



GEOLOGIA DEI BASAMENTI CON RILEVAMENTO

GEO/07 - 9 CFU - 2° semestre

Docente titolare 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

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.

PREREQUISITI RICHIESTI

- Conoscere i principi classificativi delle rocce ignee e metamorfiche di basamento;
- Conoscere i principi di microscopia ottica per il riconoscimento dei minerali fondamentali;

- Conoscere la cristallografia e la mineralogenesi dei principali minerali costituenti delle rocce metamorfiche e ignee di basamento;
- Conoscere i fondamenti dell'attuale assetto geologico-geodinamico centro-Mediterraneo.

FREQUENZA LEZIONI

OBBLIGATORIA

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. Dispersione degli elementi strutturali. 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. Rotazione dei dati strutturali. Concetti di simmetria nelle strutture. Elaborazione statistica dei dati attraverso l'ausilio di software. Ricostruzione dei rapporti blasto-deformazionali: Cronologia degli eventi deformativi. Cronologia degli eventi blastici. Relazioni cronologiche fra deformazione e blastesi. Definizione di zona di taglio. Classificazione delle rocce di faglia e loro collocazione nei vari livelli crostali. Gli indicatori cinematici. Caratteri microstrutturali delle cataclasiti e delle miloniti. Le pseudotachiliti. Riconoscimento ed interpretazione delle microstrutture metamorfiche.

Parte 4°

EQUILIBRI DI FASE, GEOTERMOBAROMETRIA E RICOSTRUZIONE DELLE CURVE P-T. L'ESUMAZIONE DEI COMPLESSI OROGENICI

Elementi di geotermobarometria e geocronologia: La ricostruzione delle curve P-T-t. Il rinnovamento mineralogico durante i processi metamorfici e il concetto di sequenza di paragenesi. Cenni di geotermobarometria convenzionale. Evoluzione delle tecniche geotermobarometriche: i database termodinamici e il calcolo dei diagrammi di fase: sezioni, proiezioni e pseudosezioni. La ricostruzione dei cicli orogenici: processi di approfondimento ed esumazione/denudamento.

Parte 5°

GEOLOGIA DEI GRANITI

Geometrie e rapporti d'intrusione dei corpi granitici. Mappatura di plutoni e batoliti. Segregazione, risalita e messa in posto di magmi granitici. Tempi e meccanismi di costruzione dei batoliti granitici.

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. Ricostruzione dell'evoluzione geologico-geodinamica dell'Orogene Calabro-Peloritano nel Mediterraneo centrale dalla fine del Paleozoico all'Oligo-Miocene.

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/EarthSC2025slides/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	* Dispersione degli elementi strutturali.	Dispense
14	* 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
15	* Rotazione dei dati strutturali. Concetti di simmetria nelle strutture.	Dispense
16	* Elaborazione statistica dei dati attraverso l'ausilio di software.	Dispense ed esercitazioni in aula informatica
17	* Ricostruzione dei rapporti blasto-deformazionali: Cronologia degli eventi deformativi. Cronologia degli eventi blastici. Relazioni cronologiche fra deformazione e blastesi.	Dispense; Vernon R.H.; Winter
18	* Classificazione delle rocce di faglia e loro collocazione nei vari livelli cristallini.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
19	* Gli indicatori cinematici.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
20	* Caratteri microstrutturali delle cataclasiti e delle miloniti.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
21	Le pseudotachiliti.	Passchier C. W. & Trouw R. A. J.; Fossen H.; Dispense
22	* Riconoscimento ed interpretazione delle microstrutture metamorfiche.	Dispense; Vernon R.H.; Winter
23	* Misure sul terreno: giacitura degli elementi planari e lineari.	Attività di terreno
24	* Rappresentazione cartografica con simbologia codificata.	Attività di terreno ed in aula informatica
25	* Stazioni di misura ed elaborazione dei dati strutturali.	Attività di terreno ed in aula informatica
26	* Ricostruzione spazio-temporale degli eventi deformativi. Distinzione delle simbologie strutturali su base tempo-relativa.	Attività di terreno
27	* Caratterizzazione tessiturale e strutturale delle strutture deformative.	Attività di terreno
28	* Riconoscimento mesoscopico delle associazioni paragenetiche in rocce di basamento.	Attività di terreno
29	* Penetratività e pervasività delle strutture deformative.	Attività di terreno
30	* Ambientazione genetica delle strutture deformative.	Attività di terreno

31	*	Individuazione ed interpolazione dei limiti tra le unità.	Attività di terreno
32	*	Esempi di ricostruzione grafica dei limiti e verifica della validità dei limiti d'interpolazione.	Attività in aula informatica
33	*	Riconoscimento e caratterizzazione dei limiti tra rocce plutoniche e rocce metamorfiche.	Attività di terreno
34		Cenni di cartografia geotematica e applicazioni GIS/GPS.	Attività di terreno ed in aula informatica
35	*	L'assetto tettonostratigrafico e l'evoluzione tettono-metamorfica delle unità di basamento nell'Orogene Calabro-Peloritano.	Dispense
36	*	Strutture e stili tettonici.	Attività di terreno
37	*	Tipologia e scala dei sistemi plicativi.	Attività di terreno
38	*	Influenza dei sistemi tettonici fragili (faglie e thrust) sulla dislocazione della continuità delle unità di basamento.	Attività di terreno
39	*	Rapporti tra tipologie e tempi di messa in posto di unità plutoniche ed unità metamorfiche incassanti.	Attività di terreno
40	*	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
41		Caratterizzazione e classificazione dei sistemi deformativi fragili.	Attività di terreno
42	*	Ricostruzione dell'evoluzione geologico-geodinamica dell'Orogene Calabro-Peloritano nel Mediterraneo centrale dalla fine del Paleozoico all'Oligo-Miocene.	Dispense
43	*	Geometrie e rapporti d'intrusione dei corpi granitici.	Dispense
44	*	Mappatura di plutoni e batoliti.	Dispense
45	*	Segregazione, risalita e messa in posto di magmi granitici.	Dispense
46	*	Tempi e meccanismi di costruzione dei batoliti granitici.	Dispense

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

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: Peloritani nord orientali (Scifi - Forza D'Agro (ME)); Samo o Palmi (RC), contestualizzate all'interno del quadro geologico-geodinamico centro Mediterraneo.

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.

PROVE IN ITINERE

NON PREVISTE

PROVE DI FINE CORSO

NON PREVISTA

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

1. Le miloniti e alcuni indicatori cinematici.
2. Le shear-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 shear 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.
