



UNIVERSITÀ DI PISA

COMPUTATIONAL GEOPHYSICS

EUSEBIO MARIA STUCCHI

Academic year	2023/24
Course	EXPLORATION AND APPLIED GEOPHYSICS
Code	267DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
COMPUTATIONAL GEOPHYSICS	GEO/11	LEZIONI	60	EUSEBIO MARIA STUCCHI ANDREA TOGNARELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso mira a far acquisire agli studenti capacità operative nell'utilizzo di strumenti numerici per l'elaborazione di dati geofisici. Gran parte del corso è dedicata ad esercitazioni di laboratorio con lo strumento informatico Python (e anche Matlab) su dati sintetici e reali.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente deve dimostrare di saper applicare in modo critico le attività illustrate durante tutto il corso dal docente.

- Dimostrazione pratica in laboratorio

Capacità

Al termine del corso lo studente avrà le capacità di sviluppare codici in Python (e anche Matlab) tali da rappresentare dati geofisici e da risolvere semplici problemi numerici. Soprattutto avrà le conoscenze necessarie per poter intraprendere in autonomia ulteriori approfondimenti.

Modalità di verifica delle capacità

Essere in grado di scrivere semplici programmi che risolvano specifici problemi geofisici

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di teoria dei segnali
Conoscenze delle metodologie geofisiche in particolare della sismica a riflessione

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali ed esercitazioni con l'utilizzo di strumenti software (Python, Matlab)

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Lo scopo del corso è di dare agli studenti le conoscenze numeriche di base per elaborare i dati geofisici. Gli argomenti trattati sono i seguenti:

- Introduzione a Python: i moduli numpy e matplotlib.pyplot; operazioni elementari su array. Alcuni semplici comandi grafici: plt.plot e plt.imshow. I cicli for, while, ed il costrutto if... elif... else. Functions and scripts in Python.
- Il modello convoluzionale: funzione di riflettività e traccia convoluzionale; ondata di Ricker e convoluzione di una ondata generica con una traccia impulsionale (esempio tratto dal modello di Marmousi).
- Campionamento e Trasformata di Fourier: il campionamento di una sinusoide; l'alias di una sinusoide; frequenza di Nyquist; analisi spettrale della componente verticale ed orizzontale del terremoto di Loma Prieta e/o di shot sismici.
- Filtraggio di dati geofisici: esempio di applicazione di un filtro (filtro a fase zero) nel tempo e nelle frequenze su un dato sintetico e reale.
- Autocorrelazione e cross-correlazione; proprietà dell'autocorrelazione nei confronti del rumore random; esempio di applicazione della cross-correlazione: il Vibroseis; filtraggio adattato.
- Trasformata di Fourier 2D: esempi sintetici e reali; Filtraggio FK ed esempio di applicazione di un filtro nel dominio FK.



UNIVERSITÀ DI PISA

- La fase di un'ondina: unwrap della fase; traslazione nei tempi e rotazione dello spettro di fase.
- Fitting lineare per il calcolo delle statiche a rifrazione.

Bibliografia e materiale didattico

Dispense del corso

Seismic Data Analysis, Oz Yilmaz, SEG 2001

Modalità d'esame

Prova pratica finale in laboratorio utilizzando Python (o Matlab) su alcuni problemi assegnati

Altri riferimenti web

<https://polo3.elearning.unipi.it/course/view.php?id=3374>

Note

Stucchi Eusebio (Presidente)

Tognarelli Andrea (Presidente supplente)

Ultimo aggiornamento 23/02/2024 17:17