

ANALISI DI EDIFICI ESISTENTI CON SOPRAELEVAZIONI A PARETI PORTANTI IN LEGNO

S. Piarulli, G. Vesce, A. Bartolotti, G. Fabbrocino, A. Sandoli, I. Giongo

OBIETTIVI DELLA RICERCA:

- sviluppo e validazione di approcci semplificati per la stima del comportamento dinamico di edifici sopraelevati;
- elaborazione di strategie progettuali atte ad ottimizzare la risposta dinamica edificio-sopraelevazione con riferimento al campo lineare e non lineare e valutando l'impiego di connessioni innovative e/o tradizionali;
- eventuale proposta di aggiornamento delle attuali prescrizioni normative inerenti alle sopraelevazioni in legno (allineamento con quadro normativo internazionale).

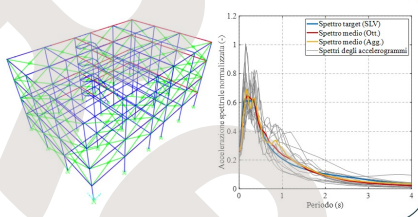


Proposta di una strategia di ottimizzazione progettuale per le sopraelevazioni a pareti intelaiate in legno su edifici in CA

Modellazione raffinata di vari edifici archetipo per l'esecuzione di analisi time history

Edifici archetipo:

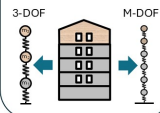
- configurazione in pianta e dettagli costruttivi rappresentativi dello stato dell'arte degli anni '70;
- elementi frame con cerniere plastiche a fibre per le membrature in CA, link plastici diagonali per le tamponature.



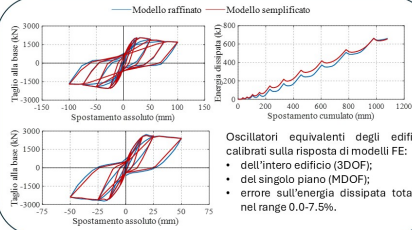
Modellazioni semplificate

Approccio di ottimizzazione basato su modellazioni semplificate a oscillatore equivalente calibrate su:

- edificio → modelli raffinati;
- sopraelevazione → formulazione analitica.



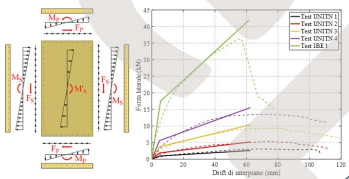
Calibrazione numerica dei modelli semplificati degli edifici



Sviluppo e validazione di una formulazione analitica per le pareti intelaiate in legno

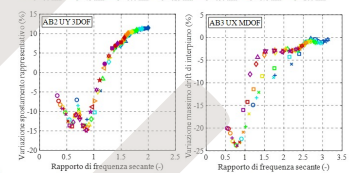
Formulazione analitica:

- basata sul cinematisimo di collasso della parete intelaiata in legno;
- validata su dati sperimentali;
- adottata per calibrare gli oscillatori equivalenti relativi alla sopraelevazione, al variare dei parametri di progetto per la fase di ottimizzazione (numero di pareti e spaziatura dei connettori).



Curve di ottimizzazione della sopraelevazione al variare di numero di pareti (n) e spaziatura dei connettori (s)

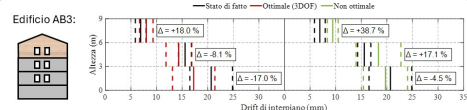
n = 2 • n = 3 • n = 4 • n = 5 • n = 6 • n = 7 • n = 8 • n = 9 • n = 10 • n = 11 • n = 12 • n = 13 • n = 14 • n = 15 • n = 16 • n = 17 • n = 18 • n = 19 • n = 20 • n = 21 • n = 22 • n = 23 • n = 24 • n = 25 • n = 26 • n = 27 • n = 28 • n = 29 • n = 30



Curve di ottimizzazione:

- risultato di un'analisi parametrica eseguita sui modelli semplificati tramite simulazione time history;
- ottenute a partire dalla rigidezza secante dell'edificio e della sopraelevazione, per tenere conto del rispettivo livello di danneggiamento;
- utilizzate per la selezione delle configurazioni ottimali della sopraelevazione, localizzate nel punto di minimo della curva;
- punti di minimo in corrispondenza di un rapporto di frequenza secante compreso fra 0.5 e 1.

Validazione dell'approccio di ottimizzazione tramite confronto con i risultati di analisi di tipo time history condotte su modelli raffinati



Pareti intelaiate in legno modellate con approccio a diagonale equivalente, basato sulla formulazione analitica per contenere l'onore computazionale:

- elementi frame per il telaio perimetrale, link plastici per le connessioni dissipative.

Risultati delle analisi in termini di drift di interpiano:

- linea continua per il drift medio, linea tratteggiata per la dispersione dalla media;
- adottando la configurazione di progetto ottimale (ottenuta con riferimento al modello semplificato), gli edifici sopraelevati mostrano una significativa riduzione dei valori massimi di drift.



Il ruolo delle sopraelevazioni con pannelli in Cross-Laminated Timber (CLT) sul comportamento sismico di edifici in muratura

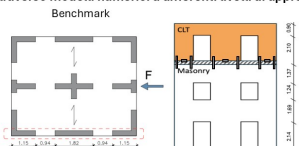
Sviluppo di modelli numerici semplificati

Analisi strutturali (lineari e non lineari) sul sistema integrato

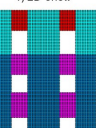
Analisi della domanda sismica e criteri di progetto

Analisi di un caso benchmark attraverso modelli numerici a differenti livelli di approfondimento

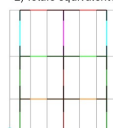
Per lo svolgimento delle analisi numeriche è stata considerata una struttura benchmark costituita da un edificio in muratura a due livelli, con solai in c.a. e cordoli.



1) 2D-shell



2) Telaio equivalente

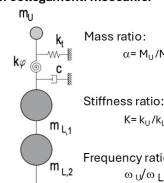
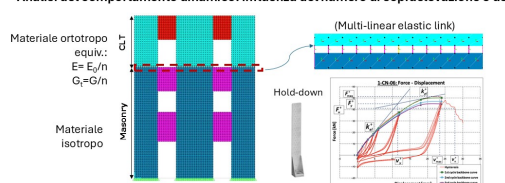


3) Fascio di colonne



Calibrazione di una serie di modelli a differenti livelli di approfondimento per l'analisi del comportamento dinamico della struttura.

Analisi del comportamento dinamico: influenza del numero di sopraelevazioni e dei collegamenti meccanici

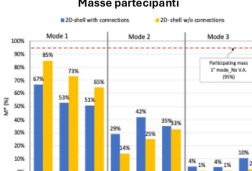


Le analisi sono state condotte su un modello agli elementi finiti (shell), che include la presenza delle connessioni meccaniche di interpiano. Queste ultime modellate a comportamento elastico-lineare i cui parametri di rigidità sono. Stati desunti da test sperimentali di letteratura (Gravic et al., 2011)

Variabili investigate:

- Presenza/assenza dei sistemi di collegamento.
- Numero di sopraelevazioni (V.A.) variabili da 1 a 3.
- Analisi dell'influenza dei rapporti di massa (a) tra sovrastruttura e sottostruttura sulla domanda sismica

Masse partecipanti



Distribuzione forze sismiche

