

POLITECNICO DI TORINO
I FACOLTA' DI ARCHITETTURA
Corso di Laurea Magistrale in Architettura (costruzione)
Tesi meritevoli di pubblicazione

Analisi Sismica del Palazzo Comunale dell'Aquila

di Valentina Sumini

Relatore: Paolo Napoli

Correlatori: Donato Sabia e Carmelo Gentile

SOMMARIO

L'oggetto della tesi è l'analisi della risposta sismica di uno degli edifici più importanti dell'Aquila, il Palazzo Comunale, detto anche Palazzo Margherita, fortemente danneggiato durante il terremoto del 6 aprile 2009. L'analisi è stata condotta in modo tale da ricondurre le esigenze del calcolo alla possibilità di mantenere il più possibile fedele la descrizione dell'eterogeneità storica, funzionale e dei materiali, risultato della stratificazione di ben otto secoli di storia che ha prodotto l'edificio attuale. Il lavoro inizia con una sintesi del processo storico-architettonico che ha generato l'edificio nel contesto urbano e sviluppa una modellazione agli Elementi Finiti della struttura. Vengono infine presentati alcuni risultati significativi dell'analisi che consentono valutazioni preliminari relative a strategie e proposte di intervento e una razionale programmazione delle opere di ristrutturazione.

PREMESSA STORICA

Il complesso del Palazzo Comunale analizzato è composto di due corpi essenziali, caratterizzati da una separata evoluzione storico-costruttiva, la Torre civica, ed il Palazzo Margherita. La prima esisteva ancor prima dell'ampliamento della città nel 1254, ed era allora isolata. Al momento della sua costruzione la torre civica era alta 70 m, ma nel ricostruirla dopo il terremoto del 1703 venne tenuta più bassa e venne ancora abbassata nel 1838. Ancora oggi la torre conserva i tre ripiani e mezzo medievali nei quali è suddivisa. Il resto del complesso comprendeva il palazzo del Comune, la Camera aquilana e la Residenza del Capitano. La costruzione del Palazzo Comunale dell'Aquila iniziò nel 1294 e vide una serie di restauri e ricostruzioni di cui la più importante risale al 1572 quando Margherita d'Austria, governatrice della città, decise di risiedervi ed affidò il riassetto all'architetto Fonticulano che produsse un volume unitario su un impianto a corte, con portico su tre lati e sul quarto una scenografica doppia scala scoperta.

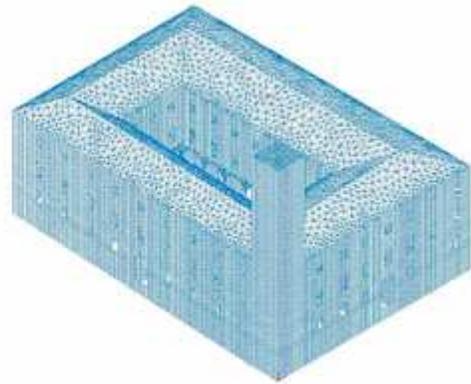
Negli anni '90 del XX secolo, vi fu un intervento di consolidamento dell'edificio mediante un cordolo in cemento a livello della copertura.

Gli eventi sismici più violenti si sono verificati nel 1349, 1461 e nel 1703. Secondo alcuni, il terremoto del 1461 presenta una posizione epicentrale simile a quella del terremoto di magnitudo Richter 5.8 del 6 Aprile 2009.

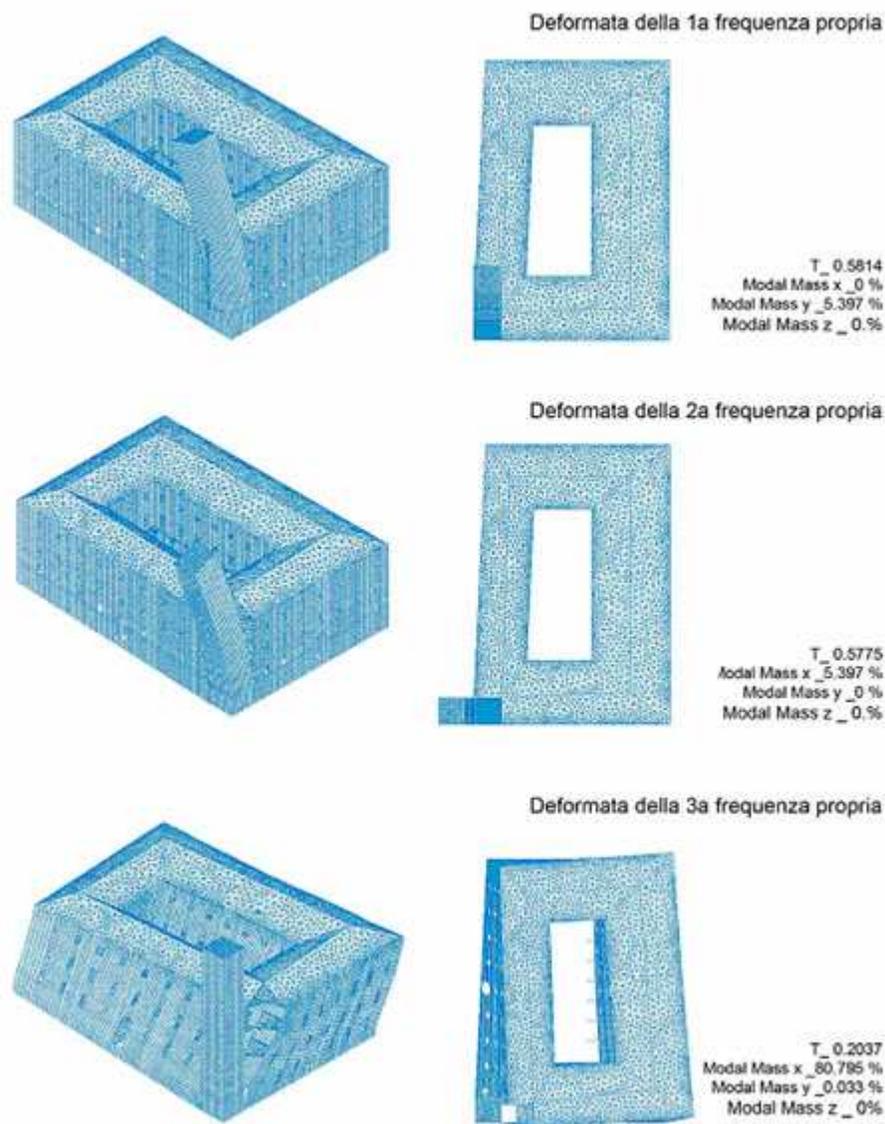
MODELLO E RISULTATI

L'analisi è stata effettuata utilizzando il codice FEM ADINA. Il processo di modellazione è iniziato con l'analisi plani-volumetrica dell'edificio al fine di individuare gli elementi strutturali portanti. E' stato realizzato un modello geometrico Rhinoceros 3D del complesso al fine di capire la complessità delle interazioni tra i diversi elementi strutturali.

Il modello complessivo finale consta di 66965 nodi, 92454 elementi shell, 577 elementi beam 3D e 8 elementi truss. Gli elementi beam sono stati utilizzati per rappresentare le colonne del loggiato, i cordoli e gli architravi sulle aperture mentre gli elementi truss sono stati inseriti in corrispondenza delle catene di archi e volte.

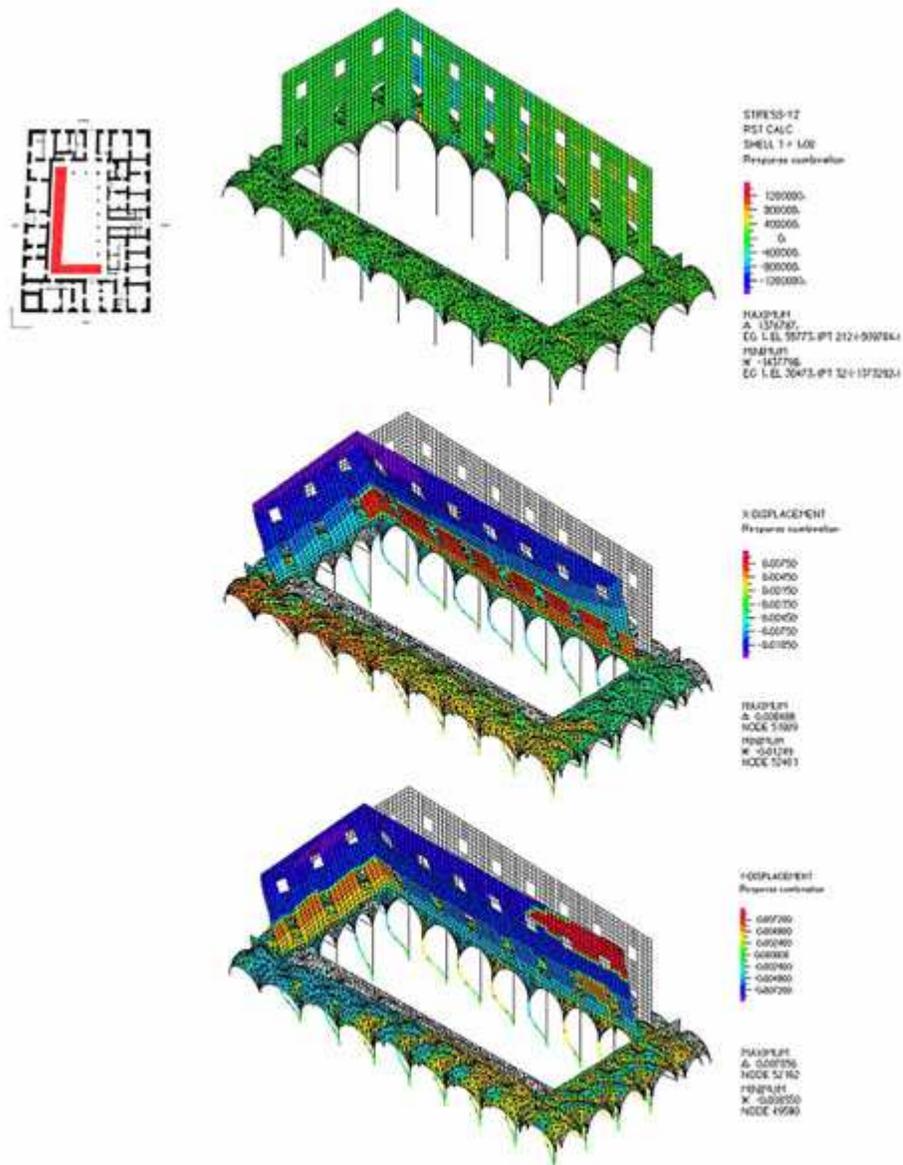


In assenza di dati sperimentali sulle proprietà meccaniche dei materiali, si sono utilizzati valori medi di letteratura, coerenti con le tipologie murarie rilevate.



La figura 2 è relativa alle deformate associate ai primi 3 modi del modello. I primi due modi riguardano la Torre e sono caratterizzati da una massa partecipante bassa (dell'ordine del 5% della massa totale). Il terzo modo ha una massa partecipante dell'80% in direzione X in quanto è un modo traslazionale e rotazionale, quindi flessorio-torcente, che coinvolge l'intero edificio.

La risposta sismica dell'edificio è stata valutata con un'analisi dinamica lineare multimodale con spettro.



La direzione delle tensioni massime di taglio nella figura 3 individua qualitativamente l'andamento delle lesioni rilevate sulla muratura. La presenza di lesioni nelle fasce di interpiano è giustificata dal minor spessore della muratura e quindi dalla minore resistenza a taglio delle fasce rispetto ai maschi murari.

La tesi fornisce quindi le premesse per l'analisi strutturale indispensabili alla progettazione di ogni intervento di ristrutturazione e consolidamento del Palazzo Comunale dell'Aquila. L'analisi modale ha messo in evidenza che, in ogni direzione, la massa partecipante si concentra su pochi modi principali. La risposta complessiva della struttura si potrebbe quindi ottenere con un'analisi statica non lineare (che permette di considerare il comportamento non lineare dei materiali) facendo riferimento ai primi due modi per la torre mentre al terzo, al quarto e al quinto modo per l'edificio.

Per ulteriori informazioni, e-mail:

Valentina Sumini: valentina.sumini@hotmail.com