

# Università di Salerno – Facoltà di Ingegneria

## Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile

---

### Corso di Strutture Speciali - Anno Accademico 2011/12

Docente: Enzo MARTINELLI

#### **1 Strutture composte acciaio-calcestruzzo**

1.1 Introduzione;

1.2 Connessione a taglio:

1.2.1 Soluzioni tecnologiche,

1.2.2 Caratterizzazione sperimentale;

1.2.3 Modellazione meccanica;

1.3 Teoria elastica delle travi composte in parziale interazione:

1.3.1 Teoria di Newmark;

1.3.2 Equazioni fondamentali;

1.3.3 Coefficienti elastici;

1.4 Solette composte:

1.4.1 Introduzione;

1.4.2 Resistenza a flessione positiva e negativa;

1.4.3 Resistenza a taglio longitudinale e verticale;

1.4.4 Punzonamento;

1.5 Travi composte:

1.5.1 Introduzione;

1.5.2 Grado di connessione;

1.5.3 Larghezza equivalente;

1.5.4 Resistenza a flessione positiva e negativa;

1.5.5 Resistenza a Taglio;

1.5.6 Calcolo della connessione;

1.5.7 Valutazione della Freccia;

1.5.8 Travi isostatiche e travi continue;

1.6 Colonne composte:

1.6.1 Introduzione;

1.6.2 Cenni alla classificazione dei giunti trave-colonna;

1.6.3 Effetti connessi alla stabilità ed agli effetti del secondo ordine;

1.6.4 Dominio di interazione N-M procedura di Eurocodice 4.

---

## **2 Complementi sulla teoria delle piastre**

### **2.1 Lastre piane:**

- 2.1.1 Problema estensionale;
- 2.1.2 La Funzione di Airy;
- 2.1.3 Metodi approssimati di soluzione;

### **2.2 Membrane piane:**

- 2.2.1 Equazioni fondamentali;
- 2.2.2 Soluzione nel caso di membrana circolare;

### **2.3 Piastre:**

- 2.3.1 Problema flessionale in coordinate cartesiane;
- 2.3.2 condizioni al contorno;
- 2.3.3 la piastra ellittica;
- 2.3.4 le piastre ortotrope;
- 2.3.5 metodi di soluzione approssimata: differenze finite, soluzioni tramite serie doppie di Fourier;

### **2.4 Piastre circolari:**

- 2.4.1 Equazioni generali;
- 2.4.2 Condizioni al contorno;
- 2.4.3 Soluzione di schemi particolari;
- 2.4.4 Coefficienti elastici.

## **3 Teoria delle lastre curve**

### **3.1 Le membrane curve**

- 3.1.1 Il caso dei serbatoi per gas e per liquidi;
- 3.1.2 Cupole sottili;
- 3.1.3 Deformazioni delle membrane di rivoluzione;

### **3.2 Tubi cilindrici:**

- 3.2.1 Formulazione del problema;
- 3.2.2 Equazione differenziale;
- 3.2.3 Distinzione tra tubi lunghi e tubi corti;
- 3.2.4 Tubi lunghi: coefficienti elastici di un bordo;
- 3.2.5 Tubi corti: coefficienti elastici di un bordo, Coefficienti elastici mutui dei due bordi;
- 3.2.6 i serbatoi cilindrici ad asse verticale;
- 3.2.7 le condotte cerchiate.

### **3.3 Lastre a doppia Curvatura:**

- 3.3.1 Lastre curve di rivoluzione
- 3.3.2 Le equazioni generali
- 3.3.3 Le equazioni fondamentali
- 3.3.4 Trasformazione del sistema omogeneo
- 3.3.5 Soluzione approssimata del sistema omogeneo
- 3.3.6 Coefficienti elastici
- 3.3.7 La rigidezza del bordo
- 3.3.8 Le cupole vincolate al bordo
- 3.3.9 Le cupole col bordo appoggiato sopra un piano orizzontale
- 3.3.10 Le cupole articolate al bordo, col bordo scorrevole ma non girevole, incastrate al bordo
- 3.3.11 Strutture costituite da più lastre curve. Travi ad anello. I serbatoi.

## **4 Cenni alle tecniche di rinforzo con uso di materiali innovativi**

- 4.1 Elementi di base del comportamento dei materiali compositi;
- 4.2 Rinforzo a flessione:
  - 4.2.1 Valutazione delle tensioni di interfaccia;
  - 4.2.2 Resistenza di ancoraggio di lamine incollate su calcestruzzo;
  - 4.2.3 Delaminazione d'estremità ed intermedia;
  - 4.2.4 Calcolo della resistenza flessionale ultima.

## **5 Nozioni di calcolo e verifica di strutture in legno**

- 5.1 Fondamenti di tecnologia e disamina di alcune soluzioni costruttive;
- 5.2 Quadro normativo;
- 5.3 Progetto e Verifica allo SLU e SLE di elementi in legno.
- 5.4 Unioni: soluzioni tecnologiche ed elementi di calcolo.

## **Riferimenti e Supporti didattici**

- 1) Strutture Composte Acciaio-Calcestruzzo:
  - R. P. Johnson, “Composite Structures of Steel and Concrete, Vol. 1: Beams, Slabs, Columns and Frames for Buildings” – Blackwell Scientific Publications, 1994;
  - Dispense del corso;
- 2) Complementi sulla teoria delle piastre:
  - O. Belluzzi: Scienza delle Costruzioni - Volume 3 (Zanichelli) – (Capitolo 26: 607-612, 619-631, 652);
  - Dispense del corso;
- 3) Teoria delle lastre curve:
  - O. Belluzzi: Scienza delle Costruzioni - Volume 3 (Zanichelli) – (Capitolo 27: 655-661, 665, 668, 669; Capitolo 28: 676-687, 691-699, 701-706, 715-720);
- 4) Cenni alle tecniche di rinforzo con uso di materiali innovativi:
  - J. G. Teng, J. F. Chen, S. T. Smith, L. Lam, FRP strengthened RC Structures – Wiley, Chichester (UK), 2002 – (Capitoli 1, 2, 3);
  - Dispense del corso.
- 5) Cenni alle tecniche di rinforzo con uso di materiali innovativi:
  - M. Piazza, R. Tomasi, R. Modena, Strutture in legno, Materiale, calcolo e progetto secondo le nuove normative europee – Hoepli, Milano, 2005 – (Parte dei capitoli 1, 2, 3 e 4);