UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Algebra Lineare Numerica

2122-1-F4001Q114

Obiettivi

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le *conoscenze* riguardanti i principali metodi iterativi avanzati per la risoluzione di sistemi lineari. Verranno pure fornite le *competenze* necessarie a comprendere le difficoltà computazionali tipiche della risoluzione sistemi lineari di grandi dimensioni e quelle necessarie a padroneggiare le tecniche di analisi di tali metodi iterativi, così da aquisire le *abilità* utili ad affrontare la scelta del solutore opportuno in problemi pratici.

Contenuti sintetici

Vengono studiati metodi iterativi avanzati presenti in letteratura e se ne considera l'applicazione alla risoluzione di sistemi lineari derivanti dalla discretizzazione di equazioni a derivate parziali e di equazioni integrali.

Programma esteso

- Metodi di Krylov per sistemi lineari simmetrici e non simmetrici.
- Analisi spettrale e tecniche di precondizionamento.
- Metodi di multigrid geometrico e algebrico.
- Decomposizione ai valori singolari e sue applicazioni.
- Trasformate veloci.
- Applicazioni alla risoluzione di sistemi lineari derivanti da equazioni a derivate parziali e equazioni integrali: equazioni di (convezione)-diffusione e Image deblurring

Prerequisiti

Corsi di base della laurea triennale (Analisi matematica I e II, Algebra lineare, Calcolo Numerico) e eventualmente l'insegnamento di Metodi Numerici per Equazioni alle Derivate Parziali

Modalità didattica

Lezioni alla lavagna e pratica in laboratorio informatico in Matlab (8CFU).

Materiale didattico

- S. C. Brenner, L. R. Scott. *The mathematical theory of finite element methods. Third edition.* Texts in Applied Mathematics, 15. Springer, New York, 2008.
- 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.
- A. Greenbaum. *Iterative methods for solving linear systems.* Frontiers in Applied Mathematics, 17. *Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA,* 1997.
- P. C. Hansen, J. G. Nagy, D. P. O'Leary, *Deblurring Images: Matrices, Spectra, and Filtering*, SIAM, 2006.
- Y. Saad. *Iterative methods for sparse linear systems. Second edition.* Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 2003.

- U. Trottenberg, C. W. Oosterlee, A. Schüller. *Multigrid. With contributions by A. Brandt, P. Oswald and K. Stüben.* Academic Press, Inc., San Diego, CA, 2001.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Progetto individuale scritto, a scelta fra 2 tracce proposte alla fine del corso e da discutere alla prova orale, e prova orale.

Il progetto valuta l'abilità dello studente nel risolvere problemi utilizzando gli strumenti teorici e i codici sviluppati durante il corso. Viene incoraggiato lo sviluppo personale della traccia in accordo alle proprie curiosità e interessi.

La prova orale consiste nella discussione del progetto e in una seconda parte ove vengono valutate la conoscenza e la capacità di esporre in modo critico i contenuti del corso e le tecniche di calcolo introdotte, per verificare se lo studente ha acquisito la conoscenza critica e operativa delle definizioni, dei metodi e dei risultati presentati durante il corso.

Il voto è in trentesimi. L'esame si considera superato solo se in entrambe le parti viene conseguita la sufficienza (18/30); le due parti concorrono in egual misura alla votazione finale. Il progetto sufficiente rimane valido in caso di ripetizione della prova orale.

Sono previsti 5 appelli d'esame (giugno, luglio, settembre, gennaio, febbraio).

Orario di ricevimento

Su appuntamento.