Analisi di una connessione tegolo-trave per edifici industriali prefabbricati e influenza sulla risposta sismica globale della struttura

Giovanni Menichini[a], Emanuele Del Monte[a], Cesare Falsini[b], Gianni Bartoli[a], Sonia Boschi[a], Andrea Vignoli[a]
[a] *Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Via di Santa Marta 3, 50139 Firenze.*
[b]*Baraclit S.p.A. Loc. Pianacci 19, 52011 Bibbiena (AR).*

Keywords: edifici prefabbricati, connessioni, tegoli di copertura, modelli numerici

ABSTRACT
Gli eventi sismici degli ultimi anni (Emilia 2012, Centro Italia 2016) hanno evidenziato importanti criticità dei sistemi meccanici di connessione utilizzati nelle strutture industriali prefabbricate in cemento armato, sia per il fissaggio dei tegoli di copertura sia dei pannelli di tamponamento agli elementi strutturali principali.
Il presente lavoro analizza la risposta sismica di una struttura prefabbricata monopiano in cemento armato al variare del sistema di connessione metallica utilizzato per l'unione dei tegoli di copertura alle travi principali. In collaborazione con l'azienda Baraclit S.p.A., sono state studiate in dettaglio due tipologie di connessione tegolo-trave, di cui una di tipo tradizionale e l'altra come proposta innovativa; per ciascuna di esse è stata ricavata numericamente, attraverso modellazione FEM ed esecuzione di analisi di tipo pushover, una curva forza-spostamento che ne schematizza il comportamento per azioni orizzontali e ne riassume le capacità in termini di resistenza e duttilità.
Le curve forza-spostamento rappresentative delle connessioni sono state introdotte nel modello globale della struttura monopiano. Attraverso analisi non lineari è stato possibile definire la capacità della struttura al variare delle tipologie di connessioni tra tegoli e travi ed individuare l'influenza della tipologia di connessione, del grado di vincolo e della duttilità fornita dalle connessioni sui risultati delle analisi ottenuti per l'edificio.

1 INTRODUZIONE

I recenti eventi sismici, in particolare Emilia 2012 ma anche quelli del Centro Italia nel 2016 hanno confermato ancora una volta la vulnerabilità sismica degli edifici industriali prefabbricati realizzati, soprattutto in passato, senza tener conto dei carichi orizzontali, e hanno mostrato difetti strutturali principalmente correlati al trasferimento delle forze orizzontali tra gli elementi strutturali e non strutturali. Un'evidente mancanza di resistenza al taglio e di duttilità è stata osservata soprattutto nelle connessioni trave-pilastro e tegoli di copertura-travi che venivano principalmente realizzate attraverso spinotti metallici oppure con un semplice appoggio. Queste connessioni, progettate trascurando i carichi sismici, durante i terremoti sopra citati, sono arrivate rapidamente a rottura causando il collasso di parte degli edifici come descritto da Magliulo et al. (Magliulo et al. 2014) .

Le recenti attività di ricerca si sono indirizzate principalmente ad individuare sperimentalmente il comportamento ciclico delle connessioni tradizionali tra elementi strutturali, nonché a proporne delle nuove, con particolare enfasi per le tipologie tegolo-trave e trave-colonna, ma anche per le connessioni dei pannelli di tamponamento e per i sistemi di fondazione.

Numerosi sono gli studi sulle connessioni tra tegoli di copertura e travi perché da queste dipende il funzionamento a diaframma della copertura e questo è ciò che permette di ripartire le azioni orizzontali del sistema sui diversi elementi resistenti dell'organismo strutturale e che assicura una risposta complessivamente coerente di tutte le sue parti. Sono perciò state studiate connessioni di tipo "ad archetto" (Beschi et al. 2010), unioni con angolari metallici (Dal Lago, Toniolo, e Lamperti Tornaghi 2012), dispositivi di dissipazione (Belleri et al. 2010)

Per ciò che riguarda le connessioni trave-pilastro si evidenziano i lavori di ricerca su: connessioni trave-pilastro gettate in umido (Mazzotti et al. 2010), connessioni con spinotti