

Isolamento Sismico e Smorzamento di Massa

2 CFU - 16 ore

Docenti:

Prof. Elena Mele, PhD Diana Faiella, PhD Mario Argenziano

Il corso si propone di fornire ai dottorandi le basi teoriche e i criteri di applicazione di sistemi di isolamento sismico e smorzamento di massa, suggerendo un inquadramento unitario dal punto di vista dinamico.

Si presentano i concetti alla base ed i principi di funzionamento di isolamento sismico alla base e smorzamento a massa accordata, e si propone la formulazione analitica del problema dinamico effettuata su modelli a due gradi di libertà. Si introduce l'isolamento sismico a livello intermedio, con riferimento a sistemi a tre gradi di libertà, evidenziando la duplice modalità di funzionamento che combina le strategie di isolamento e smorzamento di massa.

Viene dapprima utilizzata l'analisi modale classica per derivare forme modali, periodi e masse partecipanti e vengono discusse le caratteristiche vibrazionali dei modelli. Quindi, considerando lo smorzamento non proporzionale, viene adottata una formulazione *state space* per la soluzione del problema agli autovalori in campo complesso.

Si esaminano le caratteristiche vibrazionali al variare dei parametri di sistema, individuando quelli governanti il comportamento dinamico delle diverse configurazioni, e quindi i criteri di progetto per il conseguimento del comportamento ottimale. Si analizza altresì la risposta in frequenza dei sistemi e si definiscono possibili procedure di ottimizzazione.

Vengono quindi discusse le procedure progettuali per edifici nuovi ed esistenti. Casi studio e recenti applicazioni vengono illustrati ed esaminati sviluppando analisi RSA e NTHA (RSA, *response spectrum analysis*, NTHA, *nonlinear time history analysis*) di modelli a due e tre gradi di libertà e di modelli tridimensionali agli elementi finiti.

Alla luce dell'inquadramento unitario del problema dal punto di vista dinamico, viene infine prospettata una strategia di progettazione basata anch'essa su una logica "unitaria" e applicabile sia a edifici nuovi che esistenti.

- **4 ore (2+2):** Introduzione; Configurazioni di: isolamento sismico alla base, smorzamento a massa accordata, isolamento sismico intermedio; Modelli a masse concentrate e Formulazione del problema dinamico.
- **6 ore (3+3):** Caratteristiche vibrazionali e Comportamento dinamico; Parametri e Criteri di Progetto
- **6 ore (3+3):** Applicazioni in Costruzioni Nuove e Edifici Esistenti
- **prova finale**

Programma del corso:

Lezione 1 (12 gennaio 2023 h 15:00-18:00): L'isolamento sismico alla base (Prof. Mele, PhD Faiella)

- Introduzione e Contenuto del Corso - isolamento sismico alla base, smorzamento a massa accordata, isolamento sismico intermedio
- Formulazione di Kelly per le strutture isolate alla base
- Efficacia di strutture isolate alla base: alcuni esempi

Lezione 2 (13 gennaio 2023 h 10:00-13:00): Smorzatori a massa accordata (PhD Argenziano)

- Formulazione del problema e modelli semplificati a due gradi di libertà
- Criteri di ottimo secondo approcci deterministici e stocastici
- Efficacia e robustezza del sistema rispetto a diversi inputs

Lezione 3 (19 gennaio 2023 h 15:00-18:00): Isolamento sismico intermedio (PhD Faiella)

- Introduzione all'isolamento sismico intermedio
- Formulazione del problema e modelli semplificati a tre gradi di libertà
- Smorzamento non proporzionale

Lezione 4 (20 gennaio 2023 h 10:00-14:00): Isolamento sismico intermedio per edifici nuovi ed esistenti (Prof. Mele, PhD Faiella)

- Alcuni esempi di isolamento sismico intermedio per edifici nuovi ed esistenti
- Analisi parametriche su modelli a 3 gradi di libertà
- Modelli tridimensionali agli elementi finiti: Analisi Time History lineari e non lineari

Lezione 5 (26 gennaio 2023 h 15:00-18:00): Motion-based design: megasubconfigurations (PhD Faiella, PhD Argenziano)

- Introduzione alle mega-sub-configurazioni e formulazione del problema
Analisi parametriche su modelli a due gradi di libertà
Procedure di Ottimo e validazione dei risultati attraverso analisi con spettro di risposta e Time History

Conclusioni (Prof. Mele)