

## SYLLABUS DEL CORSO

### Petrografia del Sedimentario

2122-1-F7401Q028

---

#### Obiettivi

##### Obiettivi formativi

Questo corso in Petrografia del Sedimentario è dedicato a studenti di MSc e PhD, interessati all'identificazione di minerali pesanti e agli studi di provenienza di sedimenti e delle rocce sedimentarie, condotte con metodi ottici classici e supportate da metodi innovativi, come la spettroscopia Raman. Gli studenti saranno istruiti su come affrontare e risolvere i problemi relativi all'identificazione dei minerali detritici. Dopo un'analisi dettagliata della maggior parte dei gruppi di minerali pesanti e frammenti di roccia, illustreremo una vasta gamma di esempi tratti da casi reali, in diversi contesti geologici ed aree geografiche del mondo. Il corso mira a migliorare la capacità dello studente di estrapolare informazioni dai sedimenti e raccogliere dati quantitativi mineralogici accurati. Spiegheremo anche come affrontare i problemi legati alla selezione idraulica, all'alterazione meteorica e alla diagenesi. Infine, illustreremo come la spettroscopia Raman ci consenta di identificare correttamente qualsiasi minerale nei vetrini o nelle sezioni sottili. Utilizzando questa tecnica innovativa, possiamo anche valutare la variabilità chimica all'interno di ciascun gruppo di minerali pesanti e confrontare le loro impronte geochimiche con diverse rocce di origine. Verrà spiegato come applicare la petrografia del sedimentario per i futuri studi "Source to Sink" e per studiare il sistema di trasferimento dei sedimenti con un approccio integrato multidisciplinare, per la prospezione applicata alle georisorse.

#### 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 HM nella frazione di sabbia e 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. HM 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 zirconio. U-Pb, datazione dello zirconio. 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 forte 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**

Le lezioni si svolgeranno seguendo le indicazioni del nostro Ateneo nel rispetto delle disposizioni legate al periodo di emergenza Covid-19.

Le lezioni si svolgeranno in presenza come lezioni frontali in aula e in laboratorio. I contenuti delle lezioni, nella forma di slide per ciascuna lezione, insieme a ulteriore materiale bibliografico di supporto al corso, verranno messi a disposizione degli studenti tramite la piattaforma e-learning del corso. Quest'anno accademico le lezioni non verranno registrate.

Nelle lezioni frontali verrà spiegata la teoria che sta alla base di una serie di casi reali di studio dei sedimenti. Durante le esercitazioni pratiche, verrà mostrato 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.

## **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](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.

In ottemperanza alle regole di Ateneo per la gestione dell'emergenza Covid-19, il corso inizierà in novembre 2021 e terminerà in gennaio 2022 e sarà svolto in lingua inglese.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

L'esame finale sarà suddiviso in una parte pratica per il riconoscimento al microscopio polarizzatore di minerali pesanti in vetrini standard, ed un esame orale sugli argomenti dell'intero corso.

## **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](mailto:sergio.ando@unimib.it)

Eduardo Garzanti: [eduardo.garzanti@unimib.it](mailto:eduardo.garzanti@unimib.it)

Alberto Resentini: [alberto.resentini@unimib.it](mailto:alberto.resentini@unimib.it)

---