UNIVERSITÀ DI PISA

MICROSCOPIA E DIFFRAZIONE ELETTRONICA PER MATERIALI CRISTALLINI

ENRICO MUGNAIOLI

Academic year	2023/24
Course	SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE
Code	287DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MICROSCOPIA E DIFFRAZIONE ELETTRONICA PER MATERIALI CRISTALLINI	GEO/06	LEZIONI	60	ENRICO MUGNAIOLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso offre una panoramica sulle tecniche di microscopia, spettroscopia e diffrazione operabili con un microscopio elettronico a scansione (SEM) o un microscopio elettronico a trasmissione (TEM). Dopo un breve approfondimento cristallografico mirato alla microscopia ed alla diffrazione elettroniche, il corso affronterà in dettaglio gli aspetti tecnici del funzionamento di SEM e TEM. Verranno quindi trattate le diverse tipologie d'indagine che si possono operare all'interno di un microscopio elettronico per applicazioni mineralogiche, micro-petrografiche e geochimiche/ambientali. Maggiore enfasi sarà data alle tecniche di cristallografia elettronica, con approfondimenti circa le metodologie ed i software più comuni per la raccolta e l'analisi dei dati. Gli studenti potranno operare lo strumento sotto la supervisione dell'insegnante e fare esperienza con le diverse metodologie per la preparativa del campione (ultramicrotomia, ion-milling, FIB).

Modalità di verifica delle conoscenze
Gli studenti sono tenuti a dimostrare con una prova orale di aver compreso i concetti del corso.

Capacità
Gli studenti che finalizzeranno con successo il corso acquisiranno una robusta conoscenza su microscopia e cristallografia elettroniche, applicabili sia nell'ambito delle scienze della terra, sia per l'analisi dei materiali micro-cristallini in genere.

Modalità di verifica delle capacità
Gli studenti sono tenuti a dimostrare di saper operare con i software e i dispositivi hardware presentati durante il corso.

Comportamenti
Lo studente diverrà in grado di gestire in autonomia uno studio di materiali micro-cristallini polifasici tramite analisi SEM e TEM.

Modalità di verifica dei comportamenti
Gli studenti sono tenuti a dimostrare di saper risolvere in autonomia un problema di analisi di materiali micro-cristallini.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenza di base di Chimica. È gradito, ma non necessario, che lo studente abbia già acquisito conoscenze mineralogiche e cristallografiche di base.

Corequisiti
E gradito che lo studente segua, o abbia seguito in precedenza, i corsi di Analisi dei Materiali Geologici, Cristallografia e Cristallochimica.

Prerequisiti per studi successivi
Nessun prerequisito per studi successivi.

UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni metodologiche
Il corso prevede 32 ore di lezione frontale e 28 ore di esercitazioni.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Richiamo e accenni su cristallografia, ottica e tecniche spettroscopiche. Trattazione matriciale di simmetrie e calcoli cristallografici.
Principi di funzionamento del SEM. Diversi tipi di imaging SEM: elettroni back-scattered e secondary. Diffrazione EBSD. Spettroscopia EDS e WDS (microsonda).
Principi di funzionamento del TEM. Principi di HR-TEM e sue applicazioni per problemi cristallografici. Diffrazione elettronica convenzionale e tridimensionale. Mappe ASTAR.
Uso dei dati di imaging HR-TEM e dati di diffrazione elettronica per soluzione di strutture atomiche.
Preparativa di campioni per TEM: ultramicrotomia, ion-milling, FIB.
Applicazione delle tecniche menzionate per lo studio di materiali micro-cristallini di interesse geologico e ambientale.

Bibliografia e materiale didattico
Transmission Electron Microscopy. D. B. Williams & C. B. Carter, Plenum Press.

Indicazioni per non frequentanti
Nessuna ulteriore indicazione per gli studenti non frequentanti.

Modalità d'esame
Le conoscenze saranno valutate con un esame orale finale.

Stage e tirocini
Non previsti.

Note
Commissione d'Esame. Presidente: Prof. E. Mugnaioli; Membri: Prof. L. Folco, Dott. M. Alderighi; Presidente supplente: Prof. E. Bonaccorsi; Membri supplenti: Prof. C. Biagioni, Prof. N. Perchiazzi.
Per qualsiasi ulteriore informazione sul corso, contattare il docente via e-mail: enrico.mugnaioli@unipi.it.

Ultimo aggiornamento 18/09/2023 16:08