

Corso di: TECNICA DELLE COSTRUZIONI 1 – A.A. 2006/07
Allievi di Ingegneria Civile, Ingegneria dei Trasporti, Nuovo Ordinamento

Docente: Prof. Ing. Franco Bontempi

Assistente: Ing. Stefania Arangio

Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Facoltà di Ingegneria,

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica

e-mail: franco.bontempi@uniroma1.it - sito web: www.francobontempi.org

Oggetto del Corso.

Il Corso ha per oggetto la progettazione strutturale, attraverso la traduzione dei principi e delle teorie della meccanica strutturale in modelli, metodi e criteri adeguati a definire il comportamento statico delle costruzioni e ad eseguire la verifica della sicurezza e delle capacità prestazionali delle opere e degli elementi strutturali in acciaio.

Programma del Corso.

Parte I: Analisi e progettazione strutturale.

- Definizione di costruzione e struttura. Caratteristiche geometriche della struttura e sua spazialità. Individuazione dello schema strutturale. Carichi e loro percorsi all'interno della struttura. Vincoli. Considerazioni su aspetti non strutturali. Definizione dei modelli di calcolo e di progetto. Incertezze. Processi di analisi e di progettazione (sintesi) strutturale. Posizione del Corso di Tecnica delle Costruzioni rispetto agli altri Corsi.
- Requisiti strutturali fondamentali: resistenza, rigidità, stabilità, duttilità, durabilità, robustezza. Percorso di equilibrio, punti limite e di biforcazione. Sistemi isostatici e iperstatici. Sistemi lineari e non lineari. Principio di sovrapposizione degli effetti. Condizioni di esercizio e di collasso per una struttura. Definizione di stati limite. Comportamenti strutturali fragili e duttili ed accoppiamento in serie ed in parallelo di elementi con caratteristiche diverse.
- Definizione di problema strutturale. Principio di De Saint Venant. Regioni di Bernoulli-Navier e regioni diffusive. Tipologie strutturali ricorrenti: aste inestensibili, aste flessionalmente rigide, telai a nodi fissi e mobili, telai shear-type, strutture intelaiate multipiano, elementi e pareti di controvento. Elementi di fondazione.
- Analisi limite. Comportamento elastico e comportamento plastico. Plasticizzazione progressiva delle sezioni. Definizione di cerniera plastica. Coefficiente di redistribuzione sezionale. Domini di resistenza. Fattore di utilizzo. Moltiplicatore di collasso. Teorema statico e cinematico. Metodo statico e metodo cinematico.
- Progettazione prestazionale e prescrittiva. Formati di verifica della sicurezza. Domanda e capacità prestazionale. Livelli di verifica: puntuale, sezionale, globale. Formulazione deterministica, probabilistica, semi-probabilistica. Coefficienti di sicurezza totali e parziali. Metodo Tensionale (Tensioni Ammissibili). Metodo agli Stati Limite. Stati Limite Ultimi e di Esercizio.
- Azioni sulle costruzioni. Classificazione e caratteristiche: azioni dirette/indirette, azioni dinamiche/statiche/quasi-statiche. Azioni naturali ed antropiche: caratterizzazione statistica e convenzionale, valori nominali. Azioni permanenti, variabili (frequenti e rare), accidentali. Scenari di contingenza: configurazioni strutturali e scenari di carico. Descrizione e combinazione delle azioni. Involuppi delle sollecitazioni.

Parte II: Costruzioni in acciaio.

- Proprietà materiali. Prove per la definizione delle caratteristiche e loro convenzionalità. Elementi industrializzati, morfologia e utilizzo, tolleranze di fabbricazione, individuazione dei collegamenti.
- Elementi tesi e perturbazioni dello stato tensionale dovute a modalità di composizione e di collegamento. Imbottiture. Elementi compressi. Carico critico euleriano. Analisi del fenomeno di instabilità nelle aste industriali. Fenomeni di instabilità globale e locale. Autotensioni. Metodo ω . Influenza della deformabilità a taglio sul carico critico. Il caso delle aste composte calastrellate e intralciate. Elementi inflessi. Instabilità flesso-torsionale. Torsione alla De Saint Venant e torsione non uniforme alla Vlassow. Instabilità di pannelli irrigiditi per i principali casi di sollecitazione.
- Le più diffuse tipologie di collegamenti in acciaio. Problemi di accoppiamento. Considerazioni generali sulle giunzioni e sui loro effetti sul comportamento dell'organismo strutturale complessivo. Unioni bullonate e saldate. Bulloni normali e ad attrito. Saldature a completa penetrazione. Cordoni di saldatura. Ipotesi di ripartizione delle sollecitazioni all'interno dei giunti. Verifiche convenzionali e loro significato. Composizione di nodi strutturali. Composizione di travi.
- Edifici in acciaio con schemi pendolari. Sottostrutture. Elementi di controvento. Modellazione dei giunti. Eccentricità ed imperfezioni strutturali. Verifiche di resistenza. Stati Limite Ultimi. Verifiche di funzionalità. Stati Limite di Esercizio. Robustezza strutturale.

Bibliografia consigliata.

- E.F. Radogna, *Tecnica delle Costruzioni, Vol.I: Fondamenti delle costruzioni in acciaio.*, Masson.
- E.F. Radogna, *Tecnica delle Costruzioni, Vol.III: Sicurezza strutturale, azioni sulle costruzioni, analisi della risposta.*, Masson.
- G. Oberti, L. Goffi, *Tecnica delle costruzioni*, Levrotto & Bella.
- P. Pozzati, *Teoria e tecnica delle costruzioni*, UTET.
- *Manuale di Ingegneria Civile, Vol.II Tecnica delle Costruzioni*, ESAC-Zanichelli.
- G. Ballio, F. Mazzolani, *Strutture in acciaio*, Hoepli, 2004.
- M. Caironi, *Teoria e tecnica delle costruzioni: elementi di strutture in acciaio.*, Città Studi Edizioni, 1992.
- A. La Tegola, *Costruzioni in acciaio.*, Liguori Editore, 1987.
- U. Carpiti, M. Locatelli, *Collegamenti chiodati e bullonati.*, CISIA, 1973.
- V. Perrone, *I collegamenti chiodati, bullonati e saldati.*, Hevelius Edizioni, 2002
- Danieli D., F. De Miranda, *Strutture in acciaio per l'edilizia civile e industriale.*, CISIA, 1970.
- J. Morel, *Calcul des structures metalliques selon Eurocode 3.*, Eyrolles, 2002.
- P. Maitre, *Formulare de la construction metallique.*, Le Moniteur, 1997.
- P.J. Bowling, P.R. Knowles, G.W. Owens, *Structural steel design.*, Butterworths 1988.
- K. Roik, *Vorlesungen uber Stahlbau.*, Ernst & Sohn, 1978.

Modalità d'esame.

L'esame consiste in una prova scritta, in cui e' richiesto il dimensionamento e la verifica di una struttura in acciaio, e di una prova orale. Le due prove devono essere sostenute nello stesso appello.

Roma, lunedì 21 maggio 2007