



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## MINERALOGIA

<b>Anno immatricolazione</b>	2018/2019
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	GEO/06 (MINERALOGIA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DELL'AMBIENTE
<b>Corso di studio</b>	SCIENZE GEOLOGICHE
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (01/10/2019 - 15/01/2020)
<b>Crediti</b>	12
<b>Ore</b>	120 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	DOMENEGHETTI MARIA CHIARA (titolare) - 12 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Il corso di Mineralogia necessita che gli studenti abbiano già frequentato i corsi e acquisito le conoscenze nelle materie di base del primo anno e in particolare in Chimica e Fisica.
<b>Obiettivi formativi</b>	Comprendere il ruolo dei minerali come componenti fondamentali della litosfera. Acquisire i concetti di base della simmetria nello stato cristallino, con particolare riferimento alla simmetria morfologica. Imparare come si riconosce e si studia un minerale sulla base delle sue proprietà morfologiche, fisiche (principalmente interazioni con la luce e con i raggi X) e cristallografiche (relazioni tra struttura e legami chimici, isomorfismo, polimorfismo) per poi utilizzare questi concetti per classificare e descrivere i più importanti minerali.
<b>Programma e contenuti</b>	Lezioni frontali (6 CFU): Definizione di minerale. Stato cristallino e stato vetroso. La simmetria nei cristalli. La traslazione; il reticolo di traslazione e la cella elementare. Gli elementi di simmetria morfologica e le loro

combinazioni: gruppi, sistemi e classi cristalline. Indici delle facce di un cristallo, forme semplici e proiezione stereografica. Elementi di cristallografia: raggi ionici e poliedri di coordinazione. Isomorfismo e sua interpretazione strutturale. Polimorfismo e campi di stabilità delle fasi. Proprietà fisiche scalari (densità e peso specifico) e vettoriali (durezza; deformazioni elastiche, clastiche e plastiche; proprietà elettriche e magnetiche) dei minerali. Superfici vettoriali e principio di Neumann. La diffrazione dei raggi X nel riconoscimento delle fasi cristalline dei minerali; cenni al loro studio strutturale. La legge di Bragg. Il metodo delle polveri e la relativa strumentazione per l'identificazione di fasi minerali con l'aiuto di data base. Cenni sulla diffrattometria a cristallo singolo. Principi di analisi elementare (fondamenti delle tecniche di fluorescenza X e microsonda elettronica). Principi e tecniche di ottica mineralogica: il microscopio polarizzatore; il fenomeno della birifrangenza; indici di rifrazione e indicatrici ottiche. Analisi in luce parallela a nicols incrociati: estinzioni e colori di interferenza, determinazione del ritardo e della birifrangenza (Tavola di Michel-Levy). Analisi in luce convergente: figure di interferenza, segno ottico. Mineralogia sistematica: silicati, elementi nativi, alogenuri, solfuri, ossidi, carbonati, solfati e fosfati. Esercitazioni (6 CFU): Identificazione degli elementi di simmetria di un cristallo mediante l'utilizzo di modelli dei più comuni minerali: riconoscimento del sistema, della classe cristallina, delle forme semplici presenti e costruzione della relativa proiezione stereografica. Riconoscimento macroscopico di campioni naturali di minerali delle famiglie studiate in mineralogia sistematica. Riconoscimento di minerali attraverso l'interpretazione di diffrattogrammi X da polveri. Riconoscimento in sezione sottile dei principali minerali delle rocce con l'uso del microscopio polarizzatore.

#### Metodi didattici

Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni di laboratorio. Le lezioni frontali, che consistono in presentazioni in Power Point, spiegazioni alla lavagna e con l'uso di materiale didattico, possono essere integrate da seminari specifici. Le esercitazioni che riguardano le proiezioni stereografiche di modelli di minerali sono svolte in aula con la guida del docente e dei tutori; quelle che riguardano lo studio al microscopio ottico polarizzatore sono svolte nel Laboratorio di microscopia ottica sotto la guida del docente e dei tutori. Sono inoltre previste lezioni con visite al Museo di Mineralogia e al laboratorio di Diffrazione X.

#### Testi di riferimento

Tutto il materiale didattico trattato a lezione sarà disponibile sulla piattaforma Kiro.

CAROBBI: Vol. 1°: Fondamenti di cristallografia e ottica cristallografica (a cura di F. Mazzi e G.P. Bernardini); Vol. 2°: Cristallografia chimica e mineralogia speciale (a cura di C. Cipriani e C. Garavelli). Edizioni USES

DYAR, GUNTER, TASA: Mineralogy and Optical Mineralogy, Mineralogical Society of America

PECCERILLO & PERUGINI: Introduzione alla Petrografia Ottica,

Morlacchi Editore

CORNELIS KLEIN: Mineralogia. Edizioni Zanichelli

**Modalità verifica apprendimento**

L'insegnamento prevede, durante lo svolgimento, l'utilizzo di uno o due tutori che affiancano il docente durante le esercitazioni e la preparazione dell'esame finale. Fin dalla prima settimana di corso sono previste esercitazioni in aula e in laboratorio dove il contatto diretto tra docente/tutore e studente permette di valutare il grado di apprendimento; questa valutazione viene operata in modo più approfondito già dopo il primo mese di lezione attraverso un primo test in itinere. Esso è una prova scritta che consiste nell'esecuzione della proiezione stereografica di un modello di minerale appartenente alla classe oloedrica dei sistemi monoclino, rombico, tetragonale, trigonale, esagonale e cubico, già esaminato durante le esercitazioni. Un secondo test in itinere viene svolto dopo il periodo di esercitazioni di microscopia ottica. Si tratta di una prova scritta che consiste nel descrivere i principali minerali riconosciuti al microscopio polarizzatore nella sezione sottile di una roccia, già esaminata durante le esercitazioni. Alla fine dell'insegnamento, nel mese di gennaio il docente effettua ogni settimana degli incontri informali con gruppi di studenti che si stanno preparando a sostenere l'esame finale, per rivedere e chiarire argomenti delle lezioni e accertare il loro grado di apprendimento. L'esame finale, che consiste in una prova orale in presenza di due o tre docenti prevede: il riconoscimento macroscopico di un campione di minerale delle famiglie studiate; una discussione su qualcuno degli argomenti principali affrontati nel corso. La votazione dell'esame finale tiene conto degli esiti dei due test in itinere. I test in itinere, se superati positivamente, comportano ciascuno un punto in più sulla votazione dell'esame finale espressa in trentesimi. Lo studente che non supera i test in itinere o che non li può sostenere potrà comunque sostenere l'esame finale. In tal caso durante l'esame finale lo studente dovrà sostenere anche le prove previste per i due test in itinere. Il docente dell'insegnamento è sempre disponibile, nella settimana precedente ogni appello di esame, per incontri, anche individuali con gli studenti, per eventuali chiarimenti e accertamento del grado di preparazione.

**Altre informazioni**

= "="

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$|b|\\_legenda\\_sviluppo\\_sostenibile](#)