



### PROGETTO DI STRUTTURE

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	5°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2020 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	12
<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Prerequisiti</b>	Il corso richiede come prerequisiti i contenuti dei corsi di Scienza delle Costruzioni e di Tecnica delle Costruzioni.
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Il corso si propone di avviare gli allievi alla progettazione strutturale, intesa come processo che parte dai dati funzionali ed architettonici per arrivare alla concezione, al dimensionamento ed alla verifica della struttura di un edificio, con particolare riguardo alle problematiche sismiche. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di predimensionare la struttura di un edificio in cemento armato, modellarla correttamente, eseguire analisi statiche e dinamiche tridimensionali mediante codici di calcolo considerando le opportune azioni di progetto, progettare e verificare gli elementi strutturali dell'edificio (travi, pilastri, pareti, nodi) con i relativi dettagli costruttivi, il tutto con particolare riferimento alla progettazione in zona sismica.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	<p>Il programma del corso può essere suddiviso in quattro capitoli principali, elencati di seguito. Inoltre, il corso prevede lo svolgimento di una esercitazione progettuale in cui gli studenti dovranno progettare e verificare la struttura di un edificio.</p> <p><b>PROGETTAZIONE STRUTTURALE - PROBLEMATICHE GENERALI</b> Materiali da costruzione (cemento armato, acciaio, muratura, legno...); configurazione strutturale (telai, pareti strutturali, nuclei...); esempi di configurazioni strutturali diverse (telai, capannoni, grattacieli...); azioni</p>

sulle costruzioni e loro influenza sulla soluzione strutturale (carichi verticali, vento, variazioni termiche, esplosione, fuoco, cedimento del terreno...); azione sismica (intensità, scale, fattori che influenzano il moto del terreno, definizione dell'azione per il progetto strutturale, spettro di riposta...).

#### INTRODUZIONE ALLA MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE

Obiettivo dell'analisi automatica; utilizzo di programmi di calcolo automatico; scelta del tipo di modellazione e di analisi; modellazione di telai; rappresentazione degli elementi strutturali (colonne, travi, nodi trave-colonna, pareti strutturali...); rappresentazione dei vincoli interni ed alla base (giunti, fondazioni...); introduzione al programma di calcolo adottato (materiali, sezioni, elementi, nodi, vincoli, carichi, "rigid-ends", "end-releases"); casi esempio.

#### RICHIAMI SUL DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Stati limite ultimo e di esercizio; proprietà dei materiali (valori medi e caratteristici); coefficienti di sicurezza; sforzi (assiale, flessione, taglio); calcolo delle armature; dimensionamento di elementi solaio, trave e colonna.

#### PROGETTO DI UN TELAIO IN CEMENTO ARMATO

Combinazione dei carichi, valori caratteristici, valori di calcolo, fattori di combinazione, etc; distribuzione del carico; predimensionamento; scelta del solaio; scelta delle dimensioni di travi e pilastri; modellazione con il computer; verifica della struttura predimensionata; analisi modale di telai; calcolo dell'azione sismica; dimensionamento degli elementi strutturali e delle fondazioni.

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 80  
Esercitazioni (ore/anno in aula): 40  
Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

#### Testi di riferimento

Sono a disposizione su un sito che verrà comunicato direttamente agli studenti i files pdf delle slides del corso ed i files Excel di riferimento per alcune esercitazioni. Alcuni testi e software pertinenti al corso sono anche suggeriti di seguito:

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. D.M. 14/01/ 2008.
- L. Petrini, R. Pinho, G.M. Calvi. Criteri di Progettazione Antisismica degli Edifici. IUSS Press, 2004.
- E. Cosenza, G. Magliulo, M. Pecce, R. Ramasco. Progetto Antisismico di Edifici in Cemento Armato. IUSS Press, 2004.
- M. Mezzina, D. Raffaele, A. Vitone. Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato (Vol. 1 e 2). Città Studi Edizioni, 2007.
- AICAP. Guida all'uso dell'Eurocodice 2 - con riferimento alle Norme Tecniche D.M. 14.1.2008 (Vol. 1 e 2). AITEC, 2008.
- V. Nunziata. Teoria e pratica delle strutture in cemento armato (Vol. 1 e 2). Dario Flaccovio Editore, 2004.
- F. Angotti, M. Guiglia, P. Marro, M. Orlando. Progetto delle strutture in calcestruzzo armato. Hoepli, 2011.
- E. Giangreco. Teoria e tecnica delle costruzioni (Vol. 1). Liguori Editore, 2003.

- B. Furiuzzi, C. Messina, L. Paolini. Prontuario per il calcolo di elementi strutturali. Le Monnier, 2010.  
- F. Rossi, F. Salvi. Manuale di ingegneria civile 2 - Scienza delle costruzioni. Tecnica delle costruzioni. Ponti. Zanichelli, 2001.

**Modalità verifica apprendimento**

Due prove scritte intermedie sono parte essenziale del corso. L'esercitazione progettuale d'anno è obbligatoria e soggetta a regolare valutazione e verifica finale. Tale verifica consiste in una discussione sia dei risultati raggiunti che della procedura di progettazione seguita. L'esame finale è orale e l'accesso è consentito solo a chi avrà superato le menzionate prove scritte e avrà svolto, con esito positivo, il tema progettuale d'anno.

**Altre informazioni**

/

**L'insegnamento è suddiviso**

501019 - **LABORATORIO (PROGETTO DI STRUTTURE)**

506632 - **PROGETTO DI STRUTTURE - MODULO**



### LABORATORIO (PROGETTO DI STRUTTURE)

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ICAR/14 (COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA E URBANA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	5°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2020 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	3
<b>Ore</b>	60 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	BACCI PAOLO - 3 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Il corso richiede come prerequisiti i contenuti dei corsi di Scienza delle Costruzioni e di Tecnica delle Costruzioni.
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Il corso si propone di avviare gli allievi alla progettazione strutturale, intesa come processo che parte dai dati funzionali ed architettonici per arrivare alla concezione, al dimensionamento ed alla verifica della struttura di un edificio, con particolare riguardo alle problematiche sismiche. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di predimensionare la struttura di un edificio in cemento armato, modellarla correttamente, eseguire analisi statiche e dinamiche tridimensionali mediante codici di calcolo considerando le opportune azioni di progetto, progettare e verificare gli elementi strutturali dell'edificio (travi, pilastri, pareti, nodi) con i relativi dettagli costruttivi, il tutto con particolare riferimento alla progettazione in zona sismica.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	Il programma del corso può essere suddiviso in quattro capitoli principali,

elencati di seguito. Inoltre, il corso prevede lo svolgimento di una esercitazione progettuale in cui gli studenti dovranno progettare e verificare la struttura di un edificio.

#### Progettazione strutturale - problematiche generali

Materiali da costruzione (cemento armato, acciaio, muratura, legno...); configurazione strutturale (telai, pareti strutturali, nuclei...); esempi di configurazioni strutturali diverse (telai, capannoni, grattacieli...); azioni sulle costruzioni e loro influenza sulla soluzione strutturale (carichi verticali, vento, variazioni termiche, esplosione, fuoco, cedimento del terreno...); azione sismica (intensità, scale, fattori che influenzano il moto del terreno, definizione dell'azione per il progetto strutturale, spettro di riposta...).

#### Introduzione alla modellazione delle strutture

Obiettivo dell'analisi automatica; utilizzo di programmi di calcolo automatico; scelta del tipo di modellazione e di analisi; modellazione di telai; rappresentazione degli elementi strutturali (colonne, travi, nodi trave-colonna, pareti strutturali...); rappresentazione dei vincoli interni ed alla base (giunti, fondazioni...); introduzione al programma di calcolo SAP 2000 (materiali, sezioni, elementi, nodi, vincoli, carichi, "rigid-ends", "end-releases"); casi esempio.

#### Richiami sul dimensionamento delle strutture in cemento armato

Stati limite ultimo e di esercizio; proprietà dei materiali (valori medi e caratteristici); coefficienti di sicurezza; sforzi (assiale, flessione, taglio); calcolo delle armature; dimensionamento di elementi solaio, trave e colonna.

#### Progetto di un telaio in cemento armato

Combinazione dei carichi, valori caratteristici, valori di calcolo, fattori di combinazione, etc; distribuzione del carico; predimensionamento; scelta del solaio; scelta delle dimensioni di travi e pilastri; modellazione con il computer; verifica della struttura predimensionata; analisi modale di telai; calcolo dell'azione sismica; dimensionamento degli elementi strutturali e delle fondazioni.

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 80  
Esercitazioni (ore/anno in aula): 40  
Attività pratiche (ore/anno in aula): 60

#### Testi di riferimento

L. Petrini, R. Pinho, G.M. Calvi. Criteri di Progettazione Antisismica degli Edifici. IUSS Press, 2004.

E. Cosenza, G. Magliulo, M. Pecce, R. Ramasco. Progetto Antisismico di Edifici in Cemento Armato. IUSS Press, 2004.

M. Mezzina, D. Raffaele, A. Vitone. Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato (Vol. 1 e 2). CittàStudi Edizioni, 2007.

AICAP. Guida all'uso dell'Eurocodice 2 - con riferimento alle Norme Tecniche D.M. 14.1.2008 (Vol. 1 e 2). AITEC, 2008.

V. Nunziata. Teoria e pratica delle strutture in cemento armato (Vol. 1 e 2). Dario Flaccovio Editore, 2004.

F. Angotti, M. Guiglia, P. Marro, M. Orlando. Progetto delle strutture in calcestruzzo armato. Hoepli, 2011.

E. Giangreco. Teoria e tecnica delle costruzioni (Vol. 1). Liguori Editore, 2003.

B. Furiozzi, C. Messina, L. Paolini. Prontuario per il calcolo di elementi strutturali. Le Monnier, 2010.

F. Rossi, F. Salvi. Manuale di ingegneria civile 2 - Scienza delle costruzioni. Tecnica delle costruzioni. Ponti. Zanichelli, 2001.

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. D.M. 14/01/ 2008.

#### Modalità verifica apprendimento

Esercitazioni pratiche (o prove scritte intermedie) sono parte essenziale del corso. L'esercitazione progettuale d'anno è obbligatoria e soggetta a regolare valutazione e verifica finale. Tale verifica consiste in una discussione sia dei risultati raggiunti che della procedura di progettazione seguita. L'esame finale è orale e l'accesso è consentito solo a chi avrà superato le menzionate prove scritte e avrà svolto, con esito positivo, il tema progettuale d'anno.

#### Altre informazioni

Esercitazioni pratiche (o prove scritte intermedie) sono parte essenziale del corso. L'esercitazione progettuale d'anno è obbligatoria e soggetta a regolare valutazione e verifica finale. Tale verifica consiste in una discussione sia dei risultati raggiunti che della procedura di progettazione seguita. L'esame finale è orale e l'accesso è consentito solo a chi avrà superato le menzionate prove scritte e avrà svolto, con esito positivo, il tema progettuale d'anno.

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$IbI legenda sviluppo sostenibile](#)



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## PROGETTO DI STRUTTURE - MODULO

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ICAR/09 (TECNICA DELLE COSTRUZIONI)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	5°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2020 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	9
<b>Ore</b>	90 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	SILVA MOURA PINHO RUI JORGE (titolare) - 9 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Il corso richiede come prerequisiti i contenuti dei corsi di Scienza delle Costruzioni e di Tecnica delle Costruzioni.
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso si propone di avviare gli allievi alla progettazione strutturale, intesa come processo che parte dai dati funzionali ed architettonici per arrivare alla concezione, al dimensionamento ed alla verifica della struttura di un edificio, con particolare riguardo alle problematiche sismiche. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di predimensionare la struttura di un edificio in cemento armato, modellarla correttamente, eseguire analisi statiche e dinamiche tridimensionali mediante codici di calcolo considerando le opportune azioni di progetto, progettare e verificare gli elementi strutturali dell'edificio (travi, pilastri, pareti, nodi) con i relativi dettagli costruttivi, il tutto con particolare riferimento alla progettazione in zona sismica.
<b>Programma e contenuti</b>	Il programma del corso può essere suddiviso in quattro capitoli principali,

elencati di seguito. Inoltre, il corso prevede lo svolgimento di una esercitazione progettuale in cui gli studenti dovranno progettare e verificare la struttura di un edificio.

#### PROGETTAZIONE STRUTTURALE - PROBLEMATICHE GENERALI

Materiali da costruzione (cemento armato, acciaio, muratura, legno...); configurazione strutturale (telai, pareti strutturali, nuclei...); esempi di configurazioni strutturali diverse (telai, capannoni, grattacieli...); azioni sulle costruzioni e loro influenza sulla soluzione strutturale (carichi verticali, vento, variazioni termiche, esplosione, fuoco, cedimento del terreno...); azione sismica (intensità, scale, fattori che influenzano il moto del terreno, definizione dell'azione per il progetto strutturale, spettro di riposta...).

#### INTRODUZIONE ALLA MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE

Obiettivo dell'analisi automatica; utilizzo di programmi di calcolo automatico; scelta del tipo di modellazione e di analisi; modellazione di telai; rappresentazione degli elementi strutturali (colonne, travi, nodi trave-colonna, pareti strutturali...); rappresentazione dei vincoli interni ed alla base (giunti, fondazioni...); introduzione al programma di calcolo adottato (materiali, sezioni, elementi, nodi, vincoli, carichi, "rigid-ends", "end-releases"); casi esempio.

#### RICHIAMI SUL DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Stati limite ultimo e di esercizio; proprietà dei materiali (valori medi e caratteristici); coefficienti di sicurezza; sforzi (assiale, flessione, taglio); calcolo delle armature; dimensionamento di elementi solaio, trave e colonna.

#### PROGETTO DI UN TELAIO IN CEMENTO ARMATO

Combinazione dei carichi, valori caratteristici, valori di calcolo, fattori di combinazione, etc; distribuzione del carico; predimensionamento; scelta del solaio; scelta delle dimensioni di travi e pilastri; modellazione con il computer; verifica della struttura predimensionata; analisi modale di telai; calcolo dell'azione sismica; dimensionamento degli elementi strutturali e delle fondazioni.

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 80  
Esercitazioni (ore/anno in aula): 40  
Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

#### Testi di riferimento

Sono a disposizione su un sito che verrà comunicato direttamente agli studenti i files pdf delle slides del corso ed i files Excel di riferimento per alcune esercitazioni. Alcuni testi pertinenti al corso sono anche suggeriti di seguito:

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. D.M. 14/01/ 2008.
- L. Petrini, R. Pinho, G.M. Calvi. Criteri di Progettazione Antisismica degli Edifici. IUSS Press, 2004.
- E. Cosenza, G. Magliulo, M. Pecce, R. Ramasco. Progetto Antisismico



di Edifici in Cemento Armato. IUSS Press, 2004.

- M. Mezzina, D. Raffaele, A. Vitone. Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato (Vol. 1 e 2). CittàStudi Edizioni, 2007.

- AICAP. Guida all'uso dell'Eurocodice 2 - con riferimento alle Norme Tecniche D.M. 14.1.2008 (Vol. 1 e 2). AITEC, 2008.

- V. Nunziata. Teoria e pratica delle strutture in cemento armato (Vol. 1 e 2). Dario Flaccovio Editore, 2004.

- F. Angotti, M. Guiglia, P. Marro, M. Orlando. Progetto delle strutture in calcestruzzo armato. Hoepli, 2011.

- E. Giangreco. Teoria e tecnica delle costruzioni (Vol. 1). Liguori Editore, 2003.

- B. Furiuzzi, C. Messina, L. Paolini. Prontuario per il calcolo di elementi strutturali. Le Monnier, 2010.

- F. Rossi, F. Salvi. Manuale di ingegneria civile 2 - Scienza delle costruzioni. Tecnica delle costruzioni. Ponti. Zanichelli, 2001.

**Modalità verifica apprendimento**

Due prove scritte intermedie sono parte essenziale del corso. L'esercitazione progettuale d'anno è obbligatoria e soggetta a regolare valutazione e verifica finale. Tale verifica consiste in una discussione sia dei risultati raggiunti che della procedura di progettazione seguita. L'esame finale è orale e l'accesso è consentito solo a chi avrà superato le menzionate prove scritte e avrà svolto, con esito positivo, il tema progettuale d'anno.

**Altre informazioni**

/

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)