



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

ANALYTICAL METHODOLOGIES APPLIED TO GEOSCIENCES

Anno immatricolazione	2019/2020
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	GEO/06 (MINERALOGIA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DELL'AMBIENTE
Corso di studio	SCIENZE GEOLOGICHE APPLICATE
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2019 - 15/01/2020)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	INGLESE
Tipo esame	ORALE
Docente	ALVARO MATTEO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	<p>Matematica, chimica e fisica di base, mineralogia, petrografia,</p> <p>Conoscenze di base di algebra calcolo matriciale e vettoriale, operazioni trigonometriche, rappresentazione grafica dei dati e loro errori con e concetti di base di propagazione degli errori.</p> <p>Concetti di base (laurea di primo livello) strutture e interazioni atomiche, legame chimico, reazioni ed equilibrio chimico, stato di ossidazione, particelle moti di particelle, onde e propagazione di onde, forze e operazioni in condizioni di equilibrio statico, concetti di base di energia e lavoro.</p> <p>Concetti di base (laurea di primo livello) di simmetria, strutture cristalline e composizione chimica di minerali</p> <p>Concetti di base (laurea di primo livello) di diagrammi di fase, stabilità di</p>

fase all'interno della terra e trasformazioni di minerali in funzione di P e T

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire agli studenti i principi di funzionamento di base e le potenzialità della più importanti e comuni tecniche analitiche utilizzate nelle Scienze della Terra e nelle Scienze dei Materiali, che consentono l'investigazione di materiali e processi geologici e tecnologici dalla scala microscopica a quella macroscopica.

Programma e contenuti

Il corso è articolato in tre parti nelle quali verranno illustrati i principi di funzionamento, le potenzialità ed i limiti delle diverse strumentazioni e metodi comunemente impiegate nelle scienze della Terra e nelle Scienze dei Materiali. Per ogni tecnica verrà quindi fornita una descrizione della strumentazione e delle sue potenzialità analitiche.

- Nella prima parte del corso (lezioni frontali, laboratorio e visita a laboratorio esterni):
verranno approfondite le tecniche che consentono di investigare la struttura cristallina attraverso la diffrazione a cristallo singolo dal punto di vista prettamente strutturale (raggi X, neutroni, sincrotrone); la diffrazione per polveri (raggi X, neutroni, sincrotrone) e la diffrazione elettronica (microscopia elettronica a trasmissione). Diffrazione a raggi X e neutroni verranno anche contestualizzate nell'ambito dell'investigazione di materiali in condizioni non ambientali (eg. Alta pressione ed alta temperatura). Al termine della prima parte del corso è prevista una visita presso l'acceleratore di particelle svizzero PSI (Paul Scherrer Institute) dove gli studenti potranno vedere molte delle tecniche illustrate durante la prima parte del corso.
- Nella seconda parte del corso (lezioni frontali ed esercitazioni pratiche) verranno approfondite le tecniche di analisi prettamente chimica e tessiturale (fluorescenza a raggi X, microsonda elettronica in WDS e EDS, microscopia elettronica a scansione).
- Nella terza parte del corso (lezioni frontali e laboratorio) si introdurranno le basi di alcune tecniche di spettroscopia vibrazionale (analisi delle vibrazioni molecolari all'interno di un composto tramite tecniche microRaman e infrarosso) e spettroscopia Mössbauer (tecnica per la determinazione del rapporto Fe³⁺/Fe²⁺).

Metodi didattici

Lezioni frontali e laboratori didattici

Testi di riferimento

- Reviews in Mineralogy and Geochemistry:
 - o Microscopic to Macroscopic, vol. 14
 - o Transformation Processes in Minerals, vol. 39
 - o High-Temperature and High-Pressure Crystal Chemistry, vol. 41
 - o Ultrahigh-Pressure Mineralogy: Physics and Chemistry of the Earth's Deep Interior, vol. 37
 - o Plastic Deformation of Minerals and Rocks, vol. 51
 - o Spectroscopic Methods in Mineralogy and Geology, vol. 18
 - o Spectroscopic Methods in Mineralogy and Materials Sciences, vol. 78
- EMU Notes in Mineralogy:
 - o Raman Spectroscopy Applied to Earth Sciences and Cultural Heritage

vol. 12
o Mineral behaviour at extreme conditions, vol. 7
o Spectroscopic methods in mineralogy, vol. 6

**Modalità verifica
apprendimento**

La modalità d'esame sarà orale. Agli studenti verrà richiesto di affrontare un una problematica scientifica descrivendo quali siano le tecniche di analisi più adeguate motivandone la scelta.

Altre informazioni

**Obiettivi Agenda 2030 per lo
sviluppo sostenibile**

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)