

Riassunto

L'ingranamento degli inerti è un fenomeno riguardante le strutture in calcestruzzo, che si manifesta quando i due lati di una fessura scorrono l'uno rispetto all'altro. A causa della rugosità superficiale, del materiale sporgente da un lato può entrare in contatto con il lato opposto, trasmettendo degli sforzi. Questo fenomeno influenza la capacità portante di strutture per le quali il collasso è caratterizzato dallo sviluppo di ampie fessure, come travi e solette senza armatura trasversale. In questi casi, l'ingranamento degli inerti contribuisce considerevolmente alla trasmissione del taglio, permettendo agli sforzi di oltrepassare le zone di discontinuità materiale.

Il tema è indagato da vari decenni, con diversi approcci sperimentali e teorici documentati nella letteratura scientifica. Nonostante ciò, alcuni aspetti rimangono poco chiari, come il potenziale sviluppo di nuove fessure a partire da una iniziale o l'effetto delle proprietà del calcestruzzo. Questa tesi contiene tre pubblicazioni scientifiche volte all'indagine di vari aspetti riguardanti la trasmissione di sforzi per ingranamento nelle discontinuità delle strutture in calcestruzzo. L'indagine è basata sui risultati di una vasta campagna sperimentale svolta con un allestimento capace di imporre cinematiche precise su singole fessure, come apertura e scorrimento simultanei. Inoltre, sono state studiate delle interfacce acciaio-calcestruzzo caratterizzate da geometrie semplici, come calotte o le superfici di barre d'armatura nervate. È stata dedicata particolare attenzione alla rugosità delle superfici testate, diverse delle quali sono state scansionate ad alta risoluzione.

I risultati sperimentali sono utilizzati per lo sviluppo di un nuovo modello volto alla stima degli sforzi per ingranamento in funzione della cinematica della fessura analizzata. Questo modello è basato sull'approccio originariamente introdotto nel *Contact Density Model* di Li e Maekawa (1987) e permette di stimare l'entità del contatto considerando una serie di profili 2D della fessura. Vengono considerati due contributi, dipendenti dall'apertura della fessura considerata. Per grandi aperture le forze di contatto sono determinate utilizzando una legge costitutiva elastica-plastica, mentre per piccole aperture viene considerato l'effetto della resistenza residuale del calcestruzzo.

Infine, viene investigata l'aderenza tra barre d'armatura nervate ed il calcestruzzo, discutendo le similitudini con il fenomeno dell'ingranamento degli inerti. Il modello precedentemente introdotto è esteso al caso delle barre d'armatura, per le quali è possibile stimare gli sforzi di aderenza, quelli di confinamento e la riduzione della resistenza allo strappo per casi in cui

Riassunto

delle fessure si sviluppano parallelamente alle barre d'armatura.

A conclusione della tesi vengono forniti dati e dettagli sulle prove sperimentali svolte, come fonti per analisi e futuri studi.

Parole chiave: ingranamento degli inerti, fessure nel calcestruzzo, modellazione meccanica, rugosità superficiale, trasmissione sforzo di taglio, aderenza acciaio-calcestruzzo