



# Università degli Studi di Enna "Kore"

## Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2019 - 2020

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2019/20	ICAR/09 – <i>Tecnica delle Costruzioni</i>		09	<b>Costruzione in Zona Sismica</b>	72		No	
Classe	Corso di studi		Tipologia di insegnamento		Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
LM-23	Ingegneria Civile		Caratterizzante		II anno I Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali	72	Marinella Fossetti E-mail: <a href="mailto:marinella.fossetti@unikore.it">marinella.fossetti@unikore.it</a> Tel: 0935-536442	ICAR/09	PA	Si	Istituzionale

### Prerequisiti

Gli argomenti che in generale hanno funzione introduttiva e preparatoria allo studio della disciplina di “Costruzioni in Zona Sismica”, risultano: i criteri e i metodi di calcolo delle strutture, il metodo semiprobabilistico agli stati limite, la verifica allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali e tangenziali, dinamica dei sistemi ad un grado di libertà e proprietà dei modi di vibrare di una struttura.

### Propedeuticità

L'insegnamento propedeutico è individuato in “Tecnica della Costruzioni” in quanto contiene gli argomenti che in generale hanno funzione introduttiva e preparatoria allo studio della disciplina di “Costruzioni in Zona Sismica”. Inoltre, anche se non propedeutico, lo studio approfondito della Dinamica delle Strutture costituisce un requisito importante per la comprensione del corso.



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

## **Obiettivi formativi**

Il corso fornisce nozioni sulle costruzioni in zona sismica con la capacità di inquadrare le principali problematiche inerenti il comportamento delle strutture in presenza di terremoti al fine di stabilirne la corretta progettazione anche in relazione alle attuali normative tecniche per le costruzioni. È rivolta specifica attenzione alle strutture in calcestruzzo armato, in ragione della loro larga diffusione, fornendo gli strumenti per la concreta applicazione delle metodologie proposte per la loro progettazione nell'ipotesi di strutture intelaiate a base fissa e a base isolata fino alla completa definizione del progetto esecutivo.

## **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 pratiche progettuali relative ai criteri generali di progettazione in zona sismica, alla definizione dell'input sismico, alla valutazione delle caratteristiche di un edificio per il progetto secondo il concetto di gerarchie delle resistenze, all'analisi delle implicazioni progettuali dell'isolamento sismico delle strutture, alla progettazione di sistemi di protezione sismica.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Le conoscenze acquisite vengono concretamente applicate durante il corso, dove verrà svolto in dettaglio un progetto di un edificio intelaiato in cemento armato a base fissa mediante un'analisi statica non lineare. 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. 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. Verranno inoltre svolti alcuni elaborati di introduzione alla progettazione di strutture sismo-resistenti.

**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 in zona sismica. Egli sarà altresì in grado di interpretare e giustificare le prescrizioni normative antisismiche 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 antisismica 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



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

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.

**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	ELEMENTI DI BASE DI SISMOLOGIA - Tipi di onde sismiche. Strumenti di misura di un terremoto. Rete sismica nazionale. Intensità e magnitudo di un terremoto. La pericolosità sismica e breve evoluzione della normativa sismica.	Frontale	6
2	SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI - Richiami di dinamica delle strutture soggette a sisma, costruzione degli spettri di risposta, spettri di risposta normativi: individuazione della pericolosità del sito, effetti legati al tipo di costruzione, effetti legati alla destinazione di uso, effetti stratigrafici, effetti topografici.	Frontale	8
3	INTRODUZIONE ALLA PROGETTAZIONE DI STRUTTURE SISMO-RESISTENTI – Stati limite e prestazioni attese. Caratteristiche generali degli edifici: forme strutturali, regolarità in pianta, regolarità in elevazione.	Frontale	10
4	“CAPACITY DESIGN” E GERARCHIA DELLE RESISTENZE - La duttilità dei materiali, la duttilità della sezione, la duttilità degli elementi strutturali e della struttura. La duttilità strutturale per carichi ciclici. Il fattore di struttura e gli spettri di progetto. Criteri generali di progettazione in zona sismica.	Frontale	14
5	METODI DI ANALISI – Analisi statica lineare: metodologia ed esempi di applicazione. Analisi dinamica modale: metodologia ed esempi di applicazione. Analisi statica non lineare: metodologia ed esempi di applicazione. Combinazione delle componenti dell'azione sismica.	Frontale	18
6	REGOLE DI PROGETTO – Problemi di dimensionamento e di verifica: elementi strutturali in classe di duttilità basse ed in classe di duttilità alta. Nodi trave colonna: verifica e progetto dei dettagli costruttivi.	Frontale	8



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

7	INTRODUZIONE ALL'ISOLAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE – Principi di base dell'isolamento sismico. <i>Dispositivi e sistemi di isolamento</i> : isolatori elastomerici, isolatori a scorrimento. Implicazione progettuale dell'isolamento sismico delle strutture. Aspetti normativi e requisiti fondamentali per il corretto utilizzo e modellazione degli isolatori.	Frontale	8
---	---	----------	---

**Attività esercitative / Lavoro di gruppo:**

Costruzione di spettri elastici – Definizione di legami costitutivi per il calcestruzzo confinato – Costruzione dei legami momento-curvatura – Verifica e confronto dei requisiti di regolarità in pianta ed in altezza di differenti edifici intelaiati in calcestruzzo armato – Risoluzione di un telaio spaziale con l'ausilio di un calcolatore per l'analisi statica non lineare – Costruzione della curva bilineare.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

- L. Petrini, R. Pinho, G.M. Calvi, “*Criteri di Progettazione antisismica degli Edifici*”, IUSS PRESS.
- E. Cosenza, G. Maddaloni, G. Magliulo, M. Pecce, R. Ramasco, “*Progetto Antisismico di Edifici in cemento armato*”, IUSS PRESS.
- M. Dolce, F.C. Ponso, A. Di Cesare, G. Arleo, “*Progetto di Edifici con Isolamento Sismico*”, IUSS PRESS.
- Dora Foti, Michele Mongelli, “*Isolatori sismici per edifici esistenti e di nuova costruzione*”, Dario Flaccovio Editore.
- Quaderni didattici distribuiti in formato digitale.

**Riferimenti Normativi**

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.
- Eurocodice 2 – Cemento Armato.

**Modalità di accertamento delle competenze**

Dal momento che la discussione delle esercitazioni progettuali è parte fondamentale della verifica finale, il completamento delle esercitazioni rappresenta un prerequisito per l'ammissione all'esame. Gli elaborati delle esercitazioni progettuali, assegnati durante lo svolgimento del corso, devono



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

essere consegnati in sede di accertamento delle competenze. Le esercitazioni progettuali possono essere svolte singolarmente o in gruppo.

L'accertamento delle competenze si basa su un esame espletato in un'unica giornata tramite una prova orale la cui durata è indicativamente pari a 40 minuti. Se necessario, gli esaminandi saranno ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello. Durante il colloquio finale verranno discussi gli elaborati delle esercitazioni progettuali svolte (50% della valutazione) e gli aspetti teorici della disciplina presentati durante il corso e riportati nella presente scheda nella sezione "Contenuti" (50% della valutazione).

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità in accordo con i descrittori di Dublino. Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode.

Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- Ottimo (30-30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici; individuazione di una soluzione ottima per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici; individuazione di una soluzione molto buona per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici; individuazione di una soluzione buona per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate. Buone capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici; individuazione di una soluzione discreta per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate. Discrete capacità espositive.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici; individuazione di una soluzione sufficiente per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate.

Insufficiente: Mancata individuazione di una soluzione sufficiente per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate e/o mancanza di una conoscenza accettabile degli argomenti riguardanti i metodi di progettazione strutturale con criteri antisismici degli edifici.

## **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 nella sezione "Calendario lezioni"

<https://www.unikore.it/index.php/attivita-didattiche-ingegneria-civile/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami nella sezione "Esami"



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

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-civile-esami/calendario-esami>

**Modalità e orari di ricevimento**

Nel dettaglio, gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<https://www.unikore.it/index.php/ing-civile-persone/docenti/itemlist/category/2309-prof-marinella-fossetti>

**Note**

Nessuna.

