

**CORSO DI STUDIO:** *Scienze Ambientali L32*

**ANNO ACCADEMICO:** *2023-2024*

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO:** *Geofisica Applicata - Applied Geophysics*

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Anno di corso	<i>III</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>9 CFU</i>
SSD	<i>Geofisica Applicata – Geo/11</i>
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	<i>Frequenza consigliata</i>

<b>Docente</b>	
Nome e cognome	Simona Tripaldi
Indirizzo mail	simona.tripaldi@uniba.it
Telefono	+39 080 5442580
Sede	Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali via Orabona 4 – 70125 Bari
Sede virtuale	<i>Codice TEAMS: 84pnfil</i>
Ricevimento	<i>Lunedì (15:00 – 17:00)</i> In presenza o da remoto (su prenotazione e-mail)

<b>Organizzazione della didattica</b>			
<b>Ore</b>			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225	63	30	132
<b>CFU/ETCS</b>			
9	7	2	

<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire conoscenze di base teoriche e applicate della geofisica favorendo la comprensione delle applicazioni multidisciplinari che coinvolgono le componenti biotiche che abiotiche in relazione a parametri ambientali che si modificano ad opera dell'uomo e della natura stessa.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base di Matematica, Fisica e Scienze della Terra

<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali supportate da presentazioni Power Point. Esercitazioni con misure strumentali sul terreno, elaborazione ed interpretazione dei dati con strumenti informatici.
-------------------------	---

<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i></p> <p><b>DD1</b> Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p><b>DD2</b> Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p><b>DD3-5</b> Competenze trasversali</p>	<p><b>Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione</b>          Gli studenti svilupperanno conoscenza e capacità di comprensione dei principi fisici relativi ai metodi e ai parametri sismici, elettrici e di potenziale. Gli studenti conseguiranno una conoscenza dei metodi di indagine con riferimento alle tecniche di acquisizione e trattamento dati finalizzati a definire le caratteristiche fisico-geometriche di corpi geologici, di risorse naturali e/o di strutture artificiali, nell'ambito dello studio ambientale. Tali conoscenze e capacità saranno acquisite mediante lezioni teoriche.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>          Gli studenti svilupperanno conoscenza e capacità di comprensione applicate alla pianificazione, acquisizione e analisi dati relativi alle indagini geofisiche oggetto del corso. Gli studenti saranno formati alla rappresentazione dei dati e dei risultati, alla interpretazione dei risultati contestualizzati negli ambiti applicativi. Tali conoscenze e capacità saranno sviluppate attraverso esercizi di trattamento dati ed esperienze pratiche.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio</b>          Gli studenti acquisiranno la capacità di individuare le tecniche di indagine più idonee allo studio di specifiche problematiche ambientali. Tale obiettivo sarà conseguito nell'ambito delle lezioni teoriche e le discussioni relative a casi di studio riportati dalla letteratura scientifica.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare</b>          Gli studenti svilupperanno capacità espositive relative a principi e concetti delle tematiche di studio; svilupperanno la capacità di descrivere le tecniche e procedure di acquisizione, elaborazione, rappresentazione ed interpretazione dei dati con chiarezza e proprietà di linguaggio.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita</b>          Gli studenti acquisiranno la capacità di approfondire e integrare le conoscenze acquisite nell'ambito delle tecniche geofisiche oggetto del corso; svilupperanno capacità di ragionamenti autonomi finalizzati all'aggiornamento degli argomenti e all'individuazione degli aspetti multidisciplinari del corso di studio.</p>
--	--

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>I temi trattati durante le lezioni frontali sono organizzati come segue:</i></p> <p><i>PARTE I: Introduzione alla geofisica applicata</i>  <i>Proprietà fisiche della Terra e delle rocce e metodi geofisici per indagarle; metodi attivi e passivi; noise; sondaggi, profili e mappe; risoluzione; 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.</i></p> <p><i>PARTE II: Metodi sismici</i>  <i>Proprietà elastiche delle rocce, propagazione delle onde elastiche, riflessione e rifrazione, attenuazione, apparecchiature e tecniche di acquisizione.</i>  <i>Metodo sismico 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. Applicazioni.</i>  <i>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 sezioni migrate. Applicazioni.</i></p> <p><i>PARTE III: Indagini geofisiche per l'ambiente marino</i>  <i>Definizione delle caratteristiche fisico-chimiche dell'ambiente marino, apparati strumentali per l'esplorazione marina. Applicazioni.</i></p> <p><i>PARTE IV: Metodo geoelettrico.</i>  <i>Principi teorici; proprietà elettriche delle rocce; meccanismi di conduzione elettrica nelle rocce; legge di Archie; dispositivi elettrodici; sondaggi elettrici verticali; sondaggi elettrici orizzontali; tomografia elettrica (ERT). Strumenti di misura e tecniche di acquisizione. Esecuzione e interpretazione delle tomografie elettriche. Applicazione.</i>  <i>Cenni sul metodo dei potenziali spontanei.</i></p> <p><i>PARTE V: Metodo gravimetrico.</i>  <i>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. Applicazioni.</i></p>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<p><i>J.M. Reynolds, An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley and Sons.</i>  <i>Carrara E., Rapolla A., Roberti N., I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo, LIGUORI EDITORE.</i>  <i>Santarato G., Nasser A.Z., Bignardi S., Lezioni di geofisica Applicata. libreriauniversitaria.it</i></p>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	<p><i>I testi devono essere integrati con le dispense di lezione e le pagine web suggerite durante le lezioni</i></p>
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p><i>Slide e appunti:  il materiale materiale didattico fornito a lezione è disponibile sul canale Teams</i></p>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	La valutazione dello studente prevede una prova orale. Il punteggio della prova d'esame viene espresso in trentesimi.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <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> <li>• <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> <li>• <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> <li>• <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> <li>• <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.</li> </ul>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.</i>

<b>Altro</b>	

**COURSE OF STUDY: Scienze Ambientali L32**
**ACADEMIC YEAR: 2023-2024**
**ACADEMIC SUBJECT: Geofisica Applicata - Applied Geophysics**

General information	
Year of the course	III year
Academic calendar (starting and ending date)	I semester
Credits (CFU/ETCS):	9
SSD	Applied Geophysics Geo/11
Language	Italian
Mode of attendance	Recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Simona Tripaldi
E-mail	simona.tripaldi@uniba.it
Telephone	+39 080 5442580
Department and address	Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, via Orabona 4 - 70125 BARI
Virtual room	TEAMS code: 84pnfil
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Monday (15.00 – 17.00). In presence or online (by sending an email)

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
225	30	28	132
CFU/ETCS			
9	7	2	

<b>Learning Objectives</b>	Provide basic theoretical and applied knowledge of geophysics by promoting the understanding of multidisciplinary applications that involve biotic and abiotic components in relation to environmental parameters that change by man and nature itself.
<b>Course prerequisites</b>	Basic knowledge of Mathematics, Physics and Earth Sciences

Teaching strategie	
<b>Expected learning outcomes in terms of</b>	
<b>Knowledge and understanding on:</b>	Students will develop knowledge and understanding of the physical principles related to seismic, electrical and potential methods and parameters. Students will obtain a knowledge of survey methods with reference to data acquisition and processing techniques aimed at defining the physical-geometric characteristics of geological bodies, natural resources and / or artificial structures, in the framework of environmental study. Such knowledge and skills will be acquired through theoretical lessons.
<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	Students will develop knowledge and understanding on the planning, the acquisition and the analysis of data relating to the geophysical methods covered by the course. Students will be able to correctly display data and results and interpret the results in different application areas. Such knowledge and skills will

	be developed through data processing exercises and practical experiences.
<b>Soft skills</b>	<b>Making informed judgments and choices</b> Students will acquire the ability to identify the most suitable survey techniques for the study of specific environmental problems. This objective will be achieved in the context of theoretical lessons and discussions related to case studies reported in the scientific literature.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Communicating knowledge and understanding</i> Students will develop abilities to report and show the studied principles and concepts; they will develop the ability to describe the techniques and procedures for acquiring, processing, representing and interpreting data with clarity and appropriate language. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Capacities to continue learning</i> Students will acquire the 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.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Syllabus</b>	
<b>Content knowledge</b>	<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>PART I: Introduction to applied geophysics Physical properties of the Earth and rocks and geophysical investigation methods; active and passive methods; noise; surveys, profiles and maps; resolution; planning a geophysical survey. The geophysical signal: Fourier transform; sampling theorem, spatial and temporal aliasing. Filters. Forward and Inverse Problem in geophysics.</p> <p>PART II: Seismic methods Elastic properties of rocks, propagation of elastic waves, reflection and refraction, 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-distance graphs. Normal Move Out (NMO). Common Mid Point (CMP) technique. Processing and velocity analysis. Stacked sections and migration. Examples of applications.</p> <p>PART III: Marine Geophysical investigations Definition of the physical-chemical characteristics of the marine environment. Instrumental equipment for marine exploration. Examples of applications.</p> <p>PART IV: Geoelectric method Theoretical principles; electrical conduction in rocks and minerals; Archie's law; 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 self potential method.</p> <p>PART V: 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>
<b>Texts and readings</b>	<p><i>J.M. Reynolds, An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley and Sons.</i> <i>Carrara E., Rapolla A., Roberti N., I metodi geoelettrico e sismico per le indagini superficiali del sottosuolo, LIGUORI EDITORE.</i> <i>Santarato G., Nasser A.Z., Bignardi S., Lezioni di geofisica Applicata. libreriauniversitaria.it</i></p>
<b>Notes, additional materials</b>	The texts must be integrated with the lecture notes and the web pages suggested during the lessons
<b>Repository</b>	The teaching material provided in class is available on the Teams channel
<b>Assessment</b>	
Assessment methods	Oral.

Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge and understanding 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.</li> <li>• Applying knowledge and understanding 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.</li> <li>• Autonomy of judgment 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.</li> <li>• Communicating knowledge and understanding 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.</li> <li>• Communication skills The student will have to be able transfer the acquired know-how to environmental issues, and effectively communicate through written and oral presentations.</li> <li>• Capacities to continue learning 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.</li> </ul>
Final exam and grading criteria	The final grade is on a 18-30 scale. The exam is passed when the grade is greater than or equal to 18
<b>Further information</b>	