UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA
CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2023/2024
Costruzioni in c.a. e c.a.p. (I3A)
- Fragiacomo Massimo -

(Aggiornato il 20-09-2023)

Contenuti del corso (abstract del programma):
Resistenza delle strutture ai carichi verticali ed orizzontali. Metodo delle tensioni ammissibili e semiprobabilistico agli stati limite. Calcestruzzo ed acciaio di armatura. Durabilità del calcestruzzo. Stato limite d i esercizio di controllo delle tensioni (stadio I e stadio II). Stati limite ultimi di flessione retta, deviata, presso e tensoflessione, con particolare riguardo alle sezioni rettangolari e a T. Stati limite ultimi di taglio e torsione. Progetto dei solai in laterocemento e delle travi di sostegno di un edificio multipiano in cemento armato soggetto ad azioni verticali e sisma.

Programma esteso:
Introduzione al processo logico di progettazione strutturale. Sistemi resistenti ai carichi verticali e a quelli orizzontali. Sistemi a una e a due vie, a uno o a più livelli. Meccanismo di trasferimento dei carichi orizzontali d ei solai (effetto diaframma). Ripartizione dei carichi orizzontali sui diversi sistemi di controvento. Analisi dei carichi. Predimensionamento delle strutture. Azioni permanenti, variabili, neve, vento e sisma. Metodo delle tensioni ammissibili e metodo semiprobabilistico agli stati limite. Approccio probabilistico alla sicurezza. Legge Normale o di Gauss. Metodo di I° livello. Valori caratteristici e di progetto. Stati limite ultimi e di e sercizio. Combinazioni fondamentale, sismica, eccezionale, caratteristica, frequente e quasi-permanente. Calcolo a rottura sulla sezione e sulla trave con ridistribuzione dei momenti. Determinazione delle posizioni critiche dei carichi variabili per una struttura. Progettazione di una sezione omogenea (in acciaio) a flessione con il metodo semiprobabilistico agli stati limite. Calcestruzzo. Resistenza a compressione sotto carichi monoassiali. Legame tensioni?deformazioni. Resistenza a compressione sotto carichi di lunga durata. Re sistenza a trazione. Criteri di resistenza sotto sollecitazioni pluriassiali. Effetti del ritiro e viscosità. Viscosità li neare. Durabilità del calcestruzzo. Progetto di un calcestruzzo durabile. Acciaio. Caratteristiche meccaniche e d eformative. Legame tensioni?deformazioni. Duttilità. Aderenza acciaio?calcestruzzo. Determinazione della lungh ezza di ancoraggio. Particolari costruttivi. Controlli di accettazione del calcestruzzo e dell?acciaio di armatura. St ato limite di esercizio di controllo delle tensioni nelle strutture in cemento armato: Stadio I non fessurato e Stadio II fessurato. Calcolo delle tensioni per sezioni rettangolari soggette a flessione semplice e presso/tensoflessione. Cenno al caso delle sezioni generiche soggette a presso/tensoflessione deviata. Stato limite ultimo per flessione retta e deviata. Ipotesi di base. Legami costitutivi convenzionali del calcestruzzo e dell?acciaio di armatura. Campi di rottura. Verifica e progetto di una sezione rettangolare a semplice e a do ppia armatura soggetta a flessione retta. Controllo della duttilità della sezione sulla base delle percentuali di a

rmatura. Limiti normativi sulle percentuali di armatura. Sezioni a T. Cenno sulle sezioni di forma generiche e soggette a flessione deviata. Stato limite ultimo per sforzo assiale centrato di compressione e trazione. Pilastri cerchiati. Effetto della staffatura sulla resistenza e duttilità della colonna. Stato limite ultimo per flessione c omposta (presso/tensoflessione deviata). Ipotesi di base sui legami dei materiali. Costruzione semplificata e rigorosa del dominio di interazione sforzo normale ? momento flettente per una sezione rettangolare a doppia ar matura soggetta a presso/tensoflessione retta. Controllo della duttilità della sezione sulla base delle percentuali d i armatura longitudinale e trasversale. Limiti normativi sulle percentuali di armatura. Particolari costruttivi. Cenno al caso della pressoflessione deviata. Stato limite ultimo per taglio. Richiami di Scienza delle Costruzioni. Flessione e taglio. Elementi strutturali con sezione omogenea a comportamento elastico-lineare e isotropo. Elementi strutturali in cemento armato. Rotture tipiche per taglio. Il meccanismo resistente a taglio e a flessione di una trave in cemento armato priva di armatura trasversale. Formule di verifica. Il meccanismo resistente a traliccio con diagonali di inclinazione variabile per travi in cemento con armatura trasversale (staffe e/o ferri piegati). Formule di verifica e progetto delle armature trasversali. Regola della traslazione dei momenti. Limiti di normativa sulle sezioni delle staffe. Particolari costruttivi. Stato limite ultimo per torsione. Torsione primaria e secondaria. Richiami di Scienza delle Costruzioni. Elementi in cemento armato. Il traliccio spaziale di Rausch. Formule di progetto e verifica. Particolari costruttivi. Progetto d?anno: pr edimensionamento di un edificio multipiano in cemento armato con solai in laterocemento sostenuti da telai a nodi rigidi e setti pieni. Analisi dei carichi: carichi permanenti, variabili, neve, vento e sisma. Ripartizione delle azioni laterali sugli elementi di controvento (telai e setti) mediante analisi matriciale. Progettazione del solaio in laterocemento agli stati limite ultimi. Progettazione delle travi di sostegno del solaio agli stati limite ultimi.

Modalità d'esame:

L'esame prevede una prima prova scritta sulla risoluzione e progetto di una struttura iperstatica in cemeento armato, ed una seconda prova scritta sulla progettazione di sezioni in cemento armato e con domande sulla teoria del corso. E' prevista anche la discussione del progetto d'anno per gli studenti iscritti al percorso ambientale.

Risultati d'apprendimento previsti:

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di risolvere strutture iperstatiche in cemento armato, e progettare l e sezioni in cemento armato di solai, travi e colonne agli stati limite ultimi di flessione, sforzo normale centrato, presso e tensoflessione, taglio e torsione, nonchè agli stali limite di esercizio di controllo delle t ensioni.

Link al materiale didattico:

http://www.didattica.univaq.it/moodle/course/index.php?categoryid=879

Testi di riferimento:

E.Cosenza,G.Manfredi,M.Pecce-Strutture in cemento armato.Ed.Hoepli

G.Toniolo-Elementi strutturali in cemento armato.Ed.Masson

Eurocodice 2-Design of concrete structures.Part 1-1,EN 1992-1-1:2004:E

Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 17.01.2018)

A.Ghersi-Il Cemento Armato. Seconda Edizione, Dario Flaccovio Editore, 2016.