

CALCOLO DELLE STRUTTURE IN MURATURA: TEORIA E PRATICA

Obiettivi del Corso

Il corso si propone di esplorare approfonditamente questi concetti da un punto di vista **teorico e pratico**, affrontando:

- Le teorie alla base del comportamento delle strutture in muratura.
- Le metodologie per eseguire analisi sia lineari che non lineari.
- Le tecniche per migliorare il comportamento scatolare di una struttura, con esempi pratici e applicazioni reali.

Il corso offre competenze fondamentali per affrontare la progettazione, l'analisi e il rinforzo delle strutture in muratura, essenziali soprattutto in contesti sismici o di ristrutturazione di edifici storici.

Il calcolo delle strutture in muratura è effettivamente complesso a causa delle numerose variabili che intervengono nella progettazione e nella valutazione della sicurezza strutturale. Le murature sono soggette a vari tipi di analisi, tra cui quelle **lineari** e **non lineari**, che differiscono per complessità e per la capacità di rappresentare il comportamento reale della struttura sotto carico.

Tipologie di analisi

1. Analisi Lineari:

Queste analisi si basano sull'ipotesi che i materiali e le deformazioni siano proporzionali ai carichi applicati (legge di Hooke). Si tratta di una semplificazione utile per ottenere una stima iniziale del comportamento strutturale, ma non tiene conto dei fenomeni di plasticizzazione o dei cedimenti localizzati.

2. Analisi Non Lineari:

Tengono conto dei comportamenti non proporzionali tra carichi e deformazioni, con l'obiettivo di rappresentare più accuratamente il comportamento reale della struttura, soprattutto nelle fasi avanzate di carico. L'analisi non lineare (push-over) è uno strumento di grande potenziale e per usarlo correttamente è necessario avere chiarezza di come si realizza il modello di calcolo e si interpretano i risultati.

Comportamento Scatolare e Non Scatolare

- **Comportamento Scatolare:** Si riferisce a quelle strutture in cui le pareti sono ben collegate tra loro, creando una sorta di "scatola" resistente ai carichi laterali come il vento o i sismi. In un comportamento scatolare efficace, la struttura risulta più stabile e resistente.
- **Comportamento Non Scatolare:** Si verifica quando le pareti della struttura non sono adeguatamente connesse tra loro, rendendo la struttura più vulnerabile ai carichi laterali. In questi casi, il rischio di collasso aumenta, soprattutto durante eventi sismici.

PROGRAMMA

1° GIORNO - 28 Gennaio - 15:30 / 17:30

• Introduzione	Ing. Adriano Castagnone
• Le strutture a comportamento scatolare	Ing. Luca Borgesa
• Comportamento delle murature	Ing. Luca Borgesa
• Il comportamento delle pareti	Ing. Luca Borgesa
• Il comportamento dei cordoli e catene	Ing. Luca Borgesa
• Ipotesi di comportamento non lineare	Ing. Luca Borgesa
• Analisi statica non lineare	Ing. Luca Borgesa
• Comportamento degli elementi murari	Ing. Valeria Seggiaro
• Gli oggetti strutturali	Ing. Valeria Seggiaro
• Le verifiche sismiche	Ing. Valeria Seggiaro
• Le verifiche statiche	Ing. Valeria Seggiaro

2° GIORNO - 04 Febbraio - 15:30 / 17:30

• Caratteristiche del modello di muratura secondo FME	Ing. Valeria Seggiaro
• Caratteristiche e definizione Materiali	Ing. Valeria Seggiaro
• Utilizzo risultati delle prove in situ e parametri di miglioramento	Ing. Valeria Seggiaro
• Adeguamento/Miglioramento: differenze da normativa e casi pratici	Ing. Valeria Seggiaro
• Muratura armata e rinforzata con FRP/FRCM	Ing. Paolo Palma
• Analisi di parete singola	Ing. Valeria Seggiaro
• L'analisi pushover con angolo	Ing. Valeria Seggiaro
• La verifica statica	Ing. Valeria Seggiaro
• Problematiche applicative dell'analisi pushover: il nodo di controllo	Ing. Luca Borgesa
• La verifica dei risultati dell'analisi pushover	Ing. Luca Borgesa
• La validazione dei risultati: esempi di applicazione	Ing. Giuseppe Nitti
• Verifiche e validazione del metodo	Ing. Luca Borgesa

3° GIORNO - 11 Febbraio - 15:30 / 17:30

- | | |
|---|---------------------|
| • Meccanismi locali fuori piano | Ing. Luca Borgesa |
| • Meccanismi locali nel piano | Ing. Giuseppe Nitti |
| • Edifici in Aggregato | Ing. Luca Borgesa |
| • La Mesh per l'analisi pushover | Ing. Luca Borgesa |
| • Le strutture miste muratura, acciaio, c.a., legno | Ing. Luca Borgesa |

4° GIORNO - 18 Febbraio - 15:30 / 17:30

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| • Porticati | Ing. Luca Borgesa |
| • Archi | Ing. Paolo Palma |
| • Volte | Ing. Giuseppe Nitti |
| • Cerchiature | Ing. Luca Borgesa |
| • Progettare un intervento | Ing. Luca Borgesa |
| • Analisi di sensibilità | Ing. Luca Borgesa |
| • Le verifiche locali | Ing. Paolo Palma |

5° GIORNO - 25 Febbraio - 15:30 / 17:30

- | | |
|---|---------------------|
| • Le strutture a comportamento non scatolare | Ing. Giuseppe Nitti |
| • La modellazione di strutture non scatolari | Ing. Paolo Palma |
| • Analisi di vulnerabilità di strutture non scatolari | Ing. Giuseppe Nitti |
| • La verifica dei meccanismi locali fuori dal piano | Ing. Paolo Palma |
| • La verifica dei meccanismi locali nel piano | Ing. Paolo Palma |
| • Caratteristiche del modello FEM | Ing. Giuseppe Nitti |
| • L'analisi statica di strutture non scatolari | Ing. Paolo Palma |
| • La modellazione e l'analisi degli archi e delle volte in muratura in regime lineare e non lineare | Ing. Giuseppe Nitti |