UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Geochemistry

2324-2-E3401Q017

Obiettivi

Il corso fornisce una introduzione ai principi fondamentali della Geochimica e si prefigge di spiegare i meccanismi ed i principi chimici alla base dei principali processi geologici, e le interconnessioni con le altre discipline delle Scienze della Terra. Gli studenti acquisiscono le conoscenze per caratterizzare e classificare l'origine degli elementi e degli isotopi, la loro distribuzione nei principali reservoir geochimici e geosfere. Il corso consente di comprendere ed interpretare i processi di frazionamento chimico e isotopico, ed utilizzare elementi e rapporti isotopici quali traccianti dei processi geologici, idrogeologici, petrogenetici e vulcanologici; saranno impartite le conoscenze sui processi di decadimento radioattivo di alcuni radionuclidi e le implicazioni sulla geocronologia ed i principali metodi di datazione utilizzati. Gli studenti sono in grado di ricostruire i cicli geochimici degli elementi nei diversi ambienti e geosfere. Sarà dato un cenno alle metodologie e tecniche analitiche in laboratorio, con delle visite ad alcuni laboratori analitici; inoltre, sarà fornito un cenno alle tecniche di campionamento di fluidi e rocce, ove possibile con una escursione sul campo. Infine, saranno impartite le conoscenze di base sui metodi di visualizzazione ed elaborazione dei dati geochimici.
Il corso fornisce le conoscenze quantitative e modellistiche di base per le successive applicazioni ai processi naturali ed industriali.

Contenuti sintetici

Nozioni di base di Geochimica. Cenni di nucleosintesi e cosmochimica. Evoluzione della Terra. Affinità geochimica degli elementi. Sfere geochimiche. Geochimica dell'atmosfera. Geochimica dei volatili magmatici. Solubilità dei volatili. Degassamento magmatico. Geochimica dell'Idrosfera. Weathering meccanico e chimico. Geochimica della Litosfera. Cicli geochimici. Geochimica degli isotopi stabili. Decadimento radioattivo, cenni di Geocronologia. Geochimica degli isotopi radiogenici. Geochimica dei gas nobili. Cenni sulle applicazioni della Geochimica. Principali metodologie di campionamento acque, gas e rocce e tecniche analitiche. Metodi di visualizzazione ed elaborazione dei dati geochimici.

Programma esteso

Presentazione del corso. Nozioni di base di Geochimica. Sfere geochimiche. Ripasso delle principali proprietà degli elementi in relazione alla loro posizione nella tavola periodica. La struttura interna degli atomi.
Cenni di nucleosintesi e cosmochimica. Evoluzione della Terra.
Affinità geochimica degli elementi, loro influenza sul comportamento geochimico. Sfere geochimiche.
Geochimica dell'atmosfera: genesi, evoluzione e proprietà chimico-fisiche, composizione e struttura attuale.
Geochimica dei volatili magmatici. Classificazione di gas magmatici, vulcanici ed idrotermali. Solubilità dei volatili nei fusi silicatici. Degassamento magmatico. Tecniche di campionamento ed analisi dei gas vulcanici.
Geochimica dell'idrosfera, geochimica delle acque. Equilibri chimici in fase acquosa. Coefficienti di ripartizione. Processi di weathering. Reazioni di ossido-riduzione. Diagrammi Eh-pH. Tecniche di campionamento acque e misura dei parametri chimico-fisici.
Geochimica della litosfera. Composizione chimica della Terra solida: Nucleo, Mantello e Crosta. Classificazione degli elementi. Elementi maggiori ed in tracce. Diagrammi classificativi. Coefficienti di ripartizione.
Geochimica degli isotopi stabili (H, O, C, N, S). Notazione delta, fattore di frazionamento e di arricchimento. Standard internazionali. Frazionamenti isotopici. Processo di evaporazione e condensazione: l'esempio degli oceani e delle piogge. Composizione isotopica delle precipitazioni, retta meteorica mondiale. Cenni ai cicli geochimici di alcuni elementi.
Cenni di geocronologia. Meccanismi di decadimento radioattivo, equazione generale del decadimento radioattivo. Principali metodi geocronologici.
Geochimica degli isotopi radiogenici come traccianti petrogenetici.
Geochimica dei gas nobili. Coefficienti di ripartizione. Classificazione nei principali reservoir geochimici e geosfere.
Cenni sulle applicazioni della Geochimica.
Metodi di visualizzazione ed elaborazione dei dati geochimici.

Prerequisiti

Chimica

Modalità didattica

Lezioni frontali (7 CFU)
Laboratorio (0.5 CFU)
Esercitazione (0.5 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

Secondo 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

Sustainable Development Goals