

Progetto DPC-ReLUIs 2024-2026

WP 11 - task 5

Progettazione e comportamento sismico di connessioni in edifici prefabbricati in c.a.

G. Magliulo ¹, C. Di Salvatore ¹, D. Bellotti ², A. Belleri ³, E. Brunesi ², F. Cavalieri ², B. Dal Lago ⁴, M. Eteme Minkada ³, N. Nisticò ⁵, P. Riva ³

¹ Università di Napoli Federico II ² EUCENTRE ³ Università di Bergamo ⁴ Università dell'Insubria ⁵ Sapienza Università di Roma

I recenti terremoti che hanno interessato il territorio nazionale, quali quelli de L'Aquila del 2009, dell'Emilia Romagna del 2012 e dell'Italia Centrale del 2016, hanno confermato in maniera sistematica che l'elemento debole degli edifici prefabbricati in conglomerato cementizio armato è rappresentato dalle connessioni. Assunta la ben nota vulnerabilità delle connessioni ad attrito, anche le connessioni meccaniche, rappresentate nella quasi totalità da connessioni con spinotto, hanno mostrato un comportamento non soddisfacente, essendo stati osservati numerosi collassi, anche di connessioni di recente realizzazione (Figura 1).

In tale contesto, il presente task ha l'obiettivo di indagare in maniera dettagliata il comportamento di *connessioni a secco con spinotti*, largamente impiegate in strutture prefabbricate in calcestruzzo armato, sotto azioni di taglio.

Database

La prima fase del lavoro è stata caratterizzata dalla raccolta bibliografica della letteratura scientifica in merito a prove sperimentali (S), modellazione numerica (M) e formulazioni teorico-analitiche (TA), nonché delle indicazioni normative (N) sulle prestazioni sismiche delle connessioni con spinotto. La Figura 2 mostra la composizione del database così creato.

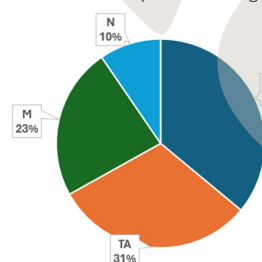


Figura 2. Composizione del database.

Lo studio della bibliografia raccolta ha permesso l'individuazione di sei condizioni limite per le connessioni con spinotto soggette a taglio:

- ❖ fessurazione del calcestruzzo
- ❖ snervamento della/e barra/e e schiacciamento del calcestruzzo intorno
- ❖ rottura del calcestruzzo associata alla presenza delle staffe
- ❖ distacco del copriferro laterale o frontale
- ❖ tranciamento dello spinotto
- ❖ perdita di appoggio

Per ogni condizione limite individuata, il lavoro è stato suddiviso come segue:

Step 1

Raccolta formulazioni per il calcolo della capacità a taglio delle connessioni.

Step 2

Raccolta parametri prove sperimentali (diametro spinotto, copriferro, resistenza dei materiali, resistenza della connessione, ...)

Step 3

Confronto analitico-sperimentale: applicazione delle formulazioni raccolte (Vform) alle prove sperimentali di letteratura (Vtest).

A valle di tale lavoro, per ogni condizione limite individuata, è possibile individuare quali siano le formulazioni più performanti. La Figura 3 e la Figura 4 mostrano le elaborazioni preliminari effettuate per la condizione limite di "snervamento della/e barra/e e schiacciamento del calcestruzzo intorno".

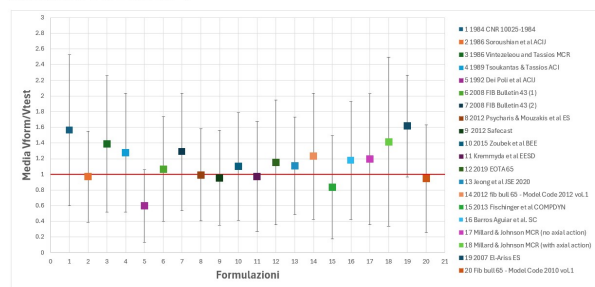


Figura 3. Media e deviazione standard del rapporto Vform/Vtest.

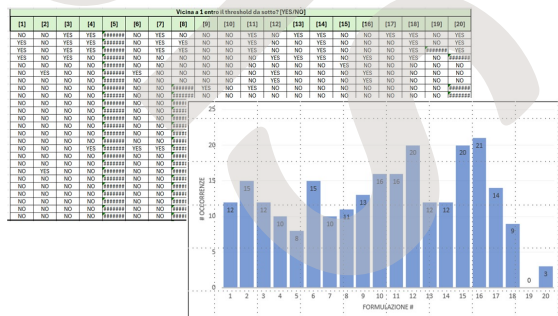


Figura 4. Verifica dell'affidabilità delle formulazioni attraverso i rapporti Vform/Vtest.

Modellazione numerica (in progress)

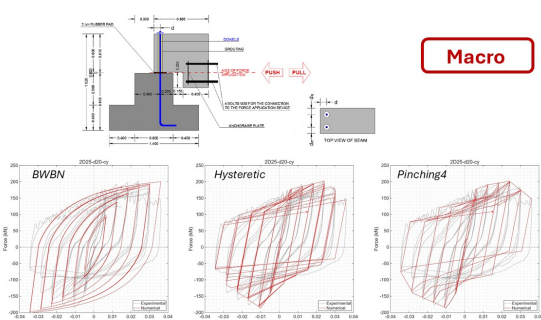


Figura 5. Riproduzione in OpenSees delle prove sperimentali di Psycharis e Mouzakis (2012).

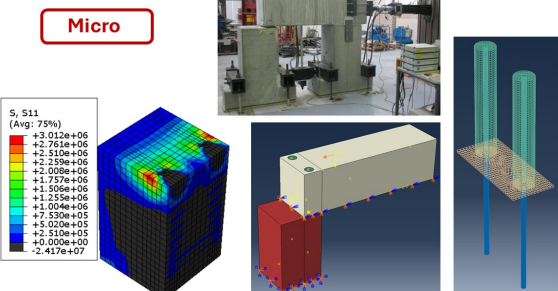


Figura 6. Riproduzione in Abaqus delle prove sperimentali di Magliulo et al. (2014).