

394SM- EXPLORATION SEISMOLOGY

Aims

basic concepts of seismic reflection survey design and data acquisition, multi-fold seismic reflection data analysis and processing.

D1 - Knowledge and understanding: the Student shall know the fundamentals of design, implementation and data processing of seismic reflection surveys;

D2 - Applying knowledge and understanding: the Student shall be able to establish modality and parameters of reflection seismic surveys and to design a basic processing sequence and choose optimum processing parameters;

D3 - Making judgements: the Student shall be able to autonomously perform the optimum choice to achieve the survey's objectives in the reflection seismic data acquisition and processing phases;

D4 - Communication skills: the Student shall be able to illustrate fundamentals of the methods and experimental work with correct technical language.

D5 – Learning skills: The Student will gain competences that will enable his autonomous scientific and professional progress to maintain an adequate know-how, through continuing education, in a rapidly evolving technological sector.

Prerequisites

basic courses of mathematics and physics

Contents

reflection seismics: basic theory (elastodynamics, wave eq., body waves, elastic constants), wave propagation geometry, seismic wave velocity, multi-fold techniques, static/dynamic/amplitude corrections; stack, deconvolution, migration; basic concepts in data analysis

4 units with labs: M1 Fundamentals of seismic wave propagation, wave equation, elastic parameters, P and S waves velocity, Poisson's ratio, geometry of seismic waves, reflection, refraction, diffraction, reflection coefficient, arrival times of seismic events: Data acquisition; reflection seismics, seismic sources, sensors, acquisition geometry, data acquisition methods (offshore, land); Static corrections, Dynamic corrections, attenuation and amplitude corrections: M2 Seismic data processing: sequence, fundamental operations on sequences (sum, product, shift, cross-correlation, auto-correlation) Linear shift invariant systems, convolution, basic Fourier Transform, Z-transform, numerical filters, seismic data filtering. M3 Seismic data acquisition: techniques and design, spread types, single-fold and CMP recording, stacking chart, array concepts and design, selection of field parameters; M4 Data processing and seismic imaging: stack and coherent noise attenuation techniques, fk filtering, convolutional model of the seismic trace, deconvolution (inverse filter, Wiener filter, predictive decon), post-stack migration, finite-difference, Kirchhoff and fk methods. Basic pre-stack migration techniques and VZ macro-model reconstruction

Teaching Format

lessons and labs of seismic data analysis and processing on seismic workstation

Assessment

oral examination with at least one question for each of the units and a written report about one of the topics presented in the laboratories. The assessment is performed on the following items: knowledge of the topic, correct technical-scientific language, presentation and capacity of structuring a logical and ordered exposition and of establishing possible connections with related topics. The examination is passed when the first item (knowledge) is verified on all the questions posed by the examiner.

Obiettivi formativi

Acquisizione fondamentali di progettazione e realizzazione rilievi sismici a riflessione, analisi ed elaborazione dati sismici a riflessione a copertura multipla.

D1 - Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere i fondamentali della progettazione, esecuzione ed elaborazione dati di rilievi sismici a riflessione;

D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente dovrà essere in grado di stabilire modalità e parametri di esecuzione di un rilievo sismico a riflessione e di definire una sequenza di elaborazione di base effettuando la scelta dei parametri ottimali

D3 - Autonomia di giudizio Lo studente dovrà essere in grado di stabilire autonomamente le scelte ottimali per il conseguimento degli obiettivi dell'indagine in fase di acquisizione ed elaborazione dati sismici a riflessione;

D4 - Abilità comunicative Lo studente dovrà essere in grado di descrivere i principi fondamentali dei metodi ed il lavoro svolto con linguaggio tecnico appropriato.

D5 - Lo studente acquisirà competenze che lo metteranno in grado di perfezionare in modo autonomo la sua formazione scientifica e professionale ai fini di mantenere un adeguato livello di competenze con modalità di formazione permanente (continuing education) in un ambito disciplinare in rapida evoluzione tecnologica.

Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni di analisi/elaborazione dati al calcolatore.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale con almeno un quesito per ciascuno dei moduli previsti e una relazione scritta su un tema a scelta tra quelli affrontati nei laboratori. La valutazione viene effettuata su 3 elementi: conoscenza dell'argomento, proprietà del linguaggio tecnico-scientifico utilizzato per esporlo, capacità di esposizione e costruzione della presentazione in modo logico e ordinato e di stabilire eventuali collegamenti con temi correlati. Per la sufficienza è richiesta la verifica del primo (conoscenza) su tutti le domande d'esame.