UNIVERSITÀ DI PISA

ANALISI DEI MATERIALI GEOLOGICI

ELENA BONACCORSI

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE GEOLOGICHE
Code	004DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ANALISI DEI MATERIALI GEOLOGICI	GEO/06	LEZIONI	54	CRISTIAN BIAGIONI ELENA BONACCORSI MASSIMO D'ORAZIO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Saper individuare e caratterizzare le varie tipologie di materiali geologici e le loro problematiche analitiche.
Conoscere i principi base delle più importanti tecniche strumentali usate nell'analisi chimica, isotopica e mineralogica di materiali geologici.
Maturare il concetto di acquisizione, valutazione, trattamento e rappresentazione di dati geoanalitici in genere.
Fornire agli studenti le conoscenze necessarie per lavorare autonomamente all'identificazione in diffrattometria-X di minerali costituenti delle rocce anche in miscele polifasiche, utilizzando banche-dati informatiche attraverso ricerche sia combinate che automatiche.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame orale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

I materiali geologici: definizione dei materiali geologici e loro caratterizzazione in relazione ai problemi connessi alla loro analisi chimica-fisica-mineralogica. Campionamento e preparazione dei campioni geologici: criteri di campionamento, materiali e strumenti per il prelievo e la conservazione dei campioni, strumenti e metodi per lapreparazione dei campioni (pulitura, essiccazione, riduzione di dimensioni, suddivisione omogeneizzazione, etc.). Problemi di contaminazione. Analisi granulometriche per vagliatura. Tecniche di preparazione di polveri di rocce per analisi chimiche e mineralogiche. La separazione dei minerali per forma, densità e suscettività magnetica. Preparazione di campioni geologici tramite dissoluzione. Dissoluzione acida: proprietà degli acidi più usati in geoanalisi, tecniche di dissoluzione acida a bassa e alta pressione. Lisciviazioni, estrazioni selettive. Fusioni alcaline. Introduzione ad alcuni moderni metodi geoanalitici (XRF, ICP-MS, INAA, TIMS). Termini e definizioni fondamentali: segnale analitico, segnale di fondo, interferenze, deriva strumentale, effetti di matrice, precisione, accuratezza, limiti di rilevabilità, sensibilità. Strategie di calibrazione: calibrazione esterna, "standard additions", diluizione isotopica. Trattamento di dati geoanalitici con metodi statistici. Unità di misura e presentazione dei dati analitici. Errori e propagazione degli errori. Cifre significative. Rimozione degli "outliers". I "geostandards": preparazione, validazione e uso. Controllo qualità dati e certificazione laboratorio (esempio dell'International Laboratory Proficiency Test).Attività in laboratorio: preparazione di campioni, esperimenti di dissoluzione acida, dissoluzione selettiva, separazione minerali per suscettività magnetica. Esempi di utilizzo e trattamento di dati geoanalitici reali. Norme di sicurezza in laboratorio. Utilizzo spettrometro XRF portatile.
Richiami sul funzionamento delle strumentazioni per diffrattometria di polvere: camere di Debye-Scherrer e Gandolfi, diffrattometro delle polveri. Preparazione del campione per le diverse tecniche diffrattometriche: separazione di minerali al binoculare , macinazione, quartatura, controllo della granulometria della polvere. Errori ed influenza delle strumentazioni sulle misure.
Identificazione di minerali in diffrattometria di polvere: campioni mono e polimineralici , uso di banche dati per l'identificazione automatica di fasi minerali, attraverso criteri di ricerca combinati, od in modo automatico. Affinamento ai minimi quadrati dei parametri di cella di un minerale con dati diffrattometrici.
Caratterizzazione di minerali costituenti delle rocce e di comuni minerali accessori quali feldspati, olivine, carbonati, solfuri; particolare attenzione verrà dedicata ai minerali argillosi. Studi diffrattometrici su problematiche di interesse ambientale e tecnologico.
SEM/ MICROSONDA: Introduzione alla costruzione ed al funzionamento di SEM e microsonda, preparazione dei campioni. Caratterizzazione mediante immagini e dati analitici di minerali costituenti delle rocce e di fasi di interesse ambientale e tecnologico. Ricalcolo delle formule cristallochimiche di minerali costituenti delle rocce su dati ottenuti al SEM ed alla microsonda.
Cenni sulla spettroscopia microRaman e sue applicazioni alle scienze della Terra

Bibliografia e materiale didattico

Bish, D.L., Post, J.E. (editors) 1989. Modern powder diffraction. Reviews in mineralogy, Mineralogical Society of America.
Gill, R., 1997. Modern analytical Geochemistry. Longman, 339 pp.
Gill, R., 1995. Chemical Fundamentals of Geology. Kluwer Academic Publishers, 305 pp.
Potts, P.J., 1987. A handbook of silicate rock analysis. Blackie, Glasgow, 622 pp.

Putnis, A.: Introduction to mineral sciences. pp. 41-80. Cambridge University Press
Riddle, C. 1993. Analysis of geological materials. Dekker, New York, 463 pp.
Rollinson, H.R., 1993. Using Geochemical Data. Prentice Hall, 376 pp.
Skoog, D.A. 1985. Principles of Instrumental Analysis. Third Edition, Saunders College Publishing, International Edition, 879 pp.
Ree S.J.B., 2005. Electron microprobe analysis and scanning electron microscopy in geology. Cambridge University Press. (disponibile in biblioteca per il prestito).

Modalità d'esame

Esame orale con voto

Ultimo aggiornamento 31/08/2022 22:39