

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**Facoltà di Ingegneria**  
**Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Strutture (Ord. 2004)**

**PROGRAMMA DEL CORSO DI ANALISI COMPUTAZIONALE DELLE STRUTTURE**  
a.a. 2010-2011 – II anno - I Semestre 11/10/2010 - 28/01/2011

**Docente: Prof. Loredana Contrafatto**

- 1. Richiami sui metodi di analisi lineare.**
  - 1.1. Metodo delle forze
  - 1.2. Metodo degli spostamenti
  
- 2. Definizione del problema di equilibrio in forma differenziale, variazionale, estremo.**
  - 2.1. Operatori della meccanica del continuo
  - 2.2. Equazioni di equilibrio
  - 2.3. Principi variazionali
  - 2.4. Principi energetici
  - 2.5. Metodi di soluzione variazionali
  - 2.6. Il metodo di Ritz
  - 2.7. Il Metodo degli Elementi Finiti
  
- 3. Metodo degli spostamenti. Analisi lineare di strutture composte da elementi monodimensionali.**
  - 3.1. Derivazione generale delle funzioni di forma
  - 3.2. Funzioni di forma di Hermite
  - 3.3. Travature reticolari
    - 3.3.1. Matrice di rigidezza
    - 3.3.2. Forze nodali equivalenti - Deformazioni impresse e cedimenti
    - 3.3.3. Assemblaggio
    - 3.3.4. Analisi dei risultati
  - 3.4. Strutture intelaiate
    - 3.4.1. Matrice di rigidezza
    - 3.4.2. Matrice di massa
    - 3.4.3. Forze nodali equivalenti - Deformazioni impresse e cedimenti
    - 3.4.4. Assemblaggio
    - 3.4.5. Analisi dei risultati
  
- 4. Metodo degli Elementi Finiti. Problemi monodimensionali e piani.**
  - 4.1.1. Elementi Lagrangiani
  - 4.1.2. Elementi isoparametrici
  - 4.1.3. Carichi nodali equivalenti
  - 4.1.4. Integrazione numerica
  - 4.1.5. Convergenza del metodo
  - 4.1.6. Locking
  - 4.1.7. Analisi e interpretazione dei risultati numerici
  
- 5. Analisi non lineare agli Elementi Finiti di strutture composte da elementi monodimensionali.**
  - 5.1. Non linearità geometrica
    - 5.1.1. Matrice di rigidezza geometrica
    - 5.1.2. Analisi di stabilità linearizzata
    - 5.1.3. Analisi incrementale
  - 5.2. Non linearità materiale
  
- 6. Cenni sui metodi di soluzione dei sistemi algebrici lineari e non lineari.**
  
- 7. Le piastre piane**
  - 7.1. Teoria di Mindlin

- 7.2. Ipotesi di Kirchhoff-Love
- 7.3. Sollecitazioni e deformazioni generalizzate
- 7.4. Equazioni di equilibrio e condizioni al contorno
- 7.5. Piastre rettangolari con varie condizioni al bordo
- 7.6. Piastre circolari con carico assialsimmetrico
- 7.7. Soluzioni variazionali. Il Metodo di Ritz.
- 7.8. Stabilità delle piastre: equazioni di Von Karman

## 8. I gusci

- 8.1. Soluzione membranale
  - 8.1.1. Coperture sferiche (cupole)
  - 8.1.2. Coperture cilindriche
- 8.2. Soluzione flessionale
  - 8.2.1. Cilindri soggetti a carico assial-simmetrico (serbatoi)

## 9. Analisi agli Elementi Finiti di piastre e gusci

- 9.1. Modelli agli spostamenti della Teoria Classica delle Piastre: elementi non conformi
- 9.2. Modelli misti della Teoria Classica delle Piastre.
- 9.3. Gusci

## Bibliografia

- Leone Corradi Dell'Acqua, *Meccanica delle Strutture vol. 2. Le Teorie Strutturali e il Metodo degli Elementi Finiti*, McGraw-Hill.
- O.C. Zienkiewicz and R.L.Taylor, *The Finite Element Method*, Butterworth-Heinemann.
- J.N, Reddy, *An Introduction to the Finite Element Method*, McGraw-Hill, III edizione.
- J.N. Reddy, *Energy and Variational Methods in Applied Mechanics*, John Wiley & Sons.
- H.J. Bathe and E. L. Wilson, *Numerical Methods in Finite Element Analysis*, Prentice-Hall.