



UNIVERSITÀ DI PISA

COMPUTATIONAL GEOPHYSICS

FRANCESCO GRIGOLI

Academic year	2022/23
Course	GEOFISICA DI ESPLORAZIONE E APPLICATA
Code	267DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
COMPUTATIONAL GEOPHYSICS	GEO/11	LEZIONI	60	FRANCESCO GRIGOLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso mira a far acquisire agli studenti capacità operative di programmazione e le conoscenze dei metodi numerici per l'elaborazione di dati geofisici. Gli studenti acquisiranno la conoscenza di un linguaggio di programmazione di alto livello (Python) e, attraverso le esercitazioni, saranno in grado di sviluppare codici per l'elaborazione numerica dei dati geofisici

Modalità di verifica delle conoscenze

Attraverso le esercitazioni lo studente dovrà dimostrare di saper applicare in modo critico i concetti illustrati dal docente durante il corso.

Capacità

Al termine del corso lo studente conoscerà un linguaggio di programmazione di alto livello (Python) e sarà in grado di utilizzarlo per risolvere problemi numerici e per l'elaborazione dei dati geofisici. Soprattutto avrà le conoscenze necessarie per poter approfondire autonomamente argomenti avanzati legati all'elaborazione dei dati geofisici.

Modalità di verifica delle capacità

Verranno svolte sessioni di live coding finalizzate all'analisi dei dati geofisici utilizzando codici scritti in Python

Comportamenti

Questo corso permetterà agli studenti di sviluppare il pensiero computazionale impareranno a risolvere autonomamente problemi di svariata natura

Modalità di verifica dei comportamenti

Verranno svolte sessioni di live coding dove, per la risoluzione di un particolare problema, verranno confrontate differenti strategie computazionali

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Teoria dei Segnali, Sismica a Riflessione (consigliati)

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione al corso.

Informatica di base: Rappresentazione digitale dei dati e codifica dell'informazione, Architettura dei calcolatori, Algoritmi e complessità computazionale. Panoramica sui vari linguaggi e paradigmi di programmazione.

Programmazione in Python: Variabili; Strutture Dati; Istruzioni di Controllo del flusso; Funzioni; Incapsulazione; Input e Output; Programmazione Orientata agli oggetti; Ottimizzazione e debugging

Calcolo scientifico e visualizzazione scientifica: Numpy, Scipy e Matplotlib

Applicazioni geofisiche:

Campionamento e Trasformata di Fourier: il campionamento di una sinusoide; l'alias di una sinusoide

Modeling di sismogrammi sintetici: Il modello convoluzionale

Modeling di spettri di sorgenti sismiche: il modello di Brune



UNIVERSITÀ DI PISA

Analisi spettrale della forma d'onda di un terremoto, deconvoluzione e calcolo della magnitudo.

Filtraggio di dati geofisici: esempio di applicazione di un filtro nel tempo e nelle frequenze su dati sintetici e reale. filtro di Wiener

Autocorrelazione e cross-correlazione; proprietà dell'autocorrelazione nei confronti del rumore random; esempio di applicazione della cross-correlazione: il template matching.

Traformata di Fourier 2D: esempi sintetici e reali; Filtraggio FK ed esempio di applicazione di un filtro nel dominio FK. Funzione di trasferimento di un array.

Stima della coerenza delle forme d'onda: il funzionale di Semblance

Bibliografia e materiale didattico

Dispense del corso

Modalità d'esame

Esame scritto e orale

Ultimo aggiornamento 19/09/2022 11:18