



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2022/2023

Corso di studi in Tecnologie per il Costruito e la Sostenibilità Ambientale,
classe di laurea L-P01

Insegnamento	Laboratorio di Controllo delle Strutture e Prove di Accettazione
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	
Nr. ore di aula	---
Nr. ore di studio autonomo	90
Nr. ore di laboratorio	60
Mutuazione	NO
Annualità	II anno
Periodo di svolgimento	II semestre

Docente	E-mail	Ruolo ¹	SSD docente
Marinella Fossetti	marinella.fossetti@unikore.it	PA	ICAR/09

Propedeuticità	Nessuna
Prerequisiti	Gli argomenti che in generale hanno funzione introduttiva e preparatoria al corso, sono legati alla disciplina individuata come "Elementi di Statica e Scienza delle Costruzioni". Tra gli argomenti si indicano in particolare: proprietà meccaniche dei materiali; statica e cinematica della trave; analisi dello stato di tensione e di deformazione nel continuo di tridimensionale; studio della trave di De Saint-Venant; studio delle travi inflesse. Di grande importanza risulta la capacità di risoluzione di schemi strutturali semplici come mensole e travi singole.
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura

Moduli			
N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore

Orario delle lezioni
L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea: https://unikore.it/cdl/tecnologie-per-il-costruito-e-la-sostenibilita-ambientale/

Obiettivi formativi
L'insegnamento tratta dei principi teorici e strumenti applicativi per la caratterizzazione dei principali materiali da costruzione. Vengono fornite le nozioni fondamentali per l'utilizzo delle principali attrezzature necessarie all'esecuzione di prove sperimentali di laboratorio e di prove in situ distruttive e non distruttive su intere strutture e singoli elementi strutturali. Si forniscono, inoltre, indicazioni sull'utilizzo dei sistemi di controllo e nozioni sull'acquisizione dati e sull'interpretazione dei risultati sperimentali. Vengono, inoltre, descritte le modalità di collaudo previste secondo le vigenti normative tecniche.

Contenuti del Programma

Il programma dell'insegnamento prevede la presentazione e trattazione dei seguenti argomenti:

N. Argomenti	Durata in ore	
1	MATERIALI DA COSTRUZIONE E PROVE DI QUALIFICA SECONDO LE VIGENTI NORMATIVE – Caratteristiche e metodi di controllo e accettazione dei principali materiali da costruzione, componenti del calcestruzzo (cemento, sabbia, aggregati, acqua, additivi), acciaio da cemento armato ordinario e precompresso, acciaio da carpenteria, materiali lapidei, laterizi e legno strutturale.	10
2	PROGETTO DI UNA MISCELA DI CALCESTRUZZO SECONDO I REQUISITI DELLA DURABILITÀ – Il problema della durabilità ed il concetto di vita di servizio. Il calcestruzzo a composizione e a prestazione garantita. Posa in opera, compattazione e stagionatura del calcestruzzo. Controllo di conformità del calcestruzzo prima dell'esecuzione dei getti.	8
3	ELEMENTI DI ANALISI DEI DISSESTI E DEI QUADRI FESSURATIVI E LORO MONITORAGGIO – Strutture in calcestruzzo armato: classificazione dei dissesti statici e principali cause di degrado. Strutture in muratura: lesioni e dissesti, studio delle cause perturbatrici. Sistemi di monitoraggio.	10
4	IL CONTROLLO SPERIMENTALE DELLE STRUTTURE – Normative nazionali ed internazionali che sovrintendono al controllo delle strutture. Il collaudo: esame della documentazione, progetto e struttura. Prove di carico: scelta delle membrature da sottoporre a prova, mezzi di carico, presentazione ed interpretazione dei risultati, modulistica. Il piano di manutenzione delle strutture. Cenni alla caratterizzazione dinamica delle strutture.	10
5	SISTEMI DI CONTROLLO E ACQUISIZIONE DATI – Principali tipi di estensimetri (meccanici, elettrici, ottici), misuratori di spostamenti relativi (meccanici ed elettrici a variazione di resistenza e di induttanza), trasmissione delle informazioni. Trattamento dei dati sperimentali: precisione, affidabilità, ripetibilità, ordine di grandezza delle misure, influenze termiche sulle misure. Elaborazione probabilistica dei risultati delle prove sperimentali.	6
6	PROVE IN SITU NON DISTRUTTIVE – Sclerometro, pull-out, sonda Windsor, metodi sonici ed ultrasonici, tomografia, martinetti piatti, prove di caratterizzazione dinamica, georadar, radiografia, termografia, endoscopia, pacometro, profondità di carbonatazione, misura degli ioni cloro, tomografia assiale computerizzata e registrazione dei dati.	8
7	PROVE IN SITU DISTRUTTIVE – Strutture in calcestruzzo armato: carotaggi ed estrazione di barre di armatura. Strutture in muratura: carotaggi, martinetti piatti singoli e doppi, taglio diagonale in situ.	8

Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Durante il corso gli allievi svolgeranno lezioni laboratoriali propedeutiche agli argomenti teorici trattati su casi specifici. Tali esercitazioni verranno sintetizzate in elaborati da presentare in sede di esame

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

1. **Conoscenza e capacità di comprensione:** Laboratorio di Controllo delle Strutture e Prove di Accettazione, intende fornire le conoscenze pratico progettuali relative alle tecniche sperimentali per qualificare i principali materiali da costruzione e per caratterizzare e collaudare strutture civili ed industriali, fornendo anche indicazioni sulla

- redazione del piano di manutenzione delle strutture.
2. **Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Laboratorio di Controllo delle Strutture e Prove di Accettazione, verranno applicate con lo svolgimento di esercitazioni pratiche di laboratorio in cui gli studenti, singolarmente o organizzati in gruppi, eseguiranno direttamente le prove sperimentali studiate. Sulla base dei risultati ottenuti, procederanno autonomamente all'elaborazione degli stessi fino alla stesura delle relative relazioni. La padronanza degli strumenti utilizzati e la razionalità delle scelte nell'interpretazione dei dati costituiscono gli elementi più significativi ai fini della verifica dell'apprendimento.
 3. **Autonomia di giudizio:** Laboratorio di Controllo delle Strutture e Prove di Accettazione, indirizza gli allievi ad eseguire autonomamente delle scelte progettuali nella futura pratica progettuale sulla qualifica dei materiali da costruzione, sulla stesura di un programma di indagini sperimentali per edifici civili ed industriali esistenti, sull'esecuzione di un collaudo strutturale e di un piano di manutenzione secondo le vigenti normative in materia.
 4. **Abilità comunicative:** in generale, l'esecuzione delle esercitazioni di aula e di laboratorio e la successiva elaborazione dei dati, stimolerà gli allievi a un confronto attivo con il docente che, oltre a chiarire aspetti dei principi di progettazione e della sperimentazione e del collaudo delle strutture civili e industriali connessi alle specifiche problematiche insite al problema oggetto di studio, ne migliorerà le capacità comunicative. I periodici incontri correlati all'evoluzione dello svolgimento delle esercitazioni assegnate, contribuiranno inoltre allo sviluppo della capacità di argomentare criticamente le scelte adottate.
 5. **Capacità di apprendere:** Laboratorio di Controllo delle Strutture e Prove di Accettazione, la descrizione delle tecniche legate alla sperimentazione, al collaudo, al monitoraggio e alla manutenzione delle strutture sarà costantemente accompagnata da un supporto concettuale che ne giustifichi la fondatezza e l'utilità, eventualmente criticandone i limiti. Questo tipo di approccio, stimolerà lo studente a comprendere come ogni nuovo concetto sia comunque soggetto a possibili perfezionamenti e sviluppi, alimentando la capacità di apprendere criticamente e lo stimolo ad un continuo aggiornamento. Riferimenti bibliografici aggiornati contribuiranno a questo obiettivo.

Testi per lo studio della disciplina

Testo principale: B. Barbarito "Verifica sperimentale delle strutture", UTET, Torino.

Testi di approfondimento: Flaccovio Editore; M. Collepari, S. Collepari, R. Troli "Il nuovo calcestruzzo", Ed. Hoepli; S. Mastrodicasa "Dissesti statici delle strutture edilizie", Ed. Hoepli.

Riferimenti Normativi: Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"; Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"; Eurocodice 2 – Cemento Armato.

Metodi e strumenti per la didattica

In generale, l'insegnamento prevede l'acquisizione di specifiche conoscenze e la capacità di applicarle. Pertanto, in generale, l'insegnamento verrà erogato sia mediante lezioni frontali che con lo svolgimento di attività esercitative, lavori di gruppo e applicazioni a casi di studio. In particolare, oltre alle lezioni frontali, l'insegnamento prevede anche lo svolgimento di esercitazioni pratiche sia in aula che in laboratorio. L'analisi di casi studio prevede l'utilizzo assistito di strumenti anche informatici.

Sarà messo a disposizione degli studenti del materiale didattico: Quaderni didattici distribuiti in formato digitale su argomenti specifici.

Modalità di accertamento delle competenze

Dal momento che la discussione delle esercitazioni progettuali è parte fondamentale della verifica finale, il completamento delle esercitazioni rappresenta un prerequisito per l'ammissione all'esame. Gli elaborati delle esercitazioni progettuali, assegnati durante lo svolgimento del corso, devono essere consegnati in sede di accertamento delle competenze. Le esercitazioni progettuali possono essere svolte singolarmente o in gruppo.

L'accertamento delle competenze si basa su un esame espletato in un'unica giornata tramite una prova orale la cui durata è indicativamente pari a 40 minuti. Se necessario, gli esaminandi saranno ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello. Durante il colloquio finale verranno discussi gli elaborati delle esercitazioni progettuali svolte (50% della valutazione) e gli aspetti teorici della disciplina presentati durante il corso (50% della valutazione).

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità in accordo con i descrittori di Dublino. Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode.

Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- Ottimo (30-30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati durante il corso. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati durante il corso. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati durante il corso. Buone/Discrete capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati durante il corso. Discrete capacità espositive.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati durante il corso. Individuazione di una soluzione sufficiente per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate.

Insufficiente: Mancata individuazione di una soluzione sufficiente per la messa a punto delle esercitazioni progettuali assegnate e/o mancanza di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

Date di esame

Le date di esami saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento sono pubblicati nella cartella "Curriculum e ricevimento" della pagina personale del docente. <https://unikore.it/facolta/facolta-di-ingegneria-e-architettura/docenti/>

ⁱ PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).