

# Riassunto

L'aderenza tra le barre di armatura e il calcestruzzo è stato al centro di numerose ricerche nell'ultimo secolo. Ciò è dovuto al fatto che il funzionamento del calcestruzzo armato dipende essenzialmente dall'interazione tra le barre di armatura e il calcestruzzo, come ad esempio la fessurazione e lo sviluppo delle forze di ancoraggio. Molte delle pubblicazioni sui vari aspetti dell'aderenza ne mettono in evidenza la sua complessità. Uno dei motivi per cui lo studio di questo fenomeno è complesso, è legato al fatto che si tratta di un meccanismo molto locale, i cui effetti sono integrati in parti più ampie della struttura. Questo può portare a risultati significativamente diversi per prove virtualmente identiche. Inoltre, dato che l'aderenza dipende da tanti parametri, molto studi spesso si concentrano solo su alcuni aspetti specifici. Tuttavia, i recenti miglioramenti nelle tecniche di misura danno la possibilità di ottenere una visione senza precedenti dell'interazione tra l'armatura e il calcestruzzo. Con l'utilizzo di tali tecniche, nuove prove sperimentali suggeriscono la necessità di migliorare alcune delle ipotesi delle normative attuali relative all'aderenza.

Questa tesi presenta i risultati di un ampio programma di ricerca volto a migliorare la comprensione dell'interazione tra l'armatura e il calcestruzzo. Combinando indagini sperimentali e teoriche, l'obiettivo di questa ricerca è di aggiungere ulteriori considerazioni meccaniche alla caratterizzazione dell'aderenza e di collegare meglio alcuni dei vari aspetti di questa interazione. A tal fine, sono stati utilizzati sistemi di misura convenzionali e misure avanzate su prove semplici di barre di armatura isolate ancorate in blocchi di calcestruzzo (prove di pull-out), su prove di trazione di tiranti in calcestruzzo armato e su prove in scala reale di travi.

Per studiare l'attivazione delle tensioni di aderenza negli ancoraggi, è stato eseguito un programma sperimentale che include prove di pull-out di media lunghezza per studiare l'influenza di diversi parametri comunemente presenti nelle strutture in calcestruzzo. È stata proposta una relazione di riferimento aderenza-scorrimento basata sui risultati delle prove sperimentali di pull-out. Il lavoro teorico mostra che l'attivazione delle tensioni locali dovute all'aderenza lungo l'ancoraggio può essere spiegata e quantificata da una riduzione di tale relazione di riferimento, la quale è causata dallo sviluppo di fessure lungo la barra. Lo scopo della seconda parte di questa ricerca è quello di migliorare l'accuratezza e la generalizzazione della relazione aderenza-scorrimento per diverse condizioni. Particolare attenzione è stata posta nel fornire, ove possibile, una base meccanica delle espressioni proposte. Infine, la pertinenza della relazione aderenza-scorrimento proposta è stata verificata applicandola a elementi in calcestruzzo armato fessurati. A tal fine, è stato eseguito un programma sperimentale composto da tiranti e travi in calcestruzzo armato. Per la validazione sono stati utilizzati anche dati di prove effettuate in precedenza da altri ricercatori. La relazione proposta descrive in modo soddisfacente l'attivazione delle tensioni di aderenza nelle armature longitudinali e nell'armatura a taglio degli elementi testati. Tuttavia, i risultati sperimentali, differiscono dai valori tipicamente assunti. Dato il potenziale di queste nuove tecniche di misurazione

dettagliata, è stata studiata anche il loro utilizzo per il monitoraggio delle fessure in strutture esistenti, con risultati promettenti.

### **Parole chiave**

Ancoraggio, tensioni di aderenza, relazione aderenza-scorrimento, condizioni di getto, confinamento, fessurazione, correlazione digitale di immagini, sensori a fibre ottiche, pull-out, splitting, spalling, calcestruzzo armato