adeguamento sismico sono limitati; esso viene dimostrato attraverso un quadro analitico dettagliato sulla base di una modellazione per macroelementi di tipo f.m.e. (frame by macro-elements), con creazione di un telaio tridimensionale equivalente, effettuata con specifico software di calcolo.

Il telaio equivalente così creato, è costituito da 257 nodi e 389 aste; nella combinazione di carico s.l.u. che lo massimizza, il peso complessivo del fabbricato è pari a 348 t.

Le verifiche previste per la muratura portante (pressoflessione complanare ed ortogonale, taglio per fessurazione diagonale e per scorrimento orizzontale, pressioni in fondazione, spostamenti di interpiano), condotte per maschi murari, sono state effettuate in ambito statico s.l.u. (analisi statica, non sismica) e sismico s.l.v. – s.l.d. [analisi sismica lineare dinamica modale con redistribuzione del taglio per azioni complanari (§ 7.8.1.5.2. del D.M. 14.01.2008) con fattore di struttura determinato come indicato al § C8.7.1.2. della C.M. n. 617 del 02.02.2009, nonché visti i §§ 7.3.1. e 7.8.1.3. del D.M. 14.01.2008].

E' stata infine effettuata l'analisi cinematica per la verifica dei meccanismi locali di collasso a corpo rigido significativi per il fabbricato in ragione delle sue caratteristiche strutturali, ossia il ribaltamento fuori dal piano delle facciate, per formazione di cerniera cilindrica in corrispondenza dell'estradosso di fondazione e dell'interpiano.

Il quadro delle verifiche globali è stato integrato da verifiche di tipo locale di singoli elementi strutturali (balconi, scale, travi in c.a.).

Rapportando i risultati delle verifiche alla "domanda" di normativa corrispondente all'adeguamento sismico, si determina l'indicatore di rischio sismico, che viene usualmente espresso sia in termini di accelerazione di picco su suolo rigido che di tempo di ritorno; corrispondentemente viene determinata la vita nominale residua del fabbricato.

Prefiggendosi l'adeguamento sismico, si dimostra che l'indicatore di rischio sismico è maggiore od uguale ad uno, e la vita nominale residua maggiore od uguale alla vita di riferimento assunta, tenuto conto che il coefficiente d'uso è unitario in quanto trattasi di edificio di civile abitazione.

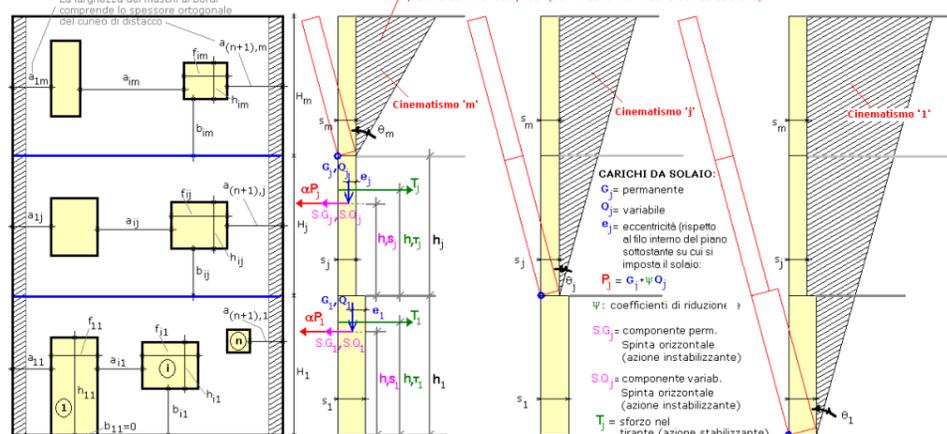
Cinematismo fuori piano di parete a N piani con aperture.

In figura: N=3; Numero max di aperture per piano: 4

La larghezza dei maschi ai bordi comprende lo spessore ortogonale del cuneo di distacco.

Il cinematismo "composto" considera il cuneo di distacco collaborante con la parete in ribaltamento.

Il cuneo viene definito dall'angolo $\theta > 0$. Se $\theta = 0$, il ribaltamento fuori piano è definito "semplice" (non vi sono muri trasversali collaboranti).



Dati variabili per ogni piano sono i seguenti: spessore; altezza; numero (≤ 4) e posizione delle aperture; peso specifico della muratura; carichi e forze stabilizzanti da soletto; e per cinematismi composti (con cuneo di distacco): spessore equivalente del cuneo (=somma degli spessori dei cunei ortogonali considerati: normalmente 2, come in figura); angolo di definizione del cuneo di distacco.

La posizione della cerniera (polo di rotazione) può essere arretrata rispetto allo spigolo esterno qualora nel calcolo si tenga conto della resistenza a compressione

Il ribaltamento fuori piano di una parete di N piani genera N possibili cinematismi.

Per un dato piano, il corrispondente cinematismo viene definito dalla rotazione (attorno allo spigolo di base esterno) della porzione muraria sovrastante alla base del piano considerato.

LEGENDA DEI PARAMETRI: le aperture sono numerate da sinistra a destra (1, ..., j, ..., n, $n \leq 4$); i maschi che ne risultano definiti sono numerati analogamente (1, ..., j, ..., n+1). i piani sono numerati dal basso verso l'alto (1, ..., j, ..., m).

a_{ij} = larghezza del maschio i del piano j; f_{ij} = larghezza dell'apertura i del piano j;

h_{ij} = altezza dell'apertura i del piano j; b_{ij} = distanza dalla base del piano, dell'apertura i del piano j;

s_j = spessore del piano j; $H_{p,j}$ = altezza di interpiano del piano j; $s_{c,j}$ = spessore del cuneo del piano j;

θ_j = angolo di distacco del cinematismo del piano j.

← schematizzazione analitica del meccanismo di collasso locale di una parete pluripiano

schematizzazione di verifica del meccanismo locale di collasso di un paramento murario perimetrale (facciata) →

