

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

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

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO:** *Fisica Terrestre – Physics of the Earth*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	III
Periodo di erogazione	II semestre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	9 CFU
SSD	Geofisica della Terra Solida – Geo/10
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Frequenza consigliata

Docente	
Nome e cognome	Marilena Filippucci (lezioni frontali) e Salvatore de Lorenzo (esercitazioni)
Indirizzo mail	<a href="mailto:marilena.filippucci@uniba.it">marilena.filippucci@uniba.it</a> ; <a href="mailto:salvatore.delorenzo@uniba.it">salvatore.delorenzo@uniba.it</a>
Telefono	0805442581
Sede	Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, UniBa, Campus Universitario, Bari
Sede virtuale	Microsoft Teams codice: qzmqbbn
Ricevimento	M. Filippucci giovedì (11:00-13:00) S. De Lorenzo venerdì (09:00-11:00) Ricevimento in remoto su appuntamento

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (Esercitazione + Campo)	Studio individuale
225	63	30	132
CFU/ETCS			
9	6	3	

<b>Obiettivi formativi</b>	Conoscere l'interno della Terra dalle conoscenze dei parametri fisici
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base di Matematica, Fisica e Scienze della Terra

<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali supportate da presentazioni con PowerPoint, esercitazioni in aula con risoluzione di problemi e con interpretazione dei dati anche utilizzando strumenti informatici implementati su computer portatile. Gli studenti saranno incoraggiati a discutere attivamente sia tra loro che con il docente i problemi riscontrati nel completamento degli esercizi e le motivazioni di eventuali insuccessi nel loro completamento, così da identificare le principali possibili cause di errori.
-------------------------	--

<b>Risultati di apprendimento previsti</b> <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=..)</i>	
<b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<b>Descrittore di Dublino 1</b> <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Conoscenza delle principali caratteristiche geofisiche della Terra; acquisizione delle nozioni di base circa la localizzazione dei terremoti e la determinazione della loro grandezza. Tali conoscenze e capacità verranno acquisite mediante lezioni teoriche

<p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p>	<p><b>Descrittore di Dublino 2</b> <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> Capacità di applicare le conoscenze acquisite durante il corso necessarie per la descrizione delle principali caratteristiche fisiche della Terra. La verifica delle competenze acquisite sarà effettuata mediante esercizi e problemi svolti durante esercitazioni pratiche in aula</p>
<p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<p><b>Descrittore di Dublino 3</b> <i>Capacità critiche e di giudizio</i> Acquisizione della capacità di localizzare le sorgenti dei terremoti, di determinare la loro magnitudo e i loro meccanismo focale; conoscere la differenza tra previsione e prevenzione; distinguere il vettore trazione dal tensore dello sforzo. Il conseguimento di questi obiettivi sarà verificato in base ai risultati dei problemi svolti durante le esercitazioni in aula</p> <p><b>Descrittore di Dublino 4</b> <i>Abilità comunicative</i> Capacità di esposizione dei concetti fondamentali delle tematiche di studio e capacità di descrizione delle principali metodologie geofisiche; capacità di elaborazione ed interpretazione dei dati con chiarezza e proprietà di linguaggio; capacità di lavorare in modo autonomo e/o in team. La verifica di tali abilità sarà valutata in base al modo di rapportarsi con gli altri nei lavori di gruppo durante le esercitazioni e alla partecipazione alla discussione di casi particolari.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 5</b> <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Acquisizione della capacità di cogliere i nessi fra i vari argomenti dell'insegnamento e quelli di altre materie del corso di studi. A questo scopo, durante le lezioni e le esercitazioni, lo studente sarà sollecitato a riprendere i contenuti di corsi precedenti che hanno fornito una base di partenza essenziale per padroneggiare gli sviluppi concettuali trattati durante il corso. L'acquisizione di un'adeguata capacità di apprendimento è inoltre stimolata dalla partecipazione a seminari e tirocini.</p>

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p>Il corso consiste in 7 crediti di lezioni frontali e 2 di esercitazioni con esercizi in aula (anche con cenni su alcuni programmi). La frequenza al corso è fortemente raccomandata.</p> <p><u>ANALISI DELLO SFORZO</u> Tensore degli sforzi e formula di Cauchy. Componenti normale e tangenziale del vettore trazione. Equazioni di equilibrio. Valori e direzioni principali del tensore dello sforzo. Sforzo piano. Assi principali di sforzo e faglie tettoniche. Esercitazioni sugli argomenti esposti</p> <p><u>DEFORMAZIONE ED ELASTICITA'</u> Tensore di deformazione infinitesima. Elasticità generale. Elasticità in mezzi isotropi (Eq. Di Hooke). Significato fisico delle costanti elastiche. Equazioni del moto (Eq. Di Navier- Cauchy)</p> <p><u>PROPAGAZIONE DI ONDE ELASTICHE NELLA TERRA</u> Onde elastiche in tre dimensioni (Eq. Di D'Alembert). Velocità di propagazione delle onde sismiche. Energia associata alle onde sismiche. Raggi sismici. Cenni su onde superficiali.</p> <p><u>STRUTTURA DELLA TERRA</u> Struttura sismica della Terra, Modello PREM e tomografia. Profilo delle velocità sismiche all'interno della Terra e delle costanti elastiche.</p> <p><u>TERREMOTI</u> Determinazione dei parametri ipocentrali. Magnitudo ed energia del terremoto. Momento sismico ed energia. Esercitazioni nel laboratorio di Geofisica</p>
---	--

	<p><u>IL RISCHIO SISMICO IN ITALIA</u> Scala European Macroseismic Scale (EMS-98). Pericolosità sismica. Vulnerabilità. Esposizione. Rischio sismico.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>LOWRIE W.: Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. Seconda Edizione, 2007.          BOSCHI E. DRAGONI M., Sismologia. UTET.          FOWLER C.M.R.: The solid Earth. Cambridge University Press. Seconda Edizione, 2005          GASPARINI P, MANTOVANI M.S.M: Fisica della Terra solida, 1984</p>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<p>I testi devono essere integrati con le dispense di lezione e le pagine web suggerite dal docente durante le lezioni.</p>
<b>Materiali didattici</b>	<p>Slide e appunti:          Lezioni frontali ed esercitazioni. Il materiale didattico fornito a lezione è disponibile sul canale Teams CORSO DI FISICA TERRESTRE - SCIENZE AMBIENTALI – Codice Teams: qzmqbbn</p>

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Esame orale. La valutazione dello studente prevede una prova orale che generalmente affronta almeno tre differenti argomenti del corso (lezioni frontali ed esercitazioni). Il punteggio della prova d'esame viene espresso in trentesimi.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i>              Lo studente dovrà dimostrare di conoscere i concetti fondamentali della Fisica Terrestre Il livello di conoscenze conseguito e la padronanza dei concetti fondamentali sarà verificata mediante la discussione delle tematiche oggetto di studio nel corso di un esame orale. L'evidenza di una mancata comprensione dei concetti fondamentali implicherà l'interruzione dell'esame ed il rinvio dello studente ad un appello successivo.</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i>              Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze di base acquisite riguardanti la comprensione della legge dell'elasticità e della legge del moto per i mezzi elastici e deve saper affrontare un problema geofisico; deve essere in grado anche di seguire le corrette procedure nella acquisizione, elaborazione ed interpretazione di dati geofisici. La verifica delle competenze acquisite sarà condotta mediante test pratici eseguiti durante le esercitazioni, anche valutando la capacità di un'interazione dialettica con i colleghi di corso. La capacità di successo nel completamento dei suddetti test sarà uno degli elementi che concorrerà a definire il giudizio complessivo dello studente ed il voto finale. Qualora lo studente, al termine del suo percorso formativo, non dimostri di avere acquisito le competenze necessarie, tale lacuna potrà comportare il mancato superamento dell'esame e la necessità per lo studente di ripresentarsi ad un successivo appello.</li> <li>• <i>Autonomia di giudizio:</i>              Lo studente deve essere in grado di risolvere un quesito geofisico relativo agli argomenti del corso, effettuando le scelte metodologiche più idonee alla soluzione del problema. Il conseguimento di questo obiettivo sarà verificato in base ai risultati conseguiti nei test condotti durante le esercitazioni e attraverso l'esame orale, rispetto ai quali lo studente dovrà dimostrarsi capace di individuare le migliori procedure atte ad affrontarli. La mancata acquisizione di una adeguata capacità propositiva rispetto alle metodiche da impiegare in specifici problemi implica una significativa penalizzazione nella votazione finale.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> Lo studente deve essere in grado di descrivere con chiarezza e con proprietà di linguaggio tutti gli argomenti trattati durante il corso, che non diano adito ad ambiguità o fraintendimenti. Deve inoltre essere in grado di dialogare e relazionarsi con gli altri studenti. La verifica di tali abilità sarà valutata sulla base della proprietà di linguaggio mostrata nella discussione dei casi proposti durante i test applicativi e dalle modalità espositive mostrate nel corso dell'esame orale. L'insufficiente padronanza di un linguaggio appropriato si rifletterà in una penalizzazione della votazione finale, con preclusione della possibilità di conseguire la votazione massima.</li> <li>• <i>Capacità di apprendere:</i> Lo studente deve essere in grado di acquisire autonomamente ulteriori conoscenze partendo dalla base dei contenuti trasmessi durante il corso, e realizzando collegamenti con altre materie del corso di studi.</li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il livello raggiunto in tali capacità sarà verificato tramite la discussione degli argomenti di esame. La dimostrazione di un'acquisita capacità di allargare le proprie conoscenze con un percorso di apprendimento autonomo potrà avere un riconoscimento attraverso l'attribuzione di una votazione massima con lode.</p>

**SCHEDA DI INSEGNAMENTO IN LINGUA INGLESE**
**COURSE OF STUDY: Scienze Ambientali L32**
**ACADEMIC YEAR: 2023/2024**
**ACADEMIC SUBJECT: PHYSICS OF THE EARTH**

General information	
Year of the course	III
Academic calendar (starting and ending date)	II semester
Credits (CFU/ETCS):	9 CFU
SSD	Geofisica della Terra Solida – Geo/10
Language	Italian
Mode of attendance	Strongly recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Marilena Filippucci (theoretical lessons) e Salvatore de Lorenzo (laboratory)
E-mail	<a href="mailto:Marilena.filippucci@uniba.it">Marilena.filippucci@uniba.it</a> ; <a href="mailto:salvatore.delorenzo@uniba.it">salvatore.delorenzo@uniba.it</a>
Telephone	+390805442581
Department and address	<i>Department of Scienze della Terra e Geoambientali, Campus Universitario, UniBa, Bari, Italy</i>
Virtual room	<i>Microsoft Teams code: qzmqbbn</i>
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	M. Filippucci thursday (11:00-13:00) S. De Lorenzo wednesday (09:00-11:00) On line by appointment

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
225	63	30	132
CFU/ETCS			
9	6	3	

<b>Learning Objectives</b>	<i>Earth interior by using physical parameters</i>
<b>Course prerequisites</b>	Knowledge of Mathematics, Physics, Earth Science.

<b>Teaching strategie</b>	Frontal lessons supported by PowerPoint presentations, classroom exercises with problem solving and data interpretation also using computer tools implemented on a laptop. Students will be encouraged to actively discuss with each other and with the teacher the problems encountered in completing the exercises and the reasons for any failures in their completion, to identify the main possible causes of errors.
<b>Expected learning outcomes in terms of</b>	Knowledge of the main geophysical characteristics of the Earth; acquisition of the basic notions about the location of earthquakes and the determination of their magnitude. This knowledge will be acquired through theoretical lessons.
<b>Knowledge and understanding on:</b>	Knowledge of the main geophysical characteristics of the Earth; acquisition of the basic notions about the location of earthquakes and the determination of their magnitude. This knowledge will be acquired through theoretical lessons

<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	Ability to apply the knowledge acquired during the course necessary for the description of the main physical parameters of the Earth interior. The verification of the acquired skills will be carried out through exercises and problems carried out during practical exercises in the classroom.
<b>Soft skills</b>	<p><i>Making informed judgments and choices</i> Acquisition of the ability to: locate the sources of earthquakes, to determine their magnitude and their focal mechanism; to know the difference between prediction and prevention, with the ability to read seismic hazard map; distinguish the vector of traction from the tensor of stress. The achievement of these objectives will be verified on the basis of the results achieved in the exercises carried out during the classroom exercises.</p> <p><i>Communicating knowledge and understanding</i> Ability to exhibit the fundamental concepts of the study themes and ability to describe the main geophysical methodologies; ability to process and interpret data with clarity and language properties; ability to work independently and / or in a team. The verification of these skills will be assessed on the basis of how to relate to others in group work during the exercises and participation in the discussion of particular cases.</p> <p><i>Capacities to continue learning</i> Acquisition of the ability to grasp the links between the various teaching topics and those of other subjects of the course of study. For this purpose, during lectures and exercises, the student will be asked to resume the contents of previous courses that have provided an essential starting point for mastering the conceptual developments covered during the course. The acquisition of adequate learning ability is also stimulated by participation in seminars and traineeships.</p>
<b>Syllabus</b>	
<b>Content knowledge</b>	<p>The course consists of 7 credits of lectures and 2 of exercises with exercises in the classroom (also with hints on some programs). Course attendance is strongly recommended.</p> <p><u>STRESS ANALYSIS</u> Stress tensor and Cauchy formula. Normal and tangential components of the traction vector. Equilibrium equations. Principal values and directions of the stress tensor. Slow effort. Principal stress axes and tectonic faults. Exercises on the topics presented</p> <p><u>DEFORMATION AND ELASTICITY</u> Tensor of infinitesimal deformation. General elasticity. Elasticity in isotropic media (Hooke's Eq.). Physical meaning of elastic constants. Equations of motion (Navier-Cauchy equations)</p> <p><u>PROPAGATION OF ELASTIC WAVES IN THE EARTH</u> Elastic waves in three dimensions (D'Alembert Eq.). Velocity of propagation of seismic waves. Energy associated with seismic waves. Seismic rays. Notes on surface waves.</p> <p><u>STRUCTURE OF THE EARTH</u> Seismic structure of the Earth, PREM model and tomography. Profile of seismic velocities inside the Earth and of elastic constants.</p> <p><u>EARTHQUAKES</u> Determination of hypocentral parameters. Magnitude and energy of the earthquake. Seismic moment and energy. Exercises in the Geophysics laboratory</p> <p><u>SEISMIC RISK IN ITALY</u> European Macroseismic Scale (EMS-98). Seismic hazard. Vulnerability. Exposure. Seismic risk.</p>
<b>Texts and readings</b>	<p>LOWRIE W.: Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press. Seconda Edizione, 2007. BOSCHI E. DRAGONI M., Sismologia. UTET. FOWLER C.M.R.: The solid Earth. Cambridge University Press. Seconda Edizione,</p>

	2005 GASPARINI P, MANTOVANI M.S.M: Fisica della Terra solida, 1984
Notes, additional materials	The texts must be integrated with the lecture notes and the web pages suggested by the teacher during the lessons.
Repository	Microsoft Teams: Team: CORSO DI FISICA TERRESTRE - SCIENZE AMBIENTALI – Access code: qzmqbbn

<b>Assessment</b>	
Assessment methods	Oral examination
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Knowledge and understanding:</i> The student will have to demonstrate knowledge of the fundamental concepts of Terrestrial Physics. The level of knowledge achieved and the mastery of the fundamental concepts will be verified by discussing the topics under study during an oral exam. Evidence of a lack of understanding of the fundamental concepts will imply the interruption of the exam and the referral of the student to a subsequent session.</li> <li>• <i>Applied knowledge and understanding:</i> The student must be able to use the basic knowledge acquired regarding the understanding of the law of elasticity and the law of motion for elastic media and must know how to deal with a geophysical problem; you must also be able to follow the correct procedures in the acquisition, processing and interpretation of geophysical data. The verification of the acquired skills will be conducted through practical tests performed during the exercises, also evaluating the ability to have a dialectical interaction with course colleagues. The ability to successfully complete the aforementioned tests will be one of the elements that will contribute to defining the student's overall judgment and final grade. If the student, at the end of his/her training course, does not demonstrate that he/she has acquired the necessary skills, this shortcoming may lead to failure to pass the exam and the need for the student to reappear at a subsequent exam session.</li> <li>• <i>Making judgments:</i> The student must be able to solve a geophysical question related to the topics of the course, making the most suitable methodological choices for solving the problem. The achievement of this objective will be verified on the basis of the results achieved in the tests conducted during the exercises and through the oral exam, with respect to which the student will have to prove capable of identifying the best procedures for dealing with them. Failure to acquire an adequate proactive capacity with respect to the methods to be employed in specific problems implies a significant penalization in the final grade.</li> <li>• <i>Communication skills:</i> The student must be able to describe clearly and with proper language all the topics covered during the course, which do not give rise to ambiguity or misunderstandings. You must also be able to communicate and relate to other students. The verification of these skills will be assessed on the basis of the language property shown in the discussion of the cases proposed during the application tests and by the presentation methods shown during the oral exam. The insufficient command of an appropriate language will be reflected in a penalty of the final grade, with the preclusion of the possibility of achieving the maximum grade.</li> <li>• <i>Ability to learn:</i> The student must be able to autonomously acquire further knowledge starting from the basis of the contents transmitted during the course, and making connections with other subjects of the course of study.</li> </ul>
Final exam and grading criteria	The level achieved in these skills will be verified through the discussion of the exam topics. The demonstration of an acquired ability to broaden one's knowledge with an independent learning path will be recognized through the



	attribution of a maximum grade with honors
<b>Further information</b>	
	.