



UNIVERSITÀ DI PISA

EXPLORATION SEISMOLOGY

EUSEBIO MARIA STUCCHI

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Anno accademico | 2022/23 |
| CdS | GEOFISICA DI ESPLORAZIONE E APPLICATA |
| Codice | 204DD |
| CFU | 6 |

| | | | | |
|------------------------|-----------|---------|-----|-----------------------|
| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
| EXPLORATION SEISMOLOGY | GEO/11 | LEZIONI | 54 | EUSEBIO MARIA STUCCHI |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente acquisirà una significativa conoscenza sulla sismologia di esplorazione, dalla acquisizione all'elaborazione di dati sismici.

Modalità di verifica delle conoscenze

Esame orale in cui lo studente dovrà dimostrare le conoscenze acquisite e la capacità ad affrontare e risolvere i problemi posti.

Capacità

Conoscenza su operazioni di acquisizione e capacità su come impostare e condurre una sequenza di elaborazione in dominio tempi.

Modalità di verifica delle capacità

Prove pratiche durante la sessione di esame al fine di verificare le capacità operative dello studente.

Comportamenti

Lo studente svilupperà una incrementata sensibilità verso gli aspetti di "problem solving".

Modalità di verifica dei comportamenti

Gli studenti saranno esposti a vari problemi, sia durante le lezioni sia durante la prova di esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Basi di Analisi Matematica e di Fisica, conoscenze elementari di sismologia.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali.

Frequenza consigliata.

Attività didattiche:

- frequenza delle lezioni
- partecipazione ai seminari
- studio individuale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Sismologia a riflessione

- Sistema acustico: pressione, velocità, spostamenti, equazione d'onda, impedenza acustica.
- Richiami di teoria dei segnali: sistema lineare, convoluzione, campionamento 1D e 2D, teorema di Shannon-Nyquist, Analisi di



UNIVERSITÀ DI PISA

Fourier, cross-correlazione e auto-correlazione, cenni sulla trasformata Z.

- Elementi di acquisizione dati: sensori e sorgenti di energia terrestri e marine, stendimenti di acquisizione 2D, principi della sorgente vibroseis, teoria dagli array, copertura multipla. Esempi di registrazioni reali eseguite per obiettivi superficiali (geologia applicata, ingegneria) e per obiettivi profondi (idrocarburi, geotermia, studi crostali).
- Tempi di transito e ampiezze dei segnali sismici: dromocrone per eventi diretti, riflessi, rifratti e diffratti. Dimostrazione del Dix-Al Chalabi. Partizione dell'energia sulle interfacce. Spreading geometrico del fronte d'onda, assorbimento (fattore di qualità Q), perdite per trasmissione.

Elaborazione numerica dei segnali sismici.

- Operazioni preliminari: fitraggio editing, designature, correzioni statiche, geometrical Spreading e recupero delle ampiezze.
- Deconvoluzione: fitraggio inverso, filtro inverso ai minimi quadrati (filtro di Wiener), deconvoluzione predittiva, spiking e shaping.
- NMO e STACK: ragguppamento in CMP, analisi di velocità di stack, pannello di semblance, correzione di normal move out. Stack.
- Filtraggio bidimensionale in dominio f-k.
- Cenni sulla Migrazione: principio della migrazione temporale di orizzonti sismici, *swinging circles* e *collapsing hyperbolas*, migrazione di Kirchoff.

Esempi di dati e immagini sismiche relative a bacini sedimentari (Mare del Nord, Pianura Padana e Mar Adriatico), ad aree di catena e a problematiche di ingegneria e geotecnica.

Bibliografia e materiale didattico

Le dipense coprono interamente gli argomenti trattati e forniscono ulteriori indicazioni bibliografiche.

Indicazioni per non frequentanti

Il contenuto del corso è integralmente riportato nelle dispense fornite dal docente. Tramite queste e gli ulteriori riferimenti bibliografici citati nelle dispense stesse, il non frequentante può sviluppare la necessaria preparazione. Eventuali chiarimenti possono essere chiesti direttamente al docente.

Modalità d'esame

Esame orale sviluppato in un colloquio con il docente e la commissione, durante il quale il focus primario è nel valutare quanto lo studente sia capace di tradurre i concetti e le competenze acquisite in abilità di diagnosi, interpretazione, impostazione e soluzione di problemi. A tal fine saranno sottoposti allo studente esempi di dati sismici reali, test di tipo "cosa succede se".

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 11:18