

Riassunto

Piastre continue in calcestruzzo armato sostenute da pilastri snelli sono frequentemente usate come sistema resistente ai carichi gravitazionali negli edifici. In regioni a media e alta sismicità questi edifici sono tipicamente controventati da muri in calcestruzzo armato, che hanno la funzione di riprendere i carichi orizzontali in caso di terremoto. Il sistema piastra-pilastro non contribuisce significativamente alla rigidità laterale e alla resistenza della struttura, ma ogni connessione piastra-pilastro deve essere in grado di seguire gli spostamenti dell'edificio dovuti all'azione sismica mantenendo la capacità di trasferire i carichi verticali ai pilastri. In caso contrario, una rottura fragile per punzonamento può manifestarsi e la capacità di deformazione dell'intero edificio è limitata dalla capacità di deformazione della connessione piastra-pilastro se l'edificio non è progettato per resistere attraverso un collasso progressivo.

La prima parte di questo lavoro presenta uno studio sperimentale su 13 connessioni piastra-pilastro interno senza armatura di punzonamento, in scala 1:1. L'obiettivo della campagna sperimentale è di valutare l'influenza della storia di carico (monotonica o ciclica) al variare del carico verticale applicato e delle percentuali di armatura. I risultati mostrano che una storia di carico ciclica comporta una riduzione significativa della resistenza e della capacità di deformazione in confronto a una storia di carico monotona, soprattutto per carichi verticali bassi. Questo effetto ciclico risulta più pronunciato per piastre con una ridotta percentuale di armatura.

Nella seconda parte viene presentato un modello meccanico per calcolare la relazione momento-rotazione di connessioni piastra-pilastro interno senza armatura di punzonamento soggetti a azioni sismiche. Il modello tiene conto dei tre meccanismi di trasferimento di carico tra piastra e pilastro che contribuiscono alla resistenza (taglio eccentrico, flessione, e torsione) in modo esplicito. La resistenza e la capacità di deformazione sono ottenuti dall'intersezione della curva momento-rotazione con un criterio di rottura basato sulla teoria della fessura critica, e distingue tra condizioni di carico monotone e cicliche. Il modello prevede in maniera soddisfacente la resistenza e la capacità di deformazione sia delle piastre testate nell'ambito di questa tesi che di altre presenti in letteratura.

La terza parte di questa tesi propone una estensione del modello meccanico per la relazione momento-rotazione precedentemente mostrato tenendo conto del comportamento isteretico e degli effetti legati al danneggiamento cumulativo di connessioni piastra-pilastro soggette a carico ciclico. Una legge momento-curvatura isteretica viene proposta per la direzione radiale, sulla base di misure di deformazione locali ottenute dalle prove cicliche. Il danneggiamento ciclico è considerato attraverso un indice di danneggiamento proposto in uno studio precedente. Il modello esteso fornisce una previsione più precisa della risposta delle prove cicliche rispetto all'approccio semplificato.

Infine, sulla base dello studio teorico delle due parti precedenti, due metodi per l'analisi numerica di edifici con piastre continue per simulare la deformazione del pilastro e la deformazione della piastra fino alla mezzera sono proposti. Inizialmente, viene presentato un metodo di trave equivalente, il quale è stato comparato ai dei risultati di prove su edifici con piastre continue. Successivamente, un metodo semplificato per l'analisi di connessioni piastra-pilastro che non fanno parte del sistema resistente ai carichi laterali viene proposto. Il metodo permette di stimare il contributo della deformazione del pilastro e della piastra allo spostamento relativo di interpiano.

Parole-chiavi: piastre continue in calcestruzzo armato, connessione piastra-pilastro, azione sismica, teoria della fessura critica, spostamento relativo di interpiano, momento trasferito, storia di carico, capacità di deformazione, meccanismi resistenti ai carichi laterali, metodo di trave equivalente