STRUTTURA	SCUOLA POLITECNICA - DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA
ANNO ACCADEMICO	2017-2018
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE a c.u.	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
INSEGNAMENTO	TECNICA DELLE COSTRUZIONI CON LABORATORIO
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Analisi e progettazione strutturale per l'Architettura
CODICE INSEGNAMENTO	07194
ARTICOLAZIONE IN MODULI	No
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ICAR/09
DOCENTE RESPONSABILE	Papia Maurizio Professore Ordinario UNIPA
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	150
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	150
PROPEDEUTICITÀ	Il Regolamento del Corso di Laurea non prevede propedeuticità. Tuttavia è opportuno che lo studente posseda le conoscenze del corso di Scienza delle Costruzioni
ANNO DI CORSO	4° Anno
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni progettuali (Laboratorio)
MODALITÀ DI FREQUENZA	Consigliata per le lezioni frontali; obbligatoria per il Laboratorio
METODI DI VALUTAZIONE	Prova orale con discussione di elaborati progettuali
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mercoledì ore 12-14, Giovedì ore 12-14, presso DICAM (Ufficio del docente)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Le conoscenze acquisibili riguardano essenzialmente i criteri e i metodi di analisi dei sistemi strutturali intelaiati in campo elastico, i metodi di verifica e progetto delle sezioni caratteristiche di una struttura, i dettagli costruttivi e le stime di sicurezza nei confronti degli stati limite di esercizio e ultimo, i criteri di dimensionamento delle strutture nel rispetto delle prescrizioni

normative attuali. I contenuti del corso consentono inoltre di acquisire competenze nell'ambito della diagnostica strutturale in base alla quale prevedere possibili interventi su edifici esistenti. In definitiva, vengono trasferite quelle conoscenze di base in ambito strutturale, imprescindibili per l'impostazione del progetto architettonico di nuovi edifici e la verifica dell'edilizia esistente, correlate ai criteri e i requisiti oggetto degli insegnamenti impartiti in altri corsi caratterizzanti la formazione nell'ambito dell'Ingegneria Edile/Architettura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite vengono concretamente applicate in sede di Laboratorio, dove il progetto di sottostrutture caratterizzanti un edificio intelaiato in cemento armato viene redatto in dettaglio, fino alla produzione di disegni esecutivi. Gli studenti, singolarmente o organizzati in gruppi, sulla base di un progetto guida discusso preventivamente, procedono autonomamente all'analisi dei carichi, al dimensionamento e al calcolo strutturale di un telaio idealmente prelevato dalla struttura di un edificio multipiano, assegnato durante il corso e oggetto di discussione in sede di esami di profitto. La padronanza dei metodi di calcolo utilizzati e la razionalità delle scelte progettuali adottate costituiscono gli elementi più significativi ai fini della verifica dell'apprendimento.

Autonomia di giudizio

Lo studente, attraverso l'acquisizione delle conoscenze sopra descritte e le applicazioni condotte, sarà in grado di individuare le situazioni critiche o di maggiore rischio in una struttura esistente anche complessa, ovvero, in sede di progetto, sarà in grado di scegliere le soluzioni più adeguate per conciliare le esigenze di sicurezza strutturale con quelle proprie del progetto architettonico. Egli sarà altresì in grado di interpretare e giustificare le prescrizioni normative in ambito strutturale (norme italiane e Eurocodici), disponendo anche di elementi che lo aiutano a comprendere la loro continua evoluzione, conseguente al progredire della ricerca e all'uso di materiali innovativi.

Abilità comunicative

Lo sviluppo dell'applicazione progettuale stimolerà gli allievi a un confronto con il docente che, oltre a chiarire aspetti della progettazione strutturale connessi alle specifiche problematiche proprie dell'elaborato in studio, ne migliorerà le capacità comunicative. I periodici incontri, correlati all'evoluzione dello svolgimento dell'elaborato di Laboratorio, contribuiranno inoltre allo sviluppo della capacità di argomentare scelte progettuali adottate. Infine, la necessità di predisporre gli elaborati finali, ovvero la relazione di calcolo e i disegni esecutivi risultanti da programmi di grafica al computer, amplierà le capacità comunicative dell'allievo, perfezionandone il linguaggio tecnico e la capacità di sintesi.

Capacità d'apprendimento

La descrizione delle metodologie di calcolo e dei criteri di verifica e progetto sarà costantemente accompagnata da un supporto concettuale che ne giustifichi la fondatezza e l'utilità, eventualmente criticandone anche i limiti. Questo tipo di approccio, oltre a rendere più convincente ogni acquisizione, stimolerà lo studente a comprendere come ogni nuovo concetto appreso sia comunque soggetto a possibili perfezionamenti e sviluppi, alimentando la capacità di apprendere criticamente e lo stimolo ad un continuo aggiornamento. Riferimenti bibliografici aggiornati contribuiranno a questo obiettivo.

OBIETTIVI FORMATIVI

Tecnica delle Costruzioni: Il corso fornisce elementi di base per lo studio dei problemi di analisi strutturale, sia con riguardo all'interpretazione del funzionamento di strutture costruite, sia relativamente ai criteri di progetto rispondenti a esigenze di sicurezza ed economia. E' rivolta specifica attenzione alla analisi computazionale delle strutture intelaiate e alla definizione degli

Stati Limite di esercizio e ultimi, con particolare riferimento alle strutture in cemento armato, in ragione della loro larga diffusione. Il corso persegue pertanto l'obiettivo di tratteggiare metodi e criteri generali dell'analisi strutturale, suscettibili di approfondimenti e finalizzazioni diverse, o direttamente applicabili per la soluzione di problemi strutturali non particolarmente complessi, e nelle attività di supporto in ambito di progettazione e consolidamento delle costruzioni.

	TECNICA DELLE COSTRUZIONI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
16	Criteri e metodi di calcolo semplificati per le strutture intelaiate La modellazione dell'organismo strutturale: classificazione per tipologia; classificazione per materiale; possibilità di scomposizione in sottostrutture piane – Telai a nodi fissi e a nodi spostabili – Applicabilità di metodi semplificati per la risoluzione di telai piani – Soluzione dello schema di trave continua con il metodo delle forze.
8	Calcolo matriciale delle strutture intelaiate Rigidezze assiali e flessionali di un'asta di telaio – Matrice di rigidezza di un'asta nel sistema locale e sua trasformazione nel sistema globale – Asta equivalente di un'asta composta – Assemblaggio delle matrici di rigidezza e calcolo degli spostamenti - Calcolo delle sollecitazioni di estremità di un'asta di telaio – Cenni sull'estensione del metodo ai sistemi tridimensionali.
4	Dimensionamento di massima di elementi resistenti monodimensionali Criteri di modellazione di sottostrutture semplici estrapolate da sistemi complessi - Rigidezza flessionale di un nodo - Rigidezza laterale di un telaio monopiano - Coefficienti di ripartizione per flessione, taglio e sforzo normale.
8	Azioni sulle costruzioni e Stati Limite Classificazione e combinazione delle azioni: azioni permanenti e azioni variabili; azioni statiche e azioni dinamiche; valori caratteristici e valori nominali; combinazione rara, frequente e quasi-permanente e relativi coefficienti di combinazione – Gli Stati Limite: stati limite di esercizio e stati limite ultimi; i coefficienti parziali per i materiali; riferimenti normativi.
24	Verifica e progetto allo Stato Limite Ultimo di sezioni ed elementi in cemento armato Caratteristiche del c.a.: composizione e caratteristiche del calcestruzzo; caratteristiche e proprietà degli acciai da c.a.; aderenza acciaio-calcestruzzo; modellazione del fenomeno del ritiro nel calcestruzzo. Verifica e progetto allo S.L.U.: Stato limite per tensioni normali; stato limite per Taglio; stato limite per Torsione; verifiche allo S.L.U. per Taglio e Torsione.
20	Calcolo elastico delle sezioni in cemento armato e Stati Limite di Esercizio Ipotesi semplificative di calcolo e analisi delle sollecitazioni: Trazione e compressione centrata; Flessione semplice e composta; Taglio e Torsione. Stati limite di esercizio: stato limite delle tensioni di esercizio; stato limite di formazione delle fessure; stato limite di apertura delle fessure; fessurazione indotta da ritiro; stato limite di danno per le strutture in zona sismica.
10	Elementi di calcolo per strutture in zona sismica Requisiti per strutture in zona sismica: rigidezza laterale e resistenza; gerarchia delle resistenze per i telai in zona sismica; riferimenti normativi. Progetto di strutture intelaiate in c.a.: dimensionamento dei pilastri di piano nei confronti dello S.L.D.; dimensionamento di travi allo S.L.U.; criteri di prevenzione di meccanismi fragili da Taglio; progetto delle armature di travi e pilastri; ancoraggio delle armature.

90	
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> - E. COSENZA, G. MANFREDI, M. PECCE (2008), <i>Strutture in cemento armato: Basi della progettazione</i>, Hoepli Editore. - Dispense scaricabili dal portale studenti: <ul style="list-style-type: none"> - Momenti di estremità di una trave - Metodi di risoluzione di telai piani - Stato Limite Ultimo per Tensioni normali (NTC 2008)

OBIETTIVI FORMATIVI

Laboratorio. Le esercitazioni sviluppate nell'ambito del Laboratorio riguardano la risoluzione di un telaio piano attraverso il calcolo matriciale e la redazione del progetto esecutivo di un telaio multipiano, idealmente estrapolato da un edificio in zona sismica. In questo ambito vengono applicate le norme tecniche vigenti, commentandone criticamente le prescrizioni. Particolare attenzione è rivolta alla definizione delle azioni di calcolo e alle modalità di combinazione dei carichi nominali. L'obiettivo essenziale consiste nella acquisizione di criteri di dimensionamento strutturale e di individuazione delle zone critiche di una struttura intelaiata.

LABORATORIO	
ORE	
10	<p>Risoluzione di telai piani Calcolo di rigidezze e sollecitazioni di aste a nodi bloccati - risoluzione di telai a nodi fissi – risoluzione di telai a nodi spostabili – calcolo matriciale di telai piani.</p>
12	<p>Verifiche e progetto di sezioni in c.a. Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (tensioni di esercizio e fessurazione) – Verifica allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali - Verifica allo Stato Limite Ultimo per Taglio e Torsione – Progetto di sezioni allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali - Progetto di armature trasversali a Taglio e Torsione.</p>
14	<p>Progetto di elementi strutturali in c.a. Requisiti e modelli di calcolo per i solai – Scale a soletta rampante - Scale con trave a ginocchio e gradini a sbalzo – Verifica e progetto di plinti di fondazione - Dimensionamento e calcolo delle sollecitazioni nelle travi rovesce di fondazione.</p>
24	<p>Progetto di strutture in c.a. in zona sismica Scelte progettuali preliminari - Analisi dei carichi - Combinazioni delle azioni per stati limite di esercizio e ultimo - Dimensionamento di massima degli elementi strutturali - Risoluzione di un telaio e calcolo di armature Disegni esecutivi di un traverso e di un ritto.</p>
60	
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> -DM Infrastrutture 14 gennaio 2008, <i>Nuove Norme Tecniche per la Costruzioni</i> (Suppl. Ord. n. 30 alla G.U. 4.02.2008, n. 29), DEI s.r.l., Tipografia del Genio Civile. - AICAP (2011), <i>Dettagli costruttivi di Strutture in calcestruzzo armato</i> – Edizioni Pubblicamento s.r.l., Roma (www.associazioneaicap.it)