

Titolo del corso: **FINITE ELEMENT PROGRAMMING IN NONLINEAR STRUCTURES**

Il corso intende fornire i principali fondamenti per l'implementazione di codici ad elementi finiti mediante l'utilizzo di linguaggi ad alto livello quali Matlab, Scilab, con accenni a linguaggi di programmazione come Fortran 95 e C++.

Ore totali frontali + laboratorio: 30

Contenuti delle lezioni:

- Richiami algebra tensoriale.
- Richiami sulla formulazione generale del metodo degli elementi finiti nel campo statico: metodo variazionale e dei residui pesati, metodo di Bubnov-Galerkin, principio dei lavori virtuali, discretizzazione nello spazio, elementi finiti isoparametrici, condizioni di convergenza. Integrazione numerica. Tipologia di elementi finiti e funzioni di forma.
- Schemi risolutivi statici lineari e non lineari.
- Implementazione di elementi beam bidimensionali mediante le teorie della trave di Eulero-Bernoulli, e della trave di Timoshenko.
- Sviluppo di elementi brick tridimensionali esaedri e tetraedri con funzioni di forma lineari e quadratici ad integrazione completa e ridotta.
- Implementazione di solutori statici lineari e non lineare per materiale e geometria.

Testi di riferimento

Krenk, S., *Non-linear Modeling and Analysis of Solids and Structures*. Cambridge University press, 2009.

Bathe, Klaus-Jürgen. *Finite element procedures*. Klaus-Jurgen Bathe, 2006.

De Souza Neto, E. A., Peric, D., & Owen, D. R. (2011). *Computational methods for plasticity: theory and applications*. John Wiley & Sons. Marsden, J., Hughes, T.J.R., *Mathematical Foundations of Elasticity*. Prentice Hall, 1983.

Zienkiewicz, O.C., Taylor, R., *The Finite Element Method*. McGraw-Hill, 1994. Volumes 1 and 2.