UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Sedimentary Petrology

2627-1-F7402Q033

Obiettivi

*In termini di conscenza e comprensione, il corso di Petrografia del Sedimentario fornisce un ampio spettro di conoscenze di base ed una terminologia adeguata per condurre studi di provenienza sui sedimenti sciolti e sulle rocce sedimentarie, applicando le più moderne metodologie e in particolare l'analisi quantitativa dei minerali pesanti. Verrà condivisa un'esperienza decennale del Gruppo Provenance in molti ambiti di ricerca (es. Geoarcheologia; Studio del clima del passato) per spiegare come affrontare i problemi legati al campionamento sul terreno, alla preparazione dei campioni in laboratorio, agli effetti della selezione idraulica, dell'alterazione meteorica e della diagenesi, come fattori che modificano le associazioni originarie di minerali detritici (**DdD1**).*

*Attraverso gli insegnamenti e le attività pratiche, utilizzando il pianeta come un laboratorio naturale, gli studenti saranno in grado di elaborare indicatori quantitativi applicando le tecniche classiche di ottica al microscopio polarizzatore ed i più moderni ed avanzati metodi di riconoscimento dei minerali in spettroscopia Raman. Gli studenti saranno istruiti e resi autonomi su come affrontare e risolvere i problemi relativi all'identificazione dei minerali nei diversi ambienti deposizionali e contesti geodinamici. Si formeranno i partecipanti al corso alle esigenza dell'industria per la buona gestione delle georisorse, in collaborazione e connessione con il mondo del lavoro (**DdD2**).*

*Dopo un'analisi dettagliata descrizione della maggior parte dei gruppi di minerali pesanti e frammenti di roccia, illustreremo una vasta gamma di esempi tratti da casi reali. Il corso mira a formare i partecipanti al corso per renderli capaci di estrapolare informazioni dai sedimenti e raccogliere dati mineralogici utilizzabili in ambito di ricerca ed industriale contribuendo ad accrescere le capacità critiche e di giudizio degli studenti sull'utilizzo delle risorse naturali e sui temi della sostenibilità (**DdD3**).*

*La parte di esame finale condotta in forma pratica con il riconoscimento al microscopio di una selezione di minerali e in forma orale, con una domanda in cui si chiede di presentare un caso di studio descritto in un articolo scientifico, contribuirà a costruire le loro capacità di comunicare, utilizzando un linguaggio scientifico appropriato (**DdD4**).*

Le lezioni interattive utilizzando il microscopio e lo spettroscopio Raman, con ampi momenti di discussione

*collettiva e commento scientifico di articoli scientifici e dei contenuti mediali (video, fotografie, podcast), sugli argomenti del corso, rafforzeranno la loro capacità di studiare ed analizzare i dati in modo autonomo e critico (**DdD5**).*

Contenuti sintetici

Introduzione alla Petrografia del Sedimentario;

Tecniche di campionamento sul terreno;

Laboratorio per la separazione di minerali pesanti;

Petrografia di depositi silico-clastici;

Studi sui minerali pesanti;

Processi fisici;

Processi chimici;

Come contare negli studi di provenienza ed elaborazione dei dati;

Geocronologia del detritico;

Applicazioni alle georisorse

Programma esteso

Introduzione:
Petrografia del Sedimentario. Tettonica e sedimentazione. Connessione tra gli ambienti geologici, la geologia delle rocce di origine e la mineralogia dei sedimenti. Sedimenti di primo ciclo e policiclici.

Campionamento sul terreno:
Strategie per la raccolta di sedimenti per studi di provenienza.

Laboratorio:
Criteri di campionamento, preparazione e separazione di minerali da sedimenti e rocce sedimentarie nel laboratorio di studi di provenienza e per la geocronologia.

HM in laboratorio:
Separazione dei minerali pesanti nella sabbia e nel silt. Come identificare i minerali pesanti trasparenti ed opachi nei vetrini. Microscopio polarizzatore e Spettroscopia Raman. La scelta del metodo di conteggio. Case histories.

Petrografia di sedimenti silico-clastici:
Componenti principali. Tessiture. Classificazione delle arenarie. Classificazione dei frammenti di roccia. Minerali accessori. Modelli di provenienza.

Studi sui minerali pesanti:
Panoramica storica sui minerali pesanti negli studi di provenienza. Rocce sorgenti di differenti HM. HM e tettonica

delle placche.

Processi fisici:
Abrasione meccanica. Selezione dei minerali per dimensione e densità. Trascinamento selettivo. Selezione idraulica e formazione di placer. Cambiamenti mineralogici e strutturali durante il trasporto su lunga distanza. Implicazioni economiche per l'esplorazione di elementi strategici.

Processi chimici:
Alterazione e dissoluzione nei suoli. Diagenesi e dissoluzione per seppellimento. Implicazioni per l'analisi dell'origine delle rocce clastiche. Traccianti geochimici e isotopici negli studi di provenienza. Analisi delle diverse granulometrie: argilla, silt e sabbia. Analisi geochimiche e isotopiche del sedimento totale verso un approccio per singolo minerale. Indici di alterazione Come risolvere il problema del riciclo. Case history e applicazioni.

Come contare negli studi di provenienza e elaborare i dati:
Metodi a granulo singolo verso metodi “bulk”. La scelta del metodo di conteggio. “Big data” negli studi di provenienza. Bi-plot. Diagrammi Ternari. Miragem.
Raman counting.

Geocronologia del detritico:
Tracce di fissione su apatite e zircone. U-Pb, datazione dello zircone. Case history e applicazioni.

Applicazioni alle georisorse:
Case histories di interesse per l'esplorazione petrolifera e allo studio di placer contenenti minerali arricchiti in REE ed elementi essenziali per l'industria e la tecnologia.

Prerequisiti

È necessaria una conoscenza di base della mineralogia e della petrografia. Si suggerisce di abbinare questo corso ai contenuti del corso di Bacini Sedimentari al fine di una migliore comprensione dei legami della mineralogia e petrografia del sedimentario con la tettonica delle placche e con la geologia regionale. Sono di aiuto nell'affrontare questo corso fortemente multidisciplinare, una spiccata curiosità ed interesse per il lavoro di laboratorio e l'utilizzo di strumenti classici ed innovativi nelle scienze della Terra. Gli studenti interessati alle georisorse e allo sfruttamento sostenibile del pianeta sono fortemente incoraggiati a seguire questo corso.

Modalità didattica

Lezioni frontali: nelle lezioni frontali verrà spiegata la teoria che sta alla base di una serie di casi reali di studio dei sedimenti. Verranno caricati sul sito e-learning i pdf delle lezioni del corso con i contenuti e gli argomenti trattati, corredati di un'opportuna selezione di bibliografia di approfondimento e materiale integrativo da ricercare online tramite i link indicati. Verrà stimolata la partecipazione degli studenti alla discussione degli argomenti trattati per facilitare la comprensione dei temi trattati attraverso una discussione attiva e continua durante il corso. Verranno messe a disposizione le lezioni del corso con regolarità, insieme a materiale fotografico; viaggi simulati con Google Earth; filmati ed estratti di video. Le lezioni di quest'anno accademico non verranno registrate.

Esercitazioni: durante le esercitazioni pratiche, verrà mostrato ed utilizzato il laboratorio per la separazione dei minerali pesanti e verranno impartite lezioni sull'utilizzo del microscopio polarizzatore e dello spettrometro Raman per l'identificazione dei minerali.

Articolazione in ore/CFU della didattica erogativa (DE) ed interattiva (DI): l'articolazione in ore/CFU della

didattica del corso sarà così distribuita
a) 14 lezioni da 2 ore in presenza, con Didattica Erogativa (DE) che comprende alcuni passaggi di Didattica Interattiva (DI) per coinvolgere gli studenti.
b) 12 attività di laboratorio da 2 ore in presenza, Didattica Interattiva (DI)
Tutte le attività a,b sono svolte in presenza.

Materiale didattico

Pdf delle lezioni frontali ed articoli che trattano diversi argomenti, saranno caricati in e-learning ogni settimana.

Libro di testo scaricabile gratuitamente per la parte sui minerali pesanti:

https://www.mdpi.com/journal/minerals/special_issues/heavy_minerals

Per ogni studente saranno messi a disposizione una serie di standard di singoli minerali per imparare a identificare i minerali pesanti mediante microscopio polarizzatore e spettroscopio Raman.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Il corso di Petrografia del Sedimentario è nel primo semestre del 1 ° anno del programma di Tesi Specialistica.

Il corso inizierà in ottobre 2026 e terminerà in gennaio 2027 e sarà svolto in lingua inglese.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Non sono previste prove in itinere.
Le competenze valutate per la prova finale sono quelle fornite durante le lezioni frontali, di cui si valuterà la conoscenza dei diversi argomenti trattati e l'utilizzo di un linguaggio appropriato, insieme alla capacità di collegare gli argomenti trattati a lezione.

I criteri di valutazione della prova finale prevedono la verifica generale delle conoscenze acquisite al corso.
L'esame finale prevede: una prova scritta che vale 10 punti in cui verranno presentati 2 vetrini di minerali pesanti tra i 12 presentati al corso, da riconoscere al microscopio polarizzatore, compilando una scheda formita dal docente con le informazioni sulle proprietà ottiche del minerale e la sua occorrenza nelle rocce di provenienza;
una prova orale che vale 20 punti, (4 domande da 5 punti ciascuna) in cui in cui si svolgerà un colloquio sugli argomenti svolti a lezione e sulla prova pratica di esame.

Orario di ricevimento

I docenti del corso saranno a disposizione degli studenti durante tutto l'anno accademico, previo appuntamento e richiesta via e-mail:

I nominativi e le email dei docenti del corso sono qui di seguito riportati:

Sergio Andò: sergio.ando@unimib.it

Eduardo Garzanti: eduardo.garzanti@unimib.it

Alberto Resentini: alberto.resentini@unimib.it

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | PARITÁ DI GENERE | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO