

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	Geofisica Applicata
Corso di studio	Scienze Ambientali (L32)
Crediti formativi	9
Denominazione inglese	Applied Geophysics
Obbligo di frequenza	Frequenza Consigliata
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo e-mail
	Simona Tripaldi	simona.tripaldi@uniba.it

Dettaglio crediti formativi	Area	SSD	CFU (Front. + Lab. + Camp.)
	04	GEO/11	7 + 2

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	I SEMESTRE
Anno di corso	III
Modalità di erogazione	Didattica on line (piattaforma teams)

Organizzazione della didattica	
Ore totali	225
Ore di corso	63 Lezioni frontali + 30 Esercitazioni
Ore di studio individuale	132

Calendario	
Inizio attività didattiche	28 settembre 2020
Fine attività didattiche	15 gennaio 2021

Syllabus	
Prerequisiti	Conoscenze di base di Matematica, Fisica e Scienze della Terra

<p>Risultati di apprendimento previsti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Conoscenza dei principi fisici relativi ai metodi e ai parametri sismici, elettrici e di potenziale; conoscenza dei metodi di indagine con riferimento alle tecniche di acquisizione e trattamento dati finalizzati a definire le caratteristiche fisico-geometriche di corpi geologici e/o di strutture artificiali nell'ambito dello studio ambientale. Tali conoscenze e capacità saranno acquisite mediante lezioni teoriche. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Capacità di applicare le conoscenze acquisite per pianificare, acquisire, analizzare e rappresentare dati relativi alle indagini geofisiche oggetto del corso; capacità di interpretare i risultati contestualizzati negli ambiti applicativi. Tali conoscenze e capacità saranno sviluppate attraverso esercizi di trattamento dati ed esperienze pratiche. • <i>Autonomia di giudizio</i> Acquisizione della capacità di individuare le tecniche di indagine più idonee allo studio di specifiche problematiche ambientali. Tale obiettivo sarà conseguito nell'ambito delle lezioni teoriche, dei problemi svolti durante le esercitazioni e delle discussioni relative a casi di studio riportati dalla letteratura scientifica. • <i>Abilità comunicative</i> Sviluppo di capacità espositive di principi e concetti delle tematiche di studio; sviluppo di capacità di descrizione delle tecniche e procedure di acquisizione, elaborazione, rappresentazione ed interpretazione dei dati con chiarezza e proprietà di linguaggio. Tale obiettivo sarà conseguito nell'ambito delle lezioni teoriche, le esercitazioni e le discussioni relative a casi di studio. • <i>Capacità di apprendere</i> Acquisizione della capacità di approfondire e integrare le conoscenze acquisite nell'ambito delle tecniche geofisiche oggetto del corso; sviluppare capacità di ragionamenti autonomi finalizzati all'aggiornamento degli argomenti e all'individuazione degli aspetti multidisciplinari del corso di studio.
--	---

<p>Contenuti di insegnamento</p>	<p>Il corso consiste in 7 crediti di lezioni frontali e 2 di esercitazioni che comprendono esercizi in aula e esperienze di misure sul terreno con elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti.</p> <p>I temi trattati durante le lezioni frontali sono organizzati come segue:</p> <p>Introduzione alla geofisica applicata</p> <p>Proprietà fisiche della Terra e delle rocce e metodi geofisici per indagarle; metodi attivi e passivi; noise; sondaggi, profili e mappe; pianificazione di un rilievo geofisico. Il segnale geofisico: trasformata di Fourier; teorema del campionamento, aliasing spaziale e temporale. Filtri. Problema dell'inversione dei dati geofisici.</p> <p>Metodi sismici</p>
----------------------------------	---

	<p>Proprietà elastiche delle rocce, propagazione delle onde elastiche, riflessione e rifrazione onde elastiche, attenuazione delle onde elastiche, strumenti e tecniche di acquisizione.</p> <p>Metodo sismica a rifrazione. Principi del metodo sismico a rifrazione. Equazione del tempo per terreni stratificati. Dromocrone per strati orizzontali e inclinati. Strati "nascosti". Indagini Down-Hole e Cross-Hole. Esecuzione e interpretazione delle tomografie sismiche. Esempi di applicazioni.</p> <p>Metodo sismico a riflessione. Principi del metodo sismico a riflessione. Equazione del tempo delle onde riflesse. Normal Move Out (NMO). Tecnica Common Mid Point (CMP). Processing e analisi di velocità. Sezioni tempo e migrazione. Esempi di applicazioni.</p> <p>Indagini geofisiche per l'ambiente marino</p> <p>Definizione delle caratteristiche fisico-chimiche dell'ambiente marino, apparati strumentali per l'esplorazione marina, sonar, multibeam. Esempi di applicazioni.</p> <p>Metodi elettrici</p> <p>Metodo geoelettrico. Proprietà elettriche delle rocce; meccanismi di conduzione elettrica nelle rocce; legge di Ohm; legge di Archie; campo generato da un elettrodo puntiforme; quadripolo elettrico e resistività apparente; Dispositivi elettrodi; sondaggi elettrici verticali; sondaggi elettrici orizzontali; tomografia elettrica (ERT). Strumenti di misura e tecniche di acquisizione. Esecuzione e interpretazione delle tomografie elettriche. Esempi di applicazione.</p> <p>Cenni sui metodi di polarizzazione indotta e del potenziale spontaneo.</p> <p>Metodi potenziali</p> <p>Metodo gravimetrico. Richiami teorici alla legge di gravitazione universale; campo gravitazionale; potenziale gravitazionale; Geoide e modelli approssimati. Gravità normale e formula internazionale della gravità. Densità delle rocce. Strumenti e tecniche di acquisizione. Correzioni gravimetriche, anomalie di Bouguer, campo regionale e anomalie residue. Anomalie prodotte da corpi di forma nota. Esempi di applicazioni.</p>
--	---

Programma	
Testi di riferimento	<p>J.M. Reynolds, An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley and Sons.</p> <p>Carrara E., Rapolla A., Roberti N., I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo, LIGUORI EDITORE.</p> <p>Santarato G., Nasser A.Z., Bignardi S., Lezioni di geofisica Applicata. libreriauniversitaria.it</p>
Note ai testi di riferimento	I testi di riferimento saranno integrati con le dispense di lezione.
Metodi didattici	Lezioni frontali supportate da presentazioni Power Point. Esercitazioni con misure strumentali sul terreno, elaborazione ed interpretazione dei dati con strumenti informatici.

Metodi di valutazione	Prova orale. Al giudizio complessivo concorrerà anche la valutazione dell'attività svolta durante le esercitazioni, nonché l'assiduità della frequenza delle lezioni e delle esercitazioni.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="528 282 1441 495">☐ <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Lo studente dovrà dimostrare di conoscere le caratteristiche fondamentali delle prospezioni geofisiche oggetto del corso e dei parametri geofisici da essi investigati. L'esame orale è teso ad accertare il livello di conoscenze conseguito. La padronanza dei concetti fondamentali su esposti è un requisito indispensabile per il superamento dell'esame. <li data-bbox="528 495 1441 707">☐ <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Lo studente dovrà dimostrarsi in grado di utilizzare le conoscenze di base acquisite per pianificare un'indagine geofisica e individuare le corrette procedure di acquisizione, elaborazione ed interpretazione dei dati. La verifica delle competenze acquisite sarà condotta durante l'esame orale e durante le attività di esercitazione. <li data-bbox="528 707 1441 920">☐ <i>Autonomia di giudizio:</i> Lo studente dovrà dimostrarsi in grado di individuare e argomentare, per uno specifico problema, le scelte metodologiche più idonee alla soluzione dello stesso. Il conseguimento di quest'obiettivo sarà verificato con una discussione di problematiche specifiche nel corso dell'esame orale, ma anche durante le attività dell'esercitazione. <li data-bbox="528 920 1441 1099">☐ <i>Abilità comunicative:</i> Lo studente deve dimostrarsi in grado di comunicare i concetti appresi con chiarezza e linguaggio appropriato, che non diano adito ad ambiguità o fraintendimenti ed a presentare dati in modo efficace. Tali capacità saranno verificate sia nel corso delle esercitazioni e della prova orale. <li data-bbox="528 1099 1441 1267">☐ <i>Capacità di apprendere:</i> Lo studente dovrà dimostrarsi in grado di approfondire gli argomenti trattati attraverso percorsi di approfondimento individuale che mostrino capacità di realizzare connessioni con gli altri ambiti disciplinari e, in prospettiva, di aggiornamento.
Altro	.

General Information	
Academic subject	Applied Geophysics
Degree course	Environmental Sciences (L32)
Curriculum	
ECTS credits	9
Compulsory attendance	Recommended
Language	Italian

Subject teacher	Name Surname	Mail address	SSD
	Simona Tripaldi	simona.tripaldi@uniba.it	GEO/11

ECTS credits details	Area		CFU/ETCS
Basic teaching activities	04		7 + 2

Class schedule	
Period	I semester
Year	III
Type of class	Presence in-class

Time management	
Hours	225
In-class study hours	93
Out-of-class study hours	132

Academic calendar	
Class begins	28 September 2020
Class ends	15 January 2021

Syllabus	
Prerequisites/requirements	Basic knowledge of Mathematics, Physics and Earth Science.

<p>Expected learning outcomes</p>	<p><i>Knowledge and understanding on:</i> physical principles and parameters of seismic, electrical and potential methods; investigation methods with reference to data acquisition and processing techniques aimed at defining the physical-geometric characteristics of geological bodies and / or artificial structures, in the framework of environmental study. Such knowledge and skills will be acquired through theoretical lessons.</p> <p><i>Applying knowledge and understanding on:</i> the planning, the acquisition and the analysis of data relating to the geophysical methods covered by the course; the correct display of data and results; interpretation of the results in different application areas. Such knowledge and skills will be developed through data processing exercises and practical experiences.</p> <p><i>Making informed judgments and choices:</i> abilities to identify the most suitable investigation techniques for the study of specific environmental problems. This objective will be achieved in the context of the theoretical lessons, practical experiences and discussions related to case studies reported in the scientific literature.</p> <p><i>Communicating knowledge and understanding</i> abilities to report and show the studied principles and concepts; to develop the ability to describe the techniques and procedures for acquiring, processing, representing and interpreting data with clarity and appropriate language.</p> <p><i>Capacities to continue learning</i> ability to deepen and integrate the knowledge acquired in the field of geophysical techniques covered by the course, to develop autonomous ability and reasoning aimed at updating topics and identifying the multidisciplinary aspects.</p>
<p>Contents</p>	<p>The course consists of 7 credits of lectures and 2 of exercises which include numerical exercises in the classroom, field experience with processing and interpretation of the collected data. The topics covered during the lectures are organized as follows:</p> <p>Introduction to applied geophysics Physical properties of the Earth and rocks and geophysical investigation methods; active and passive methods; noise; surveys, profiles and maps; planning a geophysical survey. The geophysical signal: Fourier transform; sampling theorem, spatial and temporal aliasing. Filters. Forward and Inverse Problem in geophysics.</p> <p>Seismic methods Elastic properties of rocks, propagation of elastic waves, reflection and refraction of elastic waves, energy loss, equipment and acquisition techniques. Seismic refraction method. Principles of the seismic refraction method. Geometry of refracted raypaths. Travel time equation for stratified soils. Time-distance graphs for planar and dipping layers. Hidden-layer problem. Down-Hole and Cross-Hole investigations. Execution and interpretation of seismic tomographies. Examples of applications. Seismic reflection method. General principles. Travel time equation and Time equation time-distance graphs. Normal Move Out (NMO).</p>

	<p>Common Mid Point (CMP) technique. Processing and velocity analysis. Stacked sections and migration. Examples of applications.</p> <p>Marine Geophysical investigations Definition of the physical-chemical characteristics of the marine environment, instrumental equipment for marine exploration, sonar, multibeam. Examples of applications.</p> <p>Electrical methods Goelectric method. Electrical properties of rocks; electrical conduction in rocks and minerals; Ohm's law; Archie's law; current flow and potential in a homogeneous earth; electric quadripole and apparent resistivity; electrode configurations. Measurement equipment and acquisition techniques. Vertical electrical sounding; horizontal electrical sounding; electrical tomography (ERT). Execution and interpretation of electrical tomographies. Application examples. Outline of induced polarization and self potential methods.</p> <p>Potential methods Gravity method. Physical basis, Newton's laws. Gravitational field and gravitational potential; Geoid and approximate models. Normal gravity and international formula of gravity. Densities of rocks. Instruments and acquisition techniques. Correction of gravity measurements, Bouguer anomalies, regional and residual anomalies. Gravity anomalies produced by bodies caused by simple shaped bodies. Examples of applications.</p>
Course program	
Bibliography	<p>J.M. Reynolds, An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley and Sons.</p> <p>Carrara E., Rapolla A., Roberti N., I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo, LIGUORI EDITORE.</p> <p>Santarato G., Nasser A.Z., Bignardi S., Lezioni di geofisica Applicata. libreriauniversitaria.it</p>
Notes	The reference texts will be integrated with the lecture notes.
Teaching methods	Lessons supported by Power Point presentations. Practical experiences with instrumental measurements on field, processing and interpretation of data with IT tools.
Assessment methods	Oral exam. The assessment of the activity carried out during the exercises and practical experiences will also contribute to the overall judgment, as will the attendance of the frequency of the lessons and practical activities.

<p>Evaluation criteria</p>	<p><i>Knowledge and understanding</i></p> <p>The student will have to demonstrate the knowledge of the fundamental characteristics of the geophysical prospections' methods covered by the course and of the investigated geophysical parameters. The oral exam is aimed at ascertaining the level of knowledge achieved. Mastery of the fundamental concepts outlined above is an indispensable requirement for passing the exam.</p> <p><i>Applying knowledge and understanding</i></p> <p>The student will have to be able to use the acquired knowledge to plan a geophysical investigation and to identify the correct data acquisition, processing and interpretation procedures. The verification of the skills acquired will be conducted during the oral exam and during the exercise and practical activities.</p> <p><i>Autonomy of judgment</i></p> <p>The student will have to be able to identify and argue, for a specific problem, the most suitable methodological choices for solving the problem. The achievement of this objective will be verified with a discussion of specific problems during the oral exam, but also during the exercise and practical activities.</p> <p><i>Communicating knowledge and understanding</i></p> <p>The student will have to be able to communicate the concepts learned with clarity and appropriate language, which do not give rise to ambiguity or misunderstandings and to present data effectively. These skills will be verified both during the exercises and the oral exam.</p> <p><i>Communication skills</i></p> <p>The student will have to be able transfer the acquired know-how to environmental issues, and effectively communicate through written and oral presentations.</p> <p><i>Capacities to continue learning</i></p> <p>The student will have to be able to deepen the topics covered through individual activity that show the ability to make connections with the other subject areas and, in perspective, to update topics and knowledge.</p>
<p>Further information</p>	