

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course Fisica della Terra e dell'Atmosfera (FAT) / Earth and Atmosphere Physics		
SSD: FIS/06	CFU/Credits: 8	Anno di corso: I	Lezione (ore): 64	Esercitazione (ore): 0
Obiettivi formativi: Il corso introduce lo studente alla conoscenza delle nozioni di base che consentono di analizzare la struttura e la dinamica del sistema Terra-Atmosfera. Lo studente sarà in grado di combinare osservazioni e modelli per affrontare problemi relativi ai processi interni alla Terra o dell'Atmosfera. Inoltre, lo studente approfondirà la sua conoscenza di tecniche numeriche di soluzioni di equazioni differenziali relative alle equazioni dell'elastodinamica e della fluido-dinamica, applicate al sistema Terra-Atmosfera. La prova scritta e l'esposizione orale consentiranno di mostrare il livello della sua autonomia di giudizio critico, della sua abilità nella comunicazione e della sua capacità di apprendere.		Training objectives: The course introduces the student to the basic knowledge that allows to analyze the structure and the dynamics of the Earth-Atmosphere system. The student will be able to combine observations and models to tackle problems related to the processes internal to the Earth or to the Atmosphere. In addition, he/she will improve his/her knowledge about numerical techniques for solving partial differential equations related to the equations of elastodynamics and fluid-dynamics, applied to the Earth-Atmosphere system. The written test and the oral presentation will allow to show the level of student's autonomy of critical judgment, ability in communication and learning.		
Programma sintetico (sillabo): 1) Sismologia delle onde di volume, teoria del raggio, integrale di Wiechert- Herglotz e applicazioni, onde all'interfaccia, sismologia delle onde di superficie, onde di Rayleigh e di Love, dispersione delle onde di superficie, sismologia dei modi normali della Terra, moti sferoidali e torsionali. 2) Struttura della Terra, PREM, interfacce nel mantello, modelli di mantello 3D, ridge, hotspot e zone di subduzione, struttura del mantello inferiore e D", nucleo esterno, nucleo interno. 3) Geoterme all'interno della Terra, modelli conduttivi per la crosta continentale, raffreddamento della litosfera oceanica, convezione e geoterme nel mantello. 4) Campo Magnetico Terrestre, serie di Gauss, campo magnetico superficiale e magnetizzazione rimanente, approssimazione MHD, flusso congelato, dinamo cinematiche, modelli dinamici. 5) Fisica dell'Atmosfera, bilancio energetico, stabilità dell'atmosfera, venti geostrofici, onde di Rossby, spirale di Eckman. 6) Metodi numerici, approssimazione di operatori differenziali alle differenze finite, stabilità e dispersione numerica, formulazione velocità- sforzo dell'elastodinamica, bordi assorbenti, condizioni al contorno.				
Contents: 1) Body wave seismology, ray theory, Wiechert-Herglotz integral and applications, interface waves, surface wave seismology, Rayleigh and Love waves, surface wave dispersion, normal modes seismology, spheroidal and torsional motions. 2) Earth structure, PREM, mantle interfaces, 3D mantle models, ridges, hotspots and subduction zones, lower mantle and D " structure, outer core, inner core. 3) Geotherms, conductive models for the continental crust, cooling of the oceanic lithosphere, convection and geotherms in the mantle. 4) Earth Magnetic Field, Gauss series, shallow sources for the magnetic field and remanent magnetization, MHD approximation, frozen flow, kinematic dynamos, dynamic models. 5) Physics of the Atmosphere, energy balance, stability of the atmosphere, geostrophic winds, Rossby waves, Eckman spiral. 6) Numerical methods, approximation of differential operators with finite differences, stability and numerical dispersion, velocity-stress formulation of elastodynamics, absorbing conditions, boundary conditions.				
Esami propedeutici / Propaedeutic exams:				
Prerequisiti / Prerequisites: Analisi di equazioni differenziali alle derivate parziali, elementi di meccanica ondulatoria, principi di meccanica del continuo / Analysis of PDE, elements of wave mechanics, elements of continuum mechanics				

Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento / exam

Esame scritto, consistente nella risoluzione di un problema PDE relativo al sistema Terra-Atmosfera con metodi numerici, e orale, consistente nella discussione di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso. /written exam consisting in the numerical solution of one problem involving PDE, and oral consisting in the discussion of argument presented during the course

Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course may be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)