

## Facoltà di Scienze M.F.N. - Laurea in Matematica

Programma del corso di **ANALISI NUMERICA 1 (8 CFU)**

A.A. 2008/09

### **Preliminari [2]**

- Condizionamento
- Stabilità
- Complessità computazionale

### **Aritmetica in Precisione Finita [2]**

- Rappresentazione in base
- Numeri di macchina.
- Operazioni di macchina.
- Propagazione degli errori nelle operazioni di macchina e cenni all'uso dei grafi per il loro studio.

### **Metodi Numerici per Sistemi Lineari [1]**

- Richiami di algebra lineare: norme vettoriali e matriciali.
- Proprietà e localizzazione degli autovalori.
- Condizionamento.
- Fattorizzazione LU e di Cholesky.
- Metodo di eliminazione di Gauss: formulazione matriciale, analisi di stabilità e strategie di pivoting.
- Fattorizzazione QR: formulazione matriciale ed analisi di stabilità.
- Fattorizzazione QR per la soluzione del problema dei minimi quadrati lineare. Cenni ai sistemi lineari sovradeterminati.
- Generalità sui metodi iterativi per sistemi lineari, metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel, convergenza, cenno ai metodi S.O.R.

### **Equazioni non Lineari [2]**

- Condizionamento degli zeri di polinomi
- Descrizione geometrica dei metodi di: bisezione, regula falsi, secanti e tangenti.
- Metodi a passo singolo: analisi di convergenza, criteri di arresto ed ordine.
- Metodo di Newton: analisi di convergenza e studio dell'ordine.
- Cenni al metodo di Newton per sistemi non lineari.

### **Interpolazione e Approssimazione [2]**

- Il problema dell'interpolazione lineare
- Polinomio interpolante di Lagrange e di Newton.
- Resto dell'interpolazione: convergenza, ricerca di sequenze ottimali di nodi.
- Cenni alle funzioni spline: funzioni spline cubiche interpolanti nei nodi.
- Miglior approssimazione nel senso dei minimi quadrati nel discreto: equazioni normali. e strategia QR.

**Formule di Quadratura** [2],[3, paragrafi 8.1,8.2,8.3, 9.1,9.2]

- Formule di quadratura interpolatorie.
- Cenni alle formule di Newton-Cotes.
- Convergenza e condizionamento.
- Formule composite.
- Cenni alle formule gaussiane.

**Trattamento Numerico di EDO: Metodi a Passo singolo** [3, paragrafi 10.1, 10.2, 10.3, 10.8]

- Generalità e richiami teorici.
- Consistenza ed ordine di un metodo.
- Zero-stabilità e convergenza.
- Cenni all'assoluta stabilità.
- Metodi di Runge-Kutta espliciti.

**TESTI DI RIFERIMENTO**

- [1] D. Bini, M. Capovani, O. Menchi, *Metodi numerici per l'Algebra Lineare*, Zanichelli, Bologna, 1988
- [2] R. Bevilacqua, D. Bini, M. Capovani, O. Menchi, *Metodi Numerici*, Zanichelli, Bologna, 1992.
- [3] A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Matematica Numerica*, Springer-Verlag, Milano 1998

**TESTI DI CONSULTAZIONE**

- [4] V. Comincioli, *Analisi Numerica*, McGrawHill
- [5] G.H. Golub, C. F. Van Loan, *Matrix computations*. Third edition. Johns Hopkins Studies in the Mathematical Sciences. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1996.