



## UNIVERSITÀ DI PISA

### ANALISI MINERALOGICHE

---

#### ENRICO MUGNAIOLI

Anno accademico	2022/23
CdS	SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE
Codice	130DD
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ANALISI MINERALOGICHE	GEO/06	LABORATORI	60	ENRICO MUGNAIOLI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso fornisce un approfondimento nell'ambito delle conoscenze cristallografiche, includendo una trattazione matematica matriciale della simmetria, un approccio rigoroso al fenomeno della diffrazione ed una panoramica dei più comuni metodi di soluzione e raffinamento strutturale. La seconda parte del corso verterà su tecniche di cristallografia elettronica per l'analisi di cristalli sub-micrometrici, tra cui microscopia elettronica a trasmissione ad alta risoluzione (HR-TEM) e diffrazione elettronica convenzionale e tridimensionale. Gli studenti avranno modo di fare esperienza con il microscopio a trasmissione elettronica (TEM) e con vari programmi di analisi dati da diffrazione, soluzione strutturale e raffinamento strutturale.

##### *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 cristallografica mirata a comprendere ed operare i più comuni programmi per l'analisi strutturale dei materiali cristallini. Gli studenti acquisiranno anche una specifica formazione per quanto riguarda la microscopia e la diffrazione elettroniche volte all'analisi di fasi cripto-cristalline.

##### *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 un problema di soluzione strutturale su fasi ignote. Tale capacità può essere spesa in diversi settori legati all'analisi dei materiali. Lo studente acquisirà inoltre una certa dimestichezza con il TEM.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Gli studenti sono tenuti a dimostrare di saper risolvere in autonomia un problema di soluzione strutturale.

##### *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*

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

##### *Prerequisiti per studi successivi*

Nessun prerequisito per studi successivi.

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso prevede 32 ore di lezione frontale e 24 ore di esercitazioni.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Trattazione matriciale degli elementi di simmetria in 2D e 3D. Trasformazione di cella e uso della matrice metrica.

Fenomeno della diffrazione e suo utilizzo per determinare parametri di cella, orientazione e struttura atomica. Estinzioni e Legge di Friedel.

Lettura dei gruppi spaziali sulle Tavoli Internazionali di Cristallografia.

Principi e applicazione dei più comuni programmi per soluzione e raffinamento strutturale.

Principi di funzionamento del TEM. Principi di HR-TEM e sue applicazioni per problemi cristallografici. Diffrazione elettronica convenzionale e tridimensionale.

### Bibliografia e materiale didattico

Crystal Structure Analysis, A Primer. J. Pickworth Glusker & K. N. Trueblood, Oxford University Press.

Crystal Structure Analysis, Principles and Practice. W. Clegg, Oxford University Press.

Fundamentals of Crystallography. C. Giacovazzo, Oxford University Press.

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

Per qualsiasi ulteriore informazione sul corso, contattare il docente via e-mail: [enrico.mugnaioli@unipi.it](mailto:enrico.mugnaioli@unipi.it).

*Ultimo aggiornamento 29/08/2022 16:47*