



MODELLO SCHEDA INSEGNAMENTO

Corso di LM	Scienze e tecnologie geologiche
Denominazione insegnamento:	Geofisica Applicata - Modulo A
Numero di Crediti:	6
Anno:	II
Semestre:	I
Docente Titolare:	Raffaella De Matteis
Dottorandi/assegnisti di ricerca che svolgono attività didattica a supporto del corso:	
Orario di ricevimento:	
Indirizzo:	

PRESENTAZIONE DEL CORSO:

Il corso di Geofisica Applicata si occupa di alcune delle principali tecniche geofisiche utilizzate per l'esplorazione dell'interno della Terra. La conoscenza delle basi teoriche e pratiche dei principali metodi di esplorazione è fondamentale per la definizione della struttura del sottosuolo in termini di parametri fisici delle rocce, per la ricerca d'idrocarburi e per la risoluzione dei problemi nei vari campi dell'ingegneria.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Lo studente acquisirà gli elementi fondamentali della teoria dei metodi d'indagine elettrica e sismica. Sarà in grado di programmare un'indagine geofisica per la risoluzione di problematiche geologiche, di utilizzare la strumentazione grazie ad esercitazioni pratiche su campo, e di analizzare ed interpretare i dati geofisici.

PREREQUISITI RICHIESTI

Conoscenze di base in Matematica e Fisica. Teoria dell'elasticità. Elettrostatica.

FREQUENZA DELLE LEZIONI

Si consiglia la frequenza delle lezioni perché le equazioni sono spiegate mediante l'utilizzo di grafici che visualizzano meglio il loro significato e legame agli aspetti della Terra, inoltre lo studente può trarre beneficio dalle esercitazioni, sia in aula sia in campo, in cui avrà la possibilità di imparare ad applicare le conoscenze per risolvere problemi. Avrà inoltre la possibilità di imparare a utilizzare alcuni codici di calcolo per l'analisi di dati geofisici.

CONTENUTI DEL CORSO

Descrizione generale delle tecniche geofisiche. Sismica a rifrazione. Sismica a riflessione. La strumentazione sismica. Tomografia sismica. Metodo della resistività. Strumentazione geoelettrica. Metodi inversi in geofisica.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali per la trasmissione delle conoscenze ed esercitazioni per l'applicazione pratica della conoscenza e della capacità di comprensione, di apprendere da soli e di risolvere problemi.

TESTI DI RIFERIMENTO

Carrara E., A. Rapolla , N. Roberti. I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo. Biblioteca Scientifica, Liguori Editore

Lillie R.J., Whole Earth Geophysics, Prentice Hall

Norinelli A., Elementi di Geofisica Applicata, Ed. Patron

Telford W.M., L.P. Geldart, R.E Sheriff. Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990.

Zollo A., e A. Emolo - Terremoti e onde. Metodi e pratica della sismologia moderna. Liguori Editore, 2011

ESAME DI PROFITTO

L'esame consiste in una prova orale finale. Si valuterà la conoscenza degli argomenti trattati nel corso sulla base della pertinenza delle risposte rispetto alle domande formulate, della chiarezza di esposizione, della proprietà di linguaggio tecnico, della capacità di collegamento con altri temi oggetto del programma, della capacità di riportare esempi e la capacità di analisi e di risoluzione di problemi.

CALENDARIO ESAMI

Rinvio al link

PRENOTAZIONE ESAMI

Rinvio al link

SYLLABUS

Argomenti	Ore	Riferimenti bibliografici	Tipologia di lezione
Introduzione al corso. I metodi geofisici. Programmazione di un'indagine geofisica, identificazione del target, geometrie di acquisizione, aliasing spaziale, il rumore. Non-unicità della soluzione dei problemi inversi in geofisica, vincoli di un'indagine geofisica, interpretazione dei risultati.	3	Lillie R.J., Whole Earth Geophysics, Prentice Hall	frontale
I metodi geoelettrici. Campo elettrico e potenziale elettrico, corrente e densità di corrente elettrica, Legge di Ohm, Resistenza, resistività elettrica. Conduzione elettrica. Legge di Archie. Prospezione elettrica in corrente continua. Potenziale elettrico per una sorgente di corrente puntiforme posta sulla superficie di un semispazio omogeneo ed isotropo. Fattore geometrico K. Formula della resistività per un semispazio omogeneo e isotropo. Dispositivi elettrodici simmetrici. Dispositivi elettrodici dipolari. Resistività apparente. Profondità di penetrazione. Il Sondaggio elettrico verticale. Prescrizioni tecniche per una campagna di SEV. Potenziale e campo elettrico prodotti da una sorgente puntiforme posta sulla superficie di una terra a strati piani e paralleli. Interpretazione delle curve di resistività apparente con il metodo del confronto per modelli di terra a 2 e 3 strati. Anisotropia elettrica. Principio di equivalenza. Strumentazione geoelettrica. Sondaggio elettrico orizzontale. Pseudosezioni e metodi interpretativi. Esempi di pseudosezioni.	14	Carrara E., A. Rapolla, N. Roberti. I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo. Biblioteca Scientifica, Liguori Editore Norinelli, Elementi di Geofisica Applicata, Ed. Patron	frontale
Il metodo sismico. Interpretazione geometrica della legge di Snell. Calcolo dell'equazione dei tempi di arrivo delle onde dirette e riflesse per un modello di terra a due strati. Calcolo dell'equazione dei tempi di arrivo delle onde coniche per un modello di terra a due strati. Zona d'ombra. Distanza di cross-over. Determinazione delle velocità e dello spessore a partire dai tempi di primo arrivo nel caso di un modello a due strati Velocità apparente: per raggi riflessi e raggi rifratti criticamente. Esempi di problemi risolti con la sismica a rifrazione. Modello di terra a due strati con la superficie di discontinuità inclinata. Determinazione delle velocità e dello spessore per un modello di Terra con una superficie di discontinuità inclinata. Velocità apparente nel caso di una superficie di discontinuità inclinata. Calcolo dell'equazione dei tempi di arrivo delle onde coniche generate in un modello di terra a tre strati. Tempo di ritardo. Stratificazioni multiple. Casi particolari di fallimento della sismica a rifrazione. Superficie rifrangente di forma qualsiasi. Metodo reciproco di Hawkins.	13	Carrara E., A. Rapolla, N. Roberti. I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo. Biblioteca Scientifica, Liguori Editore Norinelli, Elementi di Geofisica Applicata, Ed. Patron	
Sismica a riflessione: vantaggi. Normal moveout (NMO). Sezione a zero offset. Geometrie di acquisizione. Sezione a scoppio comune (shot gathers). Sezione Common Midpoint (CMP). Determinazione della velocità usando il NMO. Determinazione dello spessore dal tempo a due vie. Sezione CDP e CMP. Correzione di NMO e Stack. Analisi di velocità. NMO in una Terra stratificata orizzontalmente. Velocità di intervallo, formula di Dix. Riflettore inclinato.	6	Lillie R.J., Whole Earth Geophysics, Prentice Hall Telford W.M., L.P. Geldart, R.E Sheriff. Applied Geophysics. Cambridge	

<p>Dip moveout. Analisi di velocità usando rappresentazioni $t^2 - x^2$.</p> <p>Processing dei dati di sismica a riflessione: editing, muting, AGC, correzioni statiche.</p> <p>Multiple (short-path e long-path). Coefficienti di riflessione e trasmissione. Impedenza sismica. Definizione e risoluzione sismica.</p>		University Press, 1990.	
<p>Strumentazione sismica: sensori, acquisitore. Principio di funzionamento di un geofono elettromagnetico.</p> <p>Convertitore A/D, sorgenti sismiche.</p>	2	<p>Norinelli, Elementi di Geofisica Applicata, Ed. Patron</p> <p>Zollo A., A. Emolo – Terremoti e onde. Metodi e pratica della sismologia moderna. Liguori Editore, 2011</p>	
<p>Elementi di teoria dell'inversione. Problema diretto e inverso. Formulazione del problema inverso.</p> <p>Soluzione del problema inverso lineare. Soluzione ai minimi quadrati. Matrice inversa generalizzata. Matrice di risoluzione dei dati. Matrice di risoluzione del modello.</p> <p>Stima dell'errore sulla soluzione ai minimi quadrati.</p>	3	<p>Zollo A., A. Emolo – Terremoti e onde. Metodi e pratica della sismologia moderna. Liguori Editore, 2011</p>	
<p>Tomografia sismica. Storia della tomografia sismica</p> <p>Principio del metodo tomografico. Rappresentazione del modello di velocità. Linearizzazione del problema tomografico. Risoluzione di un modello tomografico.</p>	3	<p>Emolo – Terremoti e onde. Metodi e pratica della sismologia moderna. Liguori Editore, 2011</p>	
<p>Esercizi in aula</p> <p>Utilizzo del software RAYAMP per il tracciamento dei raggi e per il calcolo dei tempi di percorso in vari modelli di velocità 2D</p> <p>Utilizzo di software per l'analisi dei segnali</p> <p>Realizzazione di un esperimento di sismica attiva su campo.</p>	10		<p>Esercitazioni in aula e su campo</p>