



Seminario DICAM

Solai in legno: tecniche miste per il rinforzo

Venerdì, 20 Aprile 2018, ore 14:00

Aula 1.4, Viale Risorgimento 2, Bologna

Prof. Ing. Ezio Giuriani

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

Dipartimento: Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica

Tematiche di ricerca

L'attività di ricerca svolta dal Prof. Ing. Giuriani riguarda lo studio di alcuni problemi specifici delle strutture in cemento armato, cemento armato precompresso e del rinforzo strutturale sia relativi al comportamento statico globale sia ai problemi locali. Lo scopo ultimo della ricerca è progettuale e applicativo, ma spesso si rende necessario l'approfondimento mediante studi di base per definire relazioni di comportamento e per modellare i fenomeni che governano il problema. L'attività di ricerca prendendo spunto da problemi concreti suggeriti frequentemente da esperienze progettuali, tende a formulare modelli analitici e teorici. Le verifiche sperimentali, a volte molto specifiche e particolari, sono mirate a obiettivi ben precisi e vengono condotte su elementi che modellano la struttura. La ricerca si è sviluppata anche in collaborazione con ricercatori dell'Università di Brescia, di Milano e di Udine. In particolare l'attività di ricerca ha riguardato i seguenti temi:

1 – Strutture scatolari per le coperture lignee.

La ricerca riguarda il comportamento statico delle strutture scatolari lignee che sono state proposte e realizzate sia per sostenere i carichi verticali, sia per trasformare le coperture lignee in coperture antisismiche. La ricerca riguarda la definizione di un modello di calcolo semplificato di utilità applicativa e progettuale, oltre che le verifiche numeriche e sperimentali. Grande rilevanza viene rivolta al problema delle connessioni tra i vari elementi che compongono la struttura scatolare. Lo studio viene indirizzato soprattutto al problema delle coperture degli edifici storici. Viene



approfondito lo studio dell'interazione tra copertura scatolare e murature portanti, con particolare riguardo al controllo delle deformazioni.

2 – Irrigidimento degli impalcati lignei

Lo studio riguarda il comportamento degli impalcati lignei rinforzati con lastre collaboranti in calcestruzzo armato o acciaio. Il tema si è sviluppato inizialmente per il recupero delle strutture antiche e più recentemente si è orientato anche al problema delle nuove costruzioni nell'ambito dell'edilizia sostenibile. La ricerca è stata orientata soprattutto allo studio del controllo delle deformazioni, che nel caso delle sezioni miste dipendono significativamente dalle deformazioni delle connessioni. Sono state studiate in particolare le connessioni in acciaio a spinotto sia per carichi di breve durata sia per carichi di lunga durata. La ricerca accanto a sviluppi numerici e sperimentali, ha risolto il problema della correlazione tra scorrimento della connessione e incremento di deformazione flessionale della trave in forma analitica rigorosa e semplificata, utile per le applicazioni e per la progettazione.

3 – Strutture antisismiche in c.a. : la duttilità dei setti di controvento

La ricerca riguarda il comportamento dei setti di controvento degli edifici in c.a. sottoposti alle sollecitazioni sismiche. In particolare viene studiata, sia analiticamente che sperimentalmente, la duttilità in presenza di armature ordinarie concentrate alle estremità della sezione, oppure distribuite uniformemente nella sezione. Viene anche affrontato lo studio dei setti armati con armatura unbonded e debolmente pretesa. Le indagini sperimentali riguardano 3 setti in scala reale 1 : 1 di un edificio di quattro piani. Queste ricerche, molto impegnative dal punto di vista sperimentale e tra le prime a livello internazionale, sono state rese possibili grazie al banco speciale di grandi dimensioni in dotazione presso il Laboratorio dell'Università di Brescia ed a contributi finanziari del MIUR e di imprese di costruzioni.

4 – Comportamento sismico degli edifici storici: la duttilità delle murature

La ricerca affronta il problema delle verifiche sismiche degli edifici storici ed è rivolta alle moderne verifiche non lineari tipo pushover. Per queste verifiche risulta importante valutare le massime deformazioni dei maschi murari, le quali dipendono dalla sia pur modesta duttilità della muratura che si manifesta in zona compressa dopo la fessurazione. Lo studio affronta anche le tecniche di miglioramento della duttilità offerta dalla muratura in presenza di confinamento trasversale fornito da sottili barre interne.

5 – Miglioramento sismico degli edifici storici

Il problema è particolarmente sentito a livello nazionale ed ha importanti implicazioni economiche dato che riguarda la messa in sicurezza degli edifici di numerosi centri storici a rischio sismico. La ricerca è stata finanziata dal GNDT (gruppo nazionale difesa terremoti) del Ministero della Protezione Civile. A Brescia è stato sviluppato lo studio sulle coperture antisismiche e sul



consolidamento antisismico dei solai in legno. Sul tema è in corso un contratto di ricerca RELUIS finanziato dal Ministero della Protezione Civile.

6 – Recupero statico delle volte e degli archi

Il problema riguarda le verifiche e gli interventi di recupero funzionale degli archi e delle volte con particolare riguardo a quelle dissestate e deformate. La ricerca riguarda lo studio dell'interazione tra volta (archi) e murature perimetrali e sulla possibilità di contenere le spinte con catene estradossali e tiranti verticali. Gli aspetti teorici vengono applicati ad alcuni interventi con recupero di forma della struttura. La ricerca risolve il problema dei collegamenti delle catene alle murature mediante ancoraggi iniettati. Oltre alle difficoltà tecnologiche vengono risolti i problemi della valutazione della loro resistenza.

7 – Monitoraggio e diagnosi di strutture monumentali

Il lavoro ha lo scopo di mettere a punto tecniche adatte per la valutazione del degrado dei materiali degli edifici storici (legno e murature) e per il controllo in tempo reale del comportamento statico dell'edificio o di parti strutturali. Sono stati studiati il Palazzo della Loggia di Brescia, la basilica di S. Salvatore in S. Giulia, il S. Faustino e il Palazzo del Broletto. Uno tra i risultati più significativi riguarda la valutazione del degrado del legno mediante originali prove di infissione. I risultati sono stati presentati a convegni e pubblicati su riviste internazionali.

8 – Ponti in precompresso

Lo studio avviato da qualche anno a Brescia riguarda i problemi relativi alla progettazione dei ponti a cassone di grandi dimensioni emersi durante l'esecuzione di un ponte di 300 mt. di lunghezza. Viene affrontato il problema del profilo deformabile del cassone per effetto dei carichi eccentrici. Nell'ambito dei ponti precompressi è stata avviata una ricerca di base sul comportamento a rottura dei ponti con cavi scorrevoli esterni ("unbonded"). Tale tecnica è stata proposta recentemente e presenta il vantaggio del controllo dei cavi e della possibilità di sostituirli. Sono messe a punto tecniche di calcolo che consentono di valutare l'effettivo comportamento della struttura in presenza di singole fessure e l'effettivo allungamento del cavo. Su tale tema sono stati sviluppati studi numerici e sperimentali pubblicati successivamente.

9 – Ponti in acciaio con soletta in calcestruzzo collaborante

Questo tema oggetto di una ricerca finanziata dal MURST 40% è stata condotta in collaborazione con ricercatori dell'Università di Udine e con le Università di Trieste, Roma e Trento. Il tema riguardante lo studio della fatica oligociclica dei connettori nel caso di ponti con connessioni parziali (deboli) soggette a carichi ripetuti in esercizio. Il lavoro riguarda la modellazione numerica e sperimentale del connettore e sono attualmente in corso di pubblicazione.

10 – Aderenza armatura-calcestruzzo



Il problema di base ha interesse per tutte le strutture in cemento armato e precompresso. Lo studio è importante in quanto dalla conoscenza dei legami di comportamento locale dell'aderenza dipendono i fenomeni della fessurazione e la effettiva deformabilità delle strutture nelle condizioni di esercizio in presenza di una fessurazione limitata a tratti. Su questo tema sono stati pubblicati o sono in corso di pubblicazione lavori teorici numerici e di modellazione sperimentale.

Pubblicazioni

Autore di oltre 150 pubblicazioni (articoli scientifici, relazioni congressuali, manuali di riferimento), riguardanti le tematiche di ricerca sopra citate.