



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria ed Architettura**  
**Anno Accademico 2015 - 2016**

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2015/16	ICAR/09 <i>Tecnica delle Costruzioni</i>		12	<b>Tecnica delle Costruzioni</b>	96		No	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L7	Ingegneria Civile - Ambientale			Caratterizzante	2015/16 Annuale		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
				Marinella Fossetti E-mail: <a href="mailto:marinella.fossetti@unikore.it">marinella.fossetti@unikore.it</a>		PA	Si	Istituzionale

### Prerequisiti

Gli argomenti che in generale hanno funzione introduttiva e preparatoria allo studio della disciplina di "Tecnica delle Costruzioni", risultano: le proprietà meccaniche dei materiali, la statica e cinematica della trave, l'analisi dello stato di tensione e di deformazione nel continuo di tridimensionale, lo studio della trave di De Saint – Venant e lo studio delle travi inflesse.

### Propedeuticità

Nessuna.

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce elementi di base per la progettazione strutturale con la capacità di inquadrare correttamente le problematiche relativamente ai criteri di progetto rispondenti ad esigenze di sicurezza ed economia. È 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



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

definizione del progetto esecutivo di sottostrutture ed elementi strutturali. 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 delle costruzioni.

### **Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):**

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il corso intende fornire le conoscenze essenziali sui criteri e i metodi di calcolo dei sistemi strutturali intelaiati in campo elastico, sui metodi di verifica e progetto delle sezioni caratteristiche di una struttura, sui dettagli costruttivi e sulle stime di sicurezza nei confronti degli stati limite di esercizio e ultimo, sui 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 di un progetto concepito e redatto secondo i criteri e i requisiti oggetto degli insegnamenti impartiti in altri corsi caratterizzanti la formazione nell'ambito dell'Ingegneria Civile e Ambientale.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Le conoscenze acquisite vengono concretamente applicate durante il corso, dove verrà svolto in dettaglio un progetto di analisi strutturale di un telaio piano ed il progetto di un edificio intelaiato in cemento armato. 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, fino alla produzione di disegni esecutivi. 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 caratterizzare le situazioni critiche o di maggiore rischio che possono individuarsi 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.

**Abilità comunicative:** La redazione delle esercitazioni progettuali assegnate, 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 degli elaborati assegnati, contribuiranno inoltre allo sviluppo della capacità di argomentare le scelte progettuali adottate. Infine, la necessità di predisporre gli elaborati finali, ovvero la relazione di calcolo e i disegni esecutivi risultanti anche dall'utilizzo di programmi al computer, amplierà le capacità comunicative dell'allievo perfezionandone il linguaggio tecnico e la capacità di sintesi.



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

**Capacità di apprendere:** 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 i limiti. Questo tipo di approccio, oltre a rendere più conveniente ogni acquisizione, stimolerà lo studente a comprendere come ogni nuovo concetto 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.

## Contenuti e struttura del corso

### Lezioni frontali:

N. ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1 CRITERI E METODI DI CALCOLO DELLE STRUTTURE - <i>Generalità:</i> Metodo delle forze - Metodo delle deformazioni. <i>Le travi continue:</i> Risoluzione secondo il metodo delle forze - Risoluzione secondo il metodo delle deformazioni – Espressione delle reazioni degli appoggi. <i>La modellazione dell'organismo strutturale:</i> Classificazione per tipologia - Classificazione per materiale – possibilità di scomposizione in sottostrutture piane.	Frontale	8h
2 METODI SEMPLIFICATI PER LA RISOLUZIONE DI TELAI PIANI - Rotazioni e dei momenti di estremità di una trave - momenti di incastro perfetto di aste a sezione variabile, non canoniche e composte - deformabilità e rigidezza flessionale di una generica aste a sezione variabile - momenti di estremità di una trave in funzione delle rigidezze flessionali - equazione di equilibrio al nodo e metodo semplificato per la risoluzione di telai a nodi fissi - equazione di equilibrio ai piani e metodo semplificato per la risoluzione di telai a nodi spostabili. <i>Applicazioni:</i> Calcolo di rigidezze e sollecitazioni di aste a nodi bloccati - esempio di calcolo di un telaio piano a nodi fissi e a nodi spostabili.	Frontale	16h
3 CALCOLO MATRICIALE DEI TELAI PIANI - Deformabilità e rigidezza assiale di una generica aste a sezione variabile – coefficiente di ripartizione a flessione – deformabilità e rigidezza a taglio di una generica aste a sezione variabile - coefficiente di ripartizione a taglio - matrice di rigidezza di una generica asta – procedimento di assemblaggio delle matrici – calcolo delle sollecitazioni. <i>Applicazioni:</i> esempio di calcolo matriciale di un telaio piano.	Frontale	8h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

<b>4</b>	<b>I MATERIALI - <i>Il calcestruzzo:</i></b> Composizione e caratteristiche d'impiego - resistenza caratteristica a compressione e a trazione. <b><i>L'acciaio da cemento armato:</i></b> Caratteristiche d'impiego – resistenza caratteristica a trazione e a compressione.	Frontale	3h
<b>5</b>	<b>LE AZIONI SULLE COSTRUZIONI E GLI STATI LIMITE - <i>Azioni:</i></b> Azioni permanenti e azioni variabili – Azioni statiche e azioni dinamiche – valori caratteristici e valori nominali – caratterizzazione delle azioni elementari. <b><i>Combinazioni delle Azioni:</i></b> Combinazione fondamentale – combinazione rara - combinazione frequente - combinazione quasi permanente – combinazione sismica. <b><i>Gli Stati Limite:</i></b> Stati limite di esercizio – stato limite ultimo – coefficienti parziali per i materiali - valutazione della sicurezza.	Frontale	3h
<b>6</b>	<b>IL CALCOLO ELASTICO DI SEZIONI IN C.A. -</b> Ipotesi di calcolo - compressione semplice - flessione retta e pressoflessione retta – taglio e torsione - procedimento analitico per il calcolo delle tensioni. <b><i>Lo stato limite di esercizio:</i></b> Stato limite delle tensioni di esercizio – stato limite di deformazione – stato limite di fessurazione: stato limite di decompressione; stato limite di formazione delle fessure; stato limite di apertura delle fessure – stato limite di danno per le strutture in zona sismica. <b><i>Applicazioni:</i></b> problemi di verifica e di progetto allo stato limite di esercizio.	Frontale	12h
<b>7</b>	<b>LO STATO LIMITE ULTIMO PER TENSIONI NORMALI DI SEZIONI IN C.A. -</b> Ipotesi di calcolo; diagramma costitutivo convenzionale del calcestruzzo; diagramma costitutivo convenzionale dell'acciaio; problemi di verifica e di progetto con l'ipotesi di: modellazione del calcestruzzo parabola-rettangolo e stress-block e modellazione dell'acciaio elastico-perfettamente plastico indefinito; procedimenti di verifica e di progetto. <b><i>Applicazioni:</i></b> problemi di verifica e di progetto allo stato limite ultimo per tensioni normali.	Frontale	8h
<b>8</b>	<b>STATO LIMITE ULTIMO PER TENSIONE TANGENZIALI DA TAGLIO DI SEZIONI IN C.A. -</b> Travi senza armatura a taglio; travi armate a taglio, meccanismo di Ritter-Mörsch, meccanismo a inclinazione variabile, problemi di verifica della sezione e di progetto dell'armatura, traslazione del momento flettente. <b><i>Applicazioni:</i></b> problemi di verifica e di progetto allo stato limite ultimo per tensioni tangenziali da taglio.	Frontale	6h
<b>9</b>	<b>STATO LIMITE ULTIMO PER TENSIONE TANGENZIALI DA TORSIONE DI SEZIONI IN C.A. -</b> Modello a traliccio spaziale; problemi di verifica della sezione e di progetto dell'armatura; sollecitazione composta taglio – torsione. <b><i>Applicazioni:</i></b> problemi di verifica e di progetto allo stato limite ultimo per tensioni tangenziali da taglio.	Frontale	4h
<b>10</b>	<b>ELEMENTI DI CALCOLO PER STRUTTURE IN ZONA SISMICA - <i>Requisiti per strutture in zona</i></b>	Frontale	14h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

*sismica*: Rigidezza laterale e resistenza – la gerarchia delle resistenze per i telai in zona sismica – riferimenti normativi. *Le strutture intelaiate in c.a.*: Dimensionamento di pilastri di piano nei confronti dello stato limite di danno – dimensionamento di travi allo stato limite ultimo – criteri di prevenzione di meccanismi fragili da taglio – ancoraggi delle armature – progetto delle armature trasversali a taglio e a torsione. *Dettagli costruttivi*: Limitazioni geometriche e limitazioni di armatura per le travi e per i pilastri.

<b>11</b>	<b>ELEMENTI STRUTTURALI - Fondazioni:</b> Tipologie costruttive di fondazione e schemi di calcolo - La trave di fondazione elastica - progetto di una trave rovescia – progetto di un plinto alto – progetto di un plinto basso. <i>Solai:</i> Tipologie costruttive di solai e schemi di calcolo – progetto di un solaio in latero cemento. <i>Scale:</i> Tipologie costruttive di scale e schemi di calcolo – progetto di una scala a soletta rampante – progetto di una scala con trave a ginocchio e gradini a sbalzo.	Frontale	14h
-----------	--	----------	-----

**Attività esercitative / Lavoro di gruppo:**

- *Risoluzione di un telaio speciale con il metodo matriciale. Progetto di una struttura in c.a. in zona sismica secondo le vigenti NTC:* Scelte progettuali preliminari – analisi dei carichi – combinazione delle azioni per gli stati limite di esercizio e ultimo – dimensionamento di massima degli elementi strutturali – analisi spaziale di un edificio con l’ausilio di un programma di calcolo agli EF- calcolo delle armature in un traverso e in un pilastro.

**Testi adottati**

**Testi principali:** “Teoria e pratica delle strutture in cemento armato vol. 1 - la tecnica e la statica”, V. Nunziata. Flaccovio Editore; “Strutture in cemento armato. Basi della progettazione”, E. Cosenza, G. Manfredi, M. Pecce. Hoepli Editore.

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:** Quaderni didattici distribuiti in formato digitale sui criteri e i metodi di calcolo delle strutture.

**Testi di riferimento: Riferimenti Normativi :** Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, “Norme tecniche per le costruzioni”; Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 02 febbraio 2009 n. 617; “Istruzioni per l’applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”; Eurocodice 2 – Cemento Armato.

**Testi di approfondimento:** “Teoria e pratica delle strutture in cemento armato vol. 1 – elementi strutturali”, V. Nunziata. Flaccovio Editore; “Teoria e pratica delle strutture in cemento armato vol. 1 – elementi strutturali”, V. Nunziata. Flaccovio Editore.



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

### **Modalità di accertamento delle competenze**

Prova orale che consiste in una iniziale presentazione degli elaborati progettuali, sviluppati secondo le indicazioni fornite durante lo svolgimento del corso, al fine di accertare la capacità di comprendere e trattare gli argomenti di base della progettazione strutturale assegnata. Superata questa valutazione iniziale, la prova orale prevede la verifica della conoscenza e del livello di approfondimento sugli argomenti dell'intero programma della disciplina.

### **Orari di lezione e date di esame**

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:  
<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:  
<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>

### **Modalità e orari di ricevimento**

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:  
<http://www.unikore.it/index.php>

### **Note**

Nessuna.