

Insegnamento	Strutture in cemento armato c.a.
Livello e corso di studio	CORSO DI STUDI in Ingegneria Civile Triennale Classe L7
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni
Anno di corso	3
Anno Accademico	2025-2026
Numero totale di crediti	6 CFU
Propedeuticità	Il corso di Scienza delle costruzioni o Fondamenti di Scienza delle Costruzioni è propedeutico al corso di Strutture in Cemento Armato. Si suggerisce di affrontare prima lo studio del corso di Strutture in Acciaio.
Docente	Barbara Ferracuti, Professore Ordinario CEAR-07/A, Tecnica delle Costruzioni Dipartimento di Ingegneria Nickname: ferracuti.barbara Email: barbara.ferracuti@unicusano.it; Orario di ricevimento: Consultare calendario delle videoconferenze in piattaforma
Presentazione	Il corso ha lo scopo di far acquisire allo studente la capacità di progettare e verificare gli elementi strutturali principali delle strutture in cemento armato secondo il metodo degli Stati Limite come previsto nelle più recenti normative tecniche.
Obiettivi formativi	Gli obiettivi formativi del corso riguardano la progettazione di semplici strutture in c.a.. Il corso di Progetto di Strutture ha i seguenti obiettivi formativi: • individuare gli schemi strutturali per descrivere l'effettivo comportamento della struttura fisica. • svolgere l'analisi dei carichi. • svolgere l'analisi strutturale per il calcolo delle azioni interne. • conoscere le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti le membrature in c.a. • calcolo elastico di sezioni tramite tecniche di omogeneizzazione. • calcolare i momenti resistenti di sezioni inflesse e pressoinflesse. • calcolare la resistenza a taglio per sezioni con o senza specifica armatura a taglio.
Prerequisiti	Conoscenza dei concetti di base della Scienza delle Costruzioni. Al riguardo, si consiglia di rivedere tali nozioni, propedeutiche per l'apprendimento e l'approfondimento dei principi dell'analisi strutturale; a tal fine, si possono utilizzare i testi già consultati per la preparazione all'esame di Scienza delle Costruzioni sostenuto in precedenza

Risultati di apprendimento attesi	Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding): Lo studente, al superamento del corso, avrà conoscenza dei fondamenti dei metodi di calcolo strutturale, dei legami costitutivi dei materiali da costruzione, di progettazione e di verifica degli elementi strutturali. Applicazione della conoscenza e comprensione (APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING). Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito la capacità di identificare i modelli strutturali che descrivono il comportamento reale di un sistema strutturale in c.a. e progettare il sistema in oggetto. Capacità di trarre conclusioni (ABILITY TO DRAW CONCLUSIONS): Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito la capacità di identificare i modelli strutturali che descrivono il comportamento reale di un sistema strutturale e scegliere i metodi di analisi idonei alla tipologia strutturale in esame per poter scegliere la soluzione costruttiva più idonea. Abilità comunicative (communication skills): Lo studente, al termine del corso, avrà sviluppato un linguaggio scientifico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze tecniche acquisite nell'ambito della tecnica delle costruzioni. Capacità di apprendere (learning skills): Grazie agli strumenti metodologici acquisiti durante il corso lo studente avrà sviluppato capacità di apprendere nuove conoscenze per la risoluzione di problemi non familiari che abbiano come oggetto i sistemi costruttivi. Inoltre avrà le capacità per proseguire gli studi (percorso magistrale) sui temi dell'ingegneria civile strutturale.
Organizzazione dell'insegnamento	Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. 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. La didattica interattiva è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende E-tivity di carattere progettuale in cui lo studente applica le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di problemi. L'E-tivity consiste nella progettazione di elementi strutturali quali solaio in latero-cemento, trave in c.a. e pilastri in c.a. con l'impiego delle attuali norme tecniche NTC-2018. In particolare, il Corso di Strutture in Cemento Armato C.A. prevede 6 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è di circa 150 ore così suddivise in: • Didattica Erogativa: circa 112 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato

	• Didattica Interattiva: circa 38 ore per l'elaborazione e la consegna delle attività progettuali (E-tivity) e per l'esecuzione dei test di autovalutazione. Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 7 settimane dedicando tra le 20 e le 25 ore di studio a settimana Il supporto allo svolgimento delle e-tivity da parte del docente/tutor viene svolto sia durante i ricevimenti in video-conferenza che nel Forum della "classe virtuale" (Area collaborativa della piattaforma).
Contenuti del corso	Di seguito si riporta la suddivisione degli argomenti del corso suddivisi in moduli: Modulo 1- Affidabilità delle Strutture (1 lezione videoregistrate per un impegno di 10 ore circa; settimana 1) La sicurezza delle strutture e il metodo degli Stati Limite Ultimi. Materiali didattici a cura del docente Modulo 2- Analisi strutturale (8 lezioni videoregistrate per un impegno di 30 ore circa; settimana 1-2) Risoluzione di strutture iperstatiche attraverso il metodo degli spostamenti. Definizione di rigidità alla rotazione e rigidità alla traslazione. Strutture con i nodi che ruotano e non traslano: il metodo iterativo di Cross per strutture a più nodi. Strutture con i nodi che traslano e non ruotano. Strutture con i nodi che traslano e ruotano. Materiali didattici a cura del docente Modulo 3- Materiali: Calcestruzzo e acciaio (2 lezioni per un impegno di 15 ore – settimana 3) Materiali calcestruzzo e acciaio: aspetti tecnologici; prove di valutazione preventiva delle caratteristiche, prescrizioni normative, legame costitutivo di calcolo. Materiali didattici a cura del docente Modulo 4- Stati limite di esercizio per travi in c.a. (3 lezioni per un impegno di 15 ore – ½ settimana 4) Stati limite di esercizio. Calcolo dello stato tensionale per una sezione in c.a. omogeneizzata e parzializzata soggetta a sforzo normale e a flessione semplice. Materiali didattici a cura del docente Modulo 5- Verifiche/Progetto agli Stati Limite Ultimi (10 lezioni per un impegno di 22 ore – settimana 5) Metodo di verifica agli Stati Limite Ultimi: progetto e verifica di sezioni inflesse, presso inflesse e soggette a pressoflessione deviata. Verifica a taglio. Materiali didattici a cura del docente Modulo 6/Progetto – ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.: TIPOLOGIE E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO (10 lezioni per un impegno di 22 ore – settimane 6 e 7)



	Il presente modulo è un fondamentale supporto allo svolgimento delle E-tivity. Calcolo e progetto di solai in latero cemento: tipologie, criteri di dimensionamento e verifica. Calcolo dei telai in c.a.: Travi in altezza e spessore, pilastri. Selezione dello schema statico della struttura. Criteri di massima per la valutazione delle azioni interne e per il dimensionamento di massima degli elementi. Combinazioni di carico per massimizzare le azioni interne. Progettazione e Verifica di travi e pilastri. Materiali didattici a cura del docente L'attività progettuale viene suddivisa in 4 e-tivity (impegno di circa 38 ore) E-tivity 1: Progettazione di un solaio in latero cemento E-tivity 2: Pre-dimensionamento degli elementi strutturali di un telaio e calcolo delle sollecitazioni E-tivity 3: Progettazione di una trave in c.a. E-tivity 4: Progettazione di un pilastro in c.a.
Materiali di studio	Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 6 moduli. Essi ricoprono interamente il programma e ciascuno di essi contiene dispense, slide e videolezioni in cui il docente commenta le slide. Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia. MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE ✓ Dispensa del Corso: Affidabilità strutturale e Teoria del c.a. ✓ Dispensa del Corso: Analisi strutturale. Ulteriore materiale disponibile in piattaforma ✓ Normative di riferimento per il calcolo e la realizzazione di opere civili- NTC 2018. Testi consigliati: ✓ Cosenza E., Manfredi G., Pecce M. Strutture in cemento armato. Basi della progettazione, ed. Hoepli.
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti. In accordo con il modello formativo del Corso di Studi, la valutazione finale dell'insegnamento, espressa in trentesimi, prende in considerazione anche l'attività svolta in itinere dallo studente e valutata attraverso il punteggio assegnato all'attività progettuale (da 0 a 10). La prova scritta (da 0 a 20) prevede lo svolgimento di esercizi e domande a risposta aperta che riguardano l'intero programma dell'insegnamento. Gli esercizi sono volti ad accertare la capacità dello studente di rielaborare ed applicare le conoscenze acquisite e consistono

	nello svolgimento del calcolo delle azioni interne per semplici strutture iperstatiche e la verifica/progetto di travi o pilastri. I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia, la capacità di applicarle, le abilità comunicative sono valutate dalla prova scritta, mentre, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso l'attività progettuale (E-tivity). È possibile effettuare l'esame attraverso due prove parziali scritte Parte - 1 moduli 1 - 2 Parte - 2 moduli 3 - 6 Particolare attenzione nella valutazione delle risposte viene data alla capacità dello studente di rielaborare, applicare e presentare con proprietà di linguaggio il materiale presente in piattaforma. In sede di valutazione finale, si terrà conto anche della proficua partecipazione ai forum (aule virtuali) e al corretto svolgimento delle e-tivity proposte (attività progettuale).
Criteri l'assegnazione dell'elaborato finale	per L'assegnazione dell'elaborato finale avviene sulla base di un colloquio (anche tramite messaggi in piattaforma) con il docente.