

	<p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Saper esporre in modo rigoroso le principali problematiche connesse con l'uso dell'aritmetica finita. ➤ Saper comunicare con il calcolatore ☺ <p>Capacità di apprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacità di studiare e risolvere, sia numericamente che simbolicamente, problemi simili ma non necessariamente uguali a quelli affrontati durante le lezioni.
--	--

Programma del corso

1. INTRODUZIONE AL CALCOLO SCIENTIFICO E ANALISI DEGLI ERRORI

Modelli matematici e metodi numerici, sorgenti di errori, il processo di risoluzione numerica, ambienti computazionali, linguaggi per il calcolo scientifico, problem solving environments: MATLAB, SAGE. Rappresentazione dei numeri. Standard IEEE, singola e doppia precisione. Troncamento e Arrotondamento. Errore assoluto e relativo. Precisione di macchina. Operazioni con i numeri di macchina. Propagazione degli errori. Condizionamento di un problema. Stabilità di un algoritmo. Complessità computazionale.

2. MATLAB

Introduzione al Matlab, il linguaggio, file di tipo script e function. Funzioni predefinite in Matlab. Il workspace. Introduzione alla grafica in una e due dimensioni. Esempi Matlab sugli errori di arrotondamento. I vettori e le matrici in Matlab. Operazioni di base con vettori e matrici. Implementazioni di algoritmi numerici in Matlab, approssimazione della derivata con i metodi alle differenze, uso del polinomio di Taylor per approssimare le funzioni elementari. Complessità computazionale. Formula di Laplace, regola di Cramer. Esempi di algoritmi instabili.

3. SAGE

Elementi base di programmazione, grafici, derivazione, integrazione, equazioni lineari e non lineari. Successioni, sistemi dinamici discreti, equazioni alle differenze lineari e nonlineari con applicazioni alla biologia, medicina, finanza. Equazione logistica e diagramma di biforcazione. Cenni alla risoluzione di equazioni differenziali. Iterated functions systems, frattali.

Operazioni elementari sugli spazi vettoriali. Generazione random di vettori e matrici. Matrici ortogonali, azioni di gruppi, visualizzazione delle orbite dell'azione standard dei gruppi $O(3)$ e $O(2)$ su R^3 . Applicazioni lineari e soluzione di alcuni problemi classici di algebra lineare. Costruzione esplicita di affinità o isometrie. Classificazione delle isometrie piane: esempio di procedura che decompone un'isometria in simmetrie assiali e di una procedura che classifica un'isometria data. Esempi di calcolo del gruppo delle simmetrie di un insieme finito di punti. Costruzione di proiettività. Visualizzazione dei cinque modelli di quadriche non degeneri dello spazio Euclideo.

Algoritmo euclideo, algoritmo euclideo esteso, coefficienti di Bezout, procedure per determinare i primi n numeri primi, algoritmi di fattorizzazione di un numero naturale in prodotti di primi. Crittografia RSA

Metodi di insegnamento:

Lezioni e esercitazioni in aula. Esercitazioni nel Centro di Calcolo.

Supporti alla didattica:

Dispense, appunti e programmi verranno pubblicati all'interno di una piattaforma per l'e-learning. Istruzioni per l'accesso verranno riferite durante i primi incontri con gli studenti.

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

L'esame consiste in due prove al calcolatore (in Matlab e sage) atte a dimostrare le capacità di risoluzione di semplici problemi matematici, e in una prova orale in cui verranno anche discussi i programmi, in ambiente Matlab, relativi agli algoritmi trattati a lezione.

Testi di riferimento principali:

- Dispensa sull'aritmetica di macchina, disponibile all'indirizzo web <http://www.dm.uniba.it/~iavernaro/studenti.htm>
- Introduzione al Matlab, disponibile all'indirizzo web <http://www.dm.uniba.it/~iavernaro/studenti.htm>

- Dispense distribuite a lezione.
- Uri M. Ascher and Chen Greif, A First Course on Numerical Methods, SIAM, 2011.