UNIVERSITÀ DI PISA

# GEOLOGIA STRUTTURALE

## CHIARA FRASSI

| | |
|---|---|
| Academic year | 2021/22 |
| Course | SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE |
| Code | 240DD |
| Credits | 6 |

| Modules | Area | Type | Hours | Teacher(s) |
|---|---|---|---|---|
| GEOLOGIA STRUTTURALE | GEO/03 | LEZIONI | 64 | CHIARA FRASSI |

### Obiettivi di apprendimento

*Conoscenze*
Al termine del corso lo studente avrà acquisito una solida conoscenza nel riconoscimento e nell'interpretazione delle principali meso e microstrutture sviluppate in rocce naturalmente deformate in regimi deformativi ed in condizioni metamorfiche diverse. Sarà inoltre in grado di raccogliere ed elaborare le informazioni geologiche disponibili in un'area di studio.

*Modalità di verifica delle conoscenze*
La verifica delle conoscenze avverrà mediante l'esame effettuato a fine corso.
Metodi: **elaborato scritto** (descrizione di 2/3 sezioni sottili) e **prova orale** (2/3 domande sul programma di esame+discussione sezioni sottili+discussione dei dati raccolti durante le escursioni.

*Capacità*
Al termine del corso lo studente sarà in grado di identificare e risolvere le problematiche strutturale relative all'evoluzione tettono-metamorfica di unità tettoniche mediante un approccio multiscala e multidisciplinare.

*Modalità di verifica delle capacità*
La verifica delle capacità sarà effettuata durante l'escursione di fine corso e durante l'esame finale.

*Comportamenti*
Lo studente acquisirà capacità di analisi geologico-strutturale in aree caratterizzate da un'evoluzione tettono-metamorfica polifasata.

*Modalità di verifica dei comportamenti*
Durante le escursioni e le esercitazioni saranno valutate le conoscenze acquisite e la capacità di ragionamento.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenze di base di geologia strutturale, petrografia e rilevamento geologico.

### Prerequisiti per studi successivi
Geologia dei Basamenti Cristallini (Cod. 049DD)

### Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali con ausilio di presentazioni PowerPoint e filmati in aula. Saranno effettuate lezioni in aula microscopi utilizzando collezioni didattiche di sezioni sottili e seminari volti ad affrontare i diversi aspetti della Geologia Strutturale.
E' previsto l'uso di terminologia in lingua inglese.
L'interazione fra studente e docente al di fuori delle ore di lezione avverrà durante gli orari di ricevimento e/o attraverso posta elettronica.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)
Stress e strain. Deformazione finita e progressiva. Pressione litostatica, idrostatica e di confinamento. Meccanismi di fratturazione e relative strutture, cerchio di Mohr. Tipi di foliazioni e lineazioni. Vene fratture e joints. Faglie: classificazione, terminologia, tipologia, processi di

nucleazione e meccanismi di crescita. Faglie trascorrenti e oblique. Strutture a fiore positive e negative, restraining e releasing, bends, pull-apart basins. Thrusts: floor e basal thrust, duplex, piggy-back, sviluppo in sequenza e fuori sequenza di accavallamenti. Tettonica thin- and thick-skinned. Pieghe: meccanismi di piegamento, terminologia, classificazione, vergenza, facing. Relazioni geometriche tra foliazioni e stratificazione. Figure di interferenza. Microstruttura, fabric e tessitura. Fasi mineralogiche e reologia. Mappa dei meccanismi deformativi. Flusso cataclastico, pressure solution, diffusione, geminazioni meccaniche. Difetti reticolari puntuali e difetti lineari. Migrazione dei difetti reticolari. Strain hardening e strain softening. Geometria e propagazione delle dislocazioni: dislocation glide e dislocation climb. Critical Resolved Shear Stress. Deformazione intracristallina. Recovery. Ricristallizzazione dinamica. Meccanismi di ricristallizzazione per BLG, SGR e GBM. Microstrutture in rocce polimineraliche. Orientazione cristallografica preferenziale del quarzo. La piattaforma universale per la misura dell'orientazione dell'asse c del quarzo: tipi di fabric e loro interpretazione. Temperatura di deformazione. Analisi cinematica di faglie e zone di zone di taglio. Vorticità cinematica: contributo delle componente di taglio puro e di taglio semplice. Associazioni metamorfiche e relazioni blastesi metamorfiche-deformazione. Circolazione di fluidi e strutture tettoniche. Metodi di geotermobarometria, percorsi P-T-t.

## Bibliografia e materiale didattico

- Tutto il materiale relativo alle lezioni frontali è fornito su file scaricabili attraverso la piattaforma Moodle.
- Articoli scientifici su argomenti specifici
- Fossen H. (2016). Structural Geology, II edizione, Cambridge University Press, 524 pp.
- Passchier C. W. & Trouw R.A.J. (2005). Microtectonics, Springer-Verlag Berlin.
- libro Prof. J.P. Burg - ETH Zurigo
- Twiss R.J. & MooreE.M. (2007). Structural geology. W. H. Freeman, 532 pp.
- Trouw R.A.J., Passchier C.W. & Wiersma D.J. (2010). Atlas of mylonites and related microstructures. Springer-Verlag.

## Indicazioni per non frequentanti

Il materiale didattico usato nelle lezioni frontali è scaricabile dal portale elearning. Gli studenti che non possono partecipare alle lezioni in laboratorio possono richiedere al docente la collezione didattica di sezioni sottili la cui osservazione e descrizione è necessaria per acquisire le conoscenze nel riconoscimento e nell'interpretazione delle varie strutture a scala  microscopica, nonché delle relazioni tra blastesi metamorfica e fasi deformative.

## Modalità d'esame

L'esame è composto da:
prova orale:

- descrizione di 2/3 campioni di roccia (strutture, litotipi....)
- domande sul programma

## Stage e tirocini

nessuna

## Altri riferimenti web

Dove scaricare il materiale didattico delle singole lezioni: https:/polo3.elearning.unipi.it/
Sito generale sulla geologia: https://geology.com/jobs.htm
Convertitore di coordinate: http://www.ultrasoft3d.net/MapItaly.aspx
Pagina personale del Prof. Dave Waters (Oxford University) con molte informazioni e software di petrografia delle rocce metamorfiche: https://www.earth.ox.ac.uk/~davewa/index.html
Gruppo Informale di Geologia Strutturale – GIGS: https://www.socgeol.it/400/geologia-strutturale-gigs.html
Sito per trovare posizioni di Dottorato, post-doc e lavoro all'estero: https://earthworks-jobs.com/
Sito della Società Geologica Americana – GSA: https://www.geosociety.org/
Sito della Società Geologica di Londra GSL: https://www.geolsoc.org.uk/
blog of the Tectonics and Structural Geology (TS) Division of the European Geosciences Union (EGU):
https://blogs.egu.eu/divisions/ts/2020/08/07/features-from-the-field-pencil-cleavage/
An Atlas of Deformation Microstructures with Selected Animations Carol Simpson and Declan G. De Paor

*Ultimo aggiornamento 11/11/2021 11:00*