



GEOLOGIA DEI BASAMENTI CON RILEVAMENTO

GEO/07 - 9 CFU - 2° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

GAETANO ORTOLANO

Email: ortolano@unict.it

Edificio / Indirizzo: Palazzo Ramondetta/Corso Italia,57 - 95129 - Catania

Telefono: 0957195754

Orario ricevimento: Mart: 10:00-11:00; Giov: 10:00-11:00

ROSOLINO CIRRINCIONE

Email: r.cirrinzione@unict.it

Edificio / Indirizzo: Sezione Scienze della Terra, C.so Italia 57, 95129 Catania

Telefono: 095 7195601

Orario ricevimento: lunedì 8.30 - 10.30

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come scopo quello di far acquisire agli studenti i principi fondamentali dei processi metamorfici e magmatici che concorrono alla formazione dei basamenti cristallini nei diversi contesti geologico-geodinamici. A tal fine lo studente alla fine del corso dovrà essere in grado di:

- a)** comprendere i principi fondamentali della reologia delle deformazioni dello stato solido e delle proprietà elastiche e meccaniche dei principali litotipi;
- b)** saper descrivere e classificare i diversi tipi di strutture deformative, ricostruendone l'ambientazione e l'evoluzione spazio-temporale;
- c)** saper raccogliere, trattare, mappare e rielaborare dati strutturali disaggregati, identificandone lo stile e ricostruendone l'evoluzione nel tempo e nello spazio;
- d)** saper leggere ed interpretare carte geologiche in aree di basamento cristallino;
- e)** saper ricostruire i rapporti deformazione - blastesi intercorsi durante l'evoluzione tettono-metamorfica di un basamento;
- f)** Saper determinare, con l'integrazione di opportune tecniche geotermobarometriche, i cambiamenti di pressione e temperatura registrati dalle rocce di basamento, ricostruendone così le traiettorie P-T;
- g)** contestualizzare all'interno della geodinamica paleozoico-oligocenica la dinamica delle microplacche calabro-peloritane nel Mediterraneo occidentale.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si svolge attraverso l'erogazione frontale di 6 CFU per un totale di 42 ore articolate in lezioni in power-point alternate con esercitazioni pratiche in aula con l'ausilio di campioni a mano e in sezione sottile perlopiù di rocce metamorfiche.

Ulteriori 3 CFU di terreno per un totale di 36 ore vengono invece erogati durante una campagna geologica della durata di quattro giorni su terreni metamorfici prevalentemente ubicati in Sicilia nord orientale e Calabria meridionale. Gli studenti vengono suddivisi in gruppi di quattro o cinque unità, viene data loro un'area già corredata di una cartografia geologica muta. Gli studenti dovranno specificare i tematismi in legenda e dovranno fare una serie di stazioni dove prenderanno una serie di misure strutturali connesse alle fasi deformazionali dell'area presa in esame.

PREREQUISITI RICHIESTI

- Conoscere i principi classificativi delle rocce ignee e metamorfiche;
- Conoscere i principi di microscopia ottica per il riconoscimento dei minerali fondamentali;
- Conoscere le basi teoriche dell'utilizzo delle proiezioni stereografiche;
- Conoscere i fondamenti dell'attuale assetto geologico-geodinamico centro-Mediterraneo.

FREQUENZA LEZIONI

Obbligatoria secondo le norme dettate dal regolamento del CdS

CONTENUTI DEL CORSO

Modulo di Geologia dei basamenti cristallini: 6 CFU (42 ore)

PARTE 1°

INTRODUZIONE

Principi e scopi della Geologia del Cristallino. Descrizione dei principali processi orogenetici. Il gradiente geotermico e la sua influenza sulla genesi dei basamenti cristallini.

PARTE 2°

PROPRIETÀ MECCANICHE DELLE ROCCE

Principi di reologia dello stato solido: Analisi dello stress e dello strain. Storia dello strain: Strain coassiali e non coassiali. strain totale, strain incrementale, deformazione progressiva. Il comportamento reologico di minerali e rocce: Meccanismi deformativi inter- ed intra-cristallini; Fattori di controllo dello strain in rocce monomineraliche e polimineraliche. I processi di recovery. Le principali leggi di flusso nella reologia dei corpi solidi.

Parte 3°

ANALISI MESO-MICROSTRUTTURALI

Foliazioni e lineazioni. Descrizione e classificazione delle pieghe. Modelli teorici di piegamento. Distribuzione dello strain nelle pieghe. Geometria e tipi di interferenza strutturale. Metodi di analisi strutturale in aree polideformate: L'utilizzo del reticolo di Schmidt nella proiezioni di dati strutturali. Esempi di calcolo di elementi geometrici. Concetti di simmetria nelle strutture. Elaborazione statistica dei dati attraverso l'ausilio di software. Definizione di zona di taglio. Classificazione delle rocce di faglia e loro collocazione nei vari livelli crostali. Gli indicatori cinematici. Caratteri microstrutturali delle cataclasi e delle miloniti. Le pseudotachiliti. Riconoscimento ed interpretazione delle microstrutture metamorfiche.

Parte 4°

RICOSTRUZIONE DEI RAPPORTI BLASTO-DEFORMAZIONALI, IL CONCETTO DI EQUILIBRIO TESSITURALE, CENNI DI GEOTERMOBAROMETRIA E GEOCRONOLOGIA, LA RICOSTRUZIONE DELLE TRAIETTORIE P-T-d-t.

Ricostruzione dei rapporti blasto-deformazionali: Cronologia degli eventi deformativi. Cronologia degli eventi blastici. Relazioni cronologiche fra deformazione e blastesi anche attraverso tecniche di analisi di immagine (Volumi effettivamente reagenti e Bulk chemistry efficace). Elementi di geotermobarometria e geocronologia: La ricostruzione delle curve P-T-d-t. Il rinnovamento mineralogico durante i processi metamorfici e il concetto di sequenza di paragenesi. Evoluzione delle tecniche geotermobarometriche: i database termodinamici e il calcolo dei diagrammi di fase: le pseudosezioni. La ricostruzione dei cicli orogenici: processi di approfondimento ed esumazione/denudamento.

Parte 5°

LA GEODINAMICA DEL MEDITERRANEO OCCIDENTALE DALLA FINE DEL PALEOZOICO ALLE FASI PLIO-PLAISTOCENICHE

L'evoluzione geologico-geodinamica dell'Orogene Calabro Peloritano (OCP). Il ciclo orogenetico Varisico vs. il ciclo orogenetico Alpino. Il ruolo delle shear zone crostali nella strutturazione attuale dell'OCP. Ricostruzioni palinspastiche dell'OCP fino alla transizione Oligo-Miocenica.

Modulo di Rilevamento : 3 CFU (36 ore)

TECNICHE DI RILEVAMENTO

Misure sul terreno: giacitura degli elementi planari e lineari. Rappresentazione cartografica con simbologia codificata. Stazioni di misura ed elaborazione dei dati strutturali. Ricostruzione spazio-temporale degli eventi deformativi. Distinzione delle simbologie strutturali su base tempo-relativa. Caratterizzazione tessiturale e strutturale delle strutture deformative. Riconoscimento mesoscopico delle associazioni paragenetiche in rocce di basamento. Penetratività e pervasività delle strutture deformative. Ambientazione genetica delle strutture deformative. Individuazione ed interpolazione dei limiti tra le unità. Esempi di ricostruzione grafica dei limiti e verifica della validità dei limiti d'interpolazione. Riconoscimento e caratterizzazione dei limiti tra rocce plutoniche e rocce metamorfiche. Cenni di cartografia geotematica e applicazioni GIS/GPS.

ELEMENTI DI TETTONICA

L'assetto tettonostratigrafico e l'evoluzione tettono-metamorfica delle unità di basamento nell'Orogene Calabro-Peloritano. Strutture e stili tettonici. Tipologia e scala dei sistemi plicativi. Caratterizzazione e classificazione dei sistemi deformativi fragili. Influenza dei sistemi tettonici fragili (faglie e thrust) sulla dislocazione della continuità delle unità di basamento. Rapporti tra tipologie e tempi di messa in posto di unità plutoniche ed unità metamorfiche incassanti. Ricostruzione degli andamenti strutturali su carta: trend degli assi di piega, dei piani di foliazione e delle principali strutture lineari diversificati per generazione.

TESTI DI RIFERIMENTO

TESTI

1. Barker J. – Introduction to metamorphic textures and microstructures. (Blackie USA, Chapman & Hall) 1998.
2. Passchier C. W. & Trouw R. A. J. – Microtectonics. (2nd ed. xvi + 366 pp. + CD-ROM. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag). ISBN 3 540 64003 7.
3. Vernon R. H. – A practical guide to rock microstructure. (Cambridge University Press) 2004. 594 pp. ISBN: 9780521891332
4. WINTER (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall.
5. Fossen H. – STRUCTURAL GEOLOGY. (Cambridge University Press) 2010. 463 pp. ISBN: 9780521516648
6. Dispense ed appunti distribuiti in aula durante il corso

Siti consigliati

1. http://jm-derochette.be/metamorphic_rocks.htm
2. <http://www.uwgb.edu/dutchs/EarthSC202Slides/struslid.htm>
3. <http://virtualexplorer.com.au/special/meansvolume/contribs/heilbronner/text/00/0000.html>
4. <http://www3.uakron.edu/geology/mcconnell/structGeo/syllabus/week15.htm#readings14>

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Studium Account: <http://studium.unict.it/dokeos/2016/courses/1003145C0/>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 Descrizione dei principali processi orogenetici	Barker J., Fossen H.; Dispense
2 Il gradiente geotermico e la sua influenza sulla genesi dei basamenti cristallini.	Barker J., Fossen H.; Dispense
3 Principi di reologia dello stato solido: Analisi dello stress e dello strain.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense

4	Storia dello strain: Strain coassiali e non coassiali. strain totale, strain incrementale, deformazione progressiva.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
5	Il comportamento reologico di minerali e rocce: Meccanismi deformativi inter- ed intra-cristallini	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Dispense
6	Fattori di controllo dello strain in rocce monomineraliche e polimineraliche. I processi di recovery.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Dispense
7	Le principali leggi di flusso nella reologia dei corpi solidi.	Dispense
8	Foliazioni e lineazioni.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
9	Descrizione e classificazione delle pieghe.	Dispense
10	Modelli teorici di piegamento.	Dispense
11	Distribuzione dello strain nelle pieghe.	Dispense
12	Geometria e tipi di interferenza strutturale.	Dispense
13	Metodi di analisi strutturale in aree polideformate: Reticolo di Wulff; reticolo di Schmidt. Proiezione di un piano, proiezione di una linea. Esempi di calcolo di elementi geometrici.	Dispense
14	Elaborazione statistica dei dati attraverso l'ausilio di software.	Dispense ed esercitazioni in aula informatica
15	Ricostruzione dei rapporti blasto-deformazionali: Cronologia degli eventi deformativi. Cronologia degli eventi blastici. Relazioni cronologiche fra deformazione e blastesi.	Dispense; Vernon R.H.; Winter
16	Classificazione delle rocce di faglia e loro collocazione nei vari livelli crostali.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
17	Gli indicatori cinematici.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
18	Caratteri microstrutturali delle cataclasiti e delle miloniti.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
19	Le pseudotachiliti.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
20	Riconoscimento ed interpretazione delle microstrutture metamorfiche.	Dispense; Vernon R.H.; Winter
21	Misure sul terreno: giacitura degli elementi planari e lineari.	Attività di terreno
22	Rappresentazione cartografica con simbologia codificata.	Attività di terreno ed in aula informatica

23	Stazioni di misura ed elaborazione dei dati strutturali.	Attività di terreno ed in aula informatica
24	Ricostruzione spazio-temporale degli eventi deformativi. Distinzione delle simbologie strutturali su base tempo-relativa.	Attività di terreno
25	Caratterizzazione tessiturale e strutturale delle strutture deformative.	Attività di terreno
26	Riconoscimento mesoscopico delle associazioni paragenetiche in rocce di basamento.	Attività di terreno
27	Penetratività e pervasività delle strutture deformative.	Attività di terreno
28	Ambientazione genetica delle strutture deformative.	Attività di terreno
29	Individuazione ed interpolazione dei limiti tra le unità.	Attività di terreno
30	Riconoscimento e caratterizzazione dei limiti tra rocce plutoniche e rocce metamorfiche.	Attività di terreno
31	L'assetto tettonostratigrafico e l'evoluzione tettono-metamorfica delle unità di basamento nell'Orogene Calabro-Peloritano.	Dispense
32	Strutture e stili tettonici.	Attività di terreno
33	Tipologia e scala dei sistemi plicativi.	Attività di terreno
34	Influenza dei sistemi tettonici fragili (faglie e thrust) sulla dislocazione della continuità delle unità di basamento.	Attività di terreno
35	Rapporti tra tipologie e tempi di messa in posto di unità plutoniche ed unità metamorfiche incassanti.	Attività di terreno
36	Ricostruzione degli andamenti strutturali su carta: trend degli assi di piega, dei piani di foliazione e delle principali strutture lineari diversificati per generazione.	Attività di terreno ed in aula informatica
37	Caratterizzazione e classificazione dei sistemi deformativi fragili.	Attività di terreno
38	Ricostruzione dell'evoluzione geologico-geodinamica dell'Orogene Calabro-Peloritano nel Mediterraneo centrale dalla fine del Paleozoico all'Oligo-Miocene.	Dispense

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame di Geologia dei basamenti cristallini prevede la produzione di un'elaborato di fine corso, normalmente sviluppato in gruppi da cinque, relativo all'elaborazione statistica di misure strutturali prese autonomamente nelle zone di rilevamento su terreno: Samo o Palmi (RC) o Scifi (ME), contestualizzate all'interno del quadro geologico-geodinamico centro Mediterraneo a partire dal Paleozoico fino al

passaggio Oligo-Miocenico.

Tale elaborato potrà essere presentato o in forma cartacea o attraverso l'ausilio di una presentazione power-point.

Durante e alla fine dell'esposizione dell'elaborato il docente chiederà agli studenti tutta una serie di nozioni teoriche di base, tra quelle trattate durante il corso.

Il voto finale prevederà una sintesi equilibrata tra il giudizio delle capacità di sintesi ed espositive dimostrate e il grado di maturità nella comprensione delle nozioni teoriche alla base del corso.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

1. Le miloniti e alcuni indicatori cinematici.
 2. Le sheath-folds. I low-strain domain.
 3. le rocce di faglia e le loro correlazioni in funzione della profondità di formazione.
 4. Evoluzione tettono-metamorfica dell'Unità di Mandanici.
 5. Le Pencil-structures e le L-tettoniti.
 6. Il Clivaggio di crenulazione.
 7. La reologia delle deformazioni plastiche.
 8. Gli ambienti collisionali.
 9. Le miloniti all'interno dell'Unità di Mandanici.
 10. Le proiezioni stereografiche.
 11. Lineazioni e foliazioni.
 12. il concetto di tettonite e l'evoluzione del diagramma di Flinn.
 13. Assetto tettono-stratigrafico dell'Orogene Calabro-Peloritano
 14. Indicatori cinematici;
 15. La struttura a falde del Massiccio dell'Aspromonte.
 16. L'anatessi crostale e le migmatiti.
 17. Il layering migmatitico.
 18. Strain rate vs. recovery.
 19. Le sheath fold.
 20. Le figure di interferenza.
 21. Cinematica ed evoluzione delle strutture milonitiche.
 22. Il concetto di vorticità e il numero cinematico di vorticità.
 23. Pure shear vs. Simple shear.
 24. Assetto tettono-stratigrafico dei Monti Peloritani; L'unità di Mandanici.
 25. Minerali principali, secondari ed accessori e il loro ruolo nella ricostruzione dei rapporti blasto-deformazionali.
 26. Tecniche geotermobarometriche a confronto.
 27. Rapporti spazio-temporali tra la messa in posto dei corpi granitoidi ed il basamento metamorfico.
-