



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
(DICAR)

Corso di laurea magistrale in Ingegneria civile strutturale e
geotecnica

Anno accademico 2017/2018 - 1° anno

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

12 CFU - 1° e 2° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

AURELIO GHERSI - Modulo MOD. A

Email: aghersi@dica.unict.it

Edificio / Indirizzo: polifunzionale

Telefono: 0957382267

Orario ricevimento: mercoledì 18-20

DOCENTE NON ANCORA ASSEGNATO - Modulo MOD. B

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ MOD. A

Premessa

Il corso di Tecnica delle costruzioni è diviso in due moduli (A e B) e viene svolto in maniera integrata dai due docenti (Gheresi per il modulo A e docente da definire per il modulo B).

In attesa che venga nominato il docente del modulo B e senza voler in alcun modo ledere la sua autonomia didattica, stante l'unità dei due moduli vengono qui riportate indicazioni anche per il modulo B.

Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze teoriche e le capacità applicative necessarie per la progettazione delle strutture. L'iter fondamentale di tale operazione richiede il passaggio dall'oggetto ad un modello (geometrico e di carico) che verrà calcolato e verificato. Si seguiranno quindi le tre fasi (modellazione, analisi strutturale, verifica strutturale) di seguito descritte, che verranno integrate da un'ampia gamma di applicazioni progettuali.

Modellazione

Gli studenti sono in genere abituati ad affrontare problemi strutturali ben definiti, nei quali lo schema da risolvere è già assegnato. Si trovano quindi in difficoltà di fronte agli oggetti reali, perché non riescono a vedere come schematizzarli. In aggiunta a ciò, la disponibilità di strumenti di calcolo sempre più potenti tende a spingere verso l'uso di modelli sempre più complessi, nel tentativo (spesso vano) di raggiungere una migliore conoscenza dell'oggetto reale. Ciò comporta il rischio di inseguire i singoli dettagli e perdere di vista l'unitarietà del comportamento strutturale. Per ovviare a questi problemi il corso dà sufficiente spazio alle problematiche di modellazione e, pur non disdegnando l'uso di programmi di calcolo e di modelli più complessi, cerca di formare lo studente al riconoscimento del comportamento globale per individuare schemi appropriati ma il più possibile semplici ed essenziali.

Analisi strutturale

Con tale termine si intende, in particolare, la risoluzione dello schema geometrico soggetto ai carichi (quindi, nel caso di insieme di aste, la determinazione delle caratteristiche della sollecitazione).

La risoluzione di schemi semplici, ai quali principalmente si ricorre, è già nota dal corso di Scienza delle costruzioni ma viene richiamata, almeno nelle sue linee essenziali, nel primo semestre del corso. E' infatti essenziale per l'ingegnere riuscire a padroneggiare schemi semplici, valutandone con rapidità le caratteristiche di sollecitazione, calcolandone le deformazioni e tracciando, anche qualitativamente, i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione e la deformata della struttura. Per schemi più complessi, dalla trave continua ai telai piani, vengono fornite indicazioni operative che consentono di stimare con buona approssimazione i risultati. Ciò risulta utile sia per il dimensionamento preliminare delle strutture che per il controllo e l'accettazione dei risultati forniti da semplici programmi di analisi strutturale, messi a disposizione dal docente, o dai più complessi programmi in uso nella pratica professionale.

Verifica strutturale

Come già visto nel corso di Scienza delle costruzioni, i criteri con i quali si verifica la resistenza strutturale sono basati sull'esame dello stato tensionale. Nel corso di Tecnica delle costruzioni si estendono i risultati, ricavati per sezione di materiale ideale (omogeneo, isotropo, linearmente elastico), alle situazioni reali che comprendono casi in cui il materiale è omogeneo (acciaio) e casi nei quali non lo è (cemento armato), con comportamento che dal lineare passa al non lineare od elastoplastico.

In particolare, nel corso si esaminano gli elementi strutturali in acciaio (modulo A) e in cemento armato (modulo B). Introdotto in generale il problema di verifica della sicurezza, si mostra in che modo si passa dal comportamento lineare (verifica alle tensioni ammissibili) a quello non lineare (verifica allo stato limite ultimo) evidenziandone gli aspetti unitari più che le differenze. Vengono descritte le modellazioni del materiale, acciaio e calcestruzzo, ed in che modo viene superato il problema della non omogeneità tra calcestruzzo e acciaio e quello della scarsa resistenza a trazione del calcestruzzo.

Applicazioni progettuali

Nell'ambito del corso vengono fatte applicazioni collegiali, sviluppate alla lavagna. Inoltre verranno assegnati agli studenti progetti da svolgere individualmente; chiarimenti su questi ultimi potranno essere ricevuti durante le ore di ricevimento del docente.

PREREQUISITI RICHIESTI

▪ MOD. A

Il corso di Tecnica delle costruzioni si inserisce in un filone di studi che prevede stretti legami tra argomenti trattati in corsi differenti. In particolare è molto forte la consequenzialità con argomenti trattati nel corso di Scienza delle costruzioni. Ciò è ribadito anche dal manifesto degli studi che colloca la Scienza delle costruzioni nella laurea triennale e la Tecnica delle costruzioni al primo anno della laurea magistrale. Ma, al di là delle imposizioni, l'attività progettuale che viene svolta nel corso di Tecnica delle costruzioni può essere portata avanti solo da chi ha ben compreso quanto viene spiegato; ha quindi senso frequentarlo solo se si possiede una adeguata preparazione sugli argomenti di Scienza delle costruzioni che costituiscono prerequisiti essenziali per la Tecnica delle

costruzioni.

Elenco quindi alcuni argomenti, studiati in corsi precedenti, che ritengo indispensabili per il corso di Tecnica delle costruzioni.

Geometria delle masse.

Area; baricentro; momento statico; momento d'inerzia; teoremi di trasporto.

Concetti base di Scienza delle costruzioni.

Tensioni normali e tangenziali; deformazioni; relazione tra tensioni e deformazioni; modulo di elasticità normale e tangenziale; modulo di Poisson; relazione tra lo stato tensionale in diverse giaciture; cerchio di Mohr.

Caratteristiche della sollecitazione M , N , V , T ; relazione tra caratteristiche della sollecitazione e stato tensionale nella sezione.

Relazioni differenziali tra carico, caratteristiche della sollecitazione, spostamenti e rotazioni (equazioni indefinite d'equilibrio); equazione della linea elastica.

Risoluzione di schemi isostatici.

Condizioni di equilibrio per la determinazione delle reazioni vincolari; determinazione delle caratteristiche della sollecitazione in una generica sezione; tracciamento dei diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Diagrammi di momento flettente M e taglio V (e loro valori massimi) per gli schemi isostatici più comuni: trave appoggiata-appoggiata con coppia ad un estremo; trave appoggiata-appoggiata con carico uniforme; mensola (incastrata-libera) con carico uniforme.

Determinazione di spostamenti e rotazioni (almeno con uno tra i seguenti metodi: principio dei lavori virtuali; integrazione dell'equazione della linea elastica; corollari di Mohr).

Risoluzione di schemi di travature reticolari (metodo di Ritter).

Risoluzione di schemi iperstatici.

Riconoscimento dell'iperstaticità di uno schema; metodo delle forze; condizioni di congruenza.

Diagrammi di momento flettente M e taglio V (e loro valori massimi) per gli schemi iperstatici più comuni: trave incastrata-incastrata con carico uniforme; trave incastrata-appoggiata con carico uniforme.

Stato tensionale in una sezione.

Espressioni che forniscono il valore delle tensioni normali in un punto della sezione, in presenza di momento flettente M e sforzo normale N ; tracciamento dei diagrammi delle tensioni normali (per solo N , per solo M , per N ed M).

Espressioni che forniscono il valore delle tensioni tangenziali in un punto della sezione, in presenza di taglio V (formula di Jourawski); tracciamento dei diagrammi delle tensioni tangenziali.

Verifica di una sezione.

Criteri generali di verifica dello stato tensionale.

FREQUENZA LEZIONI

▪ MOD. A

La frequenza delle lezioni è obbligatoria. Il controllo delle presenze sarà effettuato principalmente

nei momenti di attività applicativa, ma saltuariamente anche durante le lezioni a carattere teorico.

CONTENUTI DEL CORSO

▪ **MOD. A**

Modulo A.

Metodi di verifica strutturale. Tensioni ammissibili e stati limite.

Introduzione alle strutture in carpenteria metalliche: materiale, imperfezioni, normativa.

Resistenza degli elementi strutturali: Instabilità locale e classificazione delle sezioni. Aste sollecitate a sforzo normale. Aste inflesse. Aste presso inflesse. Resistenza dell'anima alle forze trasversali. Resistenza delle sezioni a parete sottile. Membrature composte.

Stabilità degli elementi strutturali: Tipologie di instabilità: Instabilità piana, Instabilità flessione torsionale, Instabilità torsionale.

Progetto di collegamenti in acciaio.

Collegamenti bullonati, con bulloni che lavorano a trazione, a taglio, collegamenti ad attrito.

Collegamenti saldati.

Modulo B.

I materiali che costituiscono il cemento armato: calcestruzzo e acciaio. Modelli di comportamento per calcestruzzo e armature in acciaio. Verifiche allo stato limite ultimo di aste in c.a.: trazione, compressione, flessione semplice e composta, taglio e torsione. Verifiche allo stato limite di esercizio di strutture in c.a.: tensioni in esercizio, fessurazione, deformazioni.

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ **MOD. A**

Modulo A.

Aurelio Ghersi, Edoardo M. Marino, Francesca Barbagallo. Verifica e progetto di aste in acciaio. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2014.

Nunzio Scibilia. Progetto di strutture in acciaio. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2010.

Vincenzo Nunziata. Teoria e pratica delle strutture in acciaio. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2013.

Modulo B.

Aurelio Ghersi. Il Cemento Armato. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2010

MATERIALE DIDATTICO

▪ **MOD. A**

Informazioni ed altro materiale didattico saranno messe a disposizione durante il corso nel sito

PROVA D'ESAME

MODALITÀ D'ESAME

- **MOD. A**

Prova scritta a carattere progettuale. Discussione del progetto svolto durante il corso. Colloquio orale per verificare la conoscenza dei concetti teorici.

DATE D'ESAME

- **MOD. A**

Le date di esame verranno comunicate con largo anticipo nei siti appositi.

PROVE IN ITINERE

- **MOD. A**

E' prevista una prova in itinere nel periodo tra orimo e secondo semestre, relativa alla parte di corso svolta nel modulo A.

Consiste di una prova scritta a carattere progettuale, una discussione del progetto svolto durante il corso, un colloquio orale per verificare la conoscenza dei concetti teorici.

All'esito di tale prova, se positivo, verrà assegnata una votazione in trentesimi.

Chi supera la prova in itinere potrà effettuare nel periodo tra secondo semestre dell'anno in corso ed inizio del primo semestre dell'anno accademico successivo la prova finale di esame sostanzialmente solo sulla parte di corso svolta nel modulo B (ma dovrà comunque portare in sede di esame gli elaborati progettuali del modulo A).

Il voto finale terrà conto del voto attribuito nella prova in itinere.

PROVE DI FINE CORSO

- **MOD. A**

Prova scritta a carattere progettuale. Discussione del progetto svolto durante il corso. Colloquio orale per verificare la conoscenza dei concetti teorici.

Chi ha superato la prova in itinere svolta al termine del primo semestre potrà effettuare, nel periodo tra secondo semestre dell'anno in corso ed inizio del primo semestre dell'anno accademico successivo, la prova finale di esame sostanzialmente solo sulla parte di corso svolta nel modulo B (ma dovrà comunque portare in sede di esame gli elaborati progettuali del modulo A). Il voto finale terrà conto del voto attribuito nella prova in itinere.

Le prove di esame effettuate oltre il periodo tra secondo semestre dell'anno in corso ed inizio del primo semestre dell'anno accademico successivo riguarderanno l'intero contenuto di entrambi i moduli.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

- **MOD. A**

Esempi di testi di compiti scritti assegnati in anni precedenti possono essere trovati nel sito www.dica.unict.it/users/aghersi
