



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI DI GEOFISICA APPLICATA

### EUSEBIO MARIA STUCCHI

Anno accademico	2023/24
CdS	SCIENZE GEOLOGICHE
Codice	691AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI GEOFISICA APPLICATA	INF/01	LEZIONI	48	MATTIA ALEARDI EUSEBIO MARIA STUCCHI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Acquisire le conoscenze di base relative ai principali metodi geofisici per l'esplorazione del sottosuolo e ai principi fisici che stanno alla base di ciascuno di questi metodi.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Colloquio orale

##### *Capacità*

Le conoscenze acquisite permetteranno allo studente di capire quali metodi geofisici possono essere applicati per affrontare i problemi di tipo geofisico proposti e capire i limiti delle possibili soluzioni.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le capacità sono verificate durante il colloquio orale d'esame

##### *Comportamenti*

Lo studente sarà in grado di confrontarsi con terzi riguardo le possibili soluzioni da proporre relative a problemi geofisici.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di fisica e matematica

#### Indicazioni metodologiche

Lezioni orali

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione e presentazione del corso  
Il significato di inversione nella geofisica applicata: Cenni ai problemi inversi in geofisica; problemi lineari e non lineari; il malcondizionamento del problema inverso; esempio di regressione lineare risolto come problema inverso.  
Gravimetria: Prospezione gravimetrica: richiami al campo di gravità della Terra; misure assolute e relative; correzioni di Bouguer, in aria libera e topografiche; procedure di misura; anomalie di Bouguer; densità dei terreni e delle rocce, esempi di anomalie teoriche; cenni alla interpretazione.  
Magnetometria: Prospezione magnetica: richiami al campo magnetico terrestre; campo geomagnetico; misura del modulo del campo magnetico terrestre; suscettività magnetica delle rocce, magnetizzazione residua e campo anomalo; anomalie magnetiche; cenni alla interpretazione.  
Prospezione Elettrica: Meccanismi di conduzione elettrica nelle rocce; legge di Ohm, legge di Archie; campo generato da un elettrodo puntiforme sulla superficie di un semispazio omogeneo e isotropo; quadrupolo elettrico e resistività apparente; Stendimenti. Sondaggi elettrici verticali; sondaggi elettrici orizzontali; tomografia elettrica; cenni alla interpretazione; esempi.  
Polarizzazione indotta e potenziali spontanei: Tipi di polarizzazione; Time domain IP e Frequency domain IP; Equazioni di Cole-cole. Potenziale spontaneo; Metodo di acquisizione



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Cenni alla trasformata di Fourier: Significato della Trasformata di Fourier e sue possibili applicazioni (ad esempio filtraggio)

Tipi di sorgenti sismiche, ricevitori e possibili stendimenti. Risoluzione verticale e orizzontale

Sismica a Rifrazione: cinematica delle onde rifratte e riflesse; strato inclinato; scoppi reciproci; metodo del plus-minus. Esempi e limiti del metodo

Sismica a Riflessione. Acquisizione marine e terrestri; esempi di shot gather; riconoscimento di eventi; sequenza base di elaborazione: filtraggio, correzioni statiche, copertura multipla, cenno all'analisi di velocità, correzione di NMO e stack. Cenni sulla migrazione tempi post stack

Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW): Descrizione delle onde di superficie; Attenuazione cilindrica delle onde di superficie; dispersione delle onde superficiali; spettri di dispersione; tecnica MASW ed esempi di applicazione

Ground Penetrating Radar: Principi di funzionamento della tecnica GPR; permittività elettrica; coefficienti di riflessione e trasmissione; direttività delle antenne; alias spaziale; radargramma; analisi di velocità nel caso GPR; esempi di applicazione

Esempi di applicazione con l'utilizzo del software Matlab: Rifrazione. Cole Cole. Gravimetria. Filtro su dati sismici

### Bibliografia e materiale didattico

An introduction to geophysical exploration, Keary, Brooks and Hill, 2002

Applied Geophysics, Zanzi, 2008

Near-Surface Applied Geophysics, Everett, 2013

### Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale

### Altri riferimenti web

Le slides in pdf delle lezioni sono nella sezione file della pagina Teams del corso

[https://unipiit.sharepoint.com/:f/s/a\\_\\_td\\_59703/EvxduTjFKj1OsAuAHOJcn6MBqe\\_wCN0ZBhzoHdvgd0g3wg?e=M3J51X](https://unipiit.sharepoint.com/:f/s/a__td_59703/EvxduTjFKj1OsAuAHOJcn6MBqe_wCN0ZBhzoHdvgd0g3wg?e=M3J51X)

### Note

Aleardi Mattia (President)

Stucchi Eusebio (acting President)

*Ultimo aggiornamento 23/02/2024 17:31*