

TITOLO DEL CORSO			
GEOLOGIA STRUTTURALE (gruppi I e II)			
Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/03		CFU: 12 (6 LF + 4 LAB + 2 AC)	Ore: 128
Ore di studio per attività:	Lezioni frontali:	Laboratorio:	Attività di campo:
	2	1	0.56
Tipologia di attività formativa: caratterizzante			
SYLLABUS			
Prerequisiti: conoscenza degli argomenti svolti nei corsi di Introduzione alle Scienze della Terra e di Geologia Stratigrafica.			
Lezioni frontali			
numero di ore 6	<u>Argomento:</u> Strain: definizione, deformazione fragile e duttile, deformazione omogenea e non, dilatazione, taglio semplice, taglio puro; longitudinal strain, strain incrementale, strain finito, strain in 2D e 3D; ellisse ed ellissoide della deformazione finita, strain ratio, diagramma di Flinn, metodi di analisi dello strain finito. Reologia: elasticità, legge di Hooke; viscosità, comportamento viscoso-elastico; duttilità, strain hardening, strain softening, hydrolytic weakening, deformazione anelastica, creep. Reologia crosta-mantello, comportamento fragile-duttile del quarzo e feldspati con la profondità, stratificazione reologica; reologia litosfera oceanica.		
numero di ore 4	<u>Argomento:</u> Sforzo: normale e tangenziale, sforzi principali, test per la resistenza tensile e alla compressione, cerchi di Mohr, criterio di rottura di Coulomb, slip su fratture preesistenti, attrito radente, legge di Byerlee, effetto della pressione di poro, stress effettivo.		
numero di ore 6	<u>Argomento:</u> Pieghe: geometria e nomenclatura, classificazione di Ramsay, pieghe kink, bending e buckling, pieghe parassite, meccanismi di piegamento, flexural slip and flexural flow, tangential-longitudinal strain, sovrapposizione tra piegamenti.		
numero di ore 6	<u>Argomento:</u> Foliazioni e lineazioni: clivaggio e relazione con le pieghe, relazione tra clivaggio e stratificazione, relazioni di overprinting, LPO, meccanismi, foliazione primaria, diagenetica e secondaria, classificazione morfologica. Shear zones e miloniti: shear zone, miloniti, classificazione, marker deflessi, foliazione milonitica, foliazione obliqua, stretching lineations, shear bands, strutture S-C e S-C', porfiroclasti, mantled clasts, pieghe asimmetriche, sheath folds, strutture a domino, porfiroblasti, pre- syn- inter- e post-tettonici.		
numero di ore 4	Fratture, vene e stiloliti: nomenclatura, sistemi, fratture tensili, ibride e faglie, deformazione fragile, fragile-duttile e duttile, fratture di modo I, II e III; aspect ratio, spaziatura, apertura, lunghezza, parametri che controllano la densità di fratturazione; Vene con cristalli fibrosi, allungati o a blocchi, strain fringe, strain shadows, slicken fibres, sintassiali, antitassiali, atassiali, composite, sigmoidali. Stiloliti, pressure-solution.		
numero di ore 8	<u>Argomento:</u> Faglie: definizione ed elementi geometrici introduttivi. Faglie di tipo dip-slip (normali e inverse). Faglie di tipo strike-slip (destre e sinistre). Definizione di: footwall, hanging wall, cut off line, ramp, flat, footwall cut offs, hanging wall cut offs. Geometria dei sovrascorrimenti in due dimensioni (cenni). Fault jogs. Jog compressivi ed estensionali.		

numero di ore 6	<u>Argomento:</u> Rapporti tra assi principali dello stress e cinematica delle faglie. Faglie coniugate, sintetiche, antitetiche. Rigetto delle faglie. Tipi di rigetto (verticale, orizzontale, di immersione, di direzione, net slip). Definizione di separazione (fault separation). Tipi di separazione (verticale, orizzontale, di immersione, di direzione, perpendicolare o stratigrafica).
numero di ore 8	<u>Argomento:</u> Tettonica. Sistemi estensionali. Faglie normali planari e listriche. Graben e semigraben, sistemi di faglie normali e detachment faults, strutture di tipo bookshelf. Sistemi trascorrenti. Releasing e restraining bends, flower structures, Riedel shears. Sistemi a thrust. Imbricate fan, duplex. Sistemi a thrust in 3D: rampe frontali, rampe laterali, rampe oblique. Introduzione alle sezioni geologiche bilanciate.
Laboratorio	
numero di ore 48	<u>Attività:</u> Introduzione alle carte geologiche. Rapporti tra superfici geologiche e superficie topografica. Interpolazione e costruzione delle linee di direzione (strike lines), "regola delle V", metodi cartografici per ottenere direzione, immersione e inclinazione di un limite, elementi di base di costruzione della sezione geologica. Le carte geologiche: formazioni ed elementi rappresentati in carta, legenda; colonne stratigrafiche, schema dei rapporti stratigrafici. Sezioni geologiche. Tipi di limite geologico: limiti stratigrafici, rapporti intrusivi, limite di zona metamorfica, limiti tettonici. Rappresentazione grafica dei vari tipi di limite in carta. Rappresentazione grafica delle giaciture di elementi planari (stratificazione, foliazioni tettoniche) in carta, con esercitazione su indicazione della direzione, immersione e inclinazione degli strati. Rappresentazione delle pieghe in carta (con relativa traccia della superficie assiale di anticlinale e sinclinale). Terminazioni periclinali e plunge delle pieghe: espressione cartografica. Utilizzo dei seguenti software: TectonicsFP, Openstereo, Stereo32, EllipseFit, ImageJ.
Attività di campo	
numero di ore 16	<u>Attività:</u> Campagna geologica dedicata a osservazioni sul terreno di: geometria e cinematica delle faglie; fault zones; fault core (breccia, gouge, cataclasite) e damage zone, fault jogs. Raccolta dati sulle faglie: giaciture dei piani di faglia, pitch di strie di abrasione e/o fibre di calcite, definizione del senso di movimento. Raccolta dati di giacitura degli strati e fratture di estensione. Mappatura schematica delle strutture analizzate. I dati raccolti sono successivamente analizzati attraverso proiezioni stereografiche.
numero di ore 16	<u>Attività:</u> Campagna geologica dedicata all'analisi strutturale di terreno di strutture plicative. Raccolta dati: cerniere e piani assiali di mesopieghe, giaciture per costruzione diagramma p-greco, clivaggio, lineazione d'intersezione, lineazione minerale; vene e joints.
Risultati di apprendimento attesi	
<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla geologia strutturale. Egli deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti la geometria tridimensionale a partire dalle nozioni apprese riguardanti le strutture geologiche. Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare le strutture geologiche. Tali strumenti consentiranno agli studenti di comprendere le principali problematiche legate all'analisi,</p>	

comprensione e ricostruzione delle strutture geologiche in due ed in tre dimensioni.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare e comprendere le strutture geologiche fragili e duttili, a varia scala ed in due e tre dimensioni. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze di geologia strutturale.

Autonomia di giudizio:

Lo studente deve essere in grado di analizzare in maniera autonoma le strutture geologiche e di indicare le principali metodologie pertinenti alla loro analisi. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia le strutture geologiche in due ed in tre dimensioni.

Abilità comunicative:

Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base della geologia strutturale. Egli deve saper presentare un elaborato (ad esempio in sede di esame o durante il corso) o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente è stimolato ad analizzare con rigore le strutture geologiche e a curare gli sviluppi formali dei metodi studiati, a familiarizzare con i termini propri della disciplina, a trasmettere a non esperti e/o colleghi di altre discipline i principi, i contenuti e le possibilità applicative della geologia strutturale con correttezza e semplicità.

Capacità di apprendimento:

Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari e conferenze riguardanti argomenti di geologia strutturale. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prove intercorso:

È previsto lo svolgimento di 4 test nel secondo semestre.

Esame finale:

L'esame finale, cui si è ammessi avendo conseguito una votazione media almeno sufficiente nei test precedenti, consiste nel superamento di un colloquio orale sugli argomenti trattati nel corso, nonché nella consegna di una relazione sulle attività di terreno effettuate.