

Geologia strutturale

CCS: Scienze Geologiche

Ordinamento: DM 270/04

Titolare del corso: [Pennacchioni Giorgio](#)

Anno: 2°

Semestre: 2°

Tipo di insegnamento

Crediti: 9

Ambito: Geologico - Paleontologico

Tipologia: caratterizzante

SSD: GEO/03

Frequenza: Obbligatoria

Erogazione: Convenzionale

Ore

Aula: 60

Esercitazioni: 18

Studio individuale: 147

Bollettino

Sede:

Dipartimento di Geoscienze

Risultati d'apprendimento previsti:

Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sulle strutture deformative e dei meccanismi/processi deformativi, alle varie scale, della litosfera terrestre sia nelle porzioni più superficiali a deformazione prevalente fragile sia nei livelli più profondi dove i materiali geologici sono capaci di fluire in seguito a processi di plasticità cristallina.

Eventuali propedeuticità:

Geologia del sedimentario

Prerequisiti:

Conoscenze di base in ambito matematico, chimico, fisico, mineralogico e petrografico e sui concetti di base della tettonica a placche.

Metodo di valutazione:

2 test scritti in itinere oppure orale

Metodi didattici:

Lezioni frontali con ampio utilizzo di materiale fotografico e di campioni delle strutture e microstrutture deformative.

Ausili didattici:

Verranno forniti i file pdf di tutte le presentazioni Power Point utilizzate durante le lezioni

Programma:

Concetti di base della Geologia Strutturale 1) Stress. Vettore trazione. Unità di misura della trazione in geologia. Definizione dello stress in un punto. Il tensore di stress. Formula di Cauchy. Cambio di sistema di riferimento ed equazioni di trasformazione tensoriale.

Invarianti del tensore di stress. Sforzi principali. Ellissoide di stress. Componenti idrostatica e deviatorica dello stress. Cerchio di Mohr. 2) Strain. Definizione di deformazione e strain. Parametri dello strain (estensione, estensione quadratica, deformazione logaritmica e shear strain). Vettore spostamento e campi vettoriali di spostamento. Deformazione omogenea ed eterogenea. Ellisse di deformazione. Deformazione di taglio semplice e di taglio puro. Tipi di ellissi/ellipsoidi di deformazione e strutture geologiche correlate. Boudinage e buckling. Deformazione di taglio semplice e zone di shear fragile, fragile-duttile e duttile. 3) Reologia. Definizione. Influenza di T, P, strain rate, .. sulla reologia. Elasticità. Legge di Hooke. Parametri elastici (E: modulo di Young; ν : coefficiente di Poisson, G: shear modulus; η : costante di Lamè). Viscosità (corpi Newtoniani e non Newtoniani). Plasticità. 4) Cedimento dei materiali (yielding). Corpi fragili e corpi duttili. Tipi di test sperimentali per la misura dello strength dei materiali. Criteri di fatturazione. Criterio di Tresca. Criterio di Mohr-Coulomb. Teoria di Griffith. Tipi di fratture (mode I, II e III). Joints. 5) Attrito. Scivolamento frizionale lungo faglie. Attrito statico ed attrito dinamico. Rocce di faglie. Terremoti. 6) Microreologia. Difetti reticolari. Difetti puntiformi: le vacanze. Diffusione (intracristallina, intercristallina e solution creep). Difetti lineari: le dislocazioni. Edge dislocations e screw dislocations. Sistemi di slip intracristallini. Vettore di Burger. Processo di climb. Interazioni tra dislocazioni. Meccanismi di deformazione legati a flusso di dislocazioni: dislocation glide; dislocation creep. Ricristallizzazione dinamica (grain boundary migration e subgrain rotation). Annealing e recovery. 7) Profilo di strength della litosfera Strutture deformative 1) Pieghe. Elementi morfologici. Classificazioni. Buckling. Buckling di un livello singolo: pieghe stigmatiche a lobi e cuspidi. Buckling di un multistrato (variazione della morfologia in funzione del contrasto di competenza dei livelli e degli spessori. Pieghe chevron. 2) Foliazioni e lineazioni. 3) Fratture. Joints. Sistemi di joints. Elementi morfologici sulla superficie di joints. 4) Faglie. Indicatori cinematici su piano di faglia. Sistemi di fratture associati alle faglie. Rocce di faglia: brecce di faglia. Pseudotachiliti e terremoti Tettonica 1) Tettonica estensionale. Associazioni di faglie normali. Horst e graben. Faglie normali listriche. Detachment. Faglie a domino. Segmentazione delle faglie normali. Basin and Range. Rift. Margini continentali passivi 2) Tettonica contrazionale. Faglie inverse e sovrascorrimenti. Pieghe associate ai sovrascorrimenti (fault bend folds, fault propagation folds e detachment folds). Sistemi flat-ramp-flat. Horse e duplex. Cinematica dei sistemi di thrust. Catene montuose (le Alpi) e i bacini di avampaese. Modelli di formazione dei thrust. 3) Tettonica trascorrente. Faglie trascorrenti e transfer fault. Segmentazione e domini contrazionali ed estensionali associati alle terminazioni delle faglie o a restraining e releasing bends. Flower structures positive e negative. Il Lineamento Periadriatico nelle Alpi.

Testi di riferimento:

Appunti delle lezioni. Pollard & Fletcher (2005) Fundamentals of Structural Geology. Cambridge. Scholtz (2002). The Mechanics of Earthquakes and Faulting. Cambridge. Turcotte & Schubert (2002) Geodynamics. Cambridge. Twiss & Moores (1992). Structural Geology. Freeman. Una copia di tutti i testi consigliati è presente presso la biblioteca del Dipartimento di Geoscienze.