



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## PROGETTO DI STRUTTURE

**WALTER SALVATORE**

Anno accademico 2020/21  
CdS INGEGNERIA STRUTTURALE E EDILE  
Codice 263HH  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PROGETTO DI STRUTTURE	ICAR/09	LEZIONI	90	WALTER SALVATORE MASSIMO VIVIANI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che completerà con successo il corso, acquisirà nozioni di concezione, progettazione, analisi e verifica di strutture in c.a.p. e in sistema misto acciaio c.a., nozioni e conoscenze per la progettazione, analisi e verifica di costruzioni prefabbricate nonché strutture e coperture di grande luce e/o grande impegno statico.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente dovrà dimostrare di saper discutere i contenuti fondamentali del corso usando la terminologia appropriata. Durante l'esame orale lo studente dovrà essere in grado di dimostrare la sua conoscenza della materia oggetto del corso e di discutere criticamente le problematiche con proprietà di linguaggio.

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito competenze relative ai seguenti argomenti:

- progettazione di costruzioni in calcestruzzo armato precompresso.
- progettazione di costruzioni in struttura mista acciaio - calcestruzzo.
- progettazione, verifica e montaggio di strutture speciali (strutture industriali, strutture a secco, strutture di copertura).
- problematiche e metodologie di valutazione della sicurezza dei ponti esistenti.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Con l'esame orale finale, da svolgersi in presenza del docente e degli altri studenti, lo studente deve dimostrare l'abilità ad approcciare un problema di progettazione, verifica o montaggio del tipo di strutture oggetto del corso, e organizzare un'efficace esposizione dei risultati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni  
Criteri di dimensionamento e verifica di costruzioni ordinarie in c.a. e in acciaio.

#### *Indicazioni metodologiche*

*Frequenza:* consigliata

*Metodologia di apprendimento:*

- lezioni in aula
- studio individuale

*Modalità di insegnamento:*

- lezioni in aula, sia teoriche che esercitazioni pratiche

*Ricevimento studenti*

Chiedere appuntamento via mail

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

**Strutture in calcestruzzo armato precompresso**



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Introduzione al c.a.p. e suo sviluppo storico
- I materiali calcestruzzo e acciaio: caratteristiche reologiche e di resistenza
- Tecnologia della precompressione
- Progetto di una sezione – richiami di geometria delle masse
- Disposizione dei cavi in una struttura – carichi equivalenti
- Strutture isostatiche e iperstatiche
- Verifica per azioni normali allo SLU e SLE
- Verifica per azioni taglianti
- Verifiche locali, deviazioni e testate

### Strutture composte acciaio-calcestruzzo

- Tipologie di strutture composte acciaio-calcestruzzo
- I materiali costruttivi
- Criteri di progettazione e verifica: fasi costruttive, azioni e combinazioni di carico, effetti delle azioni
- Regole di progettazione e dettagli costruttivi per gli elementi strutturali principali: solette composte, travi composte, colonne composte
- Sistemi di connessione acciaio – calcestruzzo
- Impalcato di strutture da ponte in sistema misto acciaio – calcestruzzo
- Esempio progettuale

### Ponti esistenti

- Cenni storici, tipologie strutturali
- Approcci progettuali e azioni da traffico
- Approcci normativi attuali per la valutazione della sicurezza
- Principali criticità e problematiche nella valutazione dei ponti esistenti
- Nuovi approcci per la valutazione della sicurezza

### Strutture a secco

- Principali caratteristiche e vantaggi
- I principali elementi di un edificio a secco: struttura portante (elementi verticali e orizzontali), involucro e sistemi isolanti, sistemi di partizione interni
- Criteri di progettazione nei confronti di carichi verticali e azioni sismiche

### Strutture industriali

- Edifici monopiano in acciaio ad uso industriale: generalità e aspetti tipologici, materiali, sistemi di unione, controventature verticali e di falda, analisi delle azioni, metodologie di analisi e verifica, progettazione della via di corsa del carroponete
- Serbatoi e silos: regole di progettazione, proprietà dei materiali, serbatoi in c.a. e in c.a.p. serbatoi in acciaio: regole di progettazione e normative di riferimento, progettazione sismica
- Scaffalature in acciaio: definizioni generali, il comportamento sismico, i danneggiamenti tipici, le peculiarità: carichi, sistema costruttivo e strutturale, interazione carichi – struttura, criteri di progettazione e analisi

### Strutture di copertura

- Coperture piane di notevole luce: coperture realizzate mediante travi parallele di c.a. e solai, coperture costituite da portali di c.a., coperture realizzate con elementi portanti di acciaio, strutture reticolari spaziali
- Coperture a falde piane: coperture a due falde a spinta eliminata con solai misti, coperture a shed

### La realizzazione e il montaggio delle strutture speciali

- Introduzione
- Le attrezzature e le macchine: caratteristiche e impieghi
- Strutture con sezioni composte in tempi successivi: il caso della trave prefabbricata con soletta gettata in opera
- Strutture costruite per fasi: il caso della costruzione a sbalzo
- Le strutture prefabbricate in stabilimento e in cantiere: caratteristiche e applicazioni
- Le costruzioni in cap gettate in opera, costruite a sbalzo, lanciate
- Le costruzioni in acciaio: montaggio dal basso e vari di punta
- Montaggio delle strutture strallate e sospese
- Montaggio delle tensostrutture.

### Bibliografia e materiale didattico

Nigro, A. Bilotta, "Progettazione di strutture composte acciaio-calcestruzzo", Flaccovio Ed., 2011  
Leonhardt, "C.A. e C.A.P. Calcolo di progetto e tecniche costruttive (5 voll.)", ETS, Milano, 1976  
Cestelli Guidi, "Cemento Armato Precompresso", Hoepli Ed. Milano, 1987  
G.M. Calvi, R. Nascimbene, "Progettare i gusci. Acciaio, cemento armato e precompresso, piastre, serbatoi, cupole, paraboloidi e condotte. Gravità, instabilità e azioni sismiche", IUSS Press, 2011  
A. Castiglioni, "Seismic behaviour of steel storage pallet racking system", Politecnico di Milano, 2008  
Dall'Asta, R. Landolfo, W. Salvatore, "Edifici monopiano in acciaio ad uso industriale", Dario Flaccovio Editore, 2009  
Pozzati, "Teoria e tecnica delle strutture", UTET, 1986  
Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, DM 17.01.2018 e Circ. Esplicativa n.7 21.01.2019.



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

Modalità d'esame  
Esame orale.

*Ultimo aggiornamento 17/09/2020 11:21*