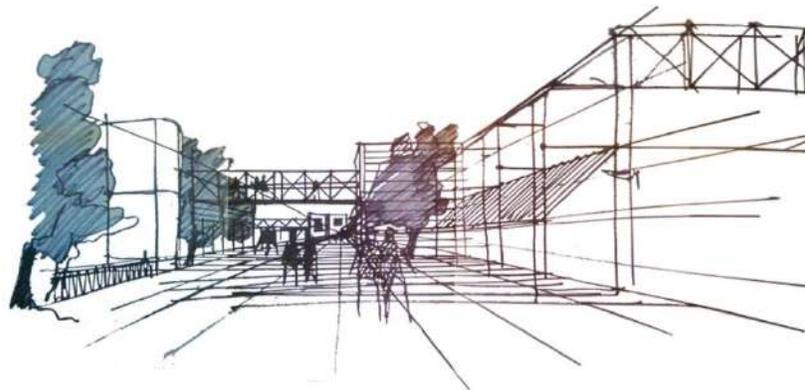


Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in

Ingegneria Edile-Architettura

Prof. Fabrizio Greco – Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio

Prof. Paolo Lonetti – Coordinatore del Gruppo di Assicurazione della qualità



Presentazione degli insegnamenti a scelta

a cura della Commissione Orientamento, Ammissione e Sito Web del CdS

*Prof. Roberta Lucente, Prof. Annunziata Palermo, Prof. Antonio Zappani,
Ing. Lorenzo Leonetti, Ing. Arturo Pascuzzo*

SOMMARIO

❖ Immatricolati fino a A.A. 2019-2020

- **Manifesto degli Studi** 
- **Insegnamenti a scelta** 
- **Tirocinio curriculare** 

❖ Immatricolati da A.A. 2020-2021

- **Manifesto degli Studi immatricolati da A.A. 2020-2021 a A.A. 2022-2023** 
- **Manifesto degli Studi immatricolati da A.A. 2023-2024** 
- **Insegnamenti a scelta** 
- **Tirocinio curriculare immatricolati da A.A. 2020-2021 a A.A. 2022-2023** 
- **Tirocinio curriculare immatricolati da A.A. 2023-2024** 

**Immatricolati
fino a A.A. 2019-2020**



ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	H LEZ	H ES	H LAB	SSD
I	1	ANALISI MATEMATICA 1	6	60	20		MAT/05
		DISEGNO DELL'ARCHITETTURA	12	80	40	60	ICAR/17
		GEOMETRIA	6	60	20		MAT/03
	2	STORIA DELL'ARCHITETTURA	12	80	40	60	ICAR/18
		FISICA GENERALE	6	60	20		FIS/01
		INFORMATICA GRAFICA	6	40	40		ING-INF/05
		TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA	6	40	40		ING-IND/22
II	1	STATICA	6	60	20		ICAR/08
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 1	12	60	60	60	ICAR/14
		STORIA DELL'ARCHITETTURA CONTEMPORANEA	9	80	40		ICAR/18
	2	ARCHITETTURA TECNICA 1	12	60	60	60	ICAR/10
		ANALISI MATEMATICA 2	6	60	20		MAT/05
		FISICA TECNICA	9	60	60		ING-IND/11
I-II		INGLESE	3				
III	1	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	9	60	60		ICAR/08
		TECNICA URBANISTICA	12	60	60	60	ICAR/20
	2	RILIEVO DELL'ARCHITETTURA	12	80	40	60	ICAR/17
		ECONOMIA ED ESTIMO CIVILE	9	60	60		ICAR/22
		OO.PP. E URBANISTICA: ASPETTI SOCIOLOGICI E LEGISLATIVI	9				
		<i>DIRITTO URBANISTICO</i>	3	20	20		IUS/10
		<i>LEGISLAZIONE OO.PP.</i>	3	20	20		IUS/10
		<i>SOCIOLOGIA URBANA</i>	3	20	20		SPS/10
IV	1	ARCHITETTURA TECNICA 2	12	60	60	60	ICAR/10
		IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE	9				
		<i>COSTRUZIONI IDRAULICHE</i>	6	40	40		ICAR/02
		<i>IDRAULICA</i>	3	20	20		ICAR/01
		GEOTECNICA	9	60	60		ICAR/07
	2	TECNICA DELLE COSTRUZIONI	12	60	60	60	ICAR/09
	ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 2	12	60	60	60	ICAR/14	

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	H LEZ	H ES	H LAB	SSD
V	1	PIANIFICAZIONE URBANA E TERRITORIALE	12	60	60	60	ICAR/20
		RESTAURO ARCHITETTONICO	12	60	60	60	ICAR/19
		INSEGNAMENTO DEL GRUPPO A	10				
	2	INSEGNAMENTO DEL GRUPPO B	10				
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 3	12	60	60	60	ICAR/14
		TECNOLOGIE EDILIZIE	12				
		<i>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</i>	6	30	30	30	ICAR/11
		<i>LABORATORIO DI TECNOLOGIE EDILIZIE</i>	6	30	30	30	ICAR/11
		1-2	LAB. PROGETTUALE PER LA TESI DI LAUREA	16			300

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTI A SCELTA (GRUPPO A)	CFU	H LEZ	H ES	H LAB	SSD
V	1	DINAMICA DELLE STRUTTURE	10	60	60		ICAR/08
		TEORIA DELLE STRUTTURE	10	60	60		ICAR/08

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTI A SCELTA (GRUPPO B)	CFU	H LEZ	H ES	H LAB	SSD
V	2	PROGETTO DI STRUTTURE	10	60	60		ICAR/09
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 4*	10	60	60		ICAR/14
		RECUPERO STRUTTURALE	10				
		<i>STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI</i>	5	30	30		ICAR/08
		<i>RIABILITAZIONE STRUTTURALE</i>	5	30	30		ICAR/09
		RECUPERO EDILIZIO E PROGETTAZIONE INTEGRALE*	10				
		<i>PROGETTAZIONE INTEGRALE</i>	5	30	30		ICAR/10
		<i>PROGETTI PER LA RISTRUTTURAZIONE E IL RISANAMENTO EDILIZIO</i>	5	30	30		ICAR/10

* insegnamenti non attivati nell'A.A. 2023-2024



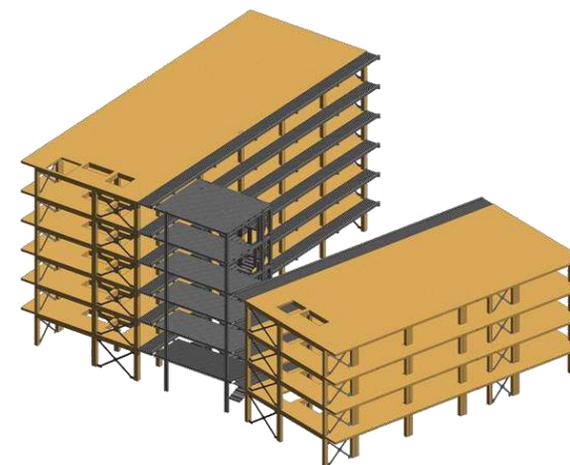
DINAMICA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

Contenuti e obiettivi formativi

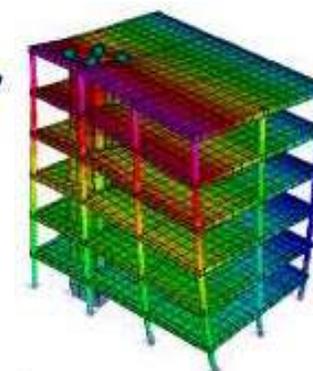
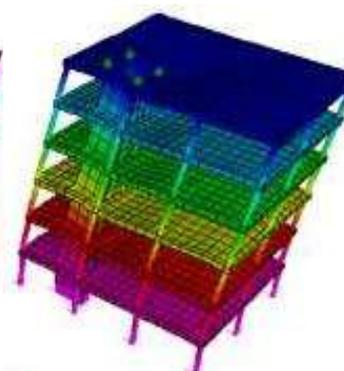
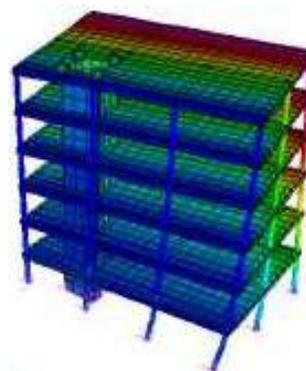
Il Corso riguarda lo studio del **comportamento dinamico dei sistemi** elastici ed inelastici, a uno o più gradi di libertà, con particolare riferimento ai sistemi strutturali (dinamica delle travi e dei telai). Il Corso propone, inoltre, alcuni contenuti specialistici per l'**analisi dinamica di strutture complesse** (Metodo degli Elementi Finiti, Metodi di integrazione numerica, Elementi di Dinamica Sismica, Analisi con spettro di risposta).

Le competenze acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- Capacità di comprendere il comportamento di sistemi strutturali complessi soggetti ad azioni dinamiche.
- Capacità di applicare i metodi numerici per l'analisi delle strutture in campo dinamico.
- Capacità di interpretare i risultati di calcolo derivanti da analisi strutturali in campo dinamico.
- Capacità di utilizzare le conoscenze del corso in modo autonomo per attuare le fasi di progettazione strutturale, con particolare riferimento alle costruzioni in zona sismica.



Esempi di strutture rappresentabili come sistemi a più gradi di libertà



Modi naturali di vibrazione di un edificio multipiano modellato agli elementi finiti



DINAMICA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

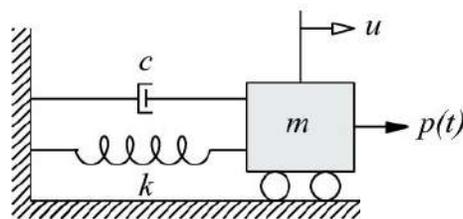
Programma

Argomenti delle lezioni

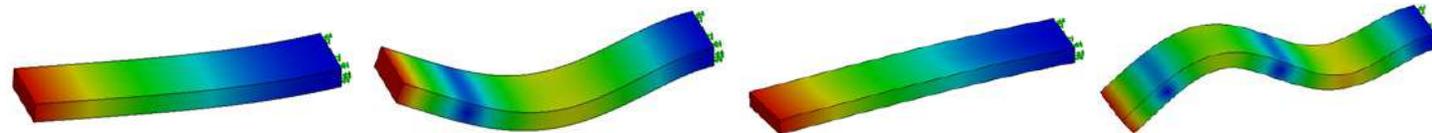
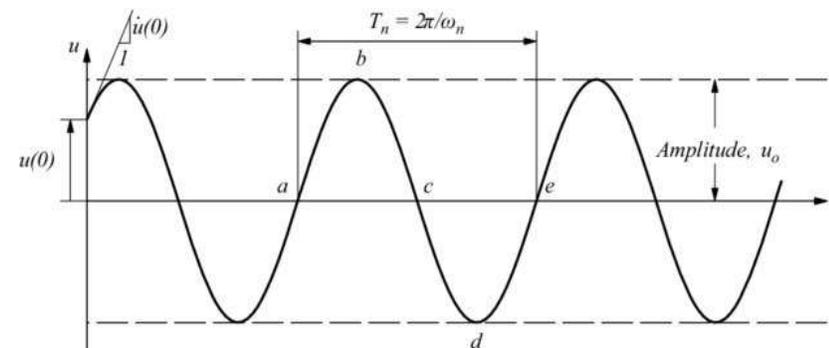
- ❖ Dinamica dei sistemi ad un grado di libertà
- ❖ Dinamica dei sistemi discreti
- ❖ Dinamica dei sistemi continui
- ❖ Analisi dinamica con il metodo degli elementi finiti
- ❖ Dinamica dei telai
- ❖ Azioni sismiche sulle strutture

Argomenti delle esercitazioni

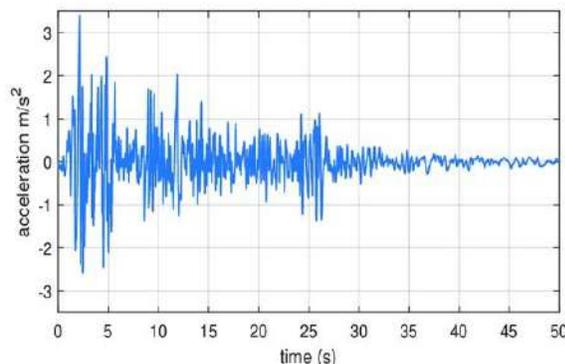
- ❖ Soluzioni analitiche dell'equazione del moto di sistemi ad un grado di libertà tramite applicativi di calcolo simbolico
- ❖ Analisi modale di strutture intelaiate mediante software di calcolo agli elementi finiti
- ❖ Analisi sismica con spettro di risposta mediante software di calcolo agli elementi finiti



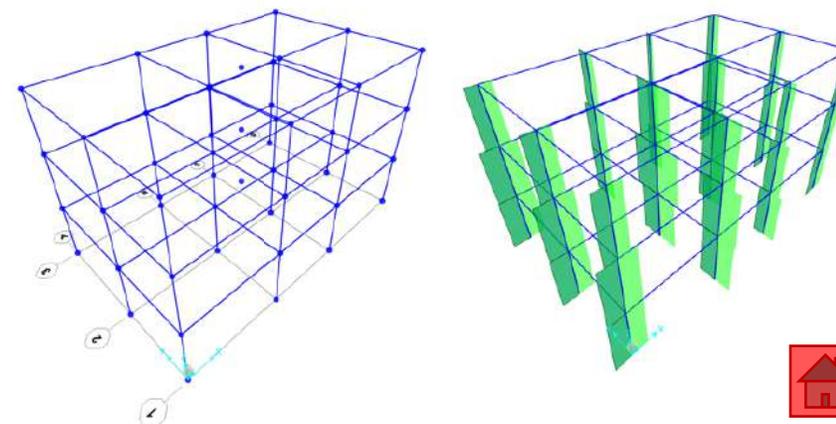
Dinamica dei sistemi ad un grado di libertà



Vibrazioni libere del sistema continuo «trave»



Analisi sismica di un telaio spaziale



DINAMICA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

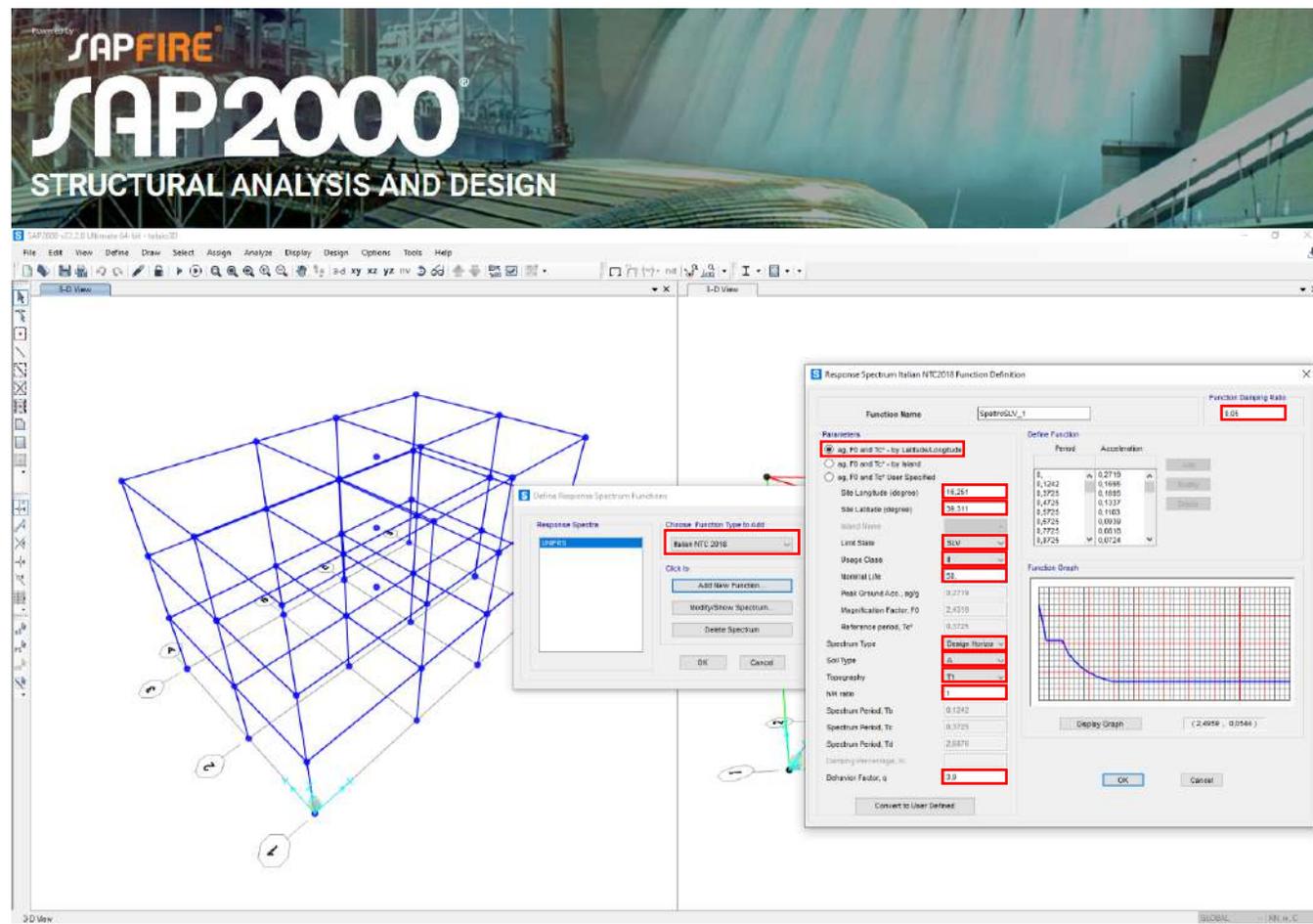
Modalità d'esame e criteri di valutazione

Per accedere all'esame gli studenti devono sviluppare una serie di **applicazioni numeriche corredate di relativa tesina** su argomenti proposti durante il corso.

L'esame consiste in una **prova orale**, che si articola nell'esposizione, con l'ausilio anche della forma scritta, da parte dello studente di almeno tre argomenti scelti tra quelli trattati nel programma e in una discussione degli elaborati svolti durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

La prova intende verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le diverse tecniche di modellazione per l'analisi dinamica di tipologie strutturali complesse;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito dell'analisi dinamica delle strutture;
- l'attitudine al «problem solving».



Analisi sismica con spettro di risposta mediante il programma di calcolo strutturale SAP2000



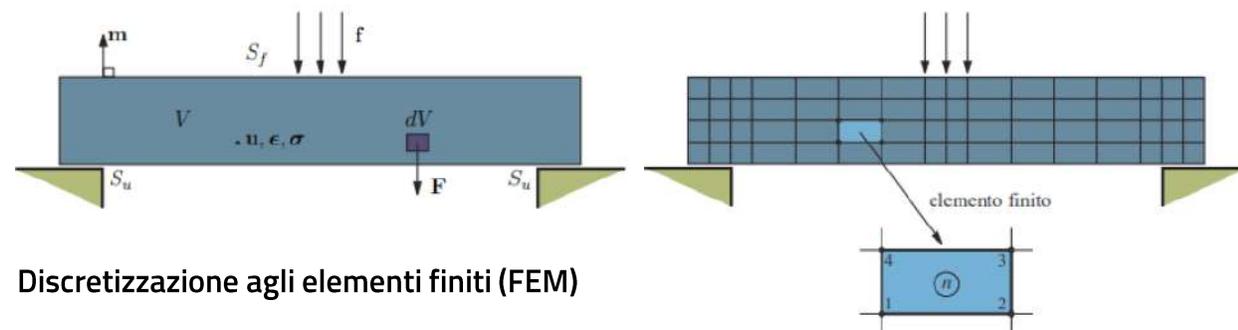
TEORIA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

Contenuti e obiettivi formativi

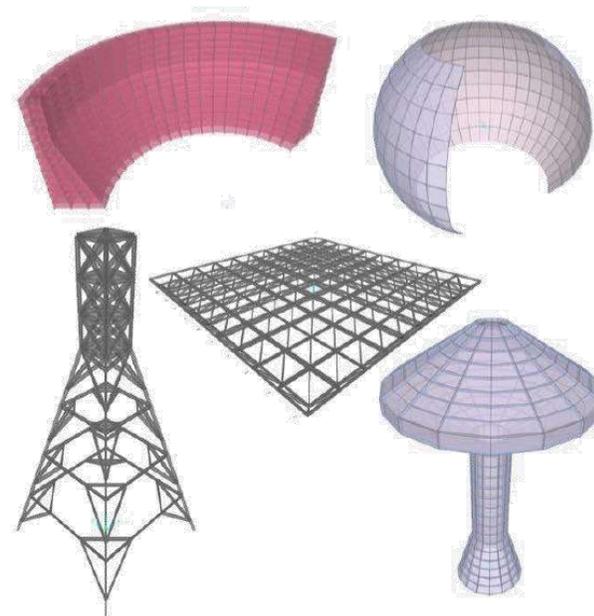
Nella prima parte, il corso analizza le **tecniche di modellazione e di calcolo** utilizzate tipicamente nell'analisi strutturale degli edifici. Nella seconda parte, si studia il **comportamento inelastico delle strutture ed in presenza delle azioni sismiche**.

Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

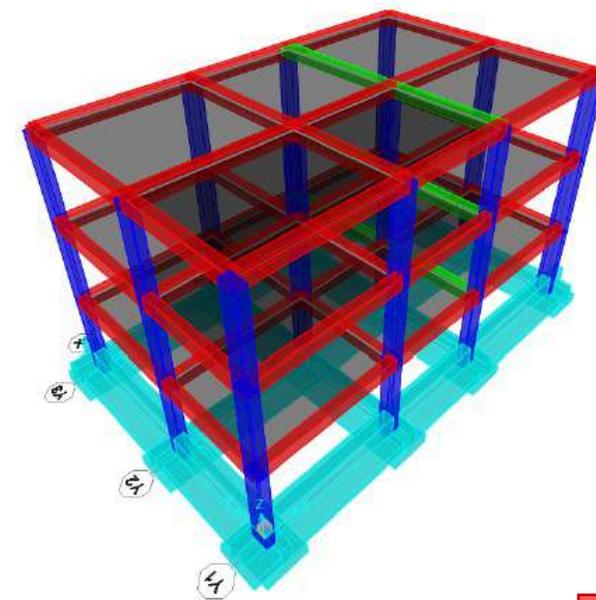
- Comprensione dei metodi numerici per il calcolo delle strutture.
- Capacità di comprendere e simulare il comportamento statico e dinamico delle strutture.
- Valutare il comportamento delle strutture in regime elasto-plastico.
- Comprendere il comportamento delle strutture in presenza delle azioni sismiche e analizzare le principali metodologie di calcolo per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica.
- Capacità di sviluppare in modo critico i risultati di calcolo derivanti da analisi strutturali.
- Capacità di utilizzare le conoscenze del corso in modo autonomo per attuare le fasi di progettazione strutturale.



Discretizzazione agli elementi finiti (FEM)



Modelli FEM per diverse tipologie strutturali



Modello FEM di un telaio spaziale



TEORIA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

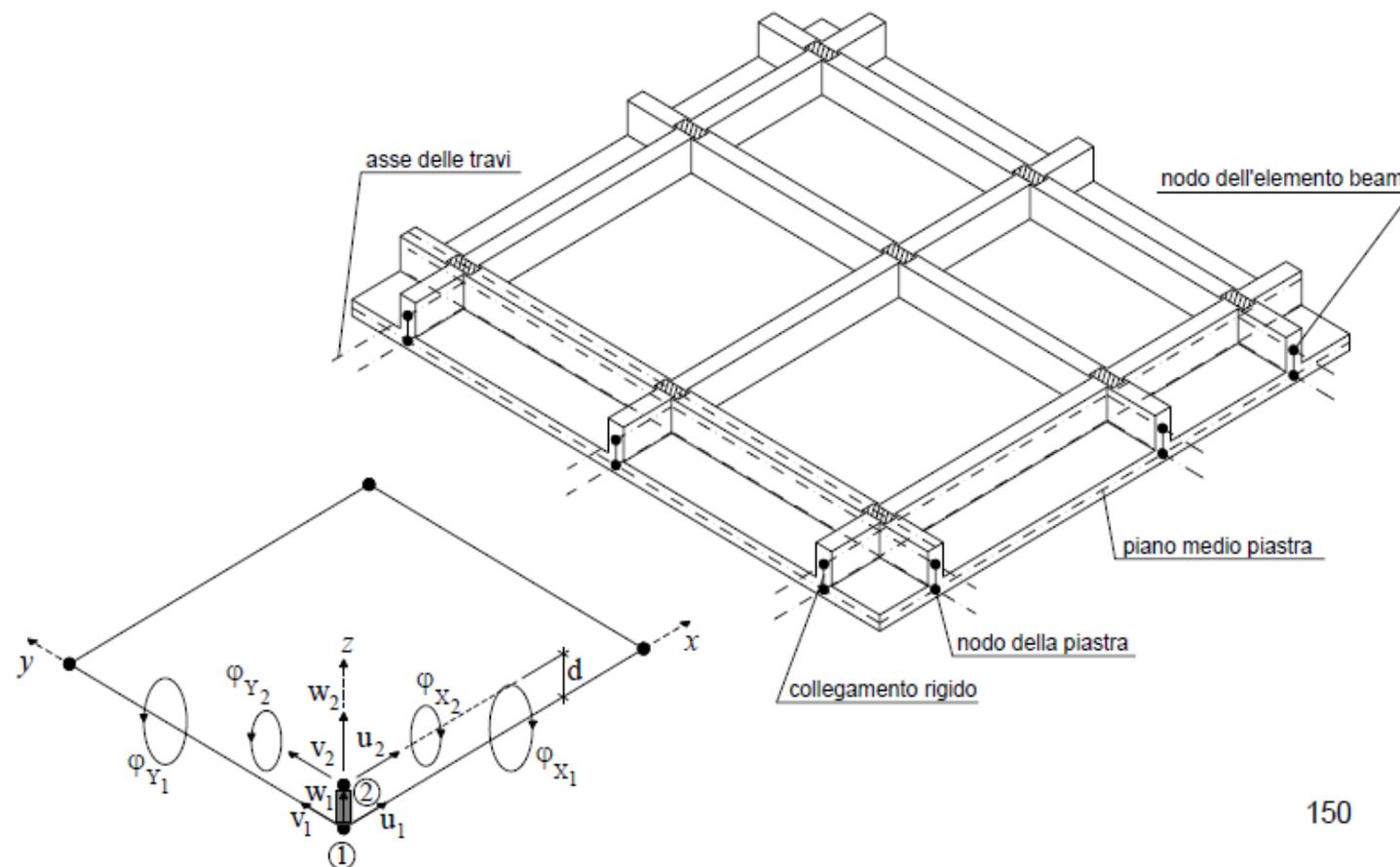
Programma

Argomenti delle lezioni

- ❖ Metodo degli elementi finiti per l'analisi strutturale degli edifici
- ❖ Teoria della plasticità
- ❖ Dinamica sismica delle strutture
- ❖ Metodi di analisi per la valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni esistenti

Argomenti delle esercitazioni

- ❖ Applicazioni numeriche con il metodo degli elementi finiti
- ❖ Applicazioni numeriche sulla dinamica dei sistemi discreti
- ❖ Analisi modale con spettro di risposta mediante software di calcolo agli elementi finiti
- ❖ Valutazione della vulnerabilità sismica nelle costruzioni esistenti



Modellazione strutturale agli elementi finiti di una platea nervata

TEORIA DELLE STRUTTURE (insegnamento già erogato)

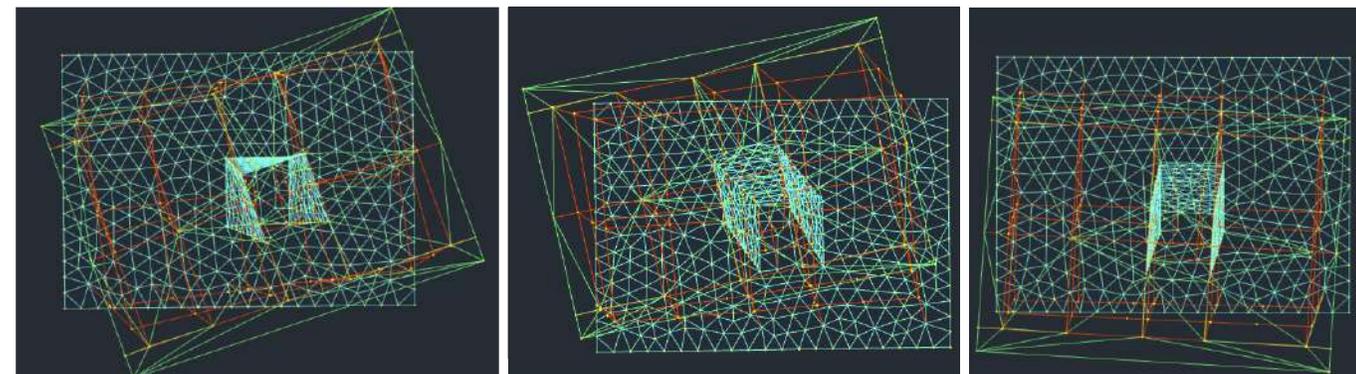
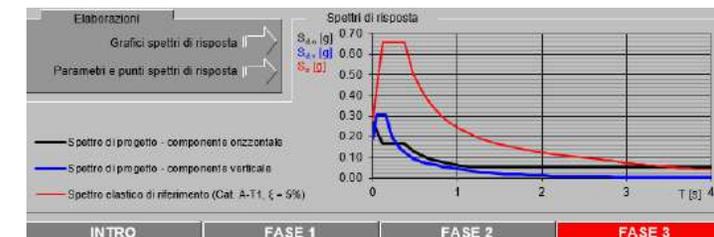
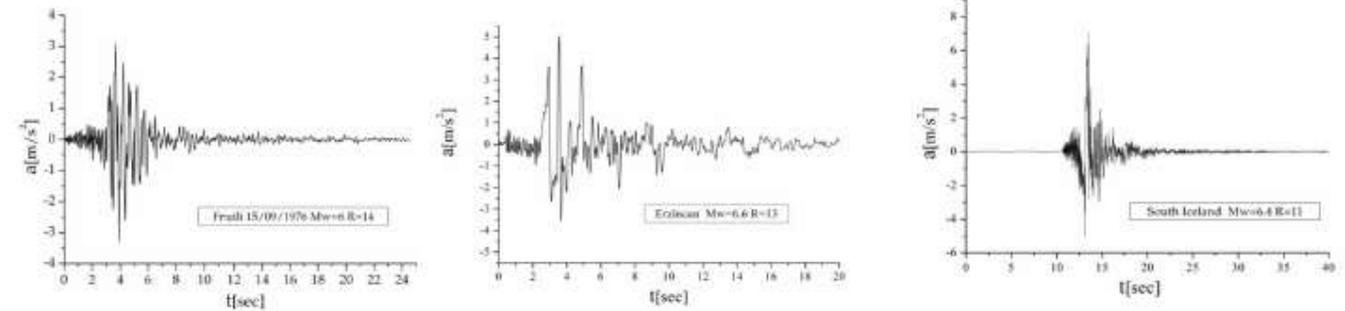
Modalità d'esame e criteri di valutazione

L'esame consiste di una **prova di tipo progettuale** e di una **prova orale**.

Il docente assegna specifici progetti applicativi sui argomenti del corso in modo da facilitare il loro apprendimento. La prova orale si articola nell'esposizione (orale e con l'ausilio anche della forma scritta) da parte dello studente di almeno tre argomenti proposti dai componenti della Commissione esaminatrice e scelti tra quelli trattati nel programma e di una discussione sugli argomenti progettuali svolti durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

Le prove intendono verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le diverse tecniche di modellazione per l'analisi strutturale degli edifici;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito delle procedure di calcolo strutturale;
- l'attitudine al «problem solving».



Analisi e modellazione strutturale per l'analisi della vulnerabilità sismica di un edificio esistente



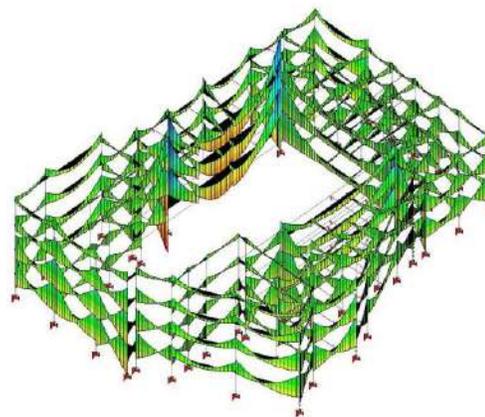
PROGETTO DI STRUTTURE

Contenuti e obiettivi formativi

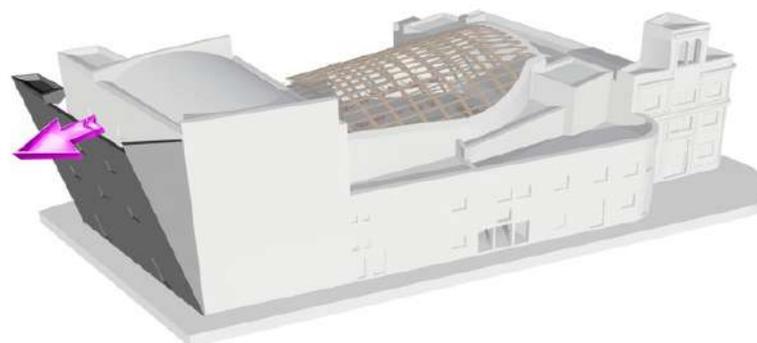
Il Corso propone una **visione olistica della progettazione strutturale** comprendendo il ruolo del progettista nel *ciclo di vita* di un'opera; proprietà meccaniche dei materiali da costruzione e da retrofitting nonché criteri di selezione in base alle specifiche esigenze; progettazione di elementi strutturali e rinforzo con sistemi innovativi; applicazione delle norme e studio di casi pratici di progettazione.

Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- ❖ Comprensione approfondita dei *principi fondamentali* che guidano la progettazione di strutture, inclusi carichi, sollecitazioni, materiali e metodologie di analisi.
- ❖ Essere in grado di applicare le *normative* appropriate, garantendo la sicurezza e la conformità normativa degli edifici progettati.
- ❖ Essere in grado di *progettare/verificare* strutture in acciaio, cemento armato e muratura, applicando metodologie specifiche per ciascun materiale.
- ❖ Saper analizzare *casi studio reali* e applicare tali conoscenze a situazioni pratiche nella progettazione strutturale.



Esempi di progettazione di strutture nuove



Esempi di progettazione di rinforzi di strutture esistenti



PROGETTO DI STRUTTURE

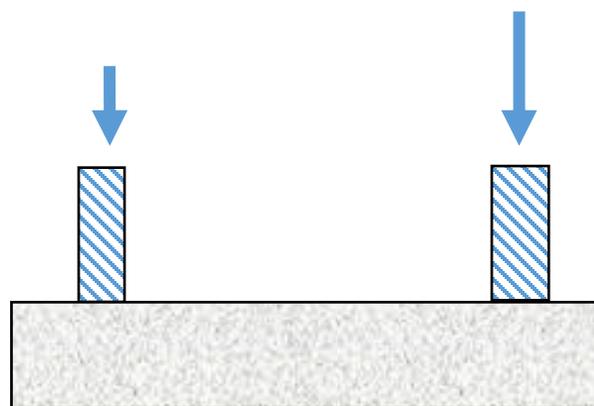
Programma

Argomenti delle lezioni

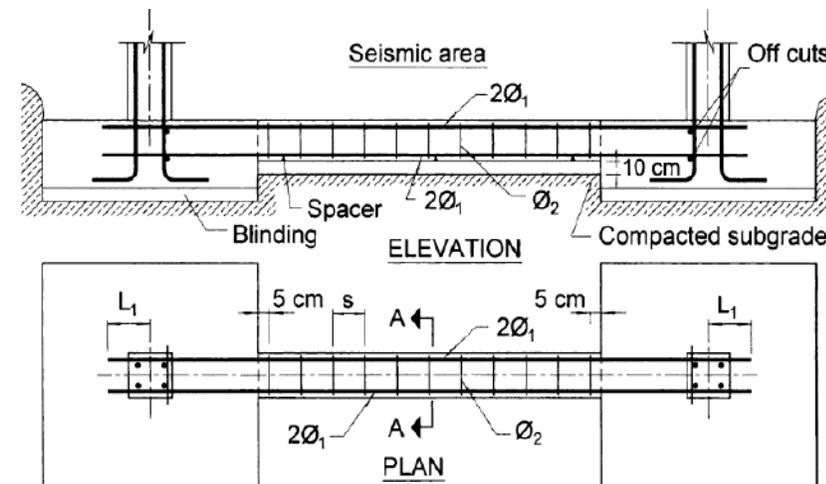
- ❖ Progettazione di elementi strutturali in c.a.
- ❖ Valutazione dello stato di fatto di strutture esistenti
- ❖ Metodi di analisi
- ❖ Casi di studio
- ❖ I materiali compositi nell'ingegneria civile
- ❖ Innovazione e recenti sviluppi

Argomenti delle esercitazioni

- ❖ Progettazione e dimensionamento di travi, colonne e fondazioni in base a condizioni di carico specifiche
- ❖ Progettazione e dimensionamento di sistemi di rinforzo
- ❖ Analisi di casi studio di strutture reali con problematiche specifiche e proposta di soluzioni
- ❖ Visite in Cantiere e/o Laboratori



Progettazione



Prove di laboratorio

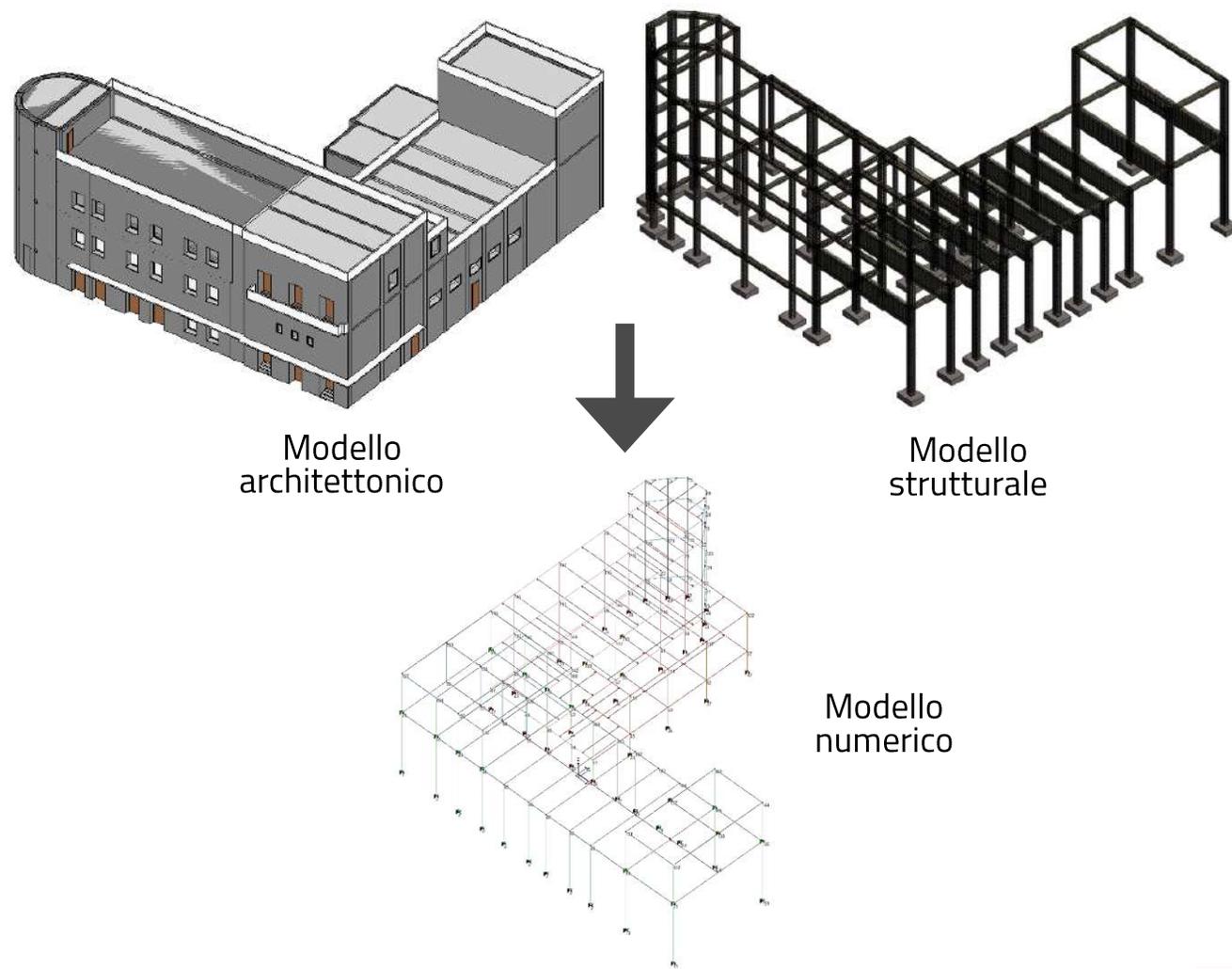


PROGETTO DI STRUTTURA

Modalità d'esame e criteri di valutazione

Gli studenti sono orientati a progettare una struttura reale o simulata, dimostrando la loro capacità di applicare le conoscenze acquisite durante il Corso. La valutazione si basa sulla qualità del progetto, sulla completezza delle analisi e sulla conformità alle normative. Inoltre gli studenti sono chiamati a presentare i loro **progetti** o le loro soluzioni a una commissione, seguita da sessioni di domande e risposte. La capacità di comunicare chiaramente e giustificare le decisioni di progettazione viene valutata criticamente.

Infine, un **esame orale** è incluso per valutare la comprensione approfondita degli argomenti trattati durante il Corso. Gli studenti sono sottoposti a domande su concetti teorici, metodi di progettazione e casi studio. Sono valutati al fine della quantificazione del voto: la comprensione dei principi fondamentali dell'ingegneria strutturale, inclusi concetti di analisi strutturale, materiali e normative; la capacità di applicare le conoscenze teoriche attraverso **esercitazioni pratiche**, progetti e l'uso di software specializzati nonché la capacità di comunicare chiaramente e presentare in modo efficace progetti e soluzioni.



Modellazione e analisi strutturale di casi di studio complessi



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE STRUTTURALE

Contenuti e obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire conoscenze di base sull'analisi strutturale dell'edilizia storica. La diagnosi dei dissesti statici e l'applicazione di tecnologie tradizionali ed innovative, per il recupero strutturale, sono trattate anche alla luce delle recenti normative.

Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- ❖ **Competenze specifiche:** affrontare le problematiche del Consolidamento Statico degli edifici storici con particolare attenzione verso i beni monumentali; analizzare idonei modelli meccanici che interpretino il reale comportamento del materiale muratura; analizzare il comportamento statico e sismico di elementi tecnici quali archi, volte, cupole, capriate e maschi murari sotto l'effetto delle azioni nel piano e fuori del piano; utilizzare i diversi interventi di consolidamento statico e sismico, definendo opportunamente tipologie e criteri di calcolo.
- ❖ **Competenze trasversali:** Conoscenze e abilità da conseguire sono le metodologie di progettazione per la messa in sicurezza del patrimonio esistente.



Complesso Monumentale di San Domenico in Cosenza



Santuario di S. Maria dell'Accoglienza in Mendicino (CS)



Prova con martinetti piatti



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE STRUTTURALE

Programma

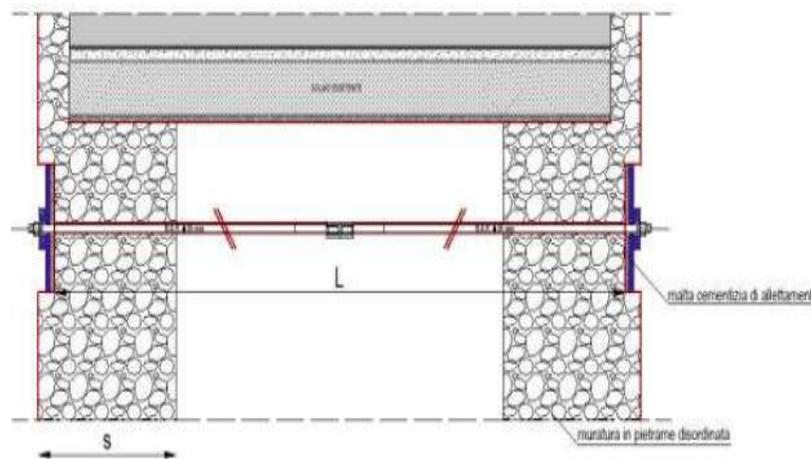
Argomenti delle lezioni

- ❖ Il materiale muratura
- ❖ Analisi statica dell'arco
- ❖ Analisi delle pareti murarie
- ❖ L'instabilità dell'equilibrio di strutture murarie
- ❖ Le volte in muratura
- ❖ Le cupole in muratura
- ❖ Il comportamento sismico degli edifici in muratura
- ❖ La sperimentazione sulla muratura
- ❖ Criteri generali di consolidamento
- ❖ Tecniche di rinforzo strutturale tradizionali e innovative
- ❖ Adeguamento sismico di edifici in muratura

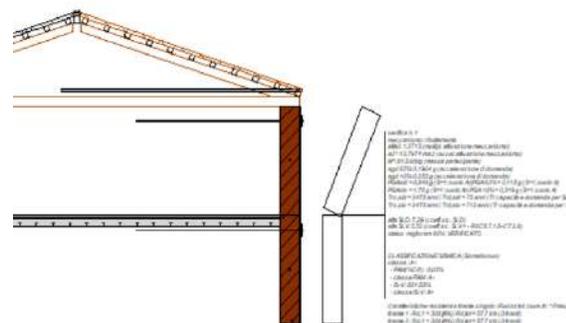
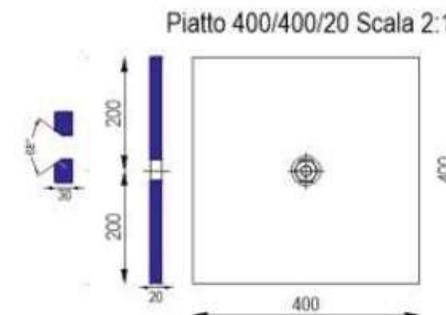
Argomenti delle esercitazioni

Le esercitazioni saranno incentrate su applicazioni degli argomenti trattati nelle lezioni.

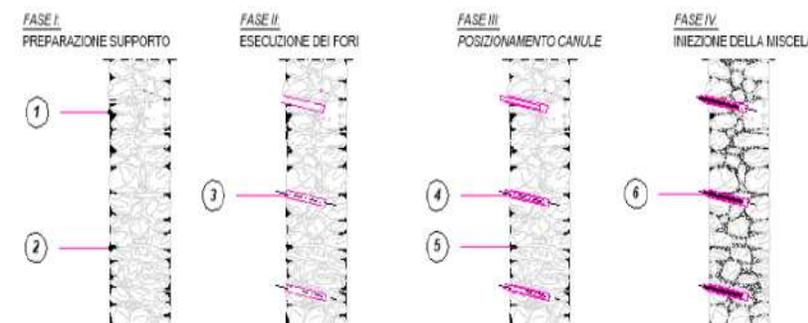
Il corso prevede un elaborato progettuale da svolgersi durante il corso sotto la guida degli esercitatori preposti.



Applicazione di tiranti metallici



Analisi dei meccanismi locali



Rigenerazione della muratura con iniezioni di malta



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE STRUTTURALE

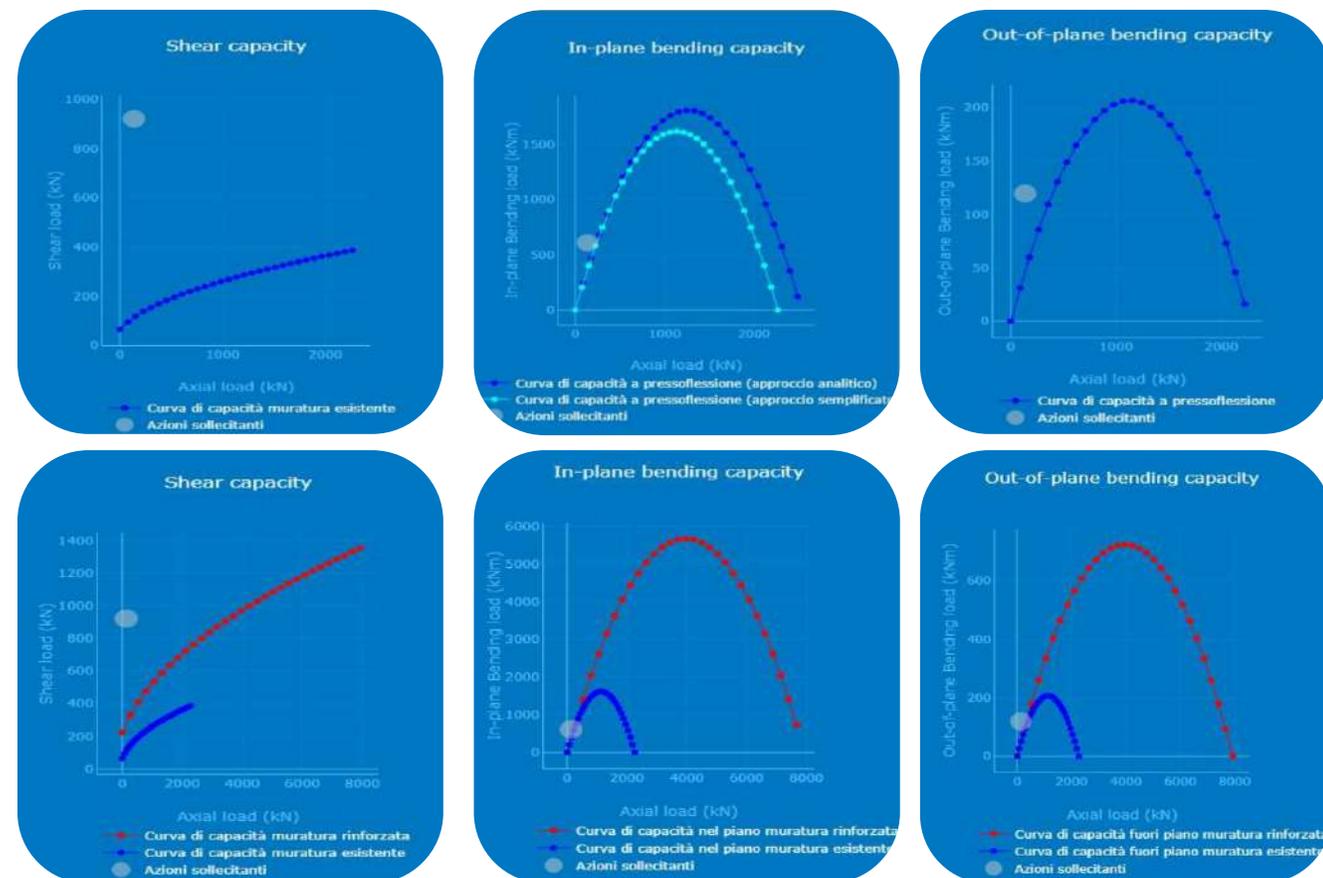
Modalità d'esame e criteri di valutazione

Per accedere all'esame gli studenti devono redigere un **ELABORATO PROGETTUALE** su un manufatto esistente a loro scelta.

L'esame consiste in una **prova orale**, che si articola nell'esposizione, con l'ausilio anche della forma scritta, da parte dello studente di almeno tre argomenti scelti tra quelli trattati nel programma e in una discussione dell'elaborato svolto durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

La prova intende verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite durante il corso;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito dell'analisi sismica delle strutture murarie rinforzate;
- l'attitudine al «problem solving».



Analisi della muratura rinforzata e confronto con quella esistente



TIPOLOGIE DI TIROCINIO CURRICULARE

- **TIROCINIO INTERNO**, svolto nell'ambito di una **struttura universitaria dell'Ateneo** (intra moenia)
- **TIROCINIO ESTERNO**, svolto presso Enti Pubblici o Privati, Aziende, Studi Professionali, Imprese e Industrie con cui l'UNICAL abbia stipulato apposita convenzione

INSEGNAMENTI SOSTITUIBILI CON IL TIROCINIO

È possibile proporre l'inserimento del Tirocinio curriculare in sostituzione di **uno dei seguenti insegnamenti a scelta** presenti nel piano di studio dello studente:

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTI A SCELTA (GRUPPO B)	CFU	H LEZ	H ES	H LAB	SSD
V	2	PROGETTO DI STRUTTURE	10	60	60		ICAR/09
		RECUPERO STRUTTURALE <ul style="list-style-type: none"> • <i>STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI</i> • <i>RIABILITAZIONE STRUTTURALE</i> 	10	30 30	30 30		ICAR/08 ICAR/09

REQUISITI, DURATA, CFU DEL TIROCINIO

REQUISITI RICHIESTI*	DURATA	CFU
<ul style="list-style-type: none"> • Che risulti positiva la verifica della coerenza dell'attività e della tematica oggetto di Tirocinio con il progetto formativo del CdS e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico • Avere acquisito almeno 190 CFU su 300 CFU previsti dal piano di studio • Che sia iniziato il 5° anno di corso • Avere regolarmente frequentato l'insegnamento di Teoria delle strutture o di Dinamica delle strutture • Avere superato l'esame dell'insegnamento di Tecnica delle costruzioni, se propedeutico all'insegnamento sostituito con il Tirocinio, ovvero averlo regolarmente frequentato 	<p>Min: 3 mesi Max: 12 mesi (nel caso di studenti con disabilità, la durata massima del tirocinio è di 24 mesi)</p>	10

* per maggiori dettagli sui requisiti richiesti vedi «Linee Guida per l'Attivazione dei Tirocini Didattici Universitari» del Corso di Laurea, raggiungibili al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocini-edilearchitettura/>



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Prima di iniziare

- **Individuare il soggetto ospitante**, cioè l'azienda, l'ente o lo studio professionale dove si vorrebbe svolgere il tirocinio, e verificare se esso sia incluso nell'Albo delle convenzioni attive per i tirocini del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, disponibile al link

<https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocinioedilearchitettura/>.

Se il soggetto ospitante non è convenzionato, è necessario stipulare una convenzione, una volta accertata la sua disponibilità a procedere e previa verifica preliminare di qualificazione dal parte del Corso di Laurea.

Non è ammesso lo svolgimento del tirocinio presso una struttura in cui il titolare, il responsabile, il socio e/o il dirigente della stessa abbiano legami di parentela o affinità entro il 4° grado con lo studente richiedente.

- **Individuare un tutor accademico** tra i docenti del Corso di Laurea, con il quale concordare la tematica del tirocinio.

L'attività di Tirocinio dovrà essere svolta, di norma, sotto il tutoraggio del docente titolare dell'insegnamento di cui si propone la sostituzione o, in sua assenza, di un docente afferente al SSD dell'insegnamento stesso o a uno affine.

La tematica del Tirocinio dovrà essere in continuità con l'insegnamento scelto tra Teoria delle strutture e Dinamica delle strutture e coerente con il progetto formativo del Corso di Laurea e, più in particolare, con l'insegnamento di cui si propone la sostituzione.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Avvio del tirocinio

- La **domanda di tirocinio curricolare**, redatta dallo studente e corredata dal **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività**, deve essere presentata all'Ufficio Stage del Dipartimento **almeno un mese prima della data presunta di inizio** dello stesso, utilizzando l'apposita modulistica raggiungibile al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirociniocdsingegneriacivile/modulisticaedilearchitettura/>. Il **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività** viene redatto dal tutor accademico di concerto con il tutor aziendale, che firma il documento per presa visione ed accettazione e contiene la descrizione della tematica del tirocinio, il programma dettagliato delle attività previste ed i relativi obiettivi, nonché i dati relativi al soggetto ospitante e al tutor del soggetto ospitante stesso.
- La documentazione è sottoposta preliminarmente all'esame del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Edile-Architettura. A tal fine il Coordinatore del Corso di Laurea consulta l'apposita **Commissione Tirocini del Corso di Laurea**, ai fini della verifica di coerenza dell'attività e della tematica oggetto di tirocinio con il progetto formativo del Corso di Laurea e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico. Se la verifica è positiva, la documentazione viene sottoposta alla **Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento** per il relativo parere sull'assegnazione del tirocinio. A seguito di parere positivo anche della Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento, l'assegnazione del tirocinio viene proposta, per il tramite dell'Ufficio Stage, all'**approvazione del Consiglio di Dipartimento**.
- A seguito dell'approvazione in Consiglio di Dipartimento, l'Ufficio Stage predispone e trasmette al tirocinante il **relativo Progetto Formativo e di orientamento del tirocinio (PFO)**. Il tirocinante firma il PFO, lo sottopone al soggetto ospitante per l'accettazione e, successivamente, trasmette il documento perfezionato all'Ufficio Stage per la protocollazione e la notifica ai soggetti interessati. Il Progetto formativo e l'individuazione del tutor accademico vengono approvati in Consiglio di Corso di Studio.
- Prima di prendere servizio presso il soggetto ospitante è necessario scaricare il "**Foglio delle Presenze**" che bisognerà firmare in entrata e in uscita per tutta la durata del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Tirocinio in corso

▪ Svolgimento

Nel corso dello svolgimento delle attività di tirocinio è previsto un monitoraggio periodico da parte del tutor accademico per la verifica del corretto sviluppo delle attività, con **almeno un incontro al mese**, all'eventuale presenza del tutor aziendale, se ritenuto necessario dal tutor accademico.

▪ Interruzione

In caso di interruzione anticipata, il tirocinante, in accordo con la Struttura ospitante e con il tutor accademico, deve darne tempestiva comunicazione all'Ufficio Stage. Il modulo di richiesta di interruzione con i riferimenti dell'attività formativa in corso e la motivazione dell'interruzione anticipata prevede le firme del tutor accademico e del tutor aziendale.

▪ Proroga

Considerato che ci sono dei limiti minimi e massimi alla durata del tirocinio, all'interno di questi è consentito chiedere una o più proroghe. La richiesta segue lo stesso iter della domanda di avvio, pertanto va presentata almeno 1 mese prima della data di conclusione stabilita all'inizio.

▪ Sospensione

La sospensione può essere effettuata per maternità, malattia lunga o infortunio, (per una durata pari o superiore ad almeno un terzo del periodo totale del tirocinio). Il periodo di sospensione non concorre al computo della durata complessiva del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 1/2)

- Alla data di scadenza del periodo concordato il tirocinio finisce e scade anche la relativa copertura assicurativa, quindi non è più possibile recarsi in azienda oltre tale data. Dalla data di scadenza si hanno **3 mesi di tempo per avviare la procedura di conclusione del tirocinio**. Decorso inutilmente tale termine il tirocinio verrà considerato interrotto e la pratica sarà archiviata.
- Al termine delle attività di tirocini, **il tirocinante, utilizzando la modulistica predisposta dal Dipartimento, redige la Relazione finale di tirocinio** sulle attività svolte, cioè un elaborato originale che, oltre a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio, deve evidenziare il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio e i risultati conseguiti.
- La **relazione viene preliminarmente inviata al tutor accademico**, che fisserà, previa comunicazione al Coordinatore del Corso di Laurea, per tramite dell'Ufficio Stage di Dipartimento, la data della **discussione pubblica durante la quale il tirocinante presenterà il lavoro sviluppato nel corso del tirocinio**. La presentazione è atta a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio concordato, il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio ed a saggiare i risultati conseguiti. Alla discussione pubblica potrà partecipare, a titolo consultivo, anche il tutor dell'ente ospitante, nonché un rappresentante del Corso di Laurea, individuato dal Coordinatore, di norma, nell'ambito della Commissione Tirocini.
- All'esito della discussione, **il tutor accademico procederà alla valutazione dell'attività di tirocinio svolta**, con valutazione sul grado di svolgimento del programma, sul raggiungimento degli obiettivi concordati e sui risultati conseguiti, ai fini dell'attribuzione dei CFU previsti dal tirocinio, redigendo il modulo **Valutazione finale del tirocinio**. In caso emergano insufficienze nel grado di svolgimento del programma e/o nei risultati conseguiti, lo studente dovrà effettuare un'opportuna integrazione del lavoro svolto secondo le indicazioni che saranno fornite dal tutor accademico.
- Il tirocinante compila, inoltre, il **questionario di valutazione**.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 2/2)

- Per concludere formalmente il tirocinio bisogna consegnare all'Ufficio Stage:
 1. **Relazione finale del tirocinante;**
 2. **Valutazione finale del tutor accademico;**
 3. **Relazione del tutor aziendale (eccetto che per i Tirocini interni);**
 4. **Foglio delle presenze;**
 5. **Questionario di valutazione.**
- Al termine del tirocinio curriculare, **il tutor accademico e il tutor aziendale provvedono a far pervenire all'Ufficio stage**, ognuno per la parte di sua competenza, **una valutazione sintetica sullo svolgimento e sull'esito delle attività formative**, evidenziando sia il rispetto della congruità didattica che gli esiti dell'inserimento del tirocinante nell'ambiente lavorativo.
- Il **tirocinante** dovrà far pervenire all'Ufficio Stage la **Relazione finale**, vistata anche dal tutor accademico. L'Ufficio stage trasmetterà tale documentazione alla Commissione Stage e tirocini che le vaglierà in prima istanza, esprimerà un giudizio collegiale di congruità didattica e le sottoporrà all'approvazione del Consiglio di Dipartimento. Successivamente, si procederà alla registrazione dei crediti acquisiti sulla carriera dello studente.
- A tirocinio concluso è possibile richiedere una attestazione del lavoro svolto. Per ottenere l'Attestato bisogna presentare la richiesta all'Ufficio Stage utilizzando il modulo **Richiesta Attestato**.



Immatricolati da A.A. 2020-2021



ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD
I	1	ANALISI MATEMATICA 1	7	MAT/05
		DISEGNO DELL'ARCHITETTURA	9	ICAR/17
		GEOMETRIA	6	MAT/03
	2	STORIA DELL'ARCHITETTURA	9	ICAR/18
		FISICA GENERALE	7	FIS/01
		INFORMATICA GRAFICA	6	ING-INF/05
II	1	TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA	6	ING-IND/22
		STATICA	6	ICAR/08
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 1	12	ICAR/14
	2	STORIA DELL'ARCHITETTURA CONTEMPORANEA	12	ICAR/18
		ARCHITETTURA TECNICA 1	12	ICAR/10
		ANALISI MATEMATICA 2	6	MAT/05
I-II	1	FISICA TECNICA	9	ING-IND/11
		INGLESE	3	
III	1	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	10	ICAR/08
		TECNICA URBANISTICA	12	ICAR/20
		RILIEVO DELL'ARCHITETTURA	12	ICAR/17
	2	ECONOMIA ED ESTIMO CIVILE	9	ICAR/22
		DIRITTO URBANISTICO, OPERE PUBBLICHE E SOCIOLOGIA URBANA	9	
		<i>DIRITTO URBANISTICO E LEGISLAZIONE OO.PP.</i>	5	IUS/10
IV	1	<i>SOCIOLOGIA URBANA</i>	4	SPS/10
		ARCHITETTURA TECNICA 2	12	ICAR/10
		IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE	9	
	2	<i>COSTRUZIONI IDRAULICHE</i>	6	ICAR/02
		<i>IDRAULICA</i>	3	ICAR/01
		GEOTECNICA	9	ICAR/07
2	TECNICA DELLE COSTRUZIONI	12	ICAR/09	
	ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 2	12	ICAR/14	

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD
V	1	PIANIFICAZIONE URBANA E TERRITORIALE	12	ICAR/20
		RESTAURO ARCHITETTONICO	12	ICAR/19
		INSEGNAMENTO A1 (ORIENTAMENTO A) OPPURE B1 (ORIENTAMENTO B)	10	
	2	INSEGNAMENTO A SCELTA TRA A2 E A3 (ORIENT. A) OPPURE TRA B2 E B3 (ORIENT. B)	10	
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 3	12	ICAR/14
		TECNOLOGIE EDILIZIE	12	
2	<i>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</i>	6	ICAR/11	
	<i>LABORATORIO DI TECNOLOGIE EDILIZIE</i>	6	ICAR/11	
2	LAB. PROGETTUALE PER LA TESI DI LAUREA	16		
ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO A (piano di studio statutario) Recupero e riqualificazione del patrimonio edilizio	CFU	SSD
V	1	ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI (A1)	10	ICAR/08
		RECUPERO STRUTTURALE (A2)	10	
	2	<i>STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI</i>	5	ICAR/08
		<i>RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE</i>	5	ICAR/09
		OPPURE TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA (A3)	10	
		<i>METODI E STRUMENTI PER LA RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA DEGLI EDIFICI</i>	5	ICAR/10
<i>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI</i>	5	ING-IND/11		
ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO B Progettazione di opere edilizie complesse	CFU	SSD
V	1	DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE (B1)	10	ICAR/08
		PROGETTO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA (B2)	10	ICAR/09
	2	OPPURE PROGETTAZIONE EDILIZIA (B3)*	10	
		<i>ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 4</i>	5	ICAR/14
		<i>ARCHITETTURA TECNICA 3</i>	5	ICAR/10

* insegnamenti la cui erogazione non è prevista per l'A.A. 2024-2025



ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD
I	1	ANALISI MATEMATICA 1	7	MAT/05
		DISEGNO DELL'ARCHITETTURA	9	ICAR/17
		GEOMETRIA	6	MAT/03
	2	STORIA DELL'ARCHITETTURA	9	ICAR/18
		FISICA GENERALE	7	FIS/01
		INFORMATICA GRAFICA	6	ING-INF/05
		TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA	6	ING-IND/22
II	1	ANALISI MATEMATICA 2	6	MAT/05
		STORIA DELL'ARCHITETTURA CONTEMPORANEA	12	ICAR/18
	2	ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 1	12	ICAR/14
		ARCHITETTURA TECNICA 1	12	ICAR/10
		STATICA	6	ICAR/08
I-II		FISICA TECNICA	9	ING-IND/11
III	1	INGLESE	3	
		SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	10	ICAR/08
	2	TECNICA URBANISTICA	12	ICAR/20
		RILIEVO DELL'ARCHITETTURA	12	ICAR/17
		ECONOMIA ED ESTIMO CIVILE	9	ICAR/22
		DIRITTO URBANISTICO, OPERE PUBBLICHE E SOCIOLOGIA URBANA	9	
IV	1	<i>DIRITTO URBANISTICO E LEGISLAZIONE OO.PP.</i>	5	IUS/10
		<i>SOCIOLOGIA URBANA</i>	4	SPS/10
		ARCHITETTURA TECNICA 2	12	ICAR/10
	2	IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE	9	
		<i>COSTRUZIONI IDRAULICHE</i>	6	ICAR/02
		<i>IDRAULICA</i>	3	ICAR/01
		GEOTECNICA	9	ICAR/07
2	TECNICA DELLE COSTRUZIONI	12	ICAR/09	
	ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 2	12	ICAR/14	

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	SSD
V	1	PIANIFICAZIONE URBANA E TERRITORIALE	12	ICAR/20
		RESTAURO ARCHITETTONICO	12	ICAR/19
		INSEGNAMENTO A1 (ORIENTAMENTI A/C) OPPURE B1 (ORIENTAMENTI B/C)	10	
	2	INSEGNAMENTO A SCELTA TRA A2 E A3 (ORIENT. A) OPPURE TRA B2 E B3 (ORIENT. B)	10	
		ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 3	12	ICAR/14
		TECNOLOGIE EDILIZIE	12	
		<i>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</i>	6	ICAR/11
2	<i>LABORATORIO DI TECNOLOGIE EDILIZIE</i>	6	ICAR/11	
2	LAB. PROGETTUALE PER LA TESI DI LAUREA	16		
ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO A (piano di studio statutario) Recupero e riqualificazione del patrimonio edilizio	CFU	SSD
V	1	ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI (A1)	10	ICAR/08
	2	RECUPERO STRUTTURALE (A2)	10	
		<i>STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI</i>	5	ICAR/08
		<i>RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE</i>	5	ICAR/09
		OPPURE TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA (A3)	10	
		<i>METODI E STRUMENTI PER LA RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA DEGLI EDIFICI</i>	5	ICAR/10
<i>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI</i>	5	ING-IND/11		
ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO B Progettazione di opere edilizie complesse	CFU	SSD
V	1	DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE (B1)	10	ICAR/08
	2	PROGETTO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA (B2)	10	ICAR/09
		OPPURE PROGETTAZIONE EDILIZIA (B3)	10	
		<i>ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 4</i>	5	ICAR/14
		<i>ARCHITETTURA TECNICA 3</i>	5	ICAR/10
ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO C Professionalizzante	CFU	SSD
V	1	ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI (A1) OPPURE DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE (B1)	10	ICAR/08
	2	TIROCINIO	10	



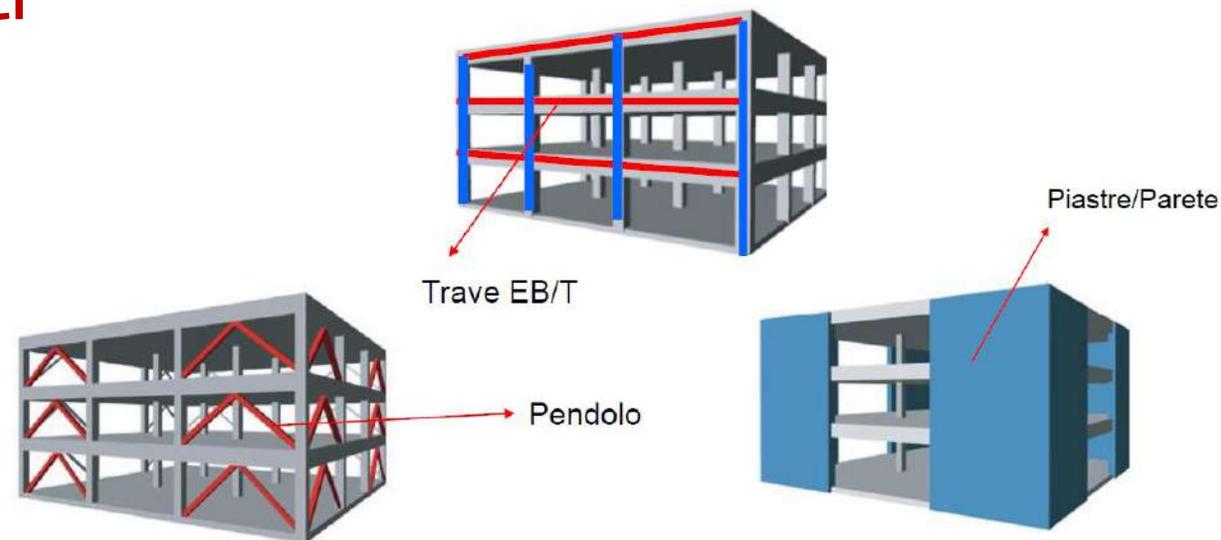
ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI

Contenuti e obiettivi formativi

Nella prima parte, il corso analizza le **tecniche di modellazione e di calcolo** utilizzate tipicamente nell'analisi strutturale degli edifici, con particolare riferimento alle costruzioni esistenti. Nella seconda parte, si studia il **comportamento degli edifici in presenza di azioni sismiche** e si analizzano le principali metodologie di calcolo utilizzate per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica.

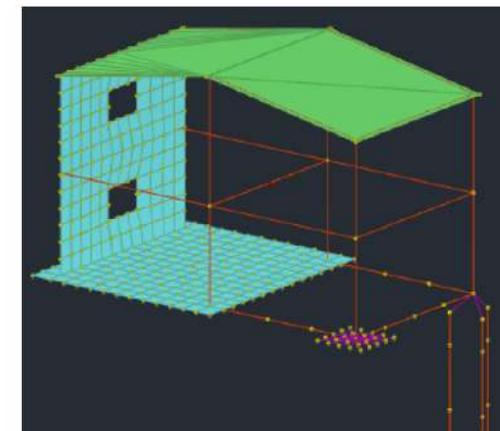
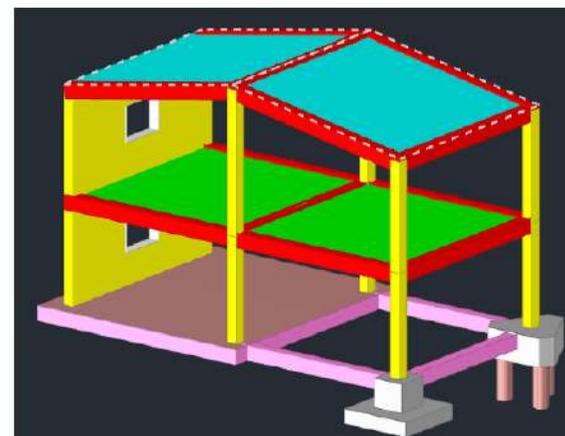
Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- Comprensione dei metodi numerici per il calcolo delle strutture.
- Valutare il comportamento delle strutture, anche in campo non lineare, con particolare riferimento alle strutture esistenti e agli edifici interesse storico.
- Comprendere il comportamento delle strutture in presenza delle azioni sismiche e analizzare le principali metodologie di calcolo per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica.
- Capacità di sviluppare in modo critico i risultati di calcolo derivanti da analisi strutturali.
- Capacità di utilizzare le conoscenze del corso in modo autonomo per attuare le fasi di progettazione strutturale.



MODELLO GEOMETRICO

MODELLO EF



Modellazione strutturale degli edifici in c.a.

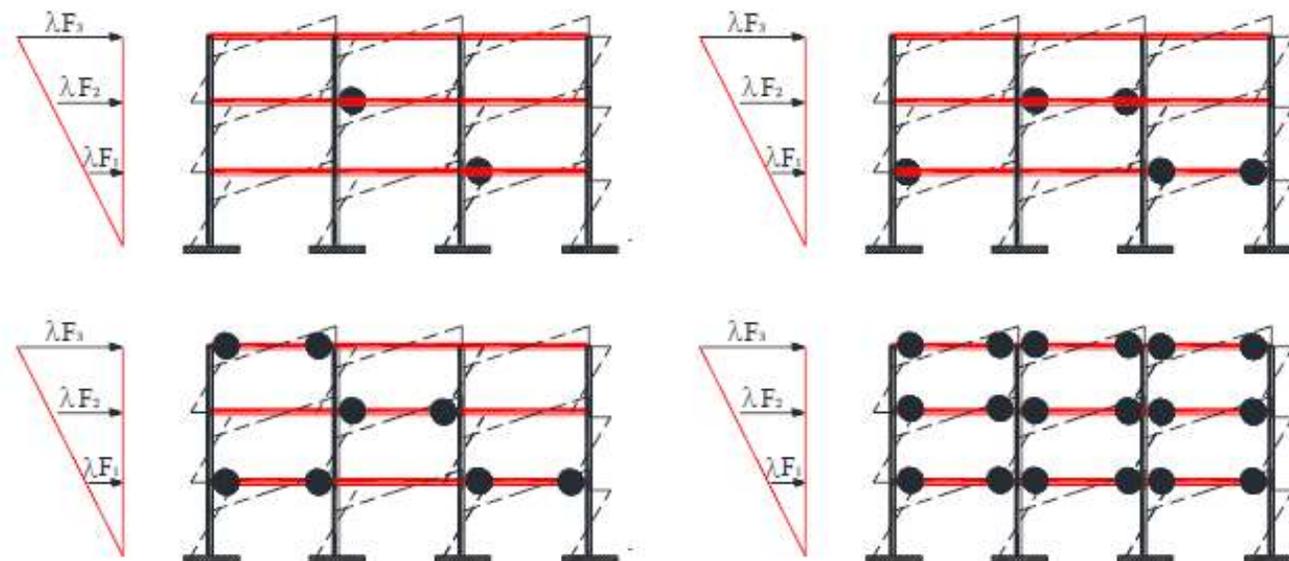


ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI

Programma

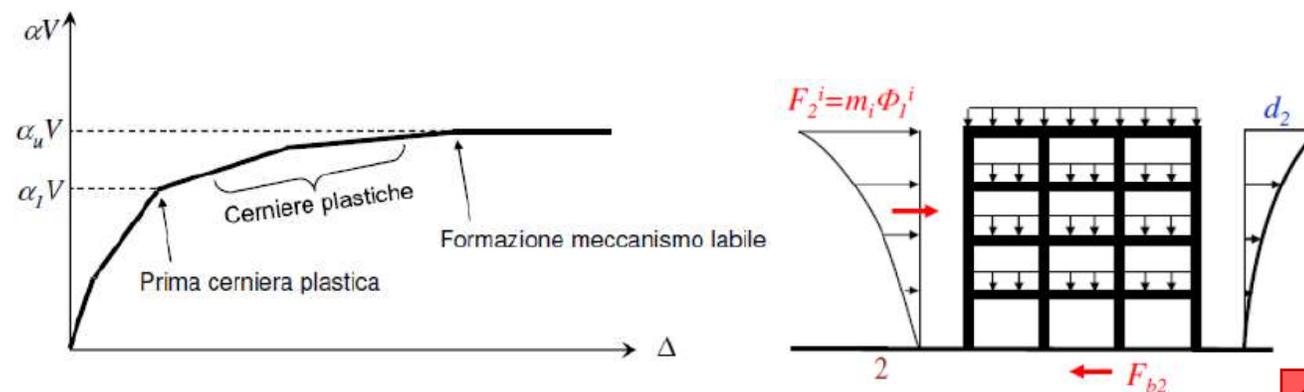
Argomenti delle lezioni

- ❖ Metodo degli elementi finiti per l'analisi strutturale degli edifici
- ❖ Metodi di Modellazione degli edifici
- ❖ Dinamica sismica delle strutture
- ❖ Metodi di analisi per la valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni esistenti
- ❖ Tecniche di protezione sismica degli edifici



Argomenti delle esercitazioni

- ❖ Applicazioni numeriche con il metodo degli elementi finiti
- ❖ Applicazioni numeriche sulla dinamica dei sistemi discreti
- ❖ Analisi modale con spettro di risposta mediante software di calcolo agli elementi finiti
- ❖ Valutazione della vulnerabilità sismica nelle costruzioni esistenti



Analisi statica non lineare di una struttura intelaiata piana



ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI

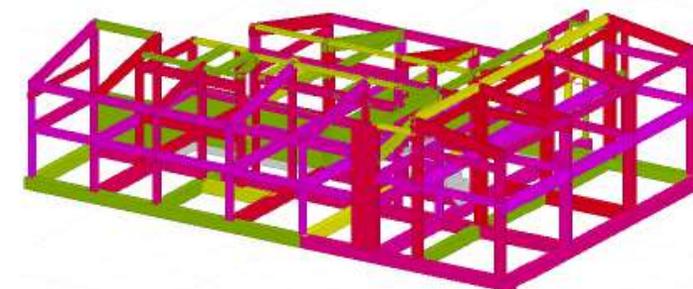
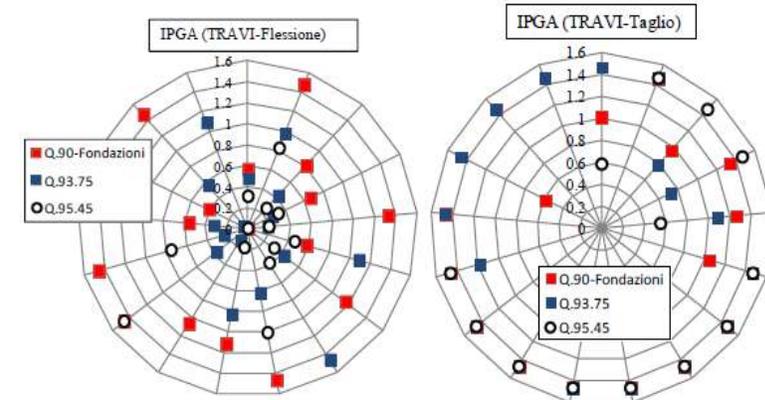
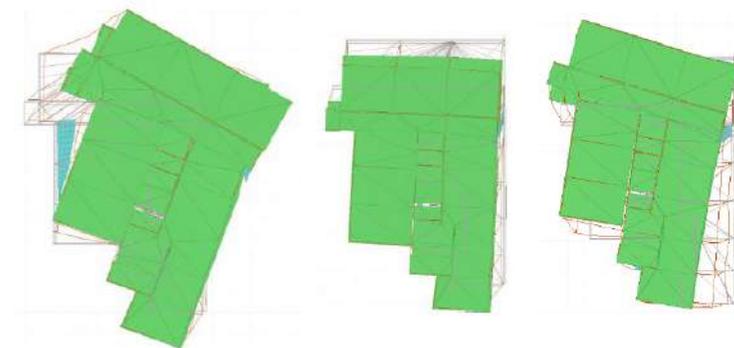
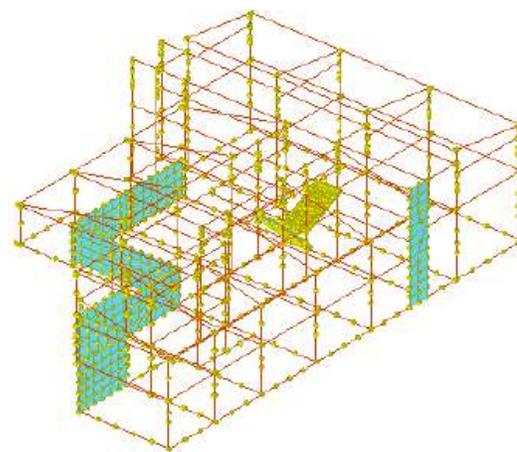
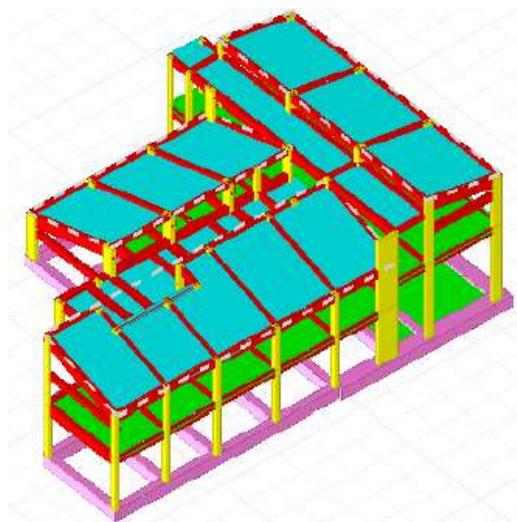
Modalità d'esame e criteri di valutazione

L'esame consiste di una **prova di tipo progettuale** e di una **prova orale**.

Il docente assegna specifici progetti applicativi sui argomenti del corso in modo da facilitare il loro apprendimento. La prova orale si articola nell'esposizione (orale e con l'ausilio anche della forma scritta) da parte dello studente di almeno tre argomenti proposti dai componenti della Commissione esaminatrice e scelti tra quelli trattati nel programma e di una discussione sugli argomenti progettuali svolti durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

Le prove intendono verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le diverse tecniche di modellazione per l'analisi strutturale degli edifici;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito delle procedure di calcolo strutturale;
- l'attitudine al «problem solving».



Analisi e modellazione strutturale per l'analisi della vulnerabilità sismica di un edificio esistente



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE

Contenuti e obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base dell'**analisi strutturale dell'edilizia storica** mediante: analisi e tecniche di rilevamento di strutture esistenti; analisi del comportamento sismico di strutture murarie e relativo calcolo dell'azione sismica; verifiche di resistenza di elementi strutturali ed alcuni approfondimenti specialistici sulle tecniche di valutazione della vulnerabilità sismica delle strutture esistenti in muratura.

Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- ❖ **Competenze specifiche:** fornire le conoscenze teoriche e le abilità pratiche per l'analisi e lo studio dei dissesti nelle costruzioni in muratura; le conoscenze di base dell'analisi strutturale dell'edilizia storica mediante analisi e tecniche di rilevamento di strutture esistenti e conseguire le abilità necessarie per la valutazione della vulnerabilità sismica di strutture esistenti.
- ❖ **Competenze trasversali:** Conoscenze e abilità da conseguire sono le metodologie di progettazione per la messa in sicurezza del patrimonio esistente.



Complesso Monumentale di San Domenico in Cosenza



Santuario di S. Maria dell'Accoglienza in Mendicino (CS)



Prova con martinetti piatti



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE

Programma

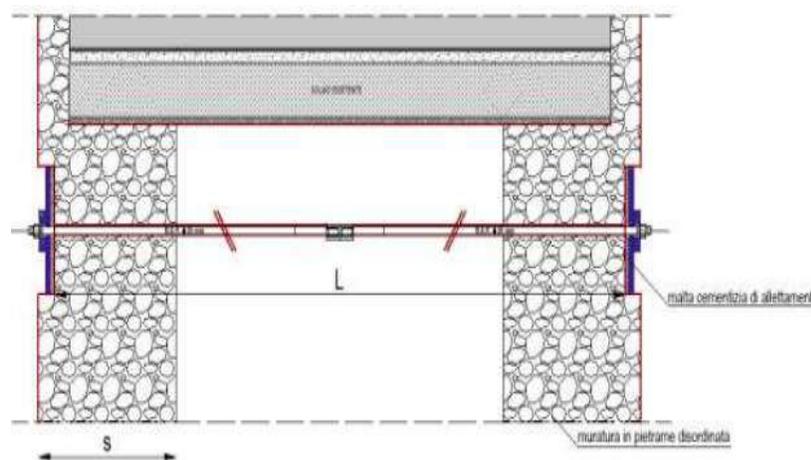
Argomenti delle lezioni

- ❖ Il materiale muratura
- ❖ Analisi statica dell'arco
- ❖ Analisi delle pareti murarie
- ❖ L'instabilità dell'equilibrio di strutture murarie
- ❖ Le volte in muratura
- ❖ Le cupole in muratura
- ❖ I dissesti statici nelle costruzioni murarie
- ❖ La sperimentazione sulle costruzioni murarie
- ❖ Le strutture lignee nelle costruzioni murarie
- ❖ Analisi sismica delle costruzioni murarie
- ❖ Interventi di consolidamento tradizionali e innovativi

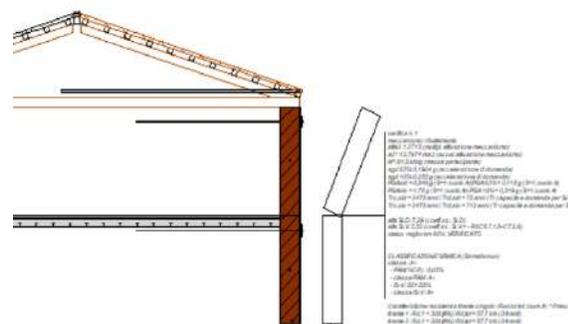
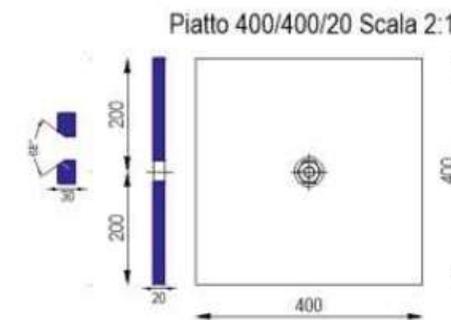
Argomenti delle esercitazioni

Le esercitazioni saranno incentrate su applicazioni degli argomenti trattati nelle lezioni.

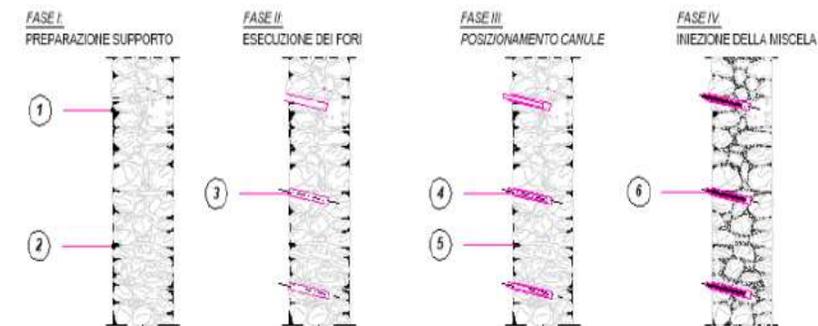
Il corso prevede un elaborato progettuale da svolgersi durante il corso sotto la guida degli esercitatori preposti.



Applicazione di tiranti metallici



Analisi dei meccanismi locali



Rigenerazione della muratura con iniezioni di malta



RECUPERO STRUTTURALE { MODULO 1 – STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI MODULO 2 – RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE

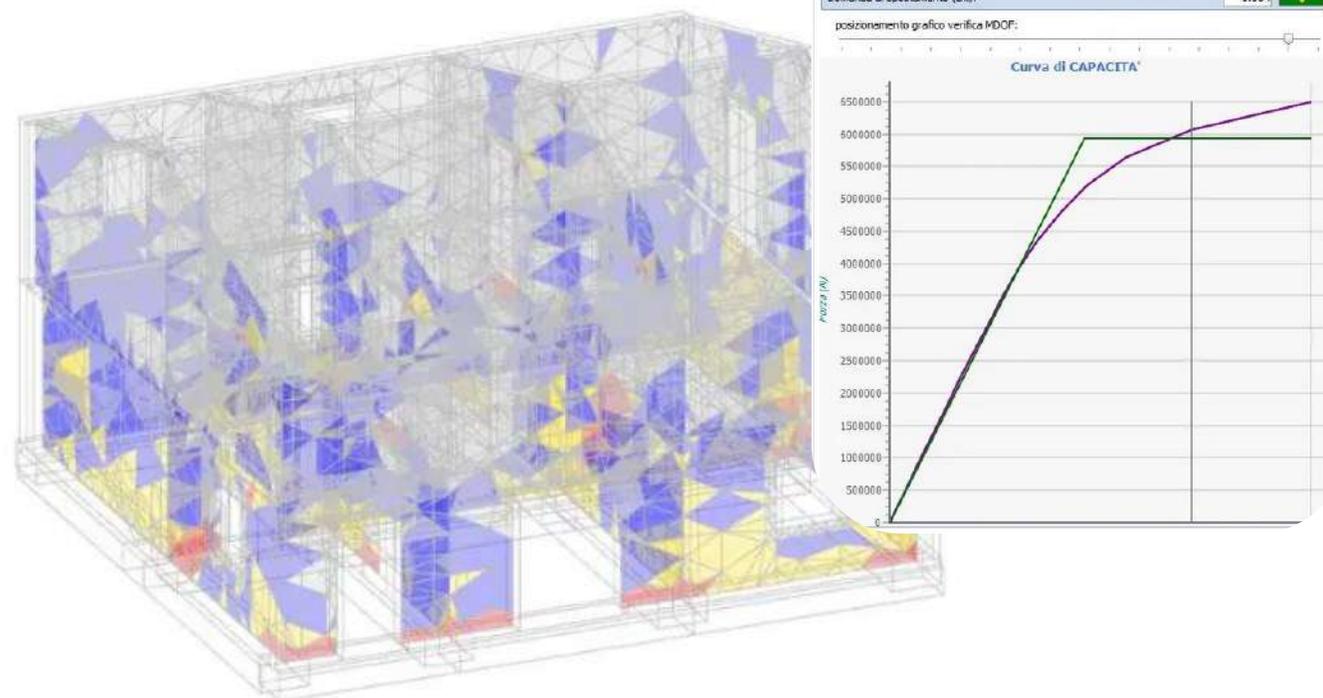
Modalità d'esame e criteri di valutazione

Per accedere all'esame gli studenti devono redigere un **ELABORATO PROGETTUALE** su un manufatto esistente a loro scelta.

L'esame consiste in una **prova orale**, che si articola nell'esposizione, con l'ausilio anche della forma scritta, da parte dello studente di almeno tre argomenti scelti tra quelli trattati nel programma e in una discussione dell'elaborato svolto durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

La prova intende verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite durante il corso;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito dell'analisi sismica delle strutture murarie rinforzate;
- l'attitudine al «problem solving».



Valutazione della vulnerabilità sismica di un edificio in muratura di interesse storico attraverso un'analisi statica non lineare (analisi «pushover»)



TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

Contenuti e obiettivi formativi

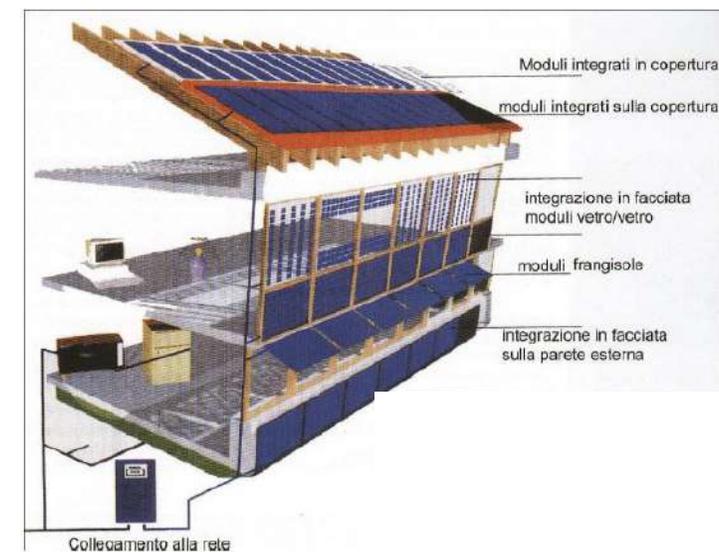
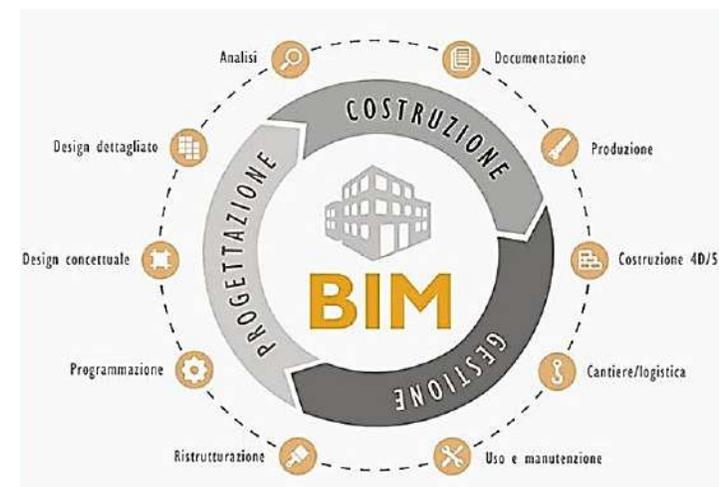
La riqualificazione del patrimonio esistente del secondo Novecento è centrale negli sviluppi del settore delle costruzioni. Il corso mira a fornire competenze utili ad operare nel campo della riqualificazione tecnologica ed energetica. Il corso, che ha un carattere fortemente professionalizzante è composto di due moduli:

- 1. Metodi e strumenti per la riqualificazione tecnologica degli edifici (5 CFU);**
- 2. Riqualificazione energetica degli edifici (5 CFU).**

L'organizzazione didattica prevede contenuti teorici ridotti, a vantaggio di un'applicazione progettuale condivisa tra i due moduli e da svilupparsi con approccio interdisciplinare attraverso software di modellazione, anche BIM.

Al termine del corso gli studenti avranno competenze interdisciplinari utili per:

- Risolvere problemi di riqualificazione funzionale e tecnologica di edifici di media complessità;
- Impiegare tecnologie e impianti per ridurre i consumi energetici degli edifici, gli scarti e le emissioni inquinanti derivanti dalla gestione e manutenzione degli edifici;
- Progettare interventi di riqualificazione energetica nel rispetto dei vincoli legislativi in termini di contenimento dei consumi.



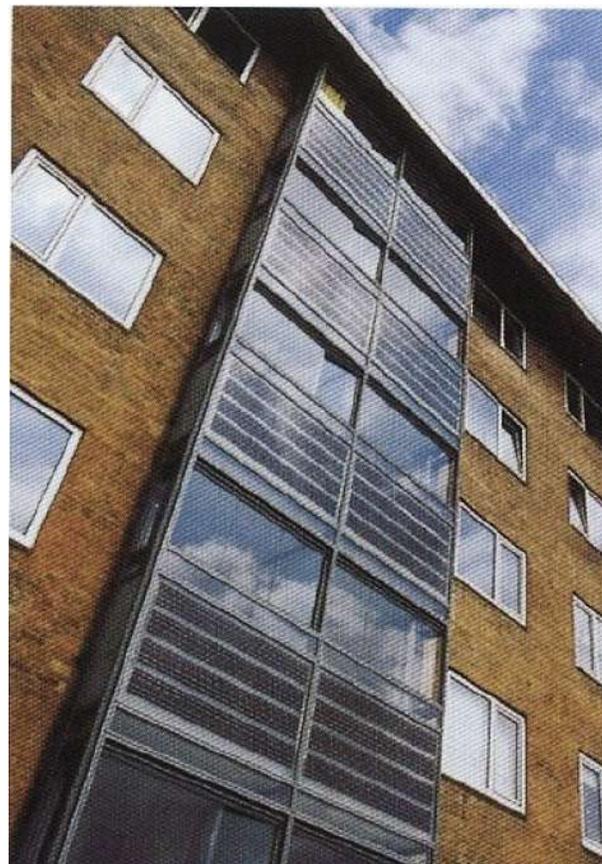
TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

Modalità d'esame e criteri di valutazione

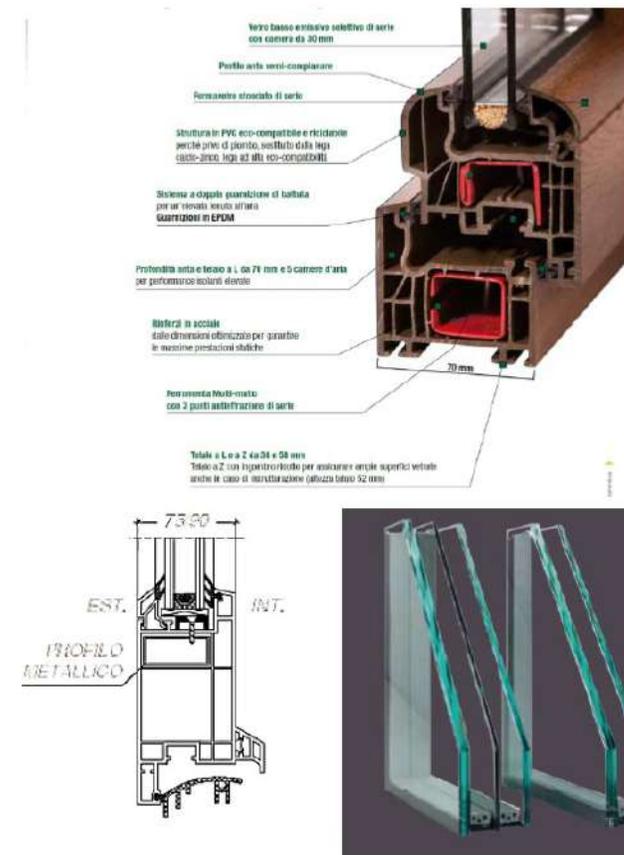
Per accedere all'esame bisogna aver frequentato le esercitazioni e svolto le attività previste nei due moduli del corso.

L'esame è unico e riguarderà le attività sviluppate nelle ore di esercitazione e gli argomenti teorici trattati nei due moduli. La valutazione degli elaborati prodotti nelle ore di esercitazione avviene da parte della commissione in maniera complessiva alla fine del corso; è espressa in trentesimi e contribuisce alla formulazione del voto dell'esame finale.

L'esame finale consiste in una prova orale e verte su argomenti del programma teorico di ogni modulo che lo studente deve esporre oralmente e con l'ausilio di schemi scritto-grafici.



Integrazione moduli fotovoltaici nell'involucro edilizio



Serramenti ad elevate prestazioni energetiche



TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

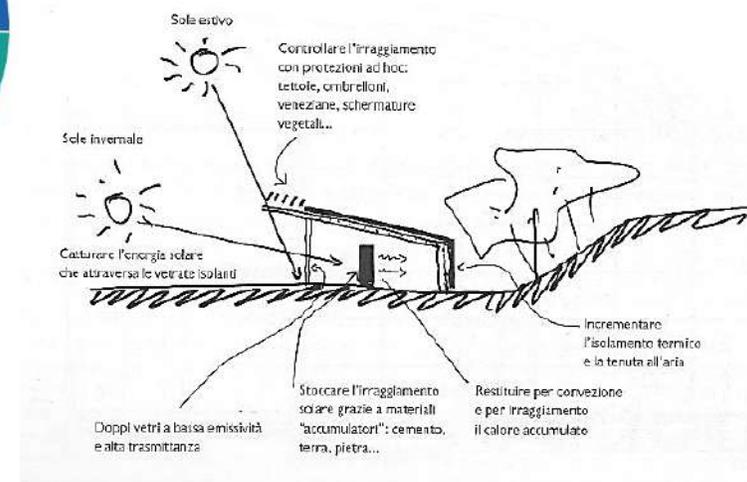
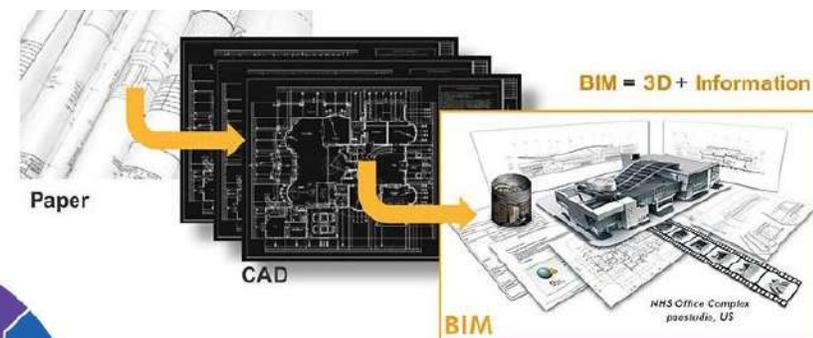
MODULO 1: Metodi e strumenti per la riqualificazione tecnologica degli edifici

Contenuti e obiettivi formativi specifici

Il modulo affronta la riqualificazione del patrimonio edilizio del secondo Novecento e riguardanti l'analisi dei principali fattori di degrado; lo studio di soluzioni tecnologiche sostenibili per la riqualificazione dell'involucro edilizio, delle partizioni interne attraverso l'uso di software di modellazione BIM (Archicad).

Competenze specifiche maturate alla fine del modulo 1

- Conoscenza dei fattori di obsolescenza e di degrado più diffusi che interessano il patrimonio edilizio esistente di recente formazione;
- Conoscenza delle tecnologie di intervento per riqualificare con un approccio sostenibile le parti principali del sistema tecnologico dell'edificio.



TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

MODULO 1: Metodi e strumenti per la riqualificazione tecnologica degli edifici

Programma

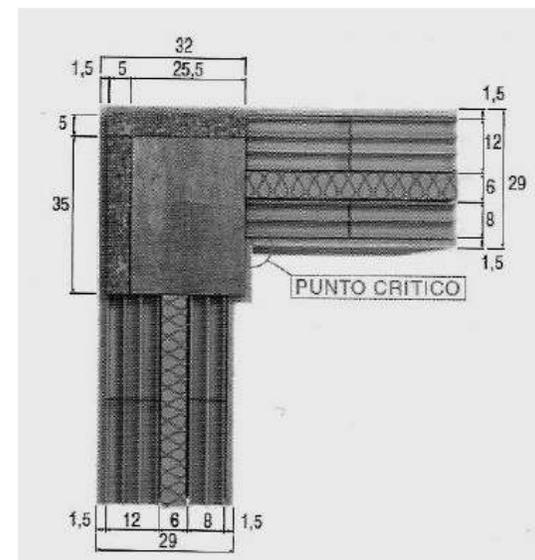
Argomenti delle lezioni:

- Aspetti generali dei processi di manutenzione e riqualificazione tecnologica.
- Il progetto di riqualificazione sostenibile. Il BIM per la riqualificazione edilizia.
- Adeguamento tecnologico e riqualificazione funzionale degli involucri massivi (c.a. e laterizio).
- Sistemi di partizione interna a secco per organismi edilizi residenziali.

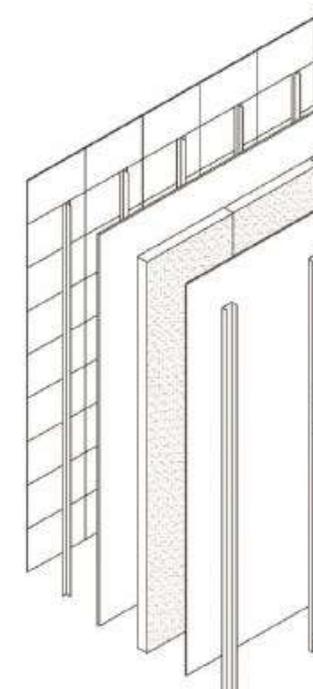
Argomenti delle esercitazioni:

Progetto di riqualificazione tecnologica di un edificio residenziale (caso studio fornito dal docente) condiviso con il modulo di Riqualificazione energetica. Il progetto si svolgerà in gruppo con approccio BIM. L'attività è organizzata nelle seguenti tre fasi.

1. Analisi preliminare del sistema tecnologico dell'edificio, con particolare riferimento agli elementi di involucro (pareti perimetrali, serramenti esterni e copertura) e alle partizioni interne verticali; individuazione dei principali profili di inefficienza e/o forme di degrado.
2. Definizione della strategia di intervento e delle relative azioni di riqualificazione tecnologica.
3. Sviluppo di almeno un'azione progettuale esemplificativa concernente l'involucro edilizio e/o le partizioni interne.



I ponti termici negli involucri massivi



Stratificazioni parete e partizioni a secco



TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

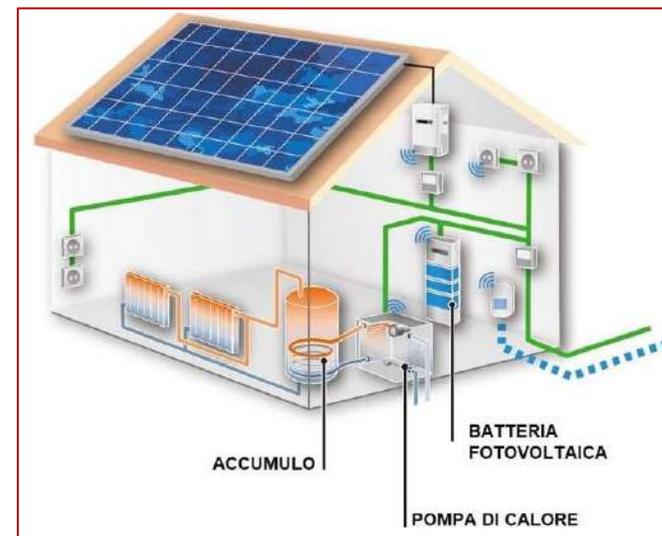
MODULO 2: Riqualificazione energetica degli edifici

Contenuti e obiettivi formativi specifici

Per ciò che concerne, il modulo considera l'interazione tra edificio ed impianti tecnici con riferimento alle verifiche di soddisfacimento dei requisiti di legge richiesti per il contenimento dei consumi energetici. In particolare, saranno analizzate le caratteristiche termo-fisiche dell'involucro opaco e trasparente, e gli impianti di condizionamento integrati con fonti ad energia rinnovabile. A tal fine verranno analizzati sistemi solari attivi e soluzioni tecnologiche passive per il contenimento dei fabbisogni di energia termica invernali ed estivi.

Competenze specifiche maturate alla fine del modulo 2

- Conoscenza delle principali caratteristiche degli impianti tecnologici impiegati per il condizionamento degli ambienti confinati.
- Conoscenza dei principali sistemi tecnologici impieganti fonti rinnovabili che possono essere integrate all'interno del sistema edificio-impianto.



TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

MODULO 2: Riqualificazione energetica degli edifici

Programma

Argomenti delle lezioni:

- Aspetti generali dei processi di riqualificazione dell'involucro e degli impianti tecnologici.
- Adeguamento tecnologico e riqualificazione funzionale dell'involucro opaco e trasparente: addizioni volumetriche (serre, sistemi a doppia pelle, sistemi passivi e spazi tampone). Integrazione di fonti rinnovabili nell'involucro e nell'impianto. Valutazioni di eventuali sistemi passivi.
- Procedure d'intervento sugli impianti esistenti.
- Utilizzo di software specifici che si interfacciano con le metodologie BIM.

Argomenti delle esercitazioni:

Progetto di riqualificazione energetica di un edificio residenziale (caso studio fornito dal docente) condiviso con il modulo di Metodi e strumenti per la riqualificazione tecnologica degli edifici. Il progetto si svolgerà in gruppo e prevede l'utilizzo di software di modellazione energetica (BES). L'attività è organizzata nelle seguenti tre fasi.

1. Analisi preliminare del sistema energetico-impiantistico dell'edificio (pareti perimetrali, serramenti esterni e copertura); individuazione dei principali profili di inefficienza.
2. Definizione della strategia di riqualificazione energetica sia sull'involucro che sugli impianti tecnologici.
3. Sviluppo di almeno un'azione progettuale esemplificativa concernente l'involucro edilizio e gli elementi impiantistici.



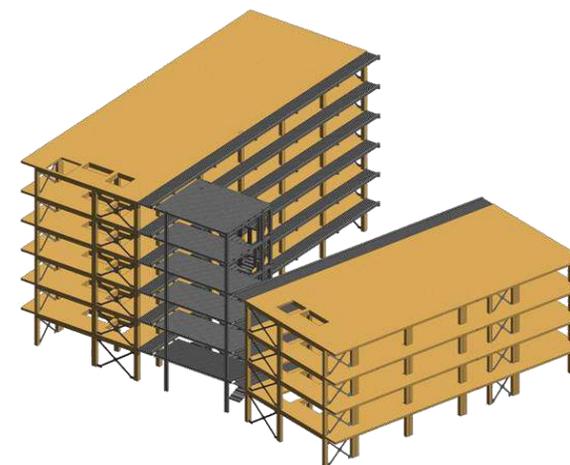
DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE

Contenuti e obiettivi formativi

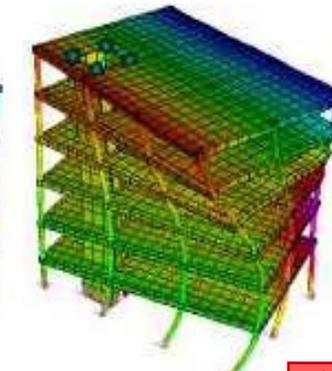
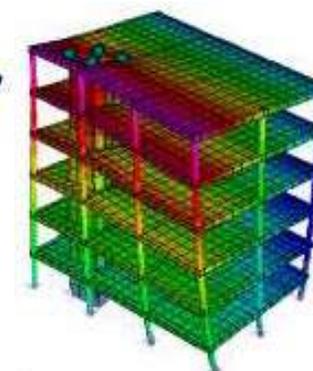
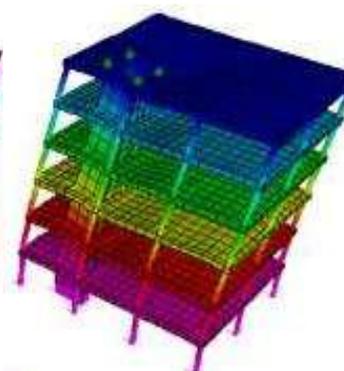
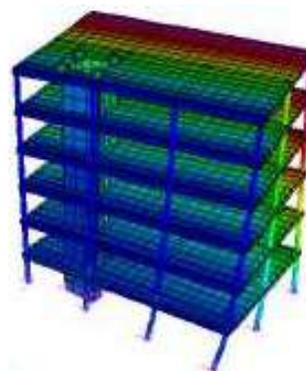
Il corso si propone di fornire all'allievo **metodi e strumenti avanzati di modellazione strutturale** per lo studio del **comportamento dinamico di strutture complesse**, con particolare riferimento alle **azioni di tipo sismico**.

Le conoscenze e competenze acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- Conoscenza dei metodi numerici per lo studio delle strutture in campo dinamico.
- Capacità e comprensione del comportamento di sistemi strutturali complessi soggetti ad azioni sismiche.
- Capacità di sviluppare in modo critico i risultati di calcolo derivanti da analisi strutturali.
- Capacità di utilizzare le conoscenze del corso in modo autonomo per attuare le fasi di progettazione strutturale, con particolare riferimento alle costruzioni in zona sismica.



Esempi di strutture rappresentabili come sistemi a più gradi di libertà



Modi naturali di vibrazione di un edificio multipiano modellato agli elementi finiti



DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE

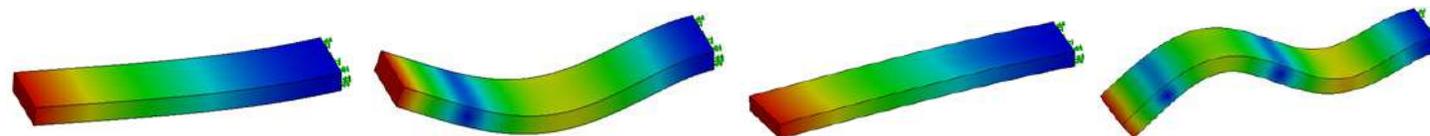
Programma

Argomenti delle lezioni

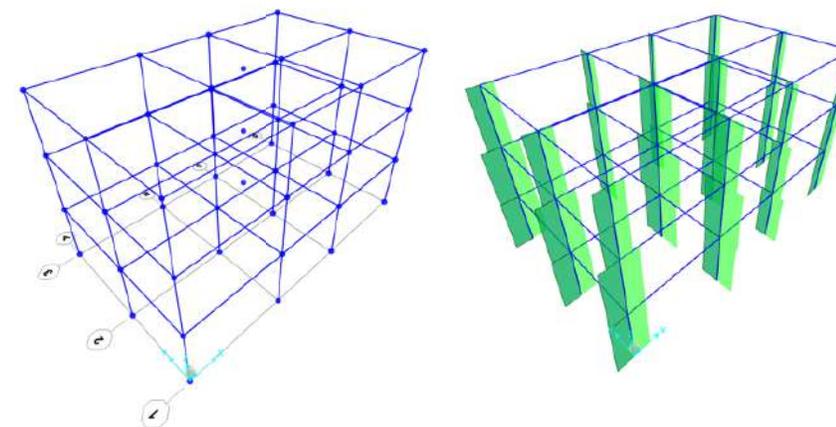
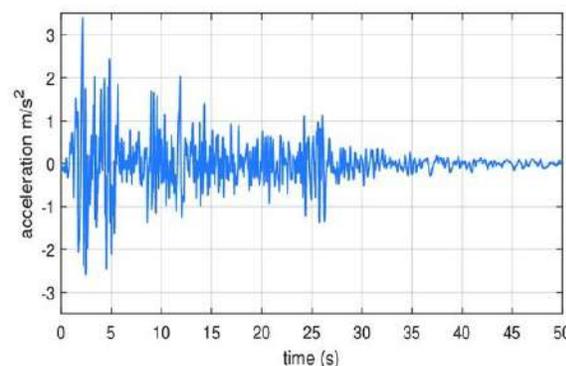
- ❖ Dinamica dei sistemi discreti
- ❖ Dinamica dei sistemi continui
- ❖ Analisi dinamica con il metodo degli elementi finiti
- ❖ Modellazione delle azioni sismiche
- ❖ Analisi sismica degli edifici
- ❖ Sistemi di protezione sismica: isolamento e dissipazione

Argomenti delle esercitazioni

- ❖ Analisi modale di strutture intelaiate mediante software di calcolo agli elementi finiti
- ❖ Analisi sismica con spettro di risposta mediante software di calcolo agli elementi finiti
- ❖ Analisi non lineare statica e dinamica mediante software di calcolo agli elementi finiti



Vibrazioni libere del sistema continuo «trave»



Analisi sismica di un telaio spaziale



Meccanismi per piano debole negli edifici in c.a. soggetti ad azioni sismiche



DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE

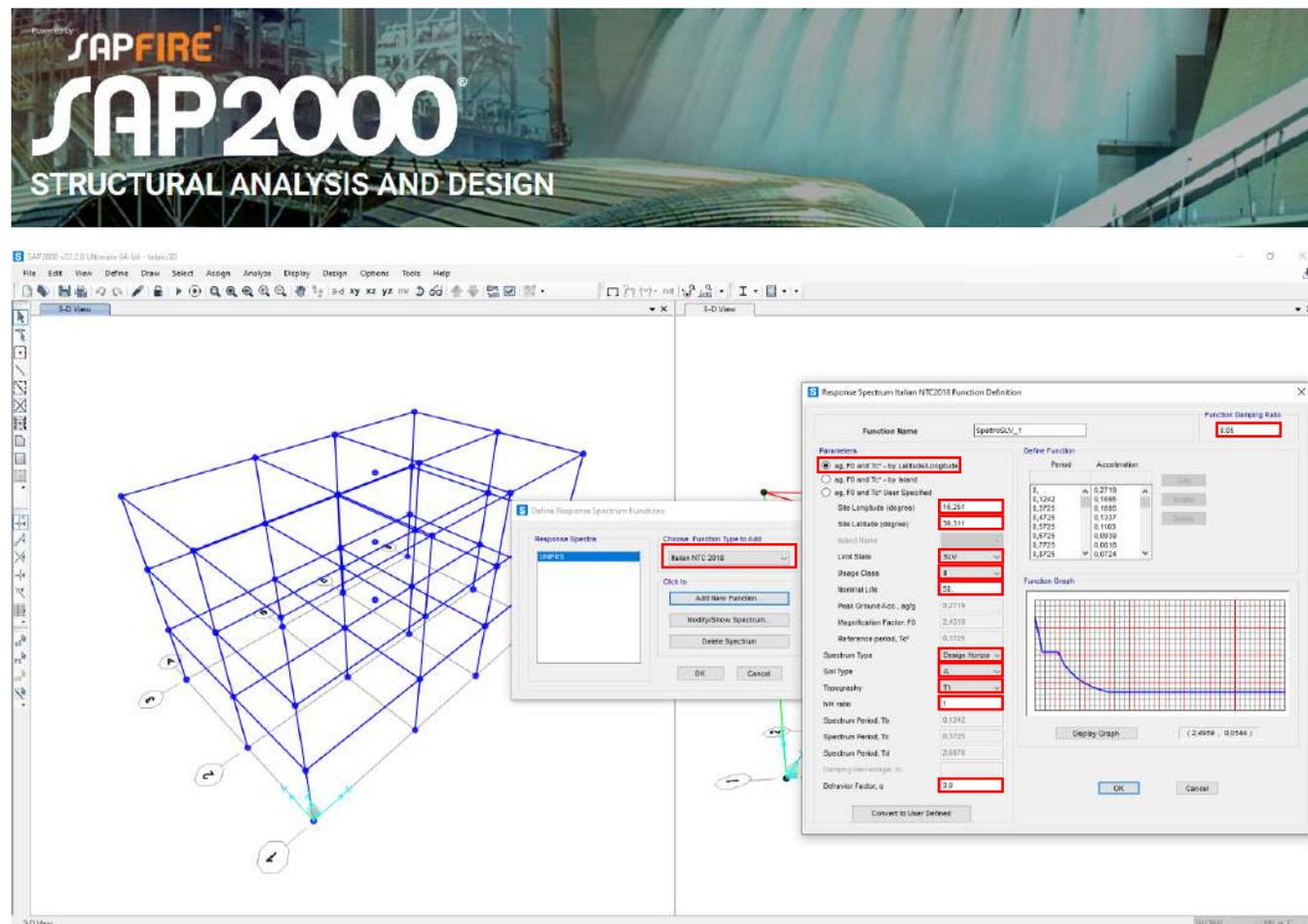
Modalità d'esame e criteri di valutazione

Per accedere all'esame gli studenti devono sviluppare una serie di **applicazioni numeriche corredate di relativa tesina** su argomenti proposti durante il corso.

L'esame consiste in una **prova orale**, che si articola nell'esposizione, con l'ausilio anche della forma scritta, da parte dello studente di almeno tre argomenti scelti tra quelli trattati nel programma e in una discussione degli elaborati svolti durante il corso. Il voto finale è assegnato al termine del colloquio.

La prova intende verificare il livello di conoscenza dei contenuti del Corso, nonché il livello di conseguimento delle competenze specifiche e trasversali. In particolare, si verifica:

- la capacità di utilizzare le diverse tecniche di modellazione per l'analisi sismica di tipologie strutturali complesse;
- l'attitudine a valutare in modo critico i risultati ottenuti nell'ambito dell'analisi sismica delle strutture;
- l'attitudine al «problem solving».



Analisi sismica con spettro di risposta mediante il programma di calcolo strutturale SAP2000



PROGETTO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA

Contenuti e obiettivi formativi

Il Corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le competenze necessarie per la **progettazione** e la **verifica di sicurezza** delle **strutture in zona sismica**. L'approccio al progetto sarà sviluppato nell'ambito della normativa nazionale vigente, con riferimento anche al contesto degli Eurocodici. I contenuti del Corso includono: Rischio sismico territoriale, pericolosità sismica del sito e azione sismica convenzionale di progetto; Metodi di analisi strutturale statica e dinamica, lineare e non lineare; Concezione, criteri di progettazione e modellazione di strutture antisismiche. Gli studenti impareranno ad utilizzare software di progettazione specifici e svilupperanno competenze avanzate per la progettazione strutturale in zona sismica.

Le **competenze** acquisite durante lo svolgimento del Corso includono:

- ❖ comprensione approfondita dei principi fondamentali che guidano la progettazione delle strutture in zona sismica.
- ❖ conoscenza delle normative e dei codici di progettazione sismica vigenti nel contesto locale o internazionale.
- ❖ capacità di utilizzo degli strumenti di analisi e modellazione.



Esempi di danno post-sisma



PROGETTO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA

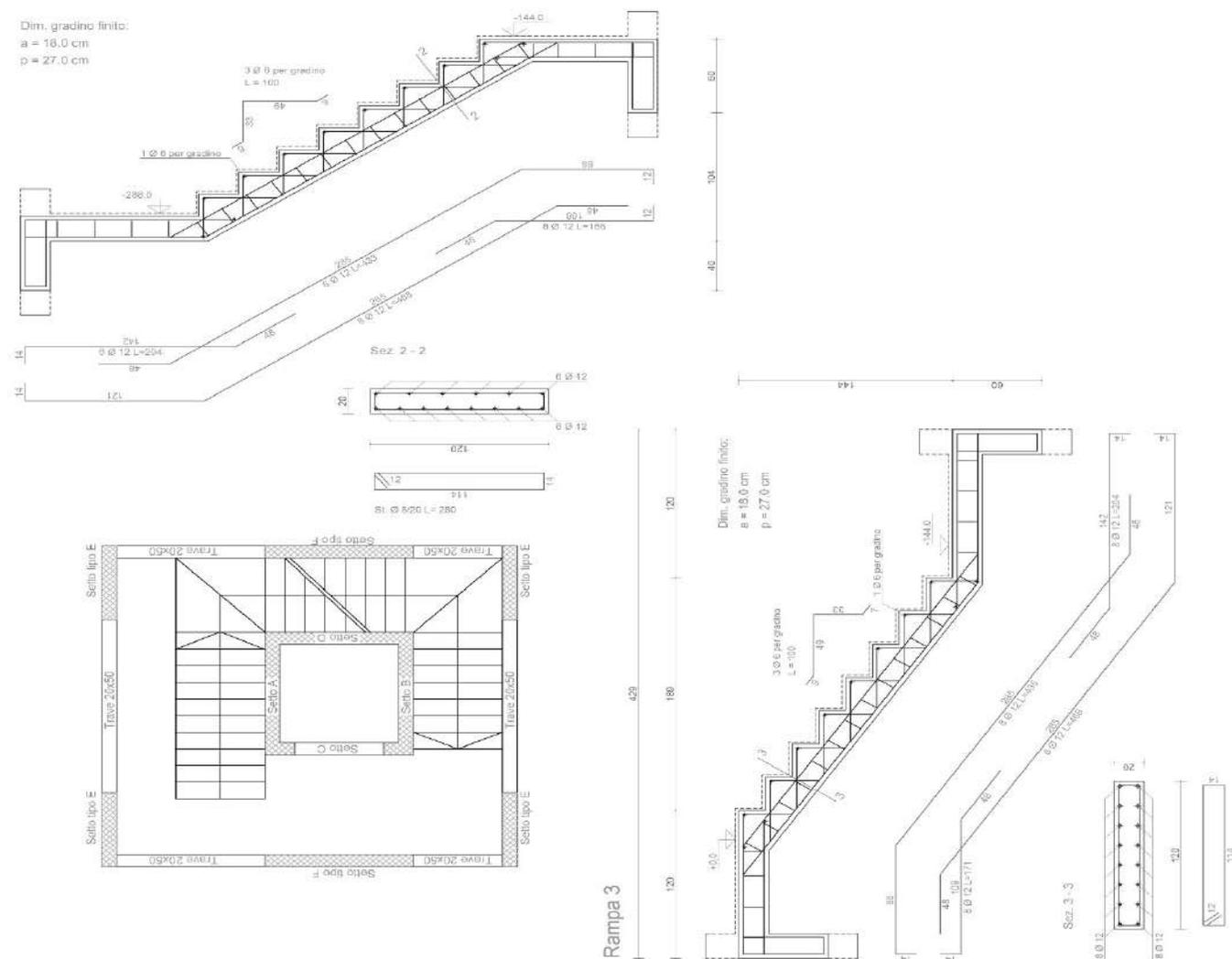
Programma

Argomenti delle lezioni

- ❖ Introduzione alla progettazione strutturale
- ❖ Normative e Codici di progettazione
- ❖ Pericolosità e azione sismica
- ❖ Principi di progettazione in zona sismica
- ❖ Valutazione della vulnerabilità sismica nelle strutture
- ❖ Strategie di mitigazione della vulnerabilità sismica

Argomenti delle esercitazioni

- ❖ Applicazione delle metodologie di analisi sismica per diverse tipologie strutturali
- ❖ Esercitazioni pratiche con software di progettazione sismica
- ❖ Progettazione sismica di colonne, travi, setti, rampe e fondazioni



Particolari costruttivi di una scala in c.a.

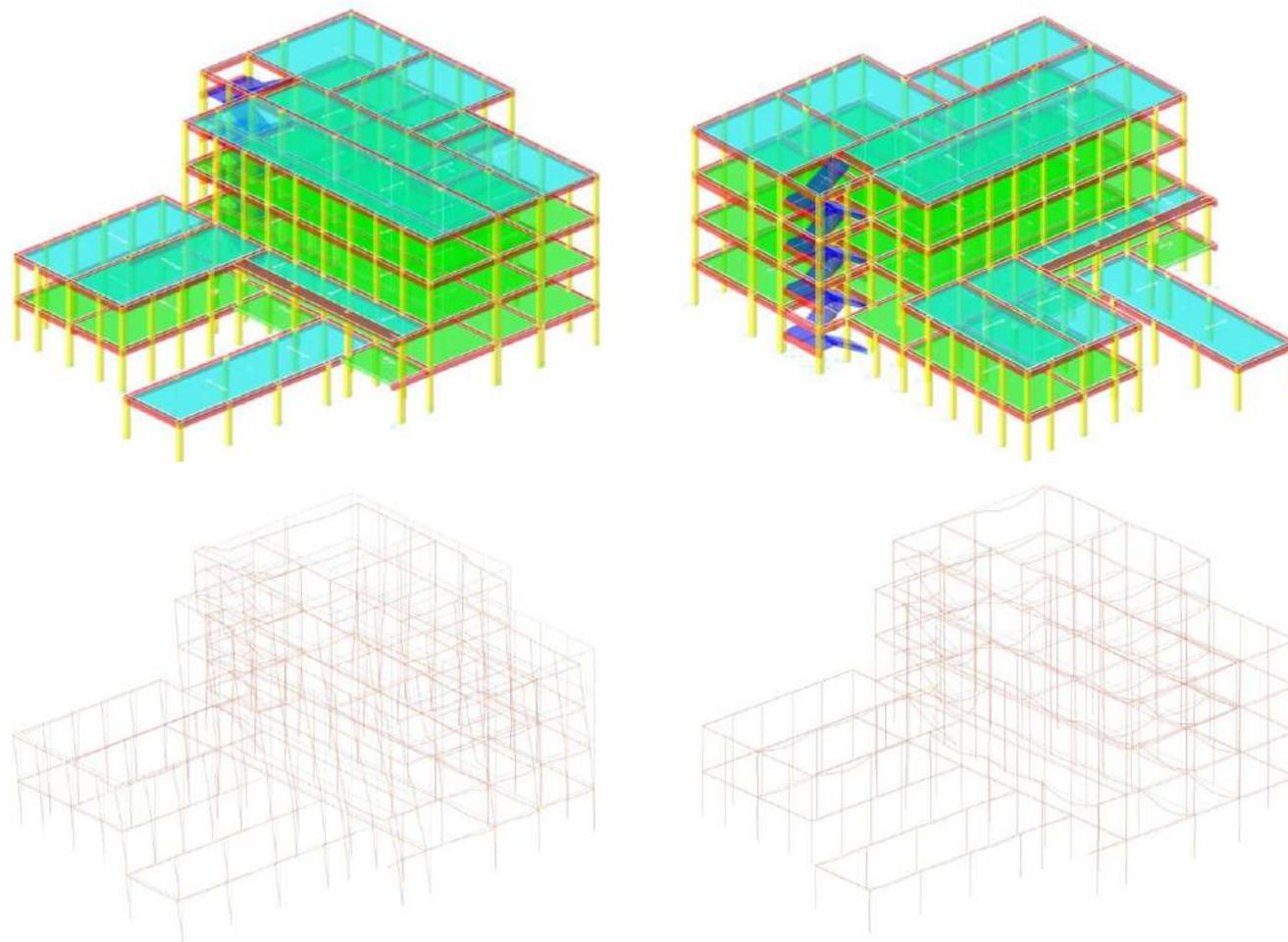


PROGETTO DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA

Modalità d'esame e criteri di valutazione

L'esame si svolge attraverso una **prova orale** e consiste nella **discussione degli elaborati progettuali** redatti dall'allievo con domande specifiche sugli argomenti trattati durante il corso.

I **criteri di valutazione** saranno: completezza delle informazioni, qualità e chiarezza grafica dell'elaborato progettuale; grado di comprensione, capacità di ragionamento, qualità dell'esposizione, rigore metodologico e terminologia utilizzata nella trattazione degli argomenti discussi. La valutazione terrà conto anche della capacità di utilizzo di software specifici per la progettazione sismica, da accertarsi attraverso la partecipazione alle **esercitazioni** di progettazione e analisi strutturale svolte durante il corso.



Modellazione e analisi strutturale per la progettazione in zona sismica



TIPOLOGIE DI TIROCINIO CURRICULARE

- TIROCINIO INTERNO, svolto nell'ambito di una **struttura universitaria dell'Ateneo** (intra moenia)
- TIROCINIO ESTERNO, svolto presso Enti Pubblici o Privati, Aziende, Studi Professionali, Imprese e Industrie con cui l'UNICAL abbia stipulato apposita convenzione

INSEGNAMENTI SOSTITUIBILI CON IL TIROCINIO

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTI A SCELTA	CFU	SSD
V	2	RECUPERO STRUTTURALE (A2) , SE ABBINATO ALL'INSEGNAMENTO DI ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI (A1) <ul style="list-style-type: none"> • <i>STATICA E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI MURARIE E MONUMENTALI</i> • <i>RIABILITAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE</i> 	10	ICAR/08 ICAR/09
	2	PROGETTAZIONE EDILIZIA (B3) , SE ABBINATO ALL'INSEGNAMENTO DI DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE (B1) <ul style="list-style-type: none"> • <i>ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 4</i> • <i>ARCHITETTURA TECNICA 3</i> 	10	ICAR/14 ICAR/10

REQUISITI, DURATA, CFU DEL TIROCINIO

REQUISITI RICHIESTI*	DURATA	CFU
<ul style="list-style-type: none"> • Che risulti positiva la verifica della coerenza dell'attività e della tematica oggetto di Tirocinio con il progetto formativo del CdS e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico • Avere acquisito almeno 190 CFU su 300 CFU previsti dal piano di studio • Che sia iniziato il 5° anno di corso • Avere regolarmente frequentato l'insegnamento di Analisi e modellazione strutturale degli edifici o di Dinamica sismica delle strutture • Avere superato l'esame dell'insegnamento di Tecnica delle costruzioni, se propedeutico all'insegnamento sostituito con il Tirocinio, ovvero averlo regolarmente frequentato 	<p>Min: 3 mesi Max: 12mesi (nel caso di studenti con disabilità, la durata massima del tirocinio è di 24 mesi)</p>	10

* per maggiori dettagli sui requisiti richiesti vedi «Linee Guida per l'Attivazione dei Tirocini Didattici Universitari» del Corso di Laurea, raggiungibili al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocini-odilearchitettura/>



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Prima di iniziare

- **Individuare il soggetto ospitante**, cioè l'azienda, l'ente o lo studio professionale dove si vorrebbe svolgere il tirocinio, e verificare se esso sia incluso nell'Albo delle convenzioni attive per i tirocini del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, disponibile al link

<https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocinioedilearchitettura/>.

Se il soggetto ospitante non è convenzionato, è necessario stipulare una convenzione, una volta accertata la sua disponibilità a procedere e previa verifica preliminare di qualificazione dal parte del Corso di Laurea.

Non è ammesso lo svolgimento del tirocinio presso una struttura in cui il titolare, il responsabile, il socio e/o il dirigente della stessa abbiano legami di parentela o affinità entro il 4° grado con lo studente richiedente.

- **Individuare un tutor accademico** tra i docenti del Corso di Laurea, con il quale concordare la tematica del tirocinio.

L'attività di Tirocinio dovrà essere svolta, di norma, sotto il tutoraggio del docente titolare dell'insegnamento di cui si propone la sostituzione o, in sua assenza, di un docente afferente al SSD dell'insegnamento stesso o a uno affine.

La tematica del Tirocinio dovrà essere in continuità con l'insegnamento scelto tra Analisi e modellazione strutturale degli edifici e Dinamica sismica delle strutture e coerente con il progetto formativo del Corso di Laurea e, più in particolare, con l'insegnamento di cui si propone la sostituzione.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Avvio del tirocinio

- La **domanda di tirocinio curriculare**, redatta dallo studente e corredata dal **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività**, deve essere presentata all'Ufficio Stage del Dipartimento **almeno un mese prima della data presunta di inizio** dello stesso, utilizzando l'apposita modulistica raggiungibile al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirociniocdsingegneriacivile/modulisticaedilearchitettura/>. Il **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività** viene redatto dal tutor accademico di concerto con il tutor aziendale, che firma il documento per presa visione ed accettazione e contiene la descrizione della tematica del tirocinio, il programma dettagliato delle attività previste ed i relativi obiettivi, nonché i dati relativi al soggetto ospitante e al tutor del soggetto ospitante stesso.
- La documentazione è sottoposta preliminarmente all'esame del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Edile-Architettura. A tal fine il Coordinatore del Corso di Laurea consulta l'apposita **Commissione Tirocini del Corso di Laurea**, ai fini della verifica di coerenza dell'attività e della tematica oggetto di tirocinio con il progetto formativo del Corso di Laurea e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico. Se la verifica è positiva, la documentazione viene sottoposta alla **Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento** per il relativo parere sull'assegnazione del tirocinio. A seguito di parere positivo anche della Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento, l'assegnazione del tirocinio viene proposta, per il tramite dell'Ufficio Stage, all'**approvazione del Consiglio di Dipartimento**.
- A seguito dell'approvazione in Consiglio di Dipartimento, l'Ufficio Stage predispone e trasmette al tirocinante il **relativo Progetto Formativo e di orientamento del tirocinio (PFO)**. Il tirocinante firma il PFO, lo sottopone al soggetto ospitante per l'accettazione e, successivamente, trasmette il documento perfezionato all'Ufficio Stage per la protocollazione e la notifica ai soggetti interessati. Il Progetto formativo e l'individuazione del tutor accademico vengono approvati in Consiglio di Corso di Studio.
- Prima di prendere servizio presso il soggetto ospitante è necessario scaricare il "**Foglio delle Presenze**" che bisognerà firmare in entrata e in uscita per tutta la durata del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Tirocinio in corso

▪ Svolgimento

Nel corso dello svolgimento delle attività di tirocinio è previsto un monitoraggio periodico da parte del tutor accademico per la verifica del corretto sviluppo delle attività, con **almeno un incontro al mese**, all'eventuale presenza del tutor aziendale, se ritenuto necessario dal tutor accademico.

▪ Interruzione

In caso di interruzione anticipata, il tirocinante, in accordo con la Struttura ospitante e con il tutor accademico, deve darne tempestiva comunicazione all'Ufficio Stage. Il modulo di richiesta di interruzione con i riferimenti dell'attività formativa in corso e la motivazione dell'interruzione anticipata prevede le firme del tutor accademico e del tutor aziendale.

▪ Proroga

Considerato che ci sono dei limiti minimi e massimi alla durata del tirocinio, all'interno di questi è consentito chiedere una o più proroghe. La richiesta segue lo stesso iter della domanda di avvio, pertanto va presentata almeno 1 mese prima della data di conclusione stabilita all'inizio.

▪ Sospensione

La sospensione può essere effettuata per maternità, malattia lunga o infortunio, (per una durata pari o superiore ad almeno un terzo del periodo totale del tirocinio). Il periodo di sospensione non concorre al computo della durata complessiva del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 1/2)

- Alla data di scadenza del periodo concordato il tirocinio finisce e scade anche la relativa copertura assicurativa, quindi non è più possibile recarsi in azienda oltre tale data. Dalla data di scadenza si hanno **3 mesi di tempo per avviare la procedura di conclusione del tirocinio**. Decorso inutilmente tale termine il tirocinio verrà considerato interrotto e la pratica sarà archiviata.
- Al termine delle attività di tirocini, **il tirocinante, utilizzando la modulistica predisposta dal Dipartimento, redige la Relazione finale di tirocinio** sulle attività svolte, cioè un elaborato originale che, oltre a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio, deve evidenziare il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio e i risultati conseguiti.
- La **relazione viene preliminarmente inviata al tutor accademico**, che fisserà, previa comunicazione al Coordinatore del Corso di Laurea, per tramite dell'Ufficio Stage di Dipartimento, la data della **discussione pubblica durante la quale il tirocinante presenterà il lavoro sviluppato nel corso del tirocinio**. La presentazione è atta a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio concordato, il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio ed a saggiare i risultati conseguiti. Alla discussione pubblica potrà partecipare, a titolo consultivo, anche il tutor dell'ente ospitante, nonché un rappresentante del Corso di Laurea, individuato dal Coordinatore, di norma, nell'ambito della Commissione Tirocini.
- All'esito della discussione, **il tutor accademico procederà alla valutazione dell'attività di tirocinio svolta**, con valutazione sul grado di svolgimento del programma, sul raggiungimento degli obiettivi concordati e sui risultati conseguiti, ai fini dell'attribuzione dei CFU previsti dal tirocinio, redigendo il modulo **Valutazione finale del tirocinio**. In caso emergano insufficienze nel grado di svolgimento del programma e/o nei risultati conseguiti, lo studente dovrà effettuare un'opportuna integrazione del lavoro svolto secondo le indicazioni che saranno fornite dal tutor accademico.
- Il tirocinante compila, inoltre, il **questionario di valutazione**.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 2/2)

- Per concludere formalmente il tirocinio bisogna consegnare all'Ufficio Stage:
 1. **Relazione finale del tirocinante;**
 2. **Valutazione finale del tutor accademico;**
 3. **Relazione del tutor aziendale (eccetto che per i Tirocini interni);**
 4. **Foglio delle presenze;**
 5. **Questionario di valutazione.**
- Al termine del tirocinio curriculare, **il tutor accademico e il tutor aziendale provvedono a far pervenire all'Ufficio stage**, ognuno per la parte di sua competenza, **una valutazione sintetica sullo svolgimento e sull'esito delle attività formative**, evidenziando sia il rispetto della congruità didattica che gli esiti dell'inserimento del tirocinante nell'ambiente lavorativo.
- Il **tirocinante** dovrà far pervenire all'Ufficio Stage la **Relazione finale**, vistata anche dal tutor accademico. L'Ufficio stage trasmetterà tale documentazione alla Commissione Stage e tirocini che le vaglierà in prima istanza, esprimerà un giudizio collegiale di congruità didattica e le sottoporrà all'approvazione del Consiglio di Dipartimento. Successivamente, si procederà alla registrazione dei crediti acquisiti sulla carriera dello studente.
- A tirocinio concluso è possibile richiedere una attestazione del lavoro svolto. Per ottenere l'Attestato bisogna presentare la richiesta all'Ufficio Stage utilizzando il modulo **Richiesta Attestato**.



TIPOLOGIE DI TIROCINIO CURRICULARE

- **TIROCINIO INTERNO**, svolto nell'ambito di una **struttura universitaria dell'Ateneo** (intra moenia)
- **TIROCINIO ESTERNO**, svolto presso Enti Pubblici o Privati, Aziende, Studi Professionali, Imprese e Industrie con cui l'UNICAL abbia stipulato apposita convenzione

Il tirocinio è previsto nel terzo orientamento (**ORIENTAMENTO C**) a carattere professionalizzate e di collegamento con il mondo del lavoro.

ANNO	SEM.	ORIENTAMENTO C Professionalizzante	CFU	SSD
V	1	ANALISI E MODELLAZIONE STRUTTURALE DEGLI EDIFICI (A1) OPPURE DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE (B1)	10	ICAR/08
	2	TIROCINIO	10	

REQUISITI, DURATA, CFU DEL TIROCINIO

REQUISITI RICHIESTI*	DURATA	CFU
<ul style="list-style-type: none"> • Che risulti positiva la verifica della coerenza dell'attività e della tematica oggetto di Tirocinio con il progetto formativo del CdS e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico • Avere acquisito almeno 190 CFU su 300 CFU previsti dal piano di studio • Che sia iniziato il 5° anno di corso • Avere regolarmente frequentato l'insegnamento di Analisi e modellazione strutturale degli edifici o di Dinamica sismica delle strutture • Avere superato l'esame dell'insegnamento di Tecnica delle costruzioni, se la tematica rientra nell'ambito nell'area della progettazione e tecnologia delle strutture, ovvero averlo regolarmente frequentato 	<p>Min: 3 mesi Max: 12 mesi (nel caso di studenti con disabilità, la durata massima del tirocinio è di 24 mesi)</p>	10

* per maggiori dettagli sui requisiti richiesti vedi «Linee Guida per l'Attivazione dei Tirocini Didattici Universitari» del Corso di Laurea, raggiungibili al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocini-edilearchitettura/>



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Prima di iniziare

- **Individuare il soggetto ospitante**, cioè l'azienda, l'ente o lo studio professionale dove si vorrebbe svolgere il tirocinio, e verificare se esso sia incluso nell'Albo delle convenzioni attive per i tirocini del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, disponibile al link

<https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirocinio/tirocinioedilearchitettura/>.

Se il soggetto ospitante non è convenzionato, è necessario stipulare una convenzione, una volta accertata la sua disponibilità a procedere e previa verifica preliminare di qualificazione dal parte del Corso di Laurea.

Non è ammesso lo svolgimento del tirocinio presso una struttura in cui il titolare, il responsabile, il socio e/o il dirigente della stessa abbiano legami di parentela o affinità entro il 4° grado con lo studente richiedente.

- **Individuare un tutor accademico** tra i docenti del Corso di Laurea, con il quale concordare la tematica del tirocinio.

L'attività di tirocinio sarà di norma svolta sotto il tutoraggio del docente titolare dell'insegnamento A2 (RECUPERO STRUTTURALE) nel caso in cui l'altro insegnamento a scelta sia quello A1, oppure del docente titolare dell'insegnamento B3 (PROGETTAZIONE EDILIZIA) nel caso in cui l'altro insegnamento a scelta sia quello B1, oppure, in sua assenza, di un docente afferente al SSD dell'insegnamento stesso o ad uno affine.

La tematica del tirocinio deve essere in continuità con l'insegnamento scelto tra Analisi e modellazione strutturale degli edifici e Dinamica sismica delle strutture e coerente con il progetto formativo del CdS, oltre che con il percorso formativo dello studente svolto all'atto della richiesta del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Avvio del tirocinio

- La **domanda di tirocinio curricolare**, redatta dallo studente e corredata dal **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività**, deve essere presentata all'Ufficio Stage del Dipartimento **almeno un mese prima della data presunta di inizio** dello stesso, utilizzando l'apposita modulistica raggiungibile al link <https://dinci.unical.it/didattica/orientamento-mobilita/tirociniocdsingegneriacivile/modulisticaedilearchitettura/>. Il **Programma preventivo di massima e descrizione dettagliata delle attività** viene redatto dal tutor accademico di concerto con il tutor aziendale, che firma il documento per presa visione ed accettazione e contiene la descrizione della tematica del tirocinio, il programma dettagliato delle attività previste ed i relativi obiettivi, nonché i dati relativi al soggetto ospitante e al tutor del soggetto ospitante stesso.
- La documentazione è sottoposta preliminarmente all'esame del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Edile-Architettura. A tal fine il Coordinatore del Corso di Laurea consulta l'apposita **Commissione Tirocini del Corso di Laurea**, ai fini della verifica di coerenza dell'attività e della tematica oggetto di tirocinio con il progetto formativo del Corso di Laurea e con il percorso formativo dello studente, della qualificazione del soggetto ospitante e della scelta del tutor accademico. Se la verifica è positiva, la documentazione viene sottoposta alla **Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento** per il relativo parere sull'assegnazione del tirocinio. A seguito di parere positivo anche della Commissione Stage/Tirocini del Dipartimento, l'assegnazione del tirocinio viene proposta, per il tramite dell'Ufficio Stage, all'**approvazione del Consiglio di Dipartimento**.
- A seguito dell'approvazione in Consiglio di Dipartimento, l'Ufficio Stage predispone e trasmette al tirocinante il **relativo Progetto Formativo e di orientamento del tirocinio (PFO)**. Il tirocinante firma il PFO, lo sottopone al soggetto ospitante per l'accettazione e, successivamente, trasmette il documento perfezionato all'Ufficio Stage per la protocollazione e la notifica ai soggetti interessati. Il Progetto formativo e l'individuazione del tutor accademico vengono approvati in Consiglio di Corso di Studio.
- Prima di prendere servizio presso il soggetto ospitante è necessario scaricare il "**Foglio delle Presenze**" che bisognerà firmare in entrata e in uscita per tutta la durata del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Tirocinio in corso

▪ Svolgimento

Nel corso dello svolgimento delle attività di tirocinio è previsto un monitoraggio periodico da parte del tutor accademico per la verifica del corretto sviluppo delle attività, con **almeno un incontro al mese**, all'eventuale presenza del tutor aziendale, se ritenuto necessario dal tutor accademico.

▪ Interruzione

In caso di interruzione anticipata, il tirocinante, in accordo con la Struttura ospitante e con il tutor accademico, deve darne tempestiva comunicazione all'Ufficio Stage. Il modulo di richiesta di interruzione con i riferimenti dell'attività formativa in corso e la motivazione dell'interruzione anticipata prevede le firme del tutor accademico e del tutor aziendale.

▪ Proroga

Considerato che ci sono dei limiti minimi e massimi alla durata del tirocinio, all'interno di questi è consentito chiedere una o più proroghe. La richiesta segue lo stesso iter della domanda di avvio, pertanto va presentata almeno 1 mese prima della data di conclusione stabilita all'inizio.

▪ Sospensione

La sospensione può essere effettuata per maternità, malattia lunga o infortunio, (per una durata pari o superiore ad almeno un terzo del periodo totale del tirocinio). Il periodo di sospensione non concorre al computo della durata complessiva del tirocinio.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 1/2)

- Alla data di scadenza del periodo concordato il tirocinio finisce e scade anche la relativa copertura assicurativa, quindi non è più possibile recarsi in azienda oltre tale data. Dalla data di scadenza si hanno **3 mesi di tempo per avviare la procedura di conclusione del tirocinio**. Decorso inutilmente tale termine il tirocinio verrà considerato interrotto e la pratica sarà archiviata.
- Al termine delle attività di tirocini, **il tirocinante, utilizzando la modulistica predisposta dal Dipartimento, redige la Relazione finale di tirocinio** sulle attività svolte, cioè un elaborato originale che, oltre a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio, deve evidenziare il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio e i risultati conseguiti.
- La **relazione viene preliminarmente inviata al tutor accademico**, che fisserà, previa comunicazione al Coordinatore del Corso di Laurea, per tramite dell'Ufficio Stage di Dipartimento, la data della **discussione pubblica durante la quale il tirocinante presenterà il lavoro sviluppato nel corso del tirocinio**. La presentazione è atta a dimostrare il grado di svolgimento del programma delle attività di tirocinio concordato, il livello di raggiungimento dei relativi obiettivi del tirocinio ed a saggiare i risultati conseguiti. Alla discussione pubblica potrà partecipare, a titolo consultivo, anche il tutor dell'ente ospitante, nonché un rappresentante del Corso di Laurea, individuato dal Coordinatore, di norma, nell'ambito della Commissione Tirocini.
- All'esito della discussione, **il tutor accademico procederà alla valutazione dell'attività di tirocinio svolta**, con valutazione sul grado di svolgimento del programma, sul raggiungimento degli obiettivi concordati e sui risultati conseguiti, ai fini dell'attribuzione dei CFU previsti dal tirocinio, redigendo il modulo **Valutazione finale del tirocinio**. In caso emergano insufficienze nel grado di svolgimento del programma e/o nei risultati conseguiti, lo studente dovrà effettuare un'opportuna integrazione del lavoro svolto secondo le indicazioni che saranno fornite dal tutor accademico.
- Il tirocinante compila, inoltre, il **questionario di valutazione**.



ITER DI AVVIO, SVOLGIMENTO E CONCLUSIONE DEL TIROCINIO

❖ Conclusione del tirocinio (parte 2/2)

- Per concludere formalmente il tirocinio bisogna consegnare all'Ufficio Stage:
 1. **Relazione finale del tirocinante;**
 2. **Valutazione finale del tutor accademico;**
 3. **Relazione del tutor aziendale (eccetto che per i Tirocini interni);**
 4. **Foglio delle presenze;**
 5. **Questionario di valutazione.**
- Al termine del tirocinio curriculare, **il tutor accademico e il tutor aziendale provvedono a far pervenire all'Ufficio stage**, ognuno per la parte di sua competenza, **una valutazione sintetica sullo svolgimento e sull'esito delle attività formative**, evidenziando sia il rispetto della congruità didattica che gli esiti dell'inserimento del tirocinante nell'ambiente lavorativo.
- Il **tirocinante** dovrà far pervenire all'Ufficio Stage la **Relazione finale**, vistata anche dal tutor accademico. L'Ufficio stage trasmetterà tale documentazione alla Commissione Stage e tirocini che le vaglierà in prima istanza, esprimerà un giudizio collegiale di congruità didattica e le sottoporrà all'approvazione del Consiglio di Dipartimento. Successivamente, si procederà alla registrazione dei crediti acquisiti sulla carriera dello studente.
- A tirocinio concluso è possibile richiedere una attestazione del lavoro svolto. Per ottenere l'Attestato bisogna presentare la richiesta all'Ufficio Stage utilizzando il modulo **Richiesta Attestato**.

