



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## CONSOLIDAMENTO DELLE COSTRUZIONI

**ANNA DE FALCO**

Anno accademico 2019/20  
CdS INGEGNERIA STRUTTURALE E EDILE  
Codice 178HH  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CONSOLIDAMENTO DELLE COSTRUZIONI	ICAR/09	LEZIONI	90	ANNA DE FALCO

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

L'insegnamento fornisce le conoscenze di base sia riguardo alla valutazione della sicurezza statica delle costruzioni esistenti, sia alla progettazione di interventi di consolidamento.

Lo studente potrà acquisire la conoscenza su

- \_ tecniche costruttive del passato
- \_ nozioni sul comportamento statico e dinamico delle strutture esistenti
- \_ le principali tecniche diagnostiche per edifici in muratura, legno, calcestruzzo armato e acciaio
- \_ principali patologie dei materiali e delle strutture e metodi per la loro individuazione
- \_ processi di acquisizione della conoscenza e di modellazione strutturale
- \_ le tecniche statiche e dinamiche di monitoraggio delle strutture
- \_ i principi del consolidamento delle strutture
- \_ le tecniche di consolidamento delle strutture in muratura, legno, calcestruzzo armato e acciaio

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Durante l'esame orale saranno verificate le conoscenze dello studente sui principali argomenti del corso.

Metodi di verifica:

- Esame finale orale

#### *Capacità*

Lo studente che avrà sostenuto l'esame avrà acquisito la capacità di valutare le patologie di edifici esistenti e di individuare i metodi di indagine finalizzati alla valutazione del grado di sicurezza della struttura. Dalla conoscenza del comportamento strutturale e delle patologie riscontrate sui manufatti, lo studente sarà in grado di selezionare le tecniche più opportune per intervenire sul patrimonio esistente e migliorarne il livello di sicurezza.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Attraverso il colloquio orale, sarà verificata la capacità dello studente di discutere con proprietà di linguaggio i principali argomenti del corso, anche in riferimento alla valutazione delle tecniche di indagine più opportune per ottenere le informazioni sui materiali e sul comportamento strutturale e delle tecniche di modellazione per la quantificazione del livello di sicurezza.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire conoscenza dei diversi sistemi costruttivi e sviluppare sensibilità alle problematiche strutturali relative alle modalità di acquisizione dei parametri meccanici dei materiali e della risposta di una struttura alle sollecitazioni agenti.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'accertamento dell'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti sarà effettuata durante il colloquio orale attraverso domande riguardanti casi pratici affrontati a lezione o meno, tratti comunque dall'esperienza reale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze iniziali che lo studente deve possedere sono relative alla Scienza delle Costruzioni e alla Tecnica delle Costruzioni.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### INTRODUZIONE AL CORSO: (L=4 ore)

Richiami di teoria delle strutture.

Gli edifici esistenti e il problema della conoscenza.

Il consolidamento nel restauro.

#### MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE NELLA STORIA (L = 10h)

Gli edifici: caratteristiche e tipologie nelle diverse epoche.

I materiali da costruzione e le tecniche del passato.

Le murature e la loro interpretazione meccanica alla luce delle realizzazioni del passato.

Funzionamento statico di archi e volte, le patologie, le tecniche costruttive e gli antichi metodi di calcolo.

I solai: tipologie e realizzazioni nella storia

Il calcestruzzo armato nella storia.

Il contributo dell'archeologia alla comprensione della morfologia e del comportamento statico delle strutture antiche.

#### LA CONOSCENZA: PATOLOGIE E DIAGNOSI DEI DISSESTI (L=10 ore)

Patologie dei materiali: cause ed effetti.

La diagnosi dei dissesti nelle strutture: cause e manifestazioni.

Gli effetti del sisma sulle costruzioni.

La diagnostica non distruttiva.

Il ruolo dell'archeologia nella diagnosi dei dissesti.

Il ruolo del monitoraggio statico e dinamico delle strutture.

#### TECNICHE DI CONSOLIDAMENTO (L=14h)

Principi e metodi di consolidamento antichi e moderni.

Consolidamento dei manufatti in muratura.

Consolidamento dei manufatti in c.a., acciaio e legno.

Il funzionamento delle strutture composte e l'effetto della sequenza di applicazione del carico.

Interventi attivi e passivi.

#### GLI EDIFICI TUTELATI (L=8h)

L'ente di tutela dei manufatti di valore storico-artistico: origini, compiti nella storia e ruolo nell'iter progettuale.

Il consolidamento nel restauro: evoluzione delle teorie, metodi e tecniche del passato.

Applicazioni a casi reali.

#### LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA (L=10h)

Il concetto di sicurezza e la sua evoluzione nel tempo. La valutazione della sicurezza ante e post intervento secondo le attuali indicazioni.

Principi generali: quando e come effettuare la valutazione della sicurezza.

Le conseguenze relative all'esito della valutazione della sicurezza.

La conoscenza degli edifici esistenti e i livelli di confidenza.

Valutazione della sicurezza di edifici in muratura, c.a., acciaio e legno.

Linee guida del Ministero dei Beni Culturali.

#### LA MODELLAZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI IN ZONA SISMICA (L=6h)

La modellazione degli edifici in muratura: il modello a telaio equivalente.

La modellazione degli edifici in muratura: il modello del continuo equivalente.

Indicazioni normative.

---

#### ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI (E=28 ore)

Applicazioni di modellazione con software commerciali.

Esempi di interventi di consolidamento e valutazione della sicurezza di edifici esistenti.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Testi di riferimento:

- Vinci M. "Metodi di calcolo e tecniche di consolidamento per edifici in muratura - Guida completa per la valutazione degli indicatori di rischio e la progettazione degli interventi - III Edizione aggiornata alle NTC 2018 e Circolare 7/2019. Dario Flaccovio Editore.
- Gherzi, P. Lenza, "Edifici in muratura" Dario Flaccovio Editore, 2011.
- Giuffrè, "Lecture sulla meccanica delle murature storiche", ed. Kappa, Roma 1991.
- A. Pisani, "Consolidamento delle strutture", Hoepli, 2012.
- T. Tassios, "Meccanica delle murature" Liguori, Napoli, 1988.
- Mastrodicasa, "Dissesti statici delle strutture edilizie" Hoepli, 1993.
- Materiale fornito dal docente.

#### Testi di consultazione:

- E. Benvenuto, "La Scienza delle Costruzioni e il suo sviluppo storico", Manuali Sansoni, Firenze, 1981.
- Giuffrè, "La meccanica nell'architettura - La statica" ed. NIS, 1989.
- J. Heyman, "The stone skeleton", Int. J. Solids Structures, vol. 2, pp. 249-279, 1966.
- J. Heyman, "Coulomb's memoir on statics", Cambridge University Press, 1972.
- J. Heyman, "Equilibrium of shell structures", Clarendon Press, Oxford, 1977.
- J. Heyman, "The masonry arch", Ellis Horwood, Chichester, 1982.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- J. Heyman, *“Arches, vaults and buttresses- Masonry structures and their Engineering”*, Variorum Ashgate publishing Limited, Aldershot, 1996.
- J. Heyman, *“The Science of Structural Engineering”*, Imperial College Press, London, 1999.
- Mezzina, G. Uva, R. Greco (a cura di), *“Sicurezza e conservazione delle prime costruzioni in calcestruzzo armato – Il viadotto di Corso Italia a Bari”*, CittàStudi, Novara, 2008.

### Modalità d'esame

L'esame si svolgerà in modalità orale.

*Ultimo aggiornamento 14/03/2020 12:41*