



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
(DICAR)
Corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile Strutturale
e Geotecnica
Anno accademico 2016/2017 - 1° anno

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

Docente titolare dell'insegnamento

AURELIO GHERSI

Email: aghersi@dica.unict.it

Edificio / Indirizzo: polifunzionale

Telefono: 0957382267

Orario ricevimento: mercoledì 18-20

OBIETTIVI FORMATIVI

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 nelle quali il materiale è non omogeneo (cemento armato), con comportamento non lineare od elastoplastico.

In particolare, nel corso si esaminano le strutture in cemento armato. Si mostra in che modo viene superato il problema della non omogeneità di calcestruzzo e acciaio e quello della scarsa resistenza a trazione del calcestruzzo. Introdotto il concetto di coefficiente di sicurezza, 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.

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

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 indica la Scienza delle costruzioni come propedeutica alla Tecnica delle costruzioni. 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

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

Stati limite. 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

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

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

| Argomenti | Riferimenti testi |
|---|---|
| 1 Verifica e progetto di elementi strutturali in cemento armato | Aurelio Ghersi. Il Cemento Armato. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2010 |

MATERIALE DIDATTICO

Informazioni ed altro materiale didattico saranno messe a disposizione durante il corso nel sito www.dica.unict.it/users/agheresi

PROVA D'ESAME

MODALITÀ D'ESAME

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