

Insegnamento: PETROLOGIA DEL METAMORFICO

Docente: Dott. Lorenzo Fedele

CFU: 6 (6 LF)

Tipologia attività formativa: scelta autonoma

Modalità di accertamento del profitto: prova finale orale

Obiettivi formativi: il corso intende fornire gli strumenti di conoscenza per comprendere i principali aspetti del processo metamorfico

Programma dettagliato:

Definizione e classificazione di metamorfismo. Limiti del processo metamorfico e loro interfaccia con i processi ignei e sedimentari.

I fattori del metamorfismo. La temperatura: effetti dell'aumento e cinetica delle reazioni. La pressione: pressione litostatica e pressione orientata. La presenza di fasi fluide. Il protolito. Il concetto di grado metamorfico: metamorfismo progrado e retrogrado.

Tipologie di processi metamorfici. Metamorfismo dinamico, termico e dinamotermico. Metamorfismo regionale: metamorfismo orogenico, metamorfismo da seppellimento, metamorfismo dei fondali oceanici. Metamorfismo locale: metamorfismo di contatto, metamorfismo idrotermale, metamorfismo delle zone di faglia, metamorfismo da impatto.

Le zone metamorfiche: significato applicazioni e limiti. Concetti di isograda e minerale indice.

Criteri di classificazione delle rocce metamorfiche: mineralogia, struttura e protolito. La classificazione IUGS–SCMR.

Le principali tessiture delle rocce metamorfiche. Riscristallizzazione statica e ricristallizzazione non statica. Tessiture non orientate (isotrope): struttura granoblastica, omeoblastica, eteroblastica, decussata. Tessiture orientate (anisotrope): foliazioni e lineazioni. Struttura scistosa, gneissica e granofelsica. La serie cristalloblastica. Strutture cataclastiche. Deformazione e ricristallizzazione: strutture pre-cinematiche, sin-cinematiche e post-cinematiche.

Assemblaggi mineralogici e paragenesi. Regola delle fasi e diagrammi chemografici. Diagrammi ACF, AKF, A(K)FM. Griglie petrogenetiche.

Il concetto di facies metamorfica: significato applicazioni e limiti. Generalità delle varie facies metamorfiche. Serie di facies metamorfiche e gradiente P/T. Percorsi P-T-t: significato e ricostruzione.

Cinetica delle reazioni. Tipi di reazione: continua e discontinua, terminale e non terminale. Transizioni polimorfe, reazioni solido-solido, reazioni solido-fluido, reazioni di devolatilizzazione, reazioni di scambio ionico, reazioni redox

I fluidi nei processi metamorfici: origine e composizione. I processi metasomatici: modalità e tipologie (diffusionale, infiltrazionale, autometasomatismo, metasomatismo di contatto, metasomatismo regionale ecc.). Famiglie di rocce metasomatiche: feniti, skarn, greisen, beresiti, propiliti, “quarziti secondarie”, gumberti, argillisiti).

Il metamorfismo delle rocce ultrabasiche: caratteristiche e generalità. Serpentiniti e serpentinizzazione. I sistemi CMS-HC, MSH e CMASH. La serpentinizzazione delle peridotiti. Le reazioni di alta T. Rocce ultramafiche ricche in fasi carbonatiche: oficarbonati, *soapstone* e *sagvanditi*.

Il metamorfismo delle rocce carbonatiche: caratteristiche e generalità. Il metamorfismo dei calcari: stabilità della calcite e importanza del polimorfismo calcite/aragonite. Il metamorfismo delle dolomie: principali fasi e reazioni. Principali caratteristiche del metamorfismo orogenico e di contatto in calcari e dolomie.

Il metamorfismo delle rocce pelitiche: caratteristiche e generalità. Assemblaggi mineralogici caratteristici e loro visualizzazione nei sistemi AFM, KFMASH e ASH. Metapeliti di basso grado e indice di cristallinità dell'illite. Metapeliti nelle zone di Barrow: zone della clorite, della biotite, del

granato, della staurolite, della cianite e della sillimanite. Migmatizzazione delle peliti. Metapeliti di basso gradiente P/T: la sequenza di Buchan. Metapeliti di alto gradiente P/T.

Il metamorfismo delle rocce marnose: caratteristiche e generalità. Il metamorfismo delle rocce marnose nelle zone di Kennedy. Il sistema KCMASH-HC. Rocce marnose ricche in Al e rocce marnose povere in Al. I fluidi nel metamorfismo delle rocce marnose.

Il metamorfismo delle rocce granitoidi: caratteristiche e generalità. Fasi mineralogiche caratteristiche: phrenite e pumpellyite, biotite, clorite, orneblenda, stilpnomelano, K-feldspato (microclino/sanidino).

Il metamorfismo delle rocce basiche: caratteristiche e generalità. I sistemi NACF e ACF. Metabasiti di basso grado: facies delle zeoliti e dei *subgreenschist*. Metabasiti di gradiente P/T intermedio: facies degli scisti verdi, delle anfiboliti e delle granuliti. Il metamorfismo dei basalti di fondale oceanico. Metabasiti di basso gradiente P/T: facies degli *hornfels* ad albite-epidoto, degli *hornfels* ad orneblenda, degli *hornfels* a pirosseno e delle sanidiniti. Metabasiti di alto gradiente P/T: facies degli scisti blu e delle eclogiti.

Testi consigliati (in aggiunta al materiale didattico fornito dal docente):

- Best, M.G., Igneous and metamorphic petrology. Blackwell, 729 pp.
- Bucher, K., Frey, M., Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer, 341 pp.
- D'Amico, C., Innocenti, F., Sassi, F., Magmatismo e Metamorfismo. UTET, 535 pp.
- Morbidelli, L., Le rocce e i loro costituenti. Bardi editore, 470 pp.
- Philpotts, A.R., Ague J.J., Principles of igneous and metamorphic petrology. Cambridge University Press, 667 pp.
- Vernon, R.H., Clarke G.L., Principles of metamorphic petrology. Cambridge University Press, 446 pp.
- Winter, J.D., Principles of igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall, 720 pp.