



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## TECNICA DELLE COSTRUZIONI I

**PIETRO CROCE**

Anno accademico 2019/20  
CdS INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA  
Codice 123HH  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TECNICA DELLE COSTRUZIONI	ICAR/09	LEZIONI	168	PIETRO CROCE RICCARDO DAL PINO FILIPPO LANDI DANIELE PELLEGRINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che completa con successo il corso avrà acquisito la capacità di progettare strutture in acciaio e in cemento armato in generale e edifici civili e industriali in particolare. Egli sarà anche in grado di dimostrare una solida conoscenza dei moderni approcci probabilistici alla sicurezza e all'affidabilità delle strutture e delle normative italiane e europee, con particolare riferimento agli Eurocodici. Lo studente sarà in grado di utilizzare metodi di analisi lineare e non-lineare avanzati per la verifica di strutture, sia esistenti, sia di nuova edificazione. Lo studente acquisirà anche competenze riguardo le principali metodologie, distruttive e non distruttive, di prova dei materiali e delle strutture

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

**La prova scritta (di durata 3 ore), volta a verificare la capacità dello studente di risolvere una struttura isostatica 3D e di tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione (N, V, M e T), a causa dell'emergenza Covid-19 non è più prevista.**

Nel corso dell'esame orale sarà verificata la capacità dello studente di discutere approfonditamente e con proprietà di linguaggio i principali argomenti del corso, anche in riferimento a casi progettuali concreti. Lo studente dovrà essere in grado di discutere e commentare criticamente le applicazioni progettuali sviluppate durante il corso.

Metodi di verifica:

- Esame finale orale
- Esame finale scritto
- Elaborati progettuali
- Verifiche in itinere
- Frequenza del laboratorio progettuale
- Esercitazioni pratiche di laboratorio

Informazioni aggiuntive:

Lo studente deve sviluppare due applicazioni progettuali pratiche (una relativa a strutture in acciaio, una relativa a strutture in cemento armato). Il lavoro può essere svolto individualmente o a gruppi di due, tre o quattro studenti. In caso di lavori svolto in gruppo, il grado di complessità della struttura da progettare aumenta all'aumentare del numero di componenti del gruppo; in ogni caso specifici approfondimenti saranno assegnati su base individuale.

#### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di:

- utilizzare e interpretare le normative strutturali italiane e gli Eurocodici;
- sarà in grado di utilizzare software di analisi agli elementi finiti (SAP2000)
- sarà in grado di progettare e verificare strutture in acciaio e in cemento armato

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo sviluppo delle applicazioni progettuali sarà costantemente controllato e discusso in itinere e gli elaborati finali, consistenti nei disegni di progetto e nella relazione di calcolo, saranno oggetto di approvazione finale.

Gli elaborati finali di progetto approvati saranno anche oggetto di discussione nel corso dell'esame orale.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Comportamenti

Lo studente potrà acquisire:

- capacità di sviluppare progetti di strutture in acciaio e in cemento armato, anche in riferimento agli argomenti e alle problematiche relative alle fasi di montaggio ed esecuzione;
- capacità di operare criticamente all'interno di un gruppo di progettazione, integrando le abilità e le competenze individuali

### Modalità di verifica dei comportamenti

Nel corso delle sessioni di laboratorio e nei ricevimenti mirati allo sviluppo delle esercitazioni progettuali saranno accertati

- il grado di approfondimento degli elaborati progettuali e la correttezza della procedura seguita;
- la capacità di interazione critica all'interno del gruppo di progettazione;
- la consapevolezza dei risultati progettuali ottenuti;
- la capacità di identificare percorsi semplificati alternativi di verifica dei principali elementi e dettagli strutturali, sì da acquisire dimestichezza con gli ordini di grandezza dei risultati;
- la capacità di redigere una relazione di calcolo.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Scienza delle Costruzioni: Teoria dell'elasticità e Teoria delle travi

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, talvolta con ausilio di slide e filmati;

Preparazione di elaborati progettuali e di rapporti orali e scritti

Partecipazione alle attività: obbligatoria

- le esercitazioni in aula/laboratorio individualmente o in gruppi usando i PC personali degli studenti;
- lavoro individuale e di gruppo
  
- visite guidate, ove possibile, a cantieri relativi a costruzioni particolarmente significative
  
- strumenti di supporto: siti web, seminari, facebook dedicated groups
- codocenti e personale di supporto forniscono assistenza continuativa per lo sviluppo delle elaborazioni progettuali e per il ricevimento, oltre che per l'impiego del software agli elementi finiti;
- il sito di elearning del corso è usato per la pubblicazione dei risultati e delle soluzioni delle prove scritte;
- le interazioni tra studente e docente sono dirette, mediante ricevimenti, tuttavia sono presenti gruppi facebook dedicati, che consentono di scambiare con rapidità e facilità comunicazioni non sensibili; talvolta è impiegata anche la posta elettronica.
- Alcuni dei materiali di riferimento del corso sono in inglese

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso copre i seguenti argomenti:

- Fondamenti della progettazione;
- Affidabilità strutturale;
- Azioni sulle strutture e loro rappresentazione;
- Combinazioni di carico;
- Normativa italiana;
- Eurocodici;
- Materiali da costruzione e proprietà significative;
- Metodi di prova distruttivi e non distruttivi;
- Analisi limite:
- Fondazioni;
- Costruzioni in cemento armato;
- Stati limite d'esercizio e stati limite ultimi nel cemento armato;
- Verifiche di stabilità di elementi in c.a.;
- Dettagli costruttivi;
- Modelli a puntone e tirante;
- Progetto di strutture d'acciaio;
- Classificazione delle sezioni in acciaio
- Stati limite d'esercizio e stati limite ultimi nelle strutture d'acciaio;
- Verifiche di stabilità degli elementi e delle strutture d'acciaio;
- Giunti chiodati e bullonati;
- Tecniche di saldatura;
- Giunti saldati;
- Difetti nei giunti saldati; metodi di controllo non distruttivi;



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Sviluppo di due esercitazioni progettuali:  
Progetto di una struttura in c.a.  
Progetto di una struttura in acciaio

### Bibliografia e materiale didattico

La bibliografia raccomandata include le seguenti opere:

- P. Croce, L. Sanpaolesi: Le Azioni (estratto dal volume I di Giangreco (ed.) (Ingegneria delle Strutture) – TEP, Pisa
- M. Mezzina, R. Domenico, A. Vitone: Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato (2 voll.) – Città Studi - Torino
- E. Giangreco (ed.): Ingegneria delle strutture (3 voll.) – UTET, Torino
- M. Holicky (ed.) – Actions effects on Buildings – CTU Prague <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpublication.php?id=64>
- G. Ballio, F. Mazzolani: Strutture in acciaio, Hoepli, Milano
- Aicap: Progettazione di strutture in c.a: Guida all'uso dell'Eurocodice 2 con riferimento alle Norme Tecniche D.M. 14.1.2008 (vol. 1) – Pubblicamento, Roma
- Aicap: Progettazione sismica di edifici in c.a: Guida all'uso dell'Eurocodice 2 con riferimento alle Norme Tecniche D.M. 14.1.2008 (vol. 2) – Pubblicamento, Roma
- Aicap: Costruzioni in calcestruzzo – Costruzioni composte Acciaio – Calcestruzzo – Commentario alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/1/2008 – Pubblicamento, Roma
- Aicap: Dettagli costruttivi di Strutture in calcestruzzo armato – Pubblicamento, Roma
- Eurocodici – ed. 2007 – UNI, Milano
- S. P. Timoshenko, J. M. Gere: Theory of elastic stability – Mc Graw Hill Kogakusha, Tokyo
- Structural Eurocodes (EN1990 to EN 1999), CEN, Brussels
- DM 17/1/2018: Norme tecniche sulle Costruzioni - Roma
- Circ. esplicativa delle NTC 2019 - 7/2019 - 2019
- P. Croce, P. Formichi: Le nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018 e Circolare 7/2019) – Wolters Kluwer Italia, Milano, 2019

### Indicazioni per non frequentanti

Non ci sono variazioni per studenti non frequentanti.  
Si ricorda che la frequenza del Laboratorio è obbligatorio.

### Modalità d'esame

#### **Prova orale (a seguito dell'emergenza Covid 19 la prova scritta non è più prevista).**

Per sostenere l'esame orale è obbligatorio aver completato le esercitazioni progettuali, una relativa a una struttura in c.a., l'altra relativa a una struttura in acciaio, che devono essere formalmente firmate dal docente per l'approvazione finale.

Nel corso dell'esame orale sarà verificata la capacità dello studente di discutere approfonditamente e con proprietà di linguaggio i principali argomenti del corso, anche in riferimento a casi progettuali concreti. Lo studente dovrà essere in grado di discutere e commentare criticamente le applicazioni progettuali sviluppate durante il corso.

*Ultimo aggiornamento 08/06/2020 11:36*