

<b>STRUTTURA</b>	Dipartimento di Architettura-Scuola Politecnica
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2017-2018
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	LM4 - Laurea Magistrale in Architettura
<b>INSEGNAMENTO</b>	Laboratorio di Tecnica delle Costruzioni
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Analisi e progettazione strutturale per l'architettura
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15317
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE</b>	ICAR/09
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Piero Colajanni Professore Associato Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	8
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO INDIVIDUALE</b>	72
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	128
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Matematica 1, Matematica 2, Statica, Scienze delle Costruzioni
<b>ANNO DI CORSO</b>	IV
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Edificio 14, Viale delle Scienze, Palermo Consultare il sito: <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a> <a href="http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005">http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali Esercitazioni in aula Laboratorio progettuale
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale con discussione di elaborati progettuali
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito: <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a> <a href="http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005">http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito: <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a> <a href="http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005">http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/cds/architettura2005</a>
<b>ORARIO RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Venerdì ore 10-14 Revisione elaborati Venerdì ore 16-18

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Le conoscenze acquisibili riguardano essenzialmente i criteri e i metodi di calcolo 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. Verranno quindi trasferite quelle conoscenze di base in ambito strutturale, imprescindibili per l'impostazione e la definizione del progetto architettonico concepito e redatto secondo i 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 che possono individuarsi 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 DEL MODULO**

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 alle strutture in cemento armato, in ragione della loro larga diffusione; per tali strutture il corso fornisce anche gli strumenti per la concreta applicazione delle metodologie generali proposte fino alla completa definizione del progetto esecutivo di sottostrutture e elementi strutturali in sede di Laboratorio. 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.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
<b>18</b>	<b>Criteria e metodi di calcolo delle strutture</b> <i>La modellazione dell'organismo strutturale: classificazione per tipologia – classificazione per materiale – possibilità di scomposizione in sottostrutture piane – metodi semplificati per la risoluzione di telai piani – il calcolo matriciale delle strutture intelaiate — Modelli semplificati per il dimensionamento di massima: rigidità assiali, a taglio e a flessione e</i>

	coefficienti di ripartizione delle azioni.
5	<b>Le azioni sulle costruzioni e gli Stati Limite</b> <i>Combinazione delle azioni:</i> 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 – <i>Gli Stati Limite:</i> stati limite di esercizio e stato limite ultimo – i coefficienti parziali per i materiali -
26	<b>Verifica e progetto di sezioni ed elementi in cemento armato</b> <i>Caratteristiche del c.a.:</i> composizione e caratteristiche del calcestruzzo - caratteristiche e proprietà degli acciai da c.a. <i>Calcolo elastico delle sezioni in cemento armato:</i> ipotesi semplificative di calcolo e analisi delle sollecitazioni. <i>Verifica degli stati limite di esercizio e progetto allo Stato Limite Ultimo:</i> stato limite di fessurazione – stato limite delle tensioni di esercizio - stato limite di danno per le strutture in zona sismica – S.L.U. per tensioni normali – S.L.U. per tensioni tangenziali
20	<b>Criteri e metodi di calcolo delle strutture</b> <i>La modellazione dell'organismo strutturale:</i> classificazione per tipologia – classificazione per materiale – possibilità di scomposizione in sottostrutture piane – metodi semplificati per la risoluzione di telai piani – il calcolo matriciale delle strutture intelaiate — <i>Modelli semplificati per il dimensionamento di massima:</i> rigidezze assiali, a taglio e a flessione e coefficienti di ripartizione delle azioni.
5	<b>Le azioni sulle costruzioni e gli Stati Limite</b> <i>Combinazione delle azioni:</i> 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 – <i>Gli Stati Limite:</i> stati limite di esercizio e stato limite ultimo – i coefficienti parziali per i materiali -
<b>ESERCITAZIONI</b>	
8	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
8	Esercizi di statica del cemento armato - Verifiche agli Stati Limite di Esercizio – Verifica allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Progetto di sezioni allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali - Progetto di armature trasversali a taglio e torsione
18	Progetto di elementi strutturali in c.a.: -Travi e pilastri – Progetto di un solaio – Scale a soletta rampante e con trave a ginocchio – Verifica e progetto di plinti di fondazione - Dimensionamento e calcolo delle sollecitazioni nelle travi rovesce di fondazione .
5	<b>Impiego di software per l'analisi delle strutture</b> Implementazione dei modelli di calcolo, tipologie e condizioni di carico, metodi di analisi, visualizzazione, stampa ed analisi dei risultati.
15	<b>Elaborato progettuale: Progetto di una struttura in c.a. in zona sismica</b> 1. Scelte progettuali preliminari 2. Analisi dei carichi 3. Combinazioni per stati limite di esercizio e ultimo 4. Dimensionamento di massima degli elementi strutturali 5. Risoluzione di un telaio e calcolo di armature
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	E. COSENZA, G. MANFREDI, M. PECCE (2008), <i>Strutture in cemento armato: Basi della progettazione</i> , Hoepli Editore. V. NUNZIATA, <i>Teoria e pratica delle strutture in cemento armato</i> , vol. 1 (2001) e vol. 2° (2004), Masson Editore. G. GIANGRECO (1992), <i>Teoria e tecnica delle costruzioni</i> , vol. 1° e vol. 3°. Quaderni didattici distribuiti durante il corso.