



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

CdS L7-L9

Insegnamento	Fondamenti di Scienza delle Costruzioni
Livello e corso di studio	Laurea Triennale in Ingegneria Industriale (indirizzo Meccanica)
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ICAR 08
Anno accademico	2023/2024
Anno di corso	2
Numero totale di crediti	6
Propedeuticità	Analisi I, Fisica, Geometria
Docente	Francesca Nerilli Facoltà: Ingegneria Nickname: francesca.nerilli Email: francesca.nerilli@unicusano.it Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica
Presentazione	Il corso di Fondamenti di Scienza delle Costruzioni ha la finalità di fornire agli allievi gli strumenti necessari alla comprensione e applicazione dei fondamenti della meccanica delle strutture e della meccanica dei corpi continui, di promuovere lo sviluppo di un processo di apprendimento critico basato non solo su aspetti nozionistici ma finalizzato alla comprensione e analisi di problemi strutturali concreti. Vengono pertanto fornite agli allievi non solo le basi teoriche per poter affrontare i problemi del calcolo delle strutture, ma anche delle nozioni pratiche, attraverso delle esercitazioni svolte sugli argomenti trattati a lezione. Le Etivity associate al corso sviluppano le competenze necessarie a valutare le tipologie strutturali, a selezionare le metodologie di calcolo e ad utilizzarle per il calcolo delle strutture.
Obiettivi formativi	Il corso di scienza delle costruzioni ha i seguenti obiettivi formativi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rivedere la cinematica e la statica dei corpi rigidi 2. Illustrare l'analisi strutturale statica 3. Illustrare l'analisi dei corpi deformabili 4. Illustrare il calcolo della geometria delle aree di sezioni bidimensionali 5. Illustrare gli stati tensionali e deformativi per i corpi continui 6. Illustrare i criteri di calcolo tensionale e deformativo per i solidi alla De Saint Venant
Prerequisiti	La frequenza al corso richiede il superamento delle propedeuticità di Analisi I, Analisi II, Fisica Generale I e Geometria . Nel dettaglio si richiede la conoscenza del calcolo di integrali e derivate e dell'analisi delle funzioni a una variabile; del calcolo dell'equilibrio di forze e del concetto di lavoro ed energia; della risoluzione di sistemi lineari e del calcolo di autovalori e autovettori di matrici 3x3. Al riguardo, si consiglia di rivedere tali nozioni, propedeutiche per l'apprendimento degli argomenti trattati nel corso.
Risultati di apprendimento attesi	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del Corso avrà dimostrato di aver acquisito le conoscenze relative al calcolo statico delle strutture e dei corpi continui e al loro comportamento meccanico. Nel dettaglio lo studente saprà riconoscere le diverse tipologie strutturali, padroneggerà il calcolo statico delle strutture, tra cui: labilità di strutture rigide, caratteristiche della sollecitazione, deformate di corpi deformabili. Inoltre lo studente conoscerà il calcolo della geometria delle aree e il calcolo degli stati tensionali e deformativi dei corpi continui e conoscerà la definizione e il concetto di materiale elastico lineare isotropo. Infine avrà nozione dei differenti stati tensionali e deformativi agenti su solidi alla De Saint Venant costituiti da sezioni piene, dovuti a sollecitazioni quali: sforzo assiale, flessione, taglio, torsione.</p> <p>Applicazione delle conoscenze Lo studente sarà in grado di utilizzare la conoscenza del calcolo strutturale per la risoluzione di strutture isostatiche in termini di calcolo sia delle caratteristiche della sollecitazione, sia degli stati deformativi. Inoltre saprà calcolare gli stati tensionali e deformativi dei solidi continui, e saprà definirne le tipologie. Le Etivity prevedono l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici.</p> <p>Capacità di trarre conclusioni</p>

	<p>Lo studente sarà in grado autonomamente di valutare le tipologie strutturali, di verificare la validità delle ipotesi alla base della teoria e di scegliere le metodologie di calcolo per la risoluzione del calcolo strutturale.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di utilizzare un linguaggio “tecnico” per il calcolo delle strutture.</p> <p>Capacità di apprendere Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle nozioni fondamentali necessarie per l’analisi delle strutture. Tutto ciò gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore maturità e gli fornirà le basi per poter apprendere quanto verrà proposto nei corsi di Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica e Costruzioni di Macchine.</p>
<p>Organizzazione dell’insegnamento</p>	<p>Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>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.</p> <p>La didattica interattiva è svolta nel forum della “classe virtuale” e comprende 2 Eitivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria al calcolo delle strutture isostatiche in termini di sollecitazioni e deformazioni e degli stati tensionali e deformativi dei continui di Cauchy.</p> <p>In particolare, il Corso di Scienza delle Costruzioni prevede 6 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è compreso tra 140 e 165 ore così suddivise in: circa 118 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (13 Ore videoregistrate di Teoria e 5,5 ore di esercitazioni). Circa 28 ore di Didattica Interattiva per l’elaborazione e la consegna di 2 Eitivity Circa 13 ore di Didattica Interattiva per l’esecuzione dei test di autovalutazione. Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 11 settimane dedicando tra le 10 alle 15 ore di studio a settimana</p>
<p>Contenuti del corso</p>	<p>Modulo 1 – Il corpo rigido (2 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 1 ore e 1 lezioni di esercitazione in totale da circa 0,5 ora, per un impegno 9 ore – settimana 1). Argomenti trattati: Richiami di algebra lineare. Richiami di calcolo vettoriale. Sistemi di forze e coppie. Equilibrio di sistemi di forze e coppie. Il corpo rigido e i vincoli. Il corpo rigido e la cinematica del corpo rigido. I vincoli.</p> <p>Modulo 2 – Le caratteristiche della sollecitazione (5 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 2,5 ore e 3 lezioni di esercitazione in totale da circa 1,5 ore, per un impegno di 25 ore – settimana 2- settimana 3) Argomenti trattati: I carichi distribuiti. Il problema dell’equilibrio per corpi rigidi. Le reazioni vincolari e metodi di calcolo per la determinazione delle reazioni vincolari su strutture isostatiche. Teoria e calcolo delle caratteristiche della sollecitazione per strutture isostatiche nel piano. Teoria e calcolo delle caratteristiche della sollecitazione attraverso le equazioni indefinite di equilibrio. Sollecitazioni di schemi noti isostatici. Il principio di sovrapposizione degli effetti.</p> <p>Modulo 3 – Teoria dei corpi deformabili (4 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 2 ore e 2 lezioni di esercitazione in totale da circa 1 ore, per un impegno di 19 ore – settimana 4 - settimana 5). Argomenti trattati: Teoria dei corpi deformabili tipo trave. Il calcolo delle sollecitazioni e delle deformate per corpi deformabili trave, attraverso le equazioni indefinite della linea elastica. Il metodo della composizione cinematica. Deformate di schemi noti isostatici.</p> <p>Eitivity A – Calcolo delle caratteristiche della sollecitazione e della deformata di una struttura isostatica (18 ore di carico di studio - settimana 6).</p> <p>Modulo 4 – Geometria delle aree (2 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 1 ora e 1 lezioni di esercitazione in totale da circa 0,5 ora, per un impegno di 9,5 ore – settimana 7) Argomenti trattati: Nozione di baricentro di figura. Momenti di figura del primo e secondo ordine. Teorema del trasporto di Huygens. Il tensore delle inerzie di figura e cambio di riferimento. Riferimento principale di inerzia ed ellisse centrale di inerzia di Culmann. Centro relativo di una retta e proprietà. Leggi di polarità e antipolarità. Nocciolo centrale d’inerzia.</p> <p>Modulo 5 – Stati tensionali e deformativi dei corpi continui (7 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 3,5 ore e 2 lezioni di esercitazione in totale da circa 1 ora, per un impegno di 29,5 ore – settimana 7- settimana 8) Argomenti trattati: Definizione del continuo alla Cauchy. Equazioni cardinali della statica. Il concetto di tensione. Teorema di rappresentazione di Cauchy. Equilibrio indefinito ed ai limiti. Simmetria del tensore delle tensioni. Direzioni principali di tensione e tensioni principali. Cerchi di Mohr e arbelo di Mohr. Stati piani e monoassiali di tensione. La cinematica compatibile e il concetto di congruenza interna. L’ipotesi delle piccole deformazioni e tensore delle</p>

	<p>piccole deformazioni. Direzioni principali di deformazione e dilatazioni principali. Stati piani e monoassiali di deformazione. Il Teorema dei Lavori Virtuali per continui deformabili. Materiale elastico lineare isotropo.</p> <p>Etivity B – Calcolo di uno stato tensionale principale (10 ore di carico di studio – settimane 9).</p> <p>Modulo 6 – Il problema del De Saint Venant (6 lezioni di teoria videoregistrate in totale da circa 3 ore e 2 lezioni di esercitazione in totale da circa 1 ora, per un impegno di 26 ore – settimana 10 – settimana 11) Argomenti trattati: Definizione del problema della trave alla De Saint Venant. Impostazione e strategia di soluzione generale. Lo sforzo assiale. La flessione retta. La flessione deviata. La pressoflessione. La torsione: cenni. Il taglio: cenni.</p>
Materiali di studio	<p>· MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>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.</p> <p>Testi consigliati: E. Viola, "Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni", volume 1, Esculapio. M. Capurso, "Lezioni di Scienza delle Costruzioni", Pitagora Editrice Bologna. D. Bernardini, "Introduzione alla Meccanica delle Strutture", CittàStudi Ed. L. Corradi Dell'Acqua, "Meccanica delle Strutture", volumi 1 e 2, McGraw- Hill. L. Ascione, "Elementi di Scienza delle Costruzioni", Quinta Edizione, Maggioli Editore.</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta volta ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una serie di attività (Etivity) svolte durante il corso.</p> <p>La valutazione delle Etivity da 0 a 4 punti (2 punti – Etivity A, 2 punti – Etivity B), è effettuata, in itinere, durante la durata del corso. L'esame di profitto può essere effettuato in forma scritta sia presso la sede di Roma sia presso i poli didattici previa prenotazione da parte dello studente. La prova scritta ha la durata di 1:30h.</p> <p>L'Esame prevede due esercizi, 4 domande teoriche relative agli esercizi, 2 domande di teoria a risposta aperta. Il compito è così strutturato:</p> <p>ESERCIZIO 1 – Moduli 1-3 – punteggio max 8</p> <p>DOMANDE TEORICHE – Moduli 1-3 – punteggio max 3</p> <p>1 DOMANDA TEORIA - Moduli 1-3 – punteggio max 2</p> <p>ESERCIZIO 1 – Moduli 4-6 – punteggio max 8</p> <p>DOMANDE TEORICHE – Moduli 4-6 – punteggio max 3</p> <p>1 DOMANDA TEORIA - Moduli 4-6 – punteggio max 2</p> <p>Sarà possibile sostenere l'esame con le seguenti modalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Esame integrale (3+3) CFU: in questo caso si svolgerà l'esame interamente. ● Prova parziale: in questo caso sarà possibile svolgere solamente la parte sui primi 3 moduli e successivamente sugli ultimi 3 moduli. <p>Lo studente dovrà indicare, secondo le modalità previste nel testo dell'esame, se preferisce svolgere l'intero esame, una prova parziale sulla prima parte (moduli 1, 2 e 3) o una prova parziale sulla seconda parte (moduli 4, 5 e 6). Nel caso si scegliesse la prova parziale, quindi nel caso in cui si scegliesse di svolgere solamente una parte dell'esame (moduli 1, 2 e 3 o moduli 4, 5 e 6) la restante parte non verrà corretta. Una scelta multipla o nessuna scelta comporterà automaticamente la correzione dell'intero esame. Il voto della Etivity A fa parte del giudizio dato sulla parte relativa ai Moduli 1-3, mentre il voto della Etivity B fa parte del giudizio dato sulla parte relativa ai Moduli 4-6.</p> <p>Nel caso lo studente decidesse di svolgere la <u>prova intera</u>, l'esame si ritiene superato con un voto minimo di 18 e un voto massimo di 30.</p> <p>Qualora, invece, lo studente scegliesse di dividere l'esame in <u>prove parziali</u>, l'esame si ritiene superato se per ciascuna prova parziale è raggiunto un voto minimo di 9 e un voto massimo di 15. In questo caso, il voto totale è pari alla somma delle due prove parziali. Il voto riportato nella prima prova parziale rimarrà valido per i successivi 6 mesi,</p>

	<p>entro i quali lo studente potrà sostenere la seconda prova. In caso di mancato superamento e/o sostenimento della seconda prova, il giudizio riportato nella I prova verrà annullato. In caso di rifiuto del voto totale, i giudizi positivi precedentemente ottenuti verranno azzerati.</p> <p>I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e la capacità di applicarle e la capacità di trarre conclusioni sono valutate dalla prova scritta, mentre le abilità comunicative e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le Etivity e nella prova scritta attraverso la domanda di teoria.</p>
<p>Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale</p>	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>