

# ANALISI NUMERICA c .i. MECCANICA RAZIONALE (N.O.)

Docenti Elisabetta Santi – Nicoletta Cancrini

Anno di corso : I°

Corso di Laurea : Ingegneria Meccanica

a. a. 2001/2002

## Programma del Corso.

### 1 – Analisi Numerica

*Introduzione all'uso del MATLAB. Applicazione nell'utilizzo di algoritmi numerici per la risoluzione di sistemi lineari, equazioni e sistemi non lineari, problemi differenziali di Cauchy.*

*Aritmetica computazionale:* Sistemi di numerazione e cambiamento di base. Rappresentazione interna dei numeri. Precisione numerica. Arrotondamento e troncamento, errore assoluto e relativo. Cancellazione numerica. Condizionamento di un problema e stabilità numerica. Efficienza computazionale.

*Sistemi lineari:* Complementi di calcolo matriciale. Norme vettoriali e matriciali; relazione tra norma di una matrice e raggio spettrale. Condizionamento di un sistema lineare. Metodi diretti: Gauss - naive, Gauss con pivoting. Fattorizzazione di una matrice. Metodi iterativi (indiretti): generalità. Condizioni di convergenza di un metodo iterativo. Velocità di convergenza, criteri di arresto. Metodi di: Jacobi, Gauss-Seidel, SJR, SOR.

*Equazioni e sistemi non lineari:* Convergenza, ordine di convergenza di un metodo iterativo. Metodo della bisezione, metodo di Newton, metodo di tipo punto fisso.

*Risoluzione di problemi differenziali di Cauchy:* Generalità sui problemi differenziali di Cauchy. Metodi one-step espliciti ed impliciti; algoritmi a passo fisso. Errore locale ed errore globale. Analisi dell'errore locale.

### Testi consigliati.

*A. Quarteroni: Elementi di Calcolo Numerico.* Progetto Leonardo Bologna 1994;

*C. Carlenzoli, F. Saleri: Esercizi di Calcolo Numerico.* Progetto Leonardo Bologna 1996;

*A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Esercizi di Calcolo Numerico risolti con MATLAB.* Progetto Leonardo Bologna 1998;

*L.Gori: Calcolo Numerico.* Edizioni Kappa Roma 1999;

*L.Gori, M.L.Lo Cascio: Esercizi su Metodi e Algoritmi di Analisi Numerica.* Edizioni Kappa Roma 1999;

*G.Monegato: Fondamenti di Calcolo Numerico.* Levrotto & Bella Torino 1990;

*W.J. Palm III: MATLAB 6 per l'Ingegneria e le Scienze.* Mc. Graw – Hill 2002.

**E' disponibile, inoltre, materiale didattico relativo al Matlab ed alle sue applicazioni, redatto a cura delle Dott.sse M. G. Cimatori ed E. Pellegrino.**

## 2 – Meccanica Razionale

**Studio qualitativo per sistemi di equazioni differenziali:** Esempi introduttivi; conversione di un'equazione differenziale di ordine  $n > 1$  in un sistema del primo ordine; condizioni di esistenza ed unicità della soluzione.

Sistemi lineari: principio di sovrapposizione; soluzione generale; Wronskiano. Sistemi omogenei a coefficienti costanti; piano delle fasi; punti critici: criteri per i punti critici; stabilità.

Sistemi non lineari: linearizzazione; Teorema di Liapunov (enunciato); applicazioni alla Meccanica unidimensionale.

### Testi consigliati.

**Benettin, Galgani, Giorgilli:** *Appunti di Meccanica Razionale I parte*. Disponibili in copisteria.

**E.Olivieri:** *Appunti di Meccanica Razionale*. UniTor

**E. Kreyszig:** *Advanced Engineering Mathematics*. Wiley 1999

**Modalità di esecuzione dell'esame:** ogni studente è tenuto a sostenere una prova che si tiene nel **Laboratorio di Calcolo** su un problema numerico ed una prova scritta di Meccanica Razionale. Deve inoltre sostenere una **prova orale** che inizia con la discussione delle prove, di calcolo e scritta, precedentemente sostenute.