



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	TECNICHE PER LE COSTRUZIONI E IL TERRITORIO
INSEGNAMENTO	ELEMENTI DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI E DEL RECUPERO STRUTTURALE
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	70239-Monitoraggio, diagnostica e impiantistica
CODICE INSEGNAMENTO	23537
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/09
DOCENTE RESPONSABILE	LA MENDOLA LIDIA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LA MENDOLA LIDIA Lunedì 11:00 13:00 Modalità telematica su Microsoft teams: team "Prof. Lidia La Mendola", codice di accesso m4p5j4u

PREREQUISITI	- conoscenze di base di geometria delle masse; - conoscenze di base di analisi matematica: limiti, derivate e integrali di funzioni semplici; - statica delle strutture: vincoli e reazioni vincolari, equilibrio dei sistemi isostatici; - teoria elastica della trave: caratteristiche di sollecitazione delle sezioni, calcolo delle tensioni, equazione della linea elastica; - sistemi iperstatici semplici.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione. Conoscenze di base in ambito strutturale utilizzabili per la redazione di progetti di semplici strutturali di massima di strutture civili ed edili e principi di recupero strutturale. Nello specifico: - criteri e i metodi semplificati di analisi dei sistemi strutturali in campo elastico; - metodi speditivi di verifica e progetto delle sezioni caratteristiche di una struttura, nel rispetto degli stati limite di esercizio e ultimo; - criteri e metodi di calcolo semplificati per elementi strutturali semplici nel rispetto delle prescrizioni normative attuali; - criteri per la realizzazione di interventi di recupero strutturale di edifici in c.a.;</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Le conoscenze acquisite verranno concretamente applicate mediante un'esercitazione assegnata da svolgere in gruppi o singolarmente e che consiste nel progetto di un elemento strutturale/struttura per la realizzazione di un'opera civile o edile.</p> <p>Autonomia di giudizio. Lo studente, attraverso l'acquisizione delle conoscenze sopra descritte e le applicazioni condotte, sarà in grado: - in sede di verifica strutturale, di comprendere le situazioni critiche o di maggiore rischio in una struttura per un'opera civile o edile; - in sede di progetto, di scegliere le soluzioni più adeguate per conciliare le esigenze di sicurezza strutturale con quelle proprie del progetto; - di applicare 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.</p> <p>Abilità comunicative. Saranno acquisite e dimostrate essenzialmente attraverso lo sviluppo dell'applicazione progettuale, nel corso della quale gli allievi: - si confronteranno con il docente per chiarire aspetti della progettazione strutturale connessi alle specifiche problematiche proprie dell'elaborato in studio; - acquisiranno la capacità di argomentare le scelte progettuali adottate; - dovranno predisporre gli elaborati finali, ovvero la relazione di calcolo e i disegni esecutivi risultanti da programmi di grafica al computer, con conseguente ampliamento delle capacità comunicative, acquisizione di linguaggio e strumenti tecnici adeguati, capacità di sintesi.</p> <p>Capacità d'apprendimento. La descrizione delle procedure di calcolo e dei criteri di verifica e progetto sarà costantemente accompagnata da un supporto concettuale che ne giustifichi la fondatezza e il campo di applicazione, eventualmente evidenziandone 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.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame consiste in una prova orale, della durata media di 25-30 minuti, finalizzata a verificare il livello di conoscenza degli argomenti trattati, la capacità di applicare a casi concreti i criteri e i metodi di calcolo descritti durante il corso, la conoscenza delle norme tecniche per la parte inerente le tipologie strutturali considerate. L'esame si articola nelle seguenti fasi: - discussione degli elaborati prodotti relativi al progetto esecutivo di un elemento strutturale di costruzione, con esercitazione assegnata durante il corso; - domande sugli argomenti non direttamente coinvolti nei suddetti elaborati. L'esame può essere superato solo se la discussione degli elaborati ha esito positivo. Rispondendo anche alle domande relative alla seconda parte dell'esame, la votazione sarà tanto più elevata quanto più l'allievo avrà mostrato, nel complesso dell'esame, buona conoscenza degli argomenti oggetto del corso e adeguata capacità di trasferire tali conoscenze al campo applicativo. Più in dettaglio, se lo studente supera soltanto la prima fase dell'esame, il voto può variare da 18/30 a 24/30, dipendentemente dalla padronanza con cui egli discute gli argomenti coinvolti negli elaborati prodotti, con particolare riguardo a quello progettuale. La votazione può arrivare a 27/30 se, superata la prima fase dell'esame, lo studente mostra di avere anche buone conoscenze applicative sul progetto di elementi strutturali non compresi negli elaborati progettuali. Votazioni da 28/30 a 30/30 sono attribuite agli studenti che dimostrano di avere complessivamente recepito anche gli altri argomenti di studio che completano il programma. Nel caso in cui, oltre a quanto sopra, lo studente mostri una buona capacità critica, proprietà di linguaggio e chiarezza espositiva, il suo esame è premiato con l'attribuzione della lode.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	- conoscere i principi alla base del calcolo strutturale; - eseguire l'analisi dei carichi sulle strutture e la differente combinazione delle azioni a seconda che si considerino lo Stato limite di esercizio o lo Stato limite ultimo; - eseguire un progetto di massima degli elementi strutturali principali delle strutture intelaiate (travi pilastri); - utilizzare criticamente le prescrizioni normative vigenti, tenendo

	conto di quelle specifiche per le strutture in zona sismica, conoscendone i principi su cui si basano. In definitiva, il corso persegue l'obiettivo di tratteggiare metodi e criteri di base per l'analisi, la verifica e il progetto strutturale, suscettibili di approfondimenti e finalizzazioni diverse, o direttamente applicabili per la soluzione di problemi strutturali non particolarmente complessi.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni con esempi applicativi e laboratorio di progetto.
TESTI CONSIGLIATI	- Dispense scaricabili dal portale studenti; - Norme tecniche per le Costruzioni NTC 2018 (G.U. Serie Generale, n. 42 del 21.03.2018); - AICAP (2011), Dettagli costruttivi di Strutture in calcestruzzo armato - Edizioni Pubblicamento s.r.l., Roma (www.associazioneaicap.it). - Reinforced Concrete Design to Eurocode 2. Authors: G. Toniolo, M. Di Prisco. ISBN 978-3-319-52033-9. Springer 2017.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	INTRODUZIONE AL CORSO E RICHIAMI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI. La modellazione dell'organismo strutturale: strutture a trave continua, strutture intelaiate, strutture a parete, strutture speciali; la teoria tecnica della trave; equazione differenziale della linea elastica; calcolo di spostamenti e rotazioni mediante il corollario del Mohr.
5	Lezioni CENNI AI SISTEMI IPERSTATICI. Legami tra caratteristiche cinematiche e caratteristiche di sollecitazione alle estremità di un'asta; equazioni dei tre momenti per la risoluzione delle travi continue; effetto di cedimenti anelastici sulla risposta statica delle travi continue; rigidità assiali e flessionali di un'asta di telaio a sezione costante; metodo degli spostamenti per la risoluzione di semplici sistemi intelaiati piani regolari.
5	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 (SLE) e Stati Limite Ultimi (SLU); i coefficienti parziali per i materiali; riferimenti normativi.
8	VERIFICA/PROGETTO DI SEZIONI IN C.A. ALLO SLU. Caratteristiche del conglomerato cementizio armato: composizione e proprietà fisico-meccaniche del calcestruzzo; caratteristiche e proprietà degli acciai da c.a.; aderenza acciaio-calcestruzzo; modellazione del fenomeno del ritiro nel calcestruzzo e suoi effetti sulle strutture; verifica e progetto allo SLU: Stato limite per tensioni normali, Stato limite per Taglio.
ORE	Esercitazioni
10	RISOLUZIONE DI SISTEMI IPERSTATICI DI TRAVI, SEMPLICI. Risoluzione di schemi iperstatici attraverso il metodo dell'equazione differenziale della linea elastica o con applicazione del corollario del Mohr. Risoluzione di schemi iperstatici a trave continua con il metodo delle forze o col metodo delle deformazioni; risoluzione di un sistema intelaiato piano regolare.
10	VERIFICA E PROGETTO DI ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO (C.A.) ALLO STATO LIMITE ULTIMO. Dimensionamento dei pilastri di piano nei confronti dello Stato Limite di Danno; Dimensionamento di travi allo Stato Limite Ultimo; Progetto delle armature in sezioni rettangolari allo Stato Limite Ultimo per tensioni normali - Progetto delle armature a Taglio.
4	PROGETTO DI ELEMENTI STRUTTURALI. Analisi dei carichi. Normativa esempi su un solaio laterocementizio e su una scala a soletta rampante.
ORE	Laboratori
20	PROGETTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI SEMPLICI e RINFORZO STRUTTURALE. Pilastro in c.a. Trave in c.a. Caratteristiche costruttive dei solai laterocementizi; principi progettuali dei solai in laterocemento; tipologie di scale in uso nelle strutture in c.a.; basi della progettazione della scala a soletta rampante e della scala con trave a ginocchio e gradini a sbalzo; principi realizzativi e dettagli costruttivi per solai e scale. Rinforzo strutturale di elementi di strutture intelaiate in c.a.