

## **ANALISI NUMERICA 2 (6 cfu)**

programma preventivo a.a. 2015/16

prof. P. Novati

### **Risoluzione di sistemi lineari**

Richiami sui metodi diretti per sistemi lineari. Fattorizzazione di matrici tridiagonali. Metodi iterativi lineari. Metodi di Jacobi e Gauss-Seidel. Stime dell'errore. Metodi di discesa. Metodo del gradiente coniugato. Precondizionamento dei sistemi lineari. Generalità sui metodi di Krylov. Algoritmo di Arnoldi. Metodo FOM. Metodo GMRES. Metodi con restart. Cenni ai metodi basati sull'algoritmo di Lanczos.

### **Risoluzione di sistemi non lineari**

Richiami sui metodi iterativi per equazioni scalari. Convergenza dei metodi iterativi vettoriali. Ordine di convergenza. Metodo di Newton. Convergenza locale del metodo di Newton. Varianti del metodo di Newton. Metodo di Broyden e metodo BFGS. Minimizzazione di funzionali. Metodi di discesa. Criterio di Armijo-Goldstein.

### **Approssimazione di funzioni**

Richiami sulla teoria dell'interpolazione polinomiale. Famiglie di polinomi ortogonali e loro principali proprietà. Interpolazione polinomiale sugli zeri dei polinomi ortogonali. Teorema di Erdos-Turan.

### **Metodi numerici per problemi lineari mal posti**

Formulazione nel continuo attraverso Equazioni di Fredholm di I specie e discretizzazione. Rappresentazione della soluzione attraverso la decomposizione ai valori singolari. Rappresentazione dell'errore. Tecniche di regolarizzazione basate sulla SVD troncata. Regolarizzazione di Tikhonov e scelta del parametro di regolarizzazione. Metodi proiettivi di tipo Krylov per la risoluzione della minimizzazione di Tikhonov.

### **Funzioni di matrici**

Prime definizioni informali con esempi e applicazioni. Cenni sugli integratori esponenziali per equazioni differenziali ordinarie. Definizione di funzione di matrice attraverso la rappresentazione integrale. Tecniche elementari di approssimazione numerica. Algoritmo di Parlett per il calcolo di funzioni di matrici. Metodo di Newton per il calcolo della radice quadrata di matrice. Utilizzo dell'algoritmo di Arnoldi/Lanczos per il calcolo di funzioni di matrici.