UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Earth Physics

2021-3-E3201Q091

Obiettivi

L'obiettivo del corso è insegnare agli studenti le nozioni fondamentali di fisica terrestre, ovvero lo studio sotto l'aspetto fisico di tutta la Terra e dello spazio che la circonda. In particolare, il corso si propone di illustrare i metodi fisici e le prospezioni geofisiche peri valutare le caratteristiche dei mezzi investigati e analizzare la loro variabilità nello spazio e nel tempo, con particolare riferimento a indagini a piccola profondità e/o di superficie, evidenziandone i risvolti ambientali.

L'insegnamento di Fisica Terrestre si propone di trasmettere allo studente conoscenze relative a metodi quantitativi per lo studio della Terra e abilità pratiche e applicate di uso di strumenti di campo e software di laboratorio. Al termine del corso, lo studente deve essere in grado di:

- dimostrare di aver compreso gli elementi base del pianeta Terra e le indagini geofisiche per il suo studio indiretto.

- aver compreso il concetto di modello diretto ed inverso e riuscire a risolvere semplici problemi ed esercizi per la stima di parametri bio-geofisici.

- saper leggere consapevolmente diverse cartografie tematiche e avere le basi per interpretare, per esempio, carte di anomalie gravimetriche e magnetiche.

- aver le competenze necessarie per capire quali tipi di prospezione geofisica debbano essere impiegate in casi di studio specifici, con particolare attenzione allo studio della parte superficiale della Terra.

- riuscire a comunicare le sue conoscenze con proprietà di linguaggio, usando la terminologia scientifica specifica, e in maniera sintetica. Acquisire autonomia di giudizio nella applicazione delle metodologie apprese.

Contenuti sintetici

Il corso è finalizzato alla conoscenza dei concetti di base di Fisica Terrestre e alle principali metodologie di prospezione geofisica applicate alle scienze ambientali. Nel corso verranno realizzate lezioni teoriche, uscite in campo con strumentazione ed esercitazioni di laboratorio con software dedicati.

Il corso prevede argomenti classici di Fisica Terrestre volti alla comprensione del pianeta (e.g. campo gravimetrico, campo magnetico). Il corso propone elementi di geofisica applicata con particolare attenzione all'impiego di strumenti di campo e alla risoluzione di problemi specifici (e.g. individuazione di strutture sepolte mediante georadar)

Programma esteso

Campo gravitazionale e metodo gravimetrico. Accelerazione gravitazionale e superfici equipotenziali; le diverse forme della Terra. Tecniche di misura in campo, correzioni e calcolo delle anomalie. Missioni satellitari per la misura del campo gravitazionale terrestre , determinazione del geoide e applicazioni ambientali. Interpretazione delle anomalie di gravità e esempi applicativi.

Campo magnetico terrestre e metodo magnetico. Proprietà magnetiche dei materiali. Campo magnetico terrestre e variazioni spazio-temporali. Rilevamento magnetico e missioni satellitari, pre-elaborazione dei dati e interpretazione delle anomalie magnetiche.

Richiami di sismologia e interno della Terra. Cenni teorici, teoria dell'elasticità e propagazione delle onde. Sismica a riflessione e rifrazione; strumenti impiegati nella prospezione e esempi applicativi.

Flusso di calore e bilanci energetici. Calore e temperatura. Proprietà termiche dei materiali. Misure di temperatura e del flusso di calore terrestre. Bilancio energetico radiativo delle superfici.

Metodo geoelettrico. Richiami di elettrica; le proprietà elettiche delle rocce, resistivita' e conducibilita'. potenziali spontanei. I sondaggi elettrici verticali e le varie configurazioni, le tecniche di interpretazione per differenti situazioni di sottosuolo.

Metodo Georadar. Descrizione e principio di funzionamento di un sistema georadar. Modalità di acquisizione dei dati, tecniche di interpretazione e restituzione dei risultati.

Elementi di telerilevamento e spettroradiometria di campo. Introduzione alla disciplina. I principali satelliti per l'Osservazione della Terra. Esercitazioni di laboratorio per la generazione di mappe tematiche. Strumenti e tecniche di spettroscopia in riflettanza. Aquisizione dei dati in laboratorio e in campo, elaborazione e interpretazione delle misure.

Prerequisiti

Non sono previste propedeuticità. Si consiglia di acquisire prioritariamente le competenze relative agli insegnamenti obbligatori del primo anno e come prerequisito gli esami di Fisica e Matematica.

Modalità didattica

Sono previste tre tipologie di didattica:

Lezioni frontali, 5 cfu, allo scopo di fornire le conoscenze teoriche di base

Laboratorio, 2 cfu, allo scopo di usare dei software specifici per risolvere dei problemi (e.g. gravimetria e telerilevamento)

Attività sul campo, 1 cfu, allo scopo di comprendere come si svolge una campagna in campo e che tipologie di strumentazioni si impiega

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in modalità mista, asincrona per quanto riguarda le lezioni e sincrona per quanto riguarda le esercitazioni.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Materiale didattico

Lowrie W. (2007). Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press;

Norinelli A. (1982). Elementi di Geofisica applicata" Patron, Bologna;

Cassinis R. (1989). Dispensa di fisica terrestre.

Dispense a cura del Docente;

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Le modalità di verifica si basano su una prova scritta e orale e riguarderanno gli aspetti fisici della Terra e le prospezioni geofisiche. Il voto è espresso in trentesimi 18-30/30

La prova scritta consiste in 6 domande a risposta multipla (tre/quattro risposte) con l'obbligo di fornire una breve motivazione della scelta e 3 domande a risposta aperta. Le domande a risposta aperta possono contenere un piccolo problema da risolvere. Il tempo per completare l'esame è fissato in 120'. La prova orale è facoltativa e si

svolge mediante domande dirette sugli aspetti di criticità riscontrati nello scritto o in generale su temi svolti durante il corso

Orario di ricevimento

per appuntamento via mail a roberto.colombo@unimib.it