

Riassunto

La maggior parte delle norme per le costruzioni adotta un approccio semi-probabilistico per il dimensionamento e la valutazione delle strutture. Di conseguenza, la sicurezza strutturale è garantita mediante verifiche allo stato limite utilizzando valori di progetto, questi valori sono determinati con fattori parziali di sicurezza adeguatamente calibrati. A seconda del tipo di struttura, dell'analisi effettuata e della norma utilizzata, le verifiche possono essere eseguite confrontando gli effetti delle azioni con le resistenze sezionali o confrontando la capacità portante direttamente con le azioni. Entrambi i metodi conducono allo stesso risultato per le strutture isostatiche ma i risultati possono differire per le strutture iperstatiche. Mentre per quantificare le incertezze di modello per il calcolo della resistenza sono stati condotti studi approfonditi, le incertezze di modello relative al calcolo degli effetti delle azioni e della capacità portante delle strutture iperstatiche non sono state ancora studiate adeguatamente. Pertanto, il primo contributo di questa tesi è quello di quantificare questa incertezza per le strutture in calcestruzzo armato, considerando diversi modelli meccanici e modi di rottura. Poiché i dati sperimentali disponibili per sistemi strutturali iperstatici sono scarsi, per poter eseguire analisi statistiche, la risposta sperimentale di tali sistemi si ottiene utilizzando una tecnica semplice ed efficace. Le implicazioni pratiche dei risultati ottenuti sono infine discusse sulla base di analisi parametriche e casi studio.

Il secondo contributo di questa tesi è quello di chiarire l'influenza dei carichi sostenuti di alta intensità sulla resistenza e la capacità di deformazione degli elementi in calcestruzzo armato soggetti a compressione. Mentre l'effetto dannoso di questi carichi sulla resistenza a compressione del calcestruzzo è considerato nelle norme attuali, l'influenza in termini di capacità di deformazione è generalmente trascurata. Oltre all'incertezza nel calcolo della resistenza a compressione degli elementi, dovuta all'ulteriore attivazione dell'armatura, la capacità di deformazione influenza anche il calcolo degli effetti delle azioni, causati dalla redistribuzione delle forze tra elementi dello stesso sistema strutturale. Su questa base, gli effetti dei carichi sostenuti di alta intensità e le sue conseguenze pratiche sono studiati in questa tesi mediante (1) un programma sperimentale, composto da 14 provini prismatici testati fino a rottura sotto uno sforzo assiale applicato con varie velocità e (2) mediante uno studio teorico utilizzando un modello meccanico. I risultati consentono di chiarire la risposta dei materiali e di validare il modello meccanico. Le implicazioni pratiche sono discusse sulla base di analisi parametriche eseguite per diverse età del calcestruzzo, tassi di armatura e proprietà dei materiali.

L'ultima parte della tesi riguarda l'aggiornamento dei fattori parziali per i carichi permanenti nei ponti stradali mediante distribuzioni statistiche aggiornate. Per stimare accuratamente i fattori di sensibilità, oltre ai carichi permanenti, viene studiata anche la variabilità del calcolo della resistenza, della resistenza dei materiali e la variabilità dei carichi dovuti al traffico. Infine, vengono eseguite delle analisi parametriche per calibrare i fattori parziali per i carichi permanenti. Sono proposti due diversi fattori parziali per il peso proprio strutturale e non

strutturale e, attraverso casi studio particolari, si dimostra che un livello di sicurezza strutturale sufficiente è raggiunto, sia in termini assoluti che rispetto ai fattori di sicurezza attuali.

Parole chiave: strutture in calcestruzzo armato, affidabilità strutturale, incertezza di modello, effetti delle azioni, capacità portante, sistemi iperstatici, analisi non lineari, carico sostenuto, scorrimento viscoso del calcestruzzo, redistribuzione degli sforzi, variabilità dei carichi permanenti, variabilità della resistenza dei materiali, variabilità del carico da traffico, modi di rottura;