



## UNIVERSITÀ DI PISA

### MINERALOGIA AMBIENTALE

MARCO LEZZERINI

Anno accademico

2022/23

CdS

SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI

Codice

190DD

CFU

6

| Moduli                    | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i       |
|---------------------------|-----------|---------|-----|-----------------|
| MINERALOGIA<br>AMBIENTALE | GEO/09    | LEZIONI | 56  | MARCO LEZZERINI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

Il corso introduce i concetti fondamentali della Mineralogia Applicata per lo studio dei processi naturali e antropici con implicazioni ambientali. In particolare, il corso affronta singoli o gruppi di minerali che possono causare problemi all'ambiente, ai monumenti, alla salute umana o che possono svolgere un ruolo importante nella protezione e bonifica dell'ambiente, nella vita umana e di altri organismi, e si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche di alcuni idonei strumenti analitici, sperimentali e metodi computazionali in Mineralogia Ambientale. Altro scopo del corso è quello di fornire termini tecnico-scientifici, in ambito mineralogico, utili per le indagini ambientali.

##### Capacità

Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di:

- classificare i principali minerali del suolo, dei sedimenti marini, dei materiali utilizzati nei monumenti e dei loro prodotti di degrado, così come i minerali utili/pericolosi per la salute umana;
- valutare l'idoneità di alcuni minerali industriali e minerali metalliferi per impieghi vari.

##### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza di base di Chimica, Mineralogia e Petrografia.

##### Indicazioni metodologiche

Le attività didattiche saranno: lezioni frontali; attività di laboratorio (Metodi analitici e computazionali in Mineralogia Ambientale, con attività pratiche: Preparazione di campioni per indagini mediante XRF, TG-DSC. Raccolta delle intensità di fluorescenza X e dei dati termo-gravimetrici e loro elaborazione per la caratterizzazione chimica; Preparazione di campioni per indagini mediante XRPD. Raccolta dei diffrattogrammi e loro elaborazione per l'identificazione delle fasi cristalline; Preparazione di campioni per indagini mediante SEM-EDS. Osservazioni morfologiche e analisi chimiche di frammenti di geomateriali e di particelle inorganiche aerodisperse, raccolte su membrana. Elaborazione dei dati per l'identificazione delle fasi inorganiche; Concetti e metodi statistici di base per determinare l'incertezza di misura); un'uscita sul campo e una visita alla città di Pisa e ai monumenti di Piazza dei Miracoli sono inoltre previste per illustrare in situ le principali problematiche ambientali in area rurale e urbana.

##### Programma (contenuti dell'insegnamento)

**Background e metodologia:** Introduzione alla Mineralogia Ambientale; I materiali solidi della superficie terrestre: elementi, minerali e rocce; Alterazione naturale delle rocce e degrado della pietra in opera; L'impatto umano sull'ambiente terrestre.

**Mineralogia di sistemi ambientali importanti:** Minerali e sviluppo del suolo; Mineralogia dei sedimenti marini; Controlli microbici sulla mineralogia dell'ambiente; Mineralogia delle particelle di aerosol atmosferico.

**Il contributo della Mineralogia Applicata per risolvere alcuni specifici problemi ambientali e umani:** Mineralogia dei rifiuti minerali e strategie di bonifica; Idoneità dei minerali per discariche controllate e contenimento (Argille e minerali argillosi: proprietà delle argille; caratteristiche chimiche, fisiche e strutturali di minerali argillosi. Settori e modalità di applicazione di argille e minerali argillosi con particolare riferimento all'ambiente. Identificazione e caratterizzazione di argille e minerali argillosi utili per azioni di disinquinamento); Mineralogia nella gestione a lungo termine dei rifiuti nucleari; Mineralogia e conservazione dei Beni Culturali; Minerali e salute umana (Biomateriali: processi di biomineralizzazione; biomateriali fisiologici e patologici dell'organismo umano; biomateriali negli animali (es. batteri magnetotattici, diatomee, spugne, meduse, echinodermi) e nei vegetali; Caratteristiche mineralogiche dei minerali classificati amianti e dei minerali asbestiformi. Estrazione degli amianti, utilizzi passati e attuali; manufatti contenenti amianto in opera, degrado, recupero, bonifiche, rifiuti contenenti amianto, conferimento in discarica).

##### Bibliografia e materiale didattico

Testo di riferimento:



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Vaughan T D., Wogelius R.A., Environmental Mineralogy II. EMU Notes in Mineralogy, Vol. 13, 2012. ISBN 9780903056328.

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza alle attività di laboratorio, nella misura di almeno il 70%, è obbligatoria.

### Modalità d'esame

Esame orale. È previsto lo svolgimento di una o più prove in itinere.

*Ultimo aggiornamento 17/08/2022 14:38*