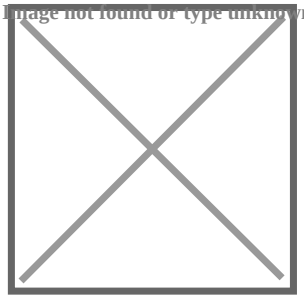

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA
CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2025/2026
Costruzioni in c.a. e c.a.p. (I3A)
- Fragiacomo Massimo -

(Aggiornato il 11-09-2025)

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 di 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 dei 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 esercizio. 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 tensioniâï¿½ï¿½Âdeformazioni. Resistenza a compressione sotto carichi di lunga durata. Resistenza a trazione. Criteri di resistenza sotto sollecitazioni pluriassiali. Effetti del ritiro e viscosità.

Viscosità lineare. Durabilità del calcestruzzo. Progetto di un calcestruzzo durabile. Acciaio. Caratteristiche meccaniche e deformative. Legame tensioniâï¿½ï¿½Âdeformazioni. Duttilità. Aderenza acciaioâï¿½ï¿½Âcalcestruzzo. Determinazione della lunghezza di ancoraggio. Particolari costruttivi. Controlli di accettazione del calcestruzzo e dell'acciaio di armatura. Stato 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 doppia armatura soggetta a flessione retta. Controllo della duttilità della sezione sulla base delle percentuali di armatura. 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 composta (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 armatura soggetta a presso/tensoflessione retta. Controllo della duttilità della sezione sulla base delle percentuali di 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: predimensionamento 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 le 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 tensioni.

Link al materiale didattico:

https://moodle.univaq.it/enrol/index.php?id=2298

Testi di riferimento: