



Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti - Pescara - Facoltà di Architettura

Programma del Corso di Fondamenti di Calcolo Strutturale (4 CFU ICAR/08)

Corso di Laurea in Tecniche del Costruire L4 - Prof. Ing. Vincenzo Sepe – a.a. 2008/09

### **FINALITÀ E INQUADRAMENTO**

*Il Corso di Fondamenti di Calcolo Strutturale intende fornire agli allievi del Corso di Laurea in Tecniche del Costruire della Facoltà di Architettura i modelli teorici e gli strumenti operativi di base per lo studio dei sistemi strutturali costituiti da corpi continui, ed in particolare, in aggiunta alle travi già studiate nei corsi o moduli precedenti, dei sistemi bidimensionali (piastre e gusci).*

*In questa ottica, gli argomenti e gli schemi strutturali elementari via via introdotti vengono collegati, almeno qualitativamente, ad esempi di costruzioni e tecnologie tipiche dell'Edilizia, distinguendo sempre la fase di definizione dei modelli teorici per la struttura e per le azioni dalla successiva fase di calcolo.*

*Le lezioni teoriche sono intercalate da esercitazioni ed applicazioni numeriche, anche con l'ausilio di codici di calcolo automatico.*

### **PROGRAMMA**

#### **MECCANICA DEI CONTINUI DEFORMABILI: TENSIONI, DEFORMAZIONI, RELAZIONI COSTITUTIVE.**

Definizione di tensione; il continuo di Cauchy; tensione normale e tensione tangenziale; equazioni indefinite dell'equilibrio; simmetria delle tensioni tangenziali; tensore della tensione; dipendenza del vettore della tensione dalla giacitura; direzioni principali di tensione e tensioni principali; linee "isostatiche". Cerchio di Mohr delle tensioni. Analisi della deformazione di un continuo deformabile: configurazione indeformata e configurazione deformata; piccoli spostamenti e piccole deformazioni; traslazione, rotazione e deformazione pura di un intorno elementare; tensore delle piccole deformazioni; deformazione unitaria e scorrimento angolare. Il TLV per il corpo deformabile. Relazioni costitutive. Legame elastico, in particolare lineare ed isotropo; costanti elastiche; la legge di Hooke generalizzata. Il problema dell'equilibrio elastico lineare; teorema di Kirchhoff di unicità della soluzione. Metodo degli spostamenti e metodo delle forze. "Principio" di sovrapposizione degli effetti. Aspetti energetici del problema elastico lineare. Lavoro ed energia di deformazione. Energia elastica e lavoro di deformazione. Teoremi di Clapeyron e di Betti.

**LA TRAVE DI DE SAINT VENANT.** Il problema di De Saint Venant (DSV) come caso particolare del problema elastico; il solido di DSV, il postulato di DSV. Sollecitazioni semplici: sforzo normale centrato; flessione semplice, taglio, torsione. Sollecitazioni composte: flessione deviata; sforzo normale eccentrico, relazione tra centro di sollecitazione ed asse neutro, nocciolo centrale d'inerzia; taglio + torsione, centro di taglio. Trattazione approssimata del Taglio (Jourawski). Torsione nelle sezioni sottili chiuse; formula di Bredt. Torsione in sezioni rettangolari allungate; sezioni a C, L o comunque sviluppabili in rettangolo sottile; formule per il rettangolo "tozzo". Estensione tecnica della teoria di DSV per forze e coppie concentrate, carichi distribuiti, travi a sezione variabile.

**VERIFICHE DI RESISTENZA.** Prove di laboratorio. Elasticità, snervamento, incrudimento; materiali duttili e materiali fragili. Criteri generali di valutazione della sicurezza. Coefficienti di sicurezza (tensioni ammissibili). Criterio di resistenza della curva intrinseca di Mohr-Coulomb. Criteri di resistenza che utilizzano il potenziale elastico: Beltrami e Mises. Verifiche di resistenza per la trave nel caso di sollecitazioni semplici e composte.

**STABILITÀ E INSTABILITÀ DELL'EQUILIBRIO.** Equilibrio stabile, instabile, indifferente. Strutture ad elasticità concentrata. Trattazione di Eulero per la trave rettilinea; dipendenza del carico critico dalle condizioni di vincolo.

**CENNI AL METODO DEGLI ELEMENTI FINITI.** Discretizzazione del problema elastico: il metodo degli elementi finiti.

**STRUTTURE BIDIMENSIONALI.** La piastra di Kirchhoff. Gusci in regime membranale e flessionale.

**TESTI CONSIGLIATI**

Casini P., Vasta M., Scienza delle Costruzioni per l'architettura e l'ingegneria edile, CittàStudi (UTET università) 2008, ISBN: 8825173369

Capecchi D., Scienza delle Costruzioni, CISU Editore, Roma

Schodek D.L., Strutture, Patron Editore, ISBN 88-555-2783-5

Comi C., Corradi Dell'Acqua L., Introduzione alla Meccanica strutturale, Mc Graw-Hill, ISBN 88-386-6113-8

Gavarini C., Lezioni di Scienza delle Costruzioni, 3<sup>a</sup> edizione, Editrice Ambrosiana, Milano

Viola E., Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni, Vol. 2 (Strutture iperstatiche e verifiche di resistenza), Pitagora Editrice Bologna

Appunti distribuiti dal docente: [www.vsepe.it](http://www.vsepe.it)