

## COURSE SYLLABUS

### Geochronology and Archeometry

2324-2-F7401Q052

---

#### Obiettivi

Il corso fornisce un riepilogo dei principi fondamentali della Geochimica, in particolare della Geochimica Isotopica. Gli studenti imparano a riconoscere ed interpretare i processi di frazionamento chimico e isotopico, ed utilizzare elementi e rapporti isotopici quali traccianti dei processi geologici, geodinamici, petrogenetici e vulcanologici. Saranno approfondite le conoscenze sul decadimento radioattivo dei radionuclidi più utilizzati, le implicazioni sulla geocronologia ed i principali metodi di datazione utilizzati.

Gli studenti, attraverso un approccio multidisciplinare, imparano ad utilizzare i traccianti geochimici (isotopi stabili, radiogenici e gas nobili) in fluidi e rocce per ricostruire il ciclo dei volatili nel mantello terrestre, ponendoli in relazione alla petrogenesi, geologia e geodinamica, e valutare il loro ritorno in atmosfera e/o ambiente marino attraverso il vulcanismo. Il corso consente di acquisire le capacità di modellizzazione geochimica ed applicazione ai principali processi naturali coinvolti nel ciclo dei volatili.

#### Contenuti sintetici

Richiamo nozioni di base dei principi della Geochimica. Geochimica isotopica, processi di frazionamento e di mescolamento. Decadimento radioattivo, cenni di Geocronologia. Geochimica degli isotopi radiogenici. Geochimica dei gas nobili. Cenni di geodinamica e petrogenesi. Comportamento dei volatili nei differenti contesti geodinamici. Sistematica dei fluidi durante la rifusione ed il metasomatismo del mantello. Geochimica dei volatili magmatici. Solubilità dei volatili nei magmi e ripartizione delle specie tra le varie fasi coesistenti. Degassamento magmatico. Processi di contaminazione in crosta. Vulcanismo e degassamento in ambiente sottomarino e subaereo. Visualizzazione ed elaborazione dei dati geochimici.

#### Programma esteso

Presentazione del corso. Richiami di Geochimica. Affinità geochimica degli elementi, loro influenza sul comportamento geochimico. Sfere geochimiche. Geochimica degli isotopi stabili (H, O, C, N, S). Notazione delta, fattore di frazionamento e di arricchimento. Standard internazionali. Frazionamenti isotopici. Meccanismi di decadimento radioattivo, equazione generale del decadimento radioattivo. Principali metodi geocronologici (Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, K-Ar e <sup>39</sup>Ar-<sup>40</sup>Ar). Geochimica degli isotopi radiogenici come traccianti petrogenetici. Principi di spettrometria di massa. Geochimica degli isotopi dei gas nobili. Cenni di geodinamica e petrogenesi. Rifusione parziale del mantello. I potenziali reservoir di mantello identificati sulla base degli isotopi radiogenici e dei gas nobili, in relazione alla geodinamica. La Geochimica dei volatili nel mantello. Comportamento dei volatili durante la rifusione ed il metasomatismo del mantello. Ripartizione dei volatili tra mantello e fuso magmatico. Relazioni tra volatili e composizione chimica dei minerali. Il riciclo dei volatili nel mantello. Geochimica dei volatili magmatici. Solubilità dei volatili nei magmi e ripartizione delle specie tra le varie fasi coesistenti. Degassamento magmatico. Il ruolo della crosta oceanica e continentale nella contaminazione dei fluidi magmatici in risalita verso la superficie. Vulcanismo e degassamento di gas vulcanici, composizione dei gas vulcanici, processi di interazione gas-acqua-roccia, sistemi idrotermali. Principali metodologie di campionamento fluidi e rocce, tecniche analitiche di laboratorio. Modalità di visualizzazione ed elaborazione dei dati geochimici.

## **Prerequisiti**

Chimica, Fisica, Geochimica, Petrografia

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali (6 CFU)

## **Materiale didattico**

Dispense fornite dal docente

### **TESTI**

W.M. White, Geochemistry

McSween H.Y., Richardson S.M. Jr., Uhle M.E., Geochemistry (Pathways and Processes)

Walker M., Quaternary Dating Methods, Wiley

A. Longinelli, S. Deganello, Introduzione alla Geochimica

Ozima M. & Podosek F.A. (2002), Noble Gas Geochemistry, Cambridge University

Burnard P., The Noble Gases as geochemical tracers, Springer

Dongarrà G. & Varrica D. (2004) "Geochimica e ambiente" EDISES

Faure G. (1998), Principles and Applications of Geochemistry

Krauskopf K.B. & Bird, D. K., Introduction to Geochemistry, 1995. McGraw-Hill International Editions.

J. Hoefs, Stable isotope Geochemistry

C.J. Allègre, Isotope Geology

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

### **Modalità dell'esame:**

Esame orale che consiste in un colloquio sugli argomenti svolti durante il corso. L'esame è composto da non meno di tre domande aperte, di cui la prima è un argomento del programma a scelta dello studente. Il docente valuterà la conoscenza ed approfondimento dei concetti, la capacità di collegare gli argomenti, la chiarezza espositiva, l'utilizzo di un linguaggio appropriato alla materia, l'impegno profuso nella preparazione dell'esame.

### **Valutazione dell'esame:**

Voto in trentesimi

## **Orario di ricevimento**

Contattare il docente via email: [andrealuca.rizzo@unimib.it](mailto:andrealuca.rizzo@unimib.it)

## **Sustainable Development Goals**

---