



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

Insegnamento	Progetto di Strutture
Livello e Corso di Studio	CORSO DI LAUREA Magistrale in Ingegneria Civile Classe LM23
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ICAR/09
Anno di corso	2015/2016
Numero totale di crediti	9
Propedeuticità	Tecnica delle Costruzioni
Docente	Barbara Ferracuti Facoltà: Ingegneria Nickname: ferracuti.barbara Email: barbara.ferracuti@unicusano.it Orario di ricevimento: consultare calendario videoconferenze
Obiettivi formativi	lo studente possiederà strumenti avanzati per il calcolo e la progettazione delle strutture: strutture di controventamento, lastre e travi parete, strutture composte. Conoscerà inoltre metodi avanzati per il calcolo della duttilità di travi e pilastri in c.a., della deformabilità a breve e lungo termine, di problemi di instabilità delle strutture in acciaio ed in c.a.
Prerequisiti	Prerequisito è la conoscenza dei metodi di progettazione agli Stati Limite secondo quanto affrontato durante il corso di Tecnica delle Costruzioni.
Contenuti del corso	Il corso è articolato nei seguenti 8 Moduli: <ol style="list-style-type: none"> 1. Strutture di controventamento degli edifici 2. Lastre cilindriche 3. Stati limite di servizio per travi in c.a. 4. Deformazioni differite nel calcestruzzo (ritiro e viscosità). 5. Duttilità delle strutture in c.a. 6. Analisi a collasso delle strutture 7. a) Instabilità delle strutture metalliche b) Instabilità di pilastri in c.a. 8. Introduzione all'uso di software di calcolo strutturale
Materiali di studio	MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE ✓ Dispensa del Corso di Progetto di Strutture. Testi consigliati: ✓ Pozzati P. e Ceccoli C., Teoria e Tecnica delle strutture, ed. UTET,

	<p>Torino, vol. II (1977).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Belluzzi O., Scienza delle costruzioni, ed. Zanichelli, Bologna, voll. II e III. ✓ Leonhardt F., c.a. & c.a.p.: calcolo di progetto & tecniche costruttive. Edizioni Tecniche, Milano, voll. I-III, 1977. ✓ Migliacci A., Progetto agli stati limite delle strutture in c.a., Masson Italia Ed., Milano, 1977. ✓ Migliacci A., Progetti di strutture, Tamburini, Milano, 1968. ✓ Cosenza E. e Greco C., <i>Il calcolo delle deformazioni nelle strutture in cemento armato</i>. CUEN, Napoli, 1996.
Metodi didattici	<p>Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>Sono poi proposti dei test di autovalutazione, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni.</p> <p>La didattica si avvale, inoltre, di forum (classi virtuali) e chat disponibili in piattaforma che costituiscono uno spazio di discussione asincrono, dove i docenti e/o i tutor individuano i temi e gli argomenti più significativi dell'insegnamento e interagiscono con gli studenti iscritti.</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta e/o orale tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>La prova orale consiste in un colloquio tendente ad accertare il livello di preparazione dello studente.</p> <p>La prova scritta prevede sia lo svolgimento di esercizi che la compilazione di domande a risposta aperta. Le domande a risposta aperta sono volte ad accertare la comprensione da parte dello studente degli aspetti teorici su cui si basa la progettazione di strutture avanzate, mentre gli esercizi che consistono nella progettazione di elementi strutturali di particolare rilevanza in termini di dimensioni e/o di difficoltà nella progettazione, permettono di valutare la capacità dello studente di mettere in pratica le conoscenze acquisite.</p> <p>Gli esercizi rappresentano il 70% del voto complessivo della prova, le domande a risposta aperta il restante 30%.</p>
Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avviene sulla base di un colloquio (anche tramite messaggi in piattaforma) con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire. Il docente, basandosi sulle preferenze indicate dallo studente, proporrà dei temi di ricerca da sviluppare. Non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>
Programma esteso e materiale didattico di riferimento	
Modulo 1- Lezione 1-5	<p>1. Strutture di controventamento degli edifici. Generalità. Controventi per strutture in calcestruzzo armato, in acciaio. Influenza della deformabilità degli</p>

	<p>orizzontamenti. Ripartizione delle azioni orizzontali tra più elementi di irrigidimento deformabili a flessione. Ripartizione delle azioni tra pareti di controvento e telai. Pareti con aperture. Modalità di crisi delle pareti di controvento soggette ad azioni orizzontali. Criteri di verifica e dettagli costruttivi. Sistemi spaziali di controvento, effetti torsionali.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 2- Lezione 6-10	<p>2. Lastre cilindriche</p> <p>Generalità. Esempi di tipologie strutturali modellabili come lastre cilindriche. Criteri di calcolo a volta-trave. Tegoli prefabbricati di copertura. Dettagli costruttivi. Le membrane cilindriche a direttrice poligonale (volte scatolari): metodo di Ehlers. Elementi con spessore sottile in c.a.: esperienze di Valraven; regola delle cuciture; calcolo delle armature in presenza di stati coattivi e/o precompressione (cenni). Indicazioni e particolari costruttivi.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 3- Lezione 11-15	<p>3. Stati limite di servizio per travi in c.a.</p> <p>Evoluzione del quadro fessurativo per elementi tesi in c.a. Diagramma momento-curvatura in fase fessurata. Calcolo apertura di fessura e frecce di travi in fase fessurata. Formule approssimate e prescrizioni normative.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 4 – Lezione 16-22	<p>4. Deformazioni differite nel calcestruzzo (ritiro e viscosità).</p> <p>Teoria della viscoelasticità lineare. Funzioni di viscosità e di rilassamento. Il fenomeno dell'invecchiamento, modelli CEB, ACI e Normativa italiana. Metodi algebrizzati (metodi EM, MS, AAEM). Problemi di strutture sensibili alle deformazioni differite. Principi della viscoelasticità lineare. Esempi numerici.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 5 – Lezione 23-27	<p>5. Duttilità delle strutture in c.a.</p> <p>Formule di verifica e di progetto di sezioni pressoinflesse agli stati limite ultimi (ripasso). Diagrammi momento-curvatura e schematizzazioni a bilatera e trilatera. Duttilità delle sezioni inflesse. Cerniera plastica e rotazione plastica ammissibile per elementi inflessi in c.a., criteri dell'Eurocodice EC2. Influenza dello sforzo normale. Esempi. Duttilità sezionale e duttilità strutturale.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 6 – Lezione 28-35	<p>6. Analisi a collasso delle strutture</p> <p>Definizione di cerniera plastica e massima rotazione in fase plastica in elementi in acciaio ed in c.a. Analisi limite di strutture intelaiate, teoremi dell'analisi limite, Metodo della delimitazione bilaterale di Greenberg-Prager, analisi incrementale per strutture in acciaio (ripasso). Analisi incrementale con controllo delle rotazioni richieste per strutture in c.a.. Metodi di calcolo basati sulla redistribuzione dei momenti. Influenza dello sforzo normale. Esempi.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>

<p>Modulo 7 – Lezione 36-49</p>	<p>7. a) Instabilità delle strutture metalliche</p> <p>Generalità. Instabilità in campo elastico: sensibilità alle imperfezioni (ripasso). Matrice di rigidezza geometrica per strutture piane. Instabilità in regime elasto-plastico di strutture in acciaio. Il concetto di asta reale e di imperfezione equivalente.</p> <p>b) Instabilità di pilastri in c.a.</p> <p>Il metodo della colonna modello. Il metodo dello stato di equilibrio. Diagrammi di interazione M-N in presenza di effetti del II ordine. Effetti delle deformazioni differite.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
<p>Modulo 8 – Lezione 50-54</p>	<p>8. Introduzione all'uso di software di calcolo strutturale</p> <p>Impiego di software commerciale per il calcolo strutturale in ambito elastico-lineare di strutture in c.a.</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>