



SCHEMA INSEGNAMENTO

A002753 - CALCOLO NUMERICO

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/08
Crediti Formativi Universitari	6
Ore di attività frontale	LEZ:42
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	II
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	<i>ANALISI I e II, GEOMETRIA I e II, ALGEBRA, PROGRAMMAZIONE</i>
Contenuti	<p>Il corso consiste nello studio di metodi numerici per la risoluzione di alcuni problemi matematici relativi ad argomenti dei primi anni del corso di Laurea. A tal fine, oltre a fornire gli algoritmi di calcolo, si dà rilievo all'analisi delle problematiche connesse all'uso della aritmetica finita. Si prevedono <i>esercitazioni</i> al calcolatore per sperimentare i vari concetti visti nella parte teorica del corso e per l'implementazione dei metodi numerici studiati. Per tale scopo l'ambiente di lavoro sarà il programma di Calcolo Scientifico <i>Matlab</i>.</p>



Obiettivi formativi	<p>Conoscenze e comprensione. Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di tipo numerico.</p> <p>Capacità di applicare conoscenze e comprensione: # Essere capaci di implementare alcuni metodi in un linguaggio di programmazione in ambito scientifico # essere in grado di produrre semplici programmi al calcolatore, applicarli con senso critico anche a problemi semplici di tipo applicativo # essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Calcolo Numerico</p> <p>Autonomia di giudizio. Il corso sarà svolto in modo da favorire e sviluppare nello studente capacità di: problem solving, rappresentazione grafica di dati, discussione e confronto di risultati numerici.</p> <p>Abilità comunicative. La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni.</p> <p>Capacità di apprendimento. Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.</p>
Metodi didattici	Lezioni frontali in aula ed in Laboratorio Informatico. Circa metà del corso si svolge al calcolatore, con interazione continua fra studenti e docente.
Modalità d'esame	<p>L'esame consiste di norma in una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta consiste in tre tracce, due su argomenti teorici del corso che includono ognuna un esercizio da svolgere carta e penna, la terza riguarda argomenti svolti in Laboratorio e la programmazione di semplici pezzi di codice. Il compito è da svolgere in tre ore. La prova orale, che verte essenzialmente sullo scritto, verifica l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova scritta.</p> <p>Sono, inoltre, previste due prove di valutazione intermedia (esoneri) da svolgersi al calcolatore in Laboratorio Informatico, di norma si svolgeranno una verso fine Aprile e la seconda subito dopo la fine del corso. Gli studenti che ottengono in queste prove una media del 24 sono esonerati dal sostenere la prova scritta fino alla sessione di settembre e</p>



	<p>potranno presentarsi al più due volte alla prova orale, utilizzando l'esonero. Gli studenti dovranno prenotarsi sia all'esame utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL</p>
Programma esteso	<p>Teoria degli errori: Insieme dei numeri di macchina. Rappresentazione dei numeri sul calcolatore: semplice e doppia precisione. Troncamento e Arrotondamento. Errore assoluto e relativo. Condizionamento di un problema. Propagazione degli errori e fenomeno di cancellazione. Analisi del costo computazionale. Metodo di Ruffini-Horner.</p> <p>Elementi di algebra lineare: Operazioni fra matrici. Definizioni e proprietà di: matrici simmetriche, ortogonali e ortonormali; matrici a predominanza diagonale, matrici definite positive. Autovalori e autovettori: cenni. Norme vettoriali e norme indotte su matrici. Numero di condizionamento di una matrice.</p> <p>Risoluzione di sistemi lineari: Studio del condizionamento di un sistema lineare. Teorema di perturbazione. Metodi diretti: Fattorizzazioni di una matrice. Risoluzione di sistemi triangolari (inferiori e superiori). Aspetti implementativi. Matrici elementari. Metodo di eliminazione di Gauss e fattorizzazione LU. Pivot parziale e pivot totale. Analisi dell'errore e della stabilità degli algoritmi. Complessità del metodo di Gauss. Calcolo della matrice inversa. Risoluzione di sistemi tridiagonali: metodo di Thomas. Fattorizzazione di Cholesky. Cenni sulla risoluzione di sistemi sovradeterminati: le equazioni normali e il problema lineare dei minimi quadrati. Metodi iterativi: definizioni e teoremi di convergenza per metodi iterativi lineari. Stime dell'errore. Criteri di stop e loro validità. Metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel: risultati di convergenza. Metodo di rilassamento e stima del parametro ottimale</p> <p>Calcolo degli zeri di funzioni non lineari: Metodo delle bisezioni: convergenza, criteri di stop. Metodi di iterazione funzionale o di punto fisso: studio della convergenza; criteri di arresto e stime dell'errore; ordine di convergenza. Metodo delle corde e metodo di Newton: interpretazione geometrica, proprietà e ordine di convergenza. Aspetti computazionali.</p> <p>Per il Laboratorio: Principali comandi di manipolazione di vettori e matrici in ambiente Matlab; Elementi di grafica. Principali funzioni predefinite del Matlab (es: lu, qr, svd, eig, chol, etc). Cenni di programmazione: uso dei comandi for e while; M-file di tipo <i>function</i> e di tipo</p>



	<p><i>script.</i> Algoritmi e programmi dei metodi implementati durante le lezioni in Laboratorio.</p>
Testi di riferimento	<p>D. Bini, M. Capovani, O. Menchi. Metodi Numerici per l'algebra lineare. Zanichelli, 1993. (Cap 1-2-3 Cenni, Cap.4, par.1—10,16—18, Cap.5, escluso par.5 e 7)</p> <p>A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica, Springer Italia, 2000.(Cap. 1-2-3 parti indicate a lezione; Cap.4, par.1,2; Cap.6,par. 2,3,7.)</p> <p>Appunti forniti dal docente</p> <p>PER MATLAB: Quarteroni-Saleri: Introduzione al Calcolo Scientifico, Esercizi e problemi risolti con Matlab, Springer – CAP 1 e appunti del docente.</p>
Altre informazioni utili	<p>Nella sezione MATERIALE DIDATTICO sono reperibili le Tracce degli Esoneri di Laboratorio assegnati negli anni precedenti</p>



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**