UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Mineralogy (blended)

2526-2-E3401Q013

Obiettivi

Il corso intende fornire agli studenti una panoramica dei più comuni minerali che formano le rocce, come sono fatti, dove si trovano, come si formano e come si riconoscono. Laddove la semplice ispezione visiva non è sufficiente, il ricorso a tecniche investigative strumentali è d'obbligo, e lo studente viene introdotto alle più comuni metodologie analitiche usate in campo mineralogico. Vengono pertanto presentate allo studente la Microscopia ottica, la Microscopia elettronica, la Diffrazione di raggi X su polvere, l'analisi per Fluorescenza di raggi X, ed introdotte altre tecniche più sofisticate e/o di uso meno routinario, come la Spettrometria di massa e la Spettroscopia infrarossa.

Conoscenze e capacità di comprensione
Al termine del corso ci si aspetta che lo studente conosca i principali minerali che formano le rocce e le tecniche basilari per lo studio dei minerali.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Al termine del corso ci si aspetta che lo studente possieda le conoscenze di base per affrontare i corsi successivi, in particolare i corsi di Petrografia e le Georisorse.
Autonomia di giudizio
Al termine del corso ci si aspetta che lo studente sia in grado individuare le tecniche diagnostiche adeguate per rispondere ad un quesito mineralogico semplice.
Abilità comunicative
Al termine del corso ci si aspetta che lo studente abbia acquisito un vocabolario mineralgico adeguato.
Capacità di apprendere
Al termine del corso ci si aspetta che lo studente abbia imparato un metodo che gli consenta di andare oltre nella conoscenza della mineralogia e della geologia.

Contenuti sintetici

Il corso inizia con l'introdurre cos'è un minerale, su come si è evoluta la mineralogia nel tempo, su cos'è una struttura cristallina, la simmetria che la contraddistingue, le morfologie e le proprietà che ne derivano, i difetti

strutturali che si possono formare. Parallelamente si prendono in rassegna le diverse metodologie investigative necessarie per riconoscere e studiare un minerale, ed infine si affronta la sistematica dei minerali in una maniera funzionale ad affrontare gli esami che seguono nel percorso universitario.

Programma esteso

1. Introduzione: cos'è un minerale, cosa fa la mineralogia, come si è evoluta; 2) Cristallografia geometrica: simmetria, reticoli di Bravais, gruppi puntuali, forme cristalline, Indici di Miller; 3) Cristallochimica: legame chimico, elettronegatività, stato di ossidazione, numero di coordinazione; 4) Strutture cristalline: metalli, solidi ionici e covalenti, solidi molecolari, polimorfismo, soluzioni solide; 5) Crescita cristallina: nucleazione omogenea ed eterogenea, difetti puntuali, dislocazioni, geminati; 6) Proprietà fisiche: proprietà che dipendono dalla coesione, colore, proprietà elettriche e magnetiche; 7) Ottica mineralogica: il microscopio petrografico, rifrazione e birifrazione, indicatrice ottica, osservazioni in luce parallela e convergente; 8) Diffrazione di raggi X: equazione di Bragg, identificazione dei minerali, studio quantitativo di un diffrattogramma; 9) Metodologie analitiche: fluorescenza di raggi X, spettrometria di massa, spettroscopia infrarossa; 10) Minerali delle rocce ignee: gruppo della silice, feldspati, pirosseni; 11) Minerali delle rocce metamorfiche: granati, anfiboli, miche; 12) Minerali delle rocce sedimentarie: carbonati, minerali delle argille, solfati ed alogenuri.

Prerequisiti

Non è prevista nessuna propedeuticità specifica per sostenere l'esame di Mineralogia, sebbene sia raccomandabile aver seguito e possibilmente superato gli esami di Principi di geologia, Matematica, Fisica e Chimica prima di affrontare lo studio della Mineralogia.

Modalità didattica

Il corso è erogato in lingua italiana in modalità "blended learning", cioè con alcune lezioni erogate on-line. In particolare, l'insegnamento prevede:

- 16 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza;
- 6 lezioni da 2 ore di laboratorio svolte in modalità interattiva in presenza;
- 6 lezioni da 2 ore di esercitazioni svolte in modalità interattiva in presenza;
- 12 lezioni da due ore di esercitazione in modalità interattiva on-line.
  In particolare, saranno erogate on-line le esercitazioni di cristallografia geometrica, sull'analisi dei diffrattogrammi di polvere e sul ricalcolo delle formule chimiche di minerali ed è previsto l'aiuto di un tutor e di un forum di discussione. Inoltre, sono previsti dei test di verifica dell'apprendimento alla fine di ogni lezione, sottoforma di domande vero/falso, domande a risposta multipla, e domande aperte. Le lezioni di laboratorio di ottica mineralogica, dove è previsto l'uso del microscopio ottico polarizzatore, saranno erogate in presenza, ma a turnazione, secondo due o più gruppi in funzione della popolosità degli studenti.

Materiale didattico

Oltre alle dispense del docente - tratte dai libri sotto riportati e dall'esperienza personale del docente - libri a scelta consigliati per approfondire gli argomenti trattati sono: William D. Nesse: "Introduction to Mineralogy", Oxford University Press; Cornelis Klein & Barbara Dutrow: "Mineral Science", John Wiley & Sons, Inc. (di cui esiste anche una traduzione in Italiano); Hans-Rudolf Wenk & Andrei Bulakh: "Minerals, their constitution and origin", Cambridge University Press.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre del secondo anno, dall'inizio di ottobre all'inizio delle vacanze natalizie, generalmente con una settimana di pausa a novembre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste di un compito scritto a fine corso sulle materie più pratiche e di laboratorio, che è necessario superare per poter sostenere l'esame orale, generalmente programmato da 10 a 14 giorni dopo, e che è prevalentemente incentrato sulla sistematica e sulla parte di programma non centrale per lo scritto. Lo scritto ha validità fino all'inizio dell'A.A. successivo (fino alla fine del settembre dell'anno in cui è stato sostenuto, in cui generalmente è messo un appello). Lo scritto praticamente si compone di:

- 1 esercizio sul ricalcolo di formule chimiche;
- 1 esercizio sull'analisi di un diffrattogramma di polveri;
- 1 esercizio di cristallografia geometrica;
- 1 esercizio con domande a risposta multipla sulle tecniche analitiche;
- 1 esercizio a risposta multipla sull'ottica mineralogica.
  Ciuscun esercizio contribuisce fino a 6 punti (un compito perfettamente svolto vale 30/30).
  Oltre al compito scritto, durante l'anno, alla fine di ogni argomento, viene erogato un quiz (domande a risposta multipla, vero/falso, aperte) e dopo gli argomenti di: i) Cristallografia geometrica, ii) Diffrazione di raggi X e iii) Metodologie analitiche, vengono erogate delle esercitazioni. L'insieme dei quiz e delle esercitazioni possono contare fino a 2 punti, che si vanno ad aggiungere al voto dello scritto.
  L'orale verte sulla Sistematica, la Cristallochimica, le Strutture cristalline e la Crescita cristallina. Il voto finale è la media tra il compito scritto e l'esame orale.

Orario di ricevimento

Previo appuntamento, tutti i giorni lavorativi della settimana negli orari di ufficio, compatibilmente con gli impegni del docente fuori sede, degli impegni istituzionali in sede, e ad eccezione dei periodi di vacanza estiva, natalizia e pasquale.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ