Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/08 (CEAR-06/A)

CFU

12

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

CEAR-06/A

ANNO DI CORSO

II Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base q

Caratterizzante X

Affine q

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

12 CFU

DOCENTE

Michela Basili

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Il Corso fornisce agli studenti conoscenze di base e comprensione delle principali problematiche relative all’analisi delle strutture. Si analizzano i concetti fondamentali per comprendere il comportamento meccanico di semplici elementi strutturali soggetti a carichi statici, per la valutazione del loro regime tensionale e deformativo e per le verifiche di resistenza necessarie al fine di garantire la sicurezza della costruzione.

Si illustrano la cinematica e statica degli elementi strutturali rappresentati attraverso modelli diversi, partendo dal modello più semplice di corpo rigido, passando poi al modello di trave elastica monodimensionale ed infine al modello di corpo continuo tridimensionale di Cauchy. Si studiano le caratteristiche meccaniche dei materiali da costruzione approfondendo il legame costitutivo elastico lineare, ampiamente utilizzato per risolvere molti problemi di meccanica delle strutture.

Si illustra nel dettaglio la trattazione del problema dell’equilibrio elastico per il cilindro di De Saint Venant, di grande utilità nelle applicazioni strutturali, affrontando i problemi fondamentali di sollecitazioni semplici e composte.

Gli studenti acquisiranno competenze necessarie per risolvere alcuni classici problemi di meccanica delle strutture, progettare e verificare semplici sistemi di travi, sia isostatici che iperstatici, alcune tipiche tipologie strutturali come le strutture reticolari e le travi continue.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze fondamentali sul comportamento statico e cinematico di corpi rigidi e strutture; competenze teoriche sui principali metodi di analisi strutturale (equilibrio, congruenza, lavori virtuali, metodo delle forze, metodo degli spostamenti); comprensione dei legami costitutivi dei materiali strutturali, dei principi di meccanica del continuo e dei criteri di resistenza; conoscenze geometriche relative alle proprietà delle sezioni e alla distribuzione delle sollecitazioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di: applicare metodi analitici per risolvere problemi strutturali isostatici e iperstatici; calcolare sollecitazioni e deformazioni in travi e strutture complesse soggette a diverse condizioni di carico, analizzare sezioni geometriche reali e composte per determinare le proprietà inerziali, applicare concetti di meccanica dei materiali e del continuo per interpretare e risolvere casi reali.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: valutare in autonomia la correttezza e la coerenza dei modelli strutturali adottati in funzione del problema ingegneristico; scegliere in modo critico il metodo di analisi più appropriato per strutture semplici e complesse; analizzare i risultati numerici e grafici ottenuti interpretando il significato fisico, anche in presenza di discrepanze con il comportamento reale.

Abilità comunicative

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: esporre in modo chiaro e corretto i risultati delle proprie analisi strutturali, utilizzando una terminologia tecnica adeguata; redigere relazioni tecniche e illustrare verbalmente le strategie di modellazione e risoluzione dei problemi strutturali; comunicare efficacemente i risultati di calcolo, anche mediante l'uso di grafici, schemi e rappresentazioni geometriche.

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di consultare la letteratura scientifica del settore per approfondire autonomamente gli argomenti del corso in relazione ad aspetti formali non svolti in classe, di approfondire autonomamente i metodi avanzati di analisi strutturale e resistenza dei materiali, comprendere testi specialistici e pubblicazioni scientifiche nel campo della meccanica strutturale, sviluppare una base solida per affrontare corsi successivi nell'ambito dell'ingegneria strutturale (Tecnica delle Costruzioni).

PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Introduzione al corso

2 - Cinematica del corpo rigido

3 - Caratterizzazione cinematica dei vincoli

4 - Il problema cinematico teoria e applicazioni

5 - Soluzione del problema cinematico teoria ed esempi

6 - Forze, momenti e carichi distribuiti

7 - Statica dei corpi rigidi

8 - Il problema statico teoria ed applicazioni

9 - Calcolo delle reazioni vincolari applicazioni

10 - La trave elastica monodimensionale

11 - Cinematica della trave

12 - Misure di deformazione ed equazioni di congruenza della trave

13 - Statica della trave

14 - Le equazioni indefinite di equilibrio teoria e applicazioni

15 - Discontinuita'

16 - Caso studio: soluzione del problema statico per un sistema di travi

17 - Schemi di trave appoggiata soggetta a carichi agenti: esempi

18 - Geometria delle aree: baricentro

19 - Geometria delle aree: esercizi calcolo baricentro

20 - Geometria delle aree: momenti di inerzia

21 - Geometria delle aree: caratteristiche inerziali di figure semplici

22 - Geometria delle aree: esercizi di calcolo figure semplici

23 - Il materiale costitutivo: analisi sperimentale

24 - Legame elastico lineare e problema elastico per la trave

25 - Metodo degli spostamenti: teoria

26 - Metodo degli spostamenti: esercizi sul problema assiale

27 - Metodo degli spostamenti: esercizi sul problema flessionale

28 - Metodo degli spostamenti: esercizi travi isostatiche e iperstatiche

29 - Identita' dei lavori virtuali: teoria

30 - Caso studio: applicazione principio dei lavori virtuali su un sistema di tr...

31 - Metodo delle forze: teoria

32 - Risoluzione di strutture iperstatiche con il metodo delle forze

33 - Metodo delle forze: applicazioni

34 - Metodo delle forze: esercizi sistemi di travi

35 - Strutture reticolari: primo metodo di risoluzione

36 - Strutture reticolari: secondo metodo di risoluzione

37 - Il mezzo continuo: introduzione

38 - Il mezzo continuo: analisi della deformazione

39 - Il mezzo continuo: analisi della tensione

40 - Il mezzo continuo: tensioni principali e stato di tensione piano

41 - Il mezzo continuo: trasformazione delle tensioni e tensioni principali

42 - Il mezzo continuo: esempi di stati di tensione e cerchi di Mohr

43 - Il mezzo continuo: costruzione di cerchi di Mohr esempi

44 - Il legame costitutivo elastico lineare

45 - Il legame costitutivo e la legge di Hooke generalizzata

46 - Il problema di de Saint Venant

47 - Soluzione del problema di de Saint Venant

48 - Forza normale centrata

49 - Forza normale centrata: esercizi

50 - Flessione uniforme retta

51 - Flessione uniforme retta: deformazione e predimensionamento

52 - Flessione uniforme retta: esercizi

53 - Flessione deviata e presso(tenso)-flessione deviata

54 - Forza normale eccentrica

55 - Torsione uniforme sezione circolare

56 - Torsione uniforme in sezioni compatte, aperte in parete sottile e cave in p...

57 - Flessione e taglio

58 - Taglio e centro di taglio

59 - Criteri di resistenza

60 - I ponti e i viadotti della rete ASPI

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

L’insegnamento è articolato in videolezioni di circa 30 minuti corredate da dispense, slide e questionario di autovalutazione.

Per ogni insegnamento è prevista1 videolezione di didattica erogativa in modalità sincrona a contenuto innovativo ed interattivo, secondo modalità definite dal docente di riferimento,vi è altresì la possibilità di redazionedi un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all’ampiezza dei CFU assegnati.

Il modello didattico 2025-2026, in ottemperanza al D.M. 1835 del 6 dicembre 2024, prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata dall’Anno Accademico 2025/2026 per l’80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona

La didattica erogativa asincrona prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione, con l’aggiunta di alcune parole chiave. Nel dettaglio la videolezione corrisponde alla singola lezione teorica del docente.La didattica sincrona si compone di una web conferenze per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all’ampiezza dei CFU assegnati.L’obiettivo della didattica

erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti “in situazione” o rapporto “face to face”, quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l’interazione docente-studenti e tra studenti

Sono previsti:

interventi didattici rivolti da parte del docente/tutor all’intera classe (o a un suo sottogruppo), tipicamente sotto forma di dimostrazioni o spiegazioni aggiuntive (ad esempio dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio esimilari); gli interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione); le e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di report, esercizio, studio di caso, problem solving, web quest,progetto,produzionediartefatto(ovariantiassimilabili),effettuati dai corsisti, con relativo feed-back; le forme tipiche di valutazione formativa, con il carattere di questionari o test initinere; le esperienze di apprendimento in situazione realizzabili attraverso ambienti di simulazione, oppure attraverso la virtualizzazione di laboratori didattici.
Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell’esame finale.

Nel computo delle ore della didattica erogativa sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul Corso di Studio, sull’uso della piattaforma e simili, che rientrano nei servizi di tutoraggio per l’orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL’APPRENDIMENTO

La partecipazione alla didattica erogativa ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l’apprendimento in itinere.

L’esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall’Ateneo.

L’esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia la verifica in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. I quesiti che richiedono l’elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l’autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studenti che avranno luogo durante la fruizione del corso proposte dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL’APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

La didattica sincrona garantisce una premialità massima di 2 punti che si somma al voto dell'esame finale, suddivisa in 1 punto per la didattica erogativa sincrona (Webconference) ed 1 punto didattica erogativa sincrona (Elaborato). La premialità massima per le Webconference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le Webconference erogate. Per ciascuna di esse, il superamento del test finale di apprendimento –che richiede almeno quattro risposte corrette su cinque domande relative al tema trattato – consente di ottenere un punteggio pari a 0,5. Una volta raggiunto un punteggio totale di 1, allo studente viene riconosciuta la premialità. La redazione dell'elaborato consente una premialità pari ad 1 punto sul voto dell'esame, se considerato sufficiente. Saranno rese disponibili due tracce di elaborati.

È data facoltà allo studente di partecipare alla didattica erogativa sincrona.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.

Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio ottenuto nella verifica di profitto al quale si sommano le premialità che lo studente può aver ottenuto partecipando alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi.

Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande ed anche all'ultima domanda.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA ASINCRONA

Di norma massimo l'80% delle lezioni è svolto in modalità asincrona.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA SINCRONA CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

Almeno il 20% delle lezioni è svolto in modalità sincrona e possono prevedere:

èPartecipazione web conference

èRedazione di un elaborato

èSvolgimento delle prove in itinere con feedback

èSvolgimento della simulazione del test finale

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

è Videolezioni

è Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

è Questionario di autovalutazione

è Materiali predisposti per le lezioni sincrone

è Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Fabbrocino F., Elementi di Scienza delle Costruzioni, Vol.1, Vol. 2 e Vol. 3, Giapeto Editore, Napoli. Belluzzi O., Scienza delle Costruzioni Vol. 1, 2 e 3, Zanichelli Editore.
Approfondimenti:

JiangiaoYe, Structural and Stress Analysis - Theories, Tutorial and Example, CRC Press (UK) Smith P – An Introduction to StructuralMechanics (Palgrave Macmillan, 2001)
Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.