FISICA (LB23)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento METODI STATISTICI E COMPUTAZIONALI

GenCod A004606

Docente titolare Stefania Antonia SPAGNOLO

Insegnamento METODI STATISTICI E COMPUTAZIONALI

Anno di corso 2

Insegnamento in inglese STATISTICAL AND COMPUTATIONAL METHODS

Lingua ITALIANO

Settore disciplinare FIS/01

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 6.0

Periodo Primo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 52.0

Tipo esame Orale

Per immatricolati nel 2020/2021

Valutazione Voto Finale

Erogato nel 2021/2022

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Scopo del corso è approfondire le conoscenze di statistica e analisi dati mediante simulazioni al calcolatore. Introdurre i principali algoritmi di calcolo numerico mirati a risolvere problemi fisici. Il corso ha come obiettivi la comprensione del metodo scientifico e delle modalità della ricerca in Fisica e lo sviluppo di capacità di utilizzare strumenti di calcolo e tecnologie informatiche.

PREREQUISITI

I corso richiede conoscenze di base di informatica e di programmazione in C o altro linguaggio strutturato. Richiede inoltre conoscenze di base di teoria degli errori e di calcolo delle probabilità.

OBIETTIVI FORMATIVI

Durante il corso lo studente apprende come confrontarsi con problemi fisici in maniera critica apprendendo la rilevanza della simulazione e dell'analisi dati nel processo di validazione dei modelli interpretativi. Nel corso delle lezioni vengono riesaminate situazioni sperimentali già incontrate dagli studenti approfondendone l'analisi dati e confrontandola con la simulazione numerica delle stesse. Lo studente apprende come usare la simulazione Monte Carlo e alcuni algoritmi numerici. Approfondisce le conoscenza di analisi dati e di trattazione statistica degli stessi. Inizia ad usare strumenti di calcolo evoluti tipicamente utilizzati nella ricerca in Fisica.

METODI DIDATTICI

Le lezioni sono svolte in aula con l'ausilio di un proiettore. Le esercitazioni sono svolte in aula utilizzando portatili di proprietà degli stessi studenti sui quali, in maniera guidata, gli studenti installano tutto il software necessario.

MODALITA' D'ESAME

Per la valutazione, ad ogni studente viene assegnato uno specifico problema con il quale deve confrontarsi autonomamente avendo a disposizione 15 giorni di tempo. Alla fine del periodo presenta pubblicamente ai docenti e ai colleghi del corso i risultati che ha ottenuto e il metodo utilizzato.

PROGRAMMA ESTESO	**Metodi Monte Carlo.** generalità sui numeri casuali e la loro produzione con un calcolatore, estrazione di numeri casuali secondo distribuzioni note, utilizzo di tecniche Monte Carlo per l'integrazione. Esempi di simulazione di processi discreti. **Soluzione numerica di equazioni differenziali.** Metodo di Eulero. I metodi di Runge-Kutta. Ordine degli algoritmi e loro errore. Accenni ad algoritmi indiretti e a più passi. Introduzione alla soluzione di equazioni alle derivate parziali. **Le variabili aleatorie.** Momenti di una distribuzione di probabilità. Alcune distribuzioni di probabilità utili: distribuzione uniforme, esponenziale, binomiale, di Poisson e di Gauss. Variabile aleatoria funzione di un'altra variabile aleatoria. Valore di aspettazione e varianza nel caso di funzioni di variabile aleatoria (caso lineare e caso non lineare). Distribuzioni di probabilità di più variabili aleatorie. Distribuzioni marginali. Probabilità condizionata. Variabili correlate e non. Covarianza e coefficiente di correlazione. Funzioni di più varibili aleatorie. Propagazione degli errori statistici. Varianza e valore di aspettazione del caso di funzioni di più variabili apeatorie. **Intervalli di Confidenza.** Definizione classica. Costruzione di una banda di confidenza secondo Neyman. Limiti superiori e inferiori. Il dilemma tra limite e scoperta. Intervalli di confidenza e limiti approccio di Fedman e Cousins. Approccio Bayessiano alla definizione di intervallo di confidenza. Alla fine del corso verrà affrontato un argomento tra: analisi multivariata, reti neurali o alberi decisionali.
TESTI DI RIFERIMENTO	Tutto il materiale didattico e i contenuti delle singole lezioni saranno resi disponibili via web sul sito del docente