

401SM – GEODYNAMICS

Teaching objectives

The main objective of the course is the acquisition of the fundamental theoretical knowledge about the deep and shallow geodynamic processes and the genesis and tectonic evolution of the different geological structures of the Earth planet.

Teaching methods

Frontal lessons including the theoretical contents of the course and cases of study, together with computer exercises with MatLab scripts and software (Gplates), useful for computing the main physical parameters of the lithosphere and interactive visualization of plate-tectonics.

Examination

The student will do a short Power Point presentation, illustrating a thematic research, showing the knowledge acquired both during the frontal lessons and computer exercises. During the oral exam both the comprehension of the contents of the course and communication skills are evaluated.

Course Program (preliminar)

The main topics of the course are the following: Earth's interior, structure and thermophysical properties of the crust and lithospheric mantle - Rheology, strength and effective elastic thickness of the lithosphere - Hot spots, mantle plumes, and igneous magmatic provinces - Plate tectonics and boundary forces - Structure and geodynamics of the oceanic ridges and subduction zones - Mechanisms of formation and tectonics of the orogens and sedimentary basins - Presentation and discussion of selected regional case studies.

Personal skills

D1 – Knowledge and understanding: The student, at the end of the course, shall know and understand the geodynamic processes that lead to the formation of the geological structures of the Earth planet.

D2 - Applying knowledge and understanding: The student, based on the knowledge acquired during the course, shall analyze the tectonic history of the geological structures at regional scale and predict the stability and temporal evolution of the same structures, also to estimate the natural resources. The acquired knowledge can be applied to other disciplines of the Earth science (e.g., study of the earthquakes, geothermics).

D3 - Making judgments: The student shall be able to autonomously perform the optimum choice of the geological and geophysical investigations, needed to understand the stability and/or the potential of the natural resources of the studied geological structures.

D4 - Communication skills: The student shall be able to illustrate the acquired geodynamic knowledge of the study area and the method used to obtain it, with the correct scientific and technical language. Furthermore, the student will be able to interact with the other professionals involved in the characterization of the geological structures.

D5 – Learning skills: The student will gain competences that will enable his/her autonomous scientific and professional progress to maintain an adequate know-how, through continuing education, in a sector interacting with other scientific sectors and which is thus characterized by a continuous evolution and having a high economic and social impact.

Obiettivi formativi

Il Corso ha come obiettivo principale l'acquisizione delle conoscenze teoriche fondamentali sui processi geodinamici profondi e superficiali e sulla genesi e l'evoluzione tettonica delle varie strutture geologiche del pianeta Terra.

Metodi didattici

Lezioni frontali consistenti nell'esposizione dei contenuti teorici del corso e presentazioni di casi di studio, accompagnate da esercitazioni con codici MatLab e software (Gplates) utili al calcolo dei principali parametri fisici della litosfera e alla visualizzazione interattiva della tettonica a placche.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esposizione di una breve presentazione power point su una ricerca tematica svolta dallo studente che rilevi le conoscenze acquisite durante le lezioni frontali ed esercitazioni. Segue colloquio orale con domande su tutte le tematiche affrontate nel corso. Durante l'esame vengono valutate sia la comprensione dei contenuti del corso che le capacità espositive.

Contenuti del corso (Programma di massima)

I temi principali che verranno affrontati al corso sono i seguenti: Interno della Terra, struttura e proprietà termofisiche della crosta e del mantello litosferico - Reologia, strength e spessore elastico della litosfera - Punti caldi, plumes del mantello e province magmatiche - Tettonica delle placche e forze agenti lungo i margini - Struttura e geodinamica delle dorsali oceaniche e zone di subduzione - Meccanismi di formazione e tettonica degli orogeni e bacini sedimentari - Presentazione e discussione di selezionati casi di studio regionali.

Conoscenze e abilità

D1 - Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere e comprendere i processi geodinamici che hanno portato alla formazione delle strutture geologiche del pianeta Terra.

D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso dovrà analizzare la storia tettonica delle strutture geologiche a scala regionale e predire la stabilità e l'evoluzione temporale delle stesse strutture anche ai fini di una stima delle loro risorse naturali. Le conoscenze acquisite potranno essere applicate ad altre discipline di scienze della Terra (per es. studio dei terremoti, geotermia).

D3 - Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà essere in grado di comprendere autonomamente in modo da fare delle scelte appropriate per le indagini geologiche e geofisiche necessarie a stabilire la stabilità e/o il potenziale di risorse naturali delle strutture geologiche studiate.

D4 - Abilità comunicative: Lo studente dovrà essere in grado di descrivere le conoscenze geodinamiche acquisite per l'area di studio e il metodo usato per ottenerle con linguaggio tecnico e professionale appropriato. Inoltre, lo studente, sarà in grado di relazionarsi correttamente con le altre figure scientifiche e professionali coinvolte nella caratterizzazione delle strutture geologiche.

D5 – Abilità di apprendimento: Lo studente acquisirà competenze che lo metteranno in grado di aggiornare in modo autonomo la sua formazione scientifica e professionale ai fini di mantenere un adeguato livello di conoscenze e competenze con modalità di formazione permanente (continuing education) in un ambito disciplinare che si relaziona con altri ambiti scientifici e che è, pertanto, caratterizzato da una continua evoluzione ed ha un elevato impatto economico-sociale.