

ANALISI NUMERICA

LT e LS in Matematica, a.a. 2006/07, 6 cfu. Docenti: M. Vianello e R. Zanovello (aula, 5 cfu), A. Sommariva (lab., 1 cfu), Dip.to di Matematica Pura e Applicata

Programma del corso:

- **Teoria dell'approssimazione polinomiale:** costante di Lebesgue, t. di Jackson e convergenza dell'interpolazione polinomiale, es. di compressione polinomiale di un segnale discreto regolare; formule di quadratura di Newton-Cotes, polinomi ortogonali e formule di quadratura gaussiana, t. di Polyá-Steklov e Stieltjes su convergenza e velocità di convergenza delle formule di quadratura; cenni agli spazi polinomiali bivariati e alle formule prodotto di interpolazione e di cubatura; cenni all'approssimazione polinomiale di funzioni di matrice, condizioni per la convergenza della serie geometrica matriciale e applicazioni. [A; C cap. 3-4].
- **Algebra lineare numerica:** metodi iterativi per sistemi lineari, stazionari e di tipo gradiente, preconditionamento; sistemi sovradeterminati: soluzione ai minimi quadrati tramite fattorizzazione QR; metodi per il calcolo di autovalori e autovettori: localizzazione degli autovalori (t. di Hadamard e Gershgorin), quoziente di Rayleigh, il metodo delle potenze e varianti, metodi basati su trasformazioni per similitudine, il metodo QR. [A; B 5.5-5.6 e cap. 6; C: cap. 5-6].
- **Algebra non lineare numerica:** soluzione di sistemi di equazioni non lineari: contrazioni e iterazioni di punto fisso, stime di convergenza e stabilità. [A; B 2.3; C 7.2].
- **Discretizzazione di modelli differenziali:** problemi ai valori al contorno: differenze finite per l'equazione di Poisson 1d e 2d, struttura del sistema lineare e convergenza, considerazioni computazionali, cenni ai metodi di Galerkin (proiezione) e di collocazione; problemi ai valori iniziali: i metodi di Eulero (esplicito ed implicito) convergenza e zero-stabilità nei casi Lipschitziano e dissipativo, il metodo trapezoidale (Crank-Nicolson), equazioni e sistemi stiff, stabilità condizionata e incondizionata; problemi evolutivi: il metodo delle linee per l'equazione del calore 1d e 2d, connessione con i sistemi stiff. [A; B da 7.1 a 7.5,8.1.1,8.2; C cap. 9-10].
- **Laboratorio:** sperimentazione in Matlab di: formule di quadratura, metodi iterativi per sistemi lineari e per il calcolo di autovalori, fattorizzazioni QR e SVD con applicazioni, soluzione alle differenze finite dell'equazione di Poisson 2d, metodo delle linee per l'equazione del calore. [A: www.math.unipd.it/~alvise/didattica]

Bibliografia ([C] per eventuale approfondimento):

[A] Appunti e materiale dalle lezioni in aula e laboratorio.

[Q] A. Quarteroni, F. Saleri, *Introduzione al Calcolo Scientifico*, Springer, Milano, 2005.

[C] V. Comincioli, *Analisi Numerica*, McGraw-Hill, Milano, 1990.