

Riassunto

La verifica della resistenza di strutture esistenti in calcestruzzo armato è diventata una parte importante del lavoro degli ingegneri strutturisti. Un numero relativamente importante di strutture esistenti sono soggette a carichi più elevati rispetto a quelli di design per soddisfare modifiche nella normativa vigente o ampliamenti della struttura originale. Alcune normative per la progettazione di tali strutture sono basate sui metodi dei campi di tensione e i modelli tirante-puntone. Questi approcci sono abbastanza semplici da poter essere utilizzati per il dimensionamento, ma possono contenere ipotesi conservative, introdotte al fine di coprire un vasto numero di casi. La resistenza effettiva di una struttura, utilizzando questi metodi di dimensionamento semplificati, potrebbe quindi essere sottostimata. Tuttavia, questi approcci, e in particolare i campi di tensione, possono essere migliorati e adattati ai casi particolari al fine di fornire una stima più realistica della resistenza di una struttura e di prevenire un'eventuale riabilitazione strutturale.

In questo progetto di ricerca vengono analizzati in dettaglio, per elementi in calcestruzzo armato soggetti a sforzi di taglio, i metodi di dimensionamento e verifica basati sui campi di tensione. Particolare enfasi è posta sull'analisi di strutture esistenti, che sono studiate con il metodo dei campi di tensione elasto-plastici. Il comportamento a taglio di travi esistenti e i limiti di applicabilità del metodo dei campi di tensione sono studiati sulla base di una campagna sperimentale nella quale sono state testate dodici travi in calcestruzzo armato precompresso. Le prove intendono rappresentare la situazione più comune nell'ambito di strutture esistenti, vale a dire travi in calcestruzzo precompresso con una limitata quantità di armatura a taglio. Tutti i campioni sono modellati e analizzati con il metodo dei campi di tensione elasto-plastici.

La serie delle prove sperimentali ha permesso di descrivere e quantificare il contributo dei diversi meccanismi di trasmissione dello sforzo di taglio, l'influenza delle ali e della forza di precompressione nei cavi post-tesi. I risultati sperimentali hanno permesso di validare diversi codici attualmente utilizzati nella pratica e la loro applicabilità al caso di strutture in calcestruzzo armato precompresso con basse quantità di armatura a taglio.

Il metodo dei campi di tensione utilizzato attualmente per il dimensionamento è in generale notevolmente semplificato (campi di tensione rigido-plastici), o richiede un notevole lavoro nella modellazione e nel calcolo (campi di tensione elasto-plastici risolti mediante il metodo degli elementi finiti). In questa ricerca viene presentato un nuovo approccio per il dimensionamento a taglio. Il modello assume un comportamento del materiale di tipo elasto-plastico e sono apportate un minor numero di semplificazioni rispetto al metodo dei campi di tensione rigido-plastici. A differenza del metodo dei campi di tensione elasto-plastici esistente basato sull'utilizzo del metodo degli elementi finiti, il modello sviluppato riduce significativamente il tempo di calcolo. Inoltre permette di considerare l'aumento della forza di precompressione nei cavi post-tesi e l'influenza delle ali mediante approcci analitici distinti. Il metodo proposto è stato validato su un database di 57 campioni di differenti campagne

sperimentali. Un confronto tra i risultati analitici e sperimentali è qui presentato e mette in risalto l'efficacia del modello sviluppato.

Parole-chiave: calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso, tecnica delle costruzioni, taglio, trave, campi di tensione, post-tensione, armatura a taglio, ali nelle travi, test a taglio, strutture esistenti.