

Corsi di aggiornamento

Progettazione strutturale e Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

3. Progetto di edifici antisismici in c.a. con struttura a telaio

13 - Stima rigidezze in presenza di situazioni particolari

Spoletto

1-2 marzo 2018

Aurelio Ghersi

Stima delle rigidezze

casi particolari

1. Presenza di un piano interrato con pareti in c.a. inserite nella struttura intelaiata
 - Differenza di rigidezza tra pilastri che partono dalle pareti e pilastri che partono dalla fondazione
2. Presenza di un tetto o di una mansarda
 - Possibilità di pilastri di altezza differente oppure racchiusi in maglie triangolari
3. Pilastri molto più grandi degli altri (oppure pareti)
 - La formula per la stima delle rigidezze perde precisione quando la trave è molto più deformabile del pilastro

Stima delle rigidezze

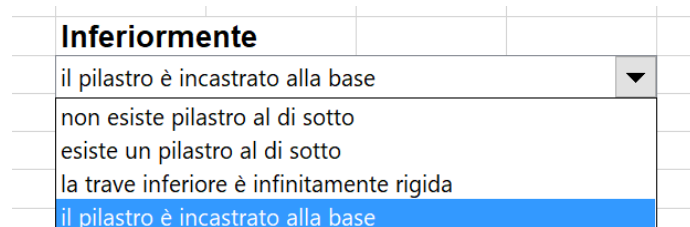
1. Piano interrato con pareti

- Le pareti devono formare una scatola rigida, chiusa dall'implacato
 - Se così non è, meglio evitare che le pareti siano inserite nella struttura intelaiata
- Lo spostamento del primo impalcato è impedito. Le sollecitazioni massime si avranno nei pilastri del secondo ordine
- Occorre valutare in maniera distinta la rigidezza dei pilastri che partono dalle pareti da quella dei pilastri che partono dalla fondazione

Stima delle rigidezze

1. Piano interrato con pareti

- Rigidezza di un pilastro che parte dalla parete per azioni parallele al piano della parete
 - La parete è molto più rigida e quindi funge da incastro per il pilastro; selezionare l'opzione



- Si avrà una rigidezza maggiore ed un punto di nullo spostato verso l'alto
- Se il pilastro è all'incrocio di due pareti ortogonali questo vale per entrambe le direzioni

Stima delle rigidezze

1. Piano interrato con pareti

- Rigidezza di un pilastro che parte dalla parete per azioni perpendicolari al piano della parete
 - In genere il pilastro è allungato parallelamente alla parete e quindi meno rigido per azioni perpendicolari alla parete; la parete è in tal caso molto più rigida e funge da incastro per il pilastro
 - Se il pilastro è allungato perpendicolarmente alla parete, la parete non funge bene da incastro; la rigidezza sarà intermedia tra quella di pilastro incastrato alla base e pilastro che prosegue al livello inferiore

Stima delle rigidezze

1. Piano interrato con pareti

- Rigidezza (al secondo ordine) di un pilastro che parte dalla fondazione
 - È sostanzialmente analoga a quella che avrebbe se non vi fossero pareti; selezionare l'opzione

Inferiormente
esiste un pilastro al di sotto
non esiste pilastro al di sotto
esiste un pilastro al di sotto
la trave inferiore è infinitamente rigida
il pilastro è incastrato alla base

- In realtà il fatto che il pilastro inferiore è bloccato allo spostamento in testa potrebbe aumentare leggermente la rigidezza del pilastro del secondo ordine

Stima delle rigidezze

1. Piano interrato con pareti

- Comportamento al primo ordine dei pilastri che partono dalla fondazione
 - Il momento in testa è inferiore rispetto a quello al piede del pilastro sovrastante (la differenza è piccola se le travi sono a spessore; un po' maggiore se le travi sono emergenti)
 - Il momento è intrecciato, come per trave incastrata e appoggiata con coppia all'estremo; quindi il momento al piede è circa la metà di quello in testa

Stima delle rigidezze

2a. Presenza di tetto con maglie triangolari

- L'impalcato (in c.a.) del tetto non può muoversi rispetto a quello di sottotetto
 - Si valuta la rigidezza solo per i pilastri dell'ordine posto al di sotto del sottotetto, non per quelli tra tetto e sottotetto
 - Un pilastro che prosegue fino al tetto potrebbe (all'ordine in esame) essere un po' più rigido per il contributo del tratto che prosegue
 - Nel tratto che prosegue, l'andamento del diagramma del momento sarà tra triangolare e intrecciato, in funzione della rigidezza delle travi di tetto (che a volte sono tutte a spessore)

Stima delle rigidezze

2b. Presenza di mansarda

- I pilastri hanno altezza differente
 - Nel valutare la rigidezza occorre assegnare a ciascun pilastro la sua reale lunghezza
 - I pilastri più corti risulteranno (molto) più rigidi dei pilastri più lunghi
 - Lo schema non è affatto regolare e quindi la formula usata per calcolare la rigidezza non fornisce sempre risultati affidabili ...
... ma all'ultimo ordine i momenti dovuti alle azioni sismiche sono minori e quindi gli errori, anche se percentualmente rilevanti, sono modesti in assoluto

Stima delle rigidezze

3. Pilastri molto più rigidi

- Il comportamento lungo l'altezza può essere molto diverso da quello a telaio (al limite può tendere a quello di una mensola)
- È opportuno valutare in seconda approssimazione la rigidezza risolvendo uno schema globale, che vede l'intera pilastrata con le mezze travi da entrambi i lati (generalizzazione dello schema usato al singolo piano)
- Questo schema andrà risolto con un programma di calcolo