



UNIVERSITÀ DI PISA

METODOLOGIE DI ANALISI AMBIENTALE

ENRICO MUGNAIOLI

Anno accademico **2023/24**
CdS **SCIENZE AMBIENTALI**
Codice **161DD**
CFU **6**

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
METODOLOGIE DI ANALISI AMBIENTALE	GEO/07	LEZIONI	54	ENRICO MUGNAIOLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso offre una panoramica sulle tecniche di microscopia elettronica, spettroscopia e diffrazione utili per l'analisi mineralogica a fini ambientali. In particolare, sarà enfatizzato il contributo offerto del microscopio elettronico a scansione (SEM) e del microscopio elettronico a trasmissione (TEM) per la caratterizzazione di materiali polifasici micro-particellari e nano-particellari da un punto di vista chimico e strutturale. Saranno poi affrontate alcune questioni relative alla mineralogia ambientale: il problema degli asbesti (caratterizzazione, effetti nocivi e smaltimento), il problema del risanamento delle acque tramite filtri naturali o derivati da prodotti naturali (zeoliti, argille, LDH), il problema del particolato atmosferico. Verranno infine proposti alcuni spunti di economia circolare per quanto riguarda le tematiche più strettamente mineralogiche.

Modalità di verifica delle conoscenze

Gli studenti sono tenuti a dimostrare con una prova orale di aver compreso i concetti del corso.

Capacità

Gli studenti che finalizzeranno con successo il corso acquisiranno una robusta conoscenza relativa alle tecniche di analisi mineralogiche per tematiche ambientali, soprattutto per quanto concerne materiali polifasici a grana fine e ultra-fine.

Modalità di verifica delle capacità

Gli studenti sono tenuti a dimostrare di comprendere le metodologie descritte durante il corso.

Comportamenti

Lo studente diverrà in grado di gestire in autonomia uno studio di materiali micro-cristallini polifasici tramite analisi SEM e TEM.

Modalità di verifica dei comportamenti

Gli studenti sono tenuti a dimostrare di saper risolvere in autonomia un problema di analisi ambientale che necessita di analisi mineralogiche di dettaglio.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza di base di chimica e mineralogia. È gradito, ma non necessario, che lo studente abbia già acquisito conoscenze cristallografiche di base.

Corequisiti

È gradito che lo studente segua, o abbia seguito in precedenza, i corsi di Geochimica e Geochimica Ambientale.

Prerequisiti per studi successivi

Nessun prerequisito per studi successivi.

Indicazioni metodologiche

Il corso prevede 40 ore di lezione frontale e 14 ore di esercitazioni.



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Richiami e accenni su cristallografia, ottica e tecniche spettroscopiche per l'analisi mineralogica. Approfondimento sulle tecniche di imaging e diffrazione elettronica per la caratterizzazione chimica e strutturale di materiali polifasici a grana fine.

Gli asbesti, da materiale miracoloso a minaccia ambientale. Aspetti mineralogici e pratiche di caratterizzazione. Smaltimento ed accenni sulla legislazione inerente.

Il problema del risanamento delle acque, con particolare enfasi sui filtri naturali o derivati da minerali. Zeoliti, argille e layered double hydroxides (LDH): aspetti strutturali ed economici, applicazioni.

Caratterizzazione morfologica, mineralogica e chimica del particolato atmosferico. Effetti sulla salute e rischi per l'ambiente e l'uomo. Fenomeni endogeni ed antropici connessi con la concentrazione del particolato atmosferico.

Accenni di economia circolare legati ai rifiuti e alla mineralogia.

Sessioni di laboratorio dove gli studenti potranno vedere e praticare alcune delle metodologie sperimentali sopra descritte.

Bibliografia e materiale didattico

Environmental Mineralogy II. D. J. Vaughan & R. A. Wogelius, EMU Notes in Mineralogy.

Mineral Fibres: Crystal Chemistry, Chemical-Physical Properties, Biological Interaction and Toxicity. A. F. Gualtieri, EMU Notes in Mineralogy.

Amianto: dall'individuazione alla gestione del rischio. Manuale tecnico operativo per individuare i materiali fibrosi e gestire il rischio amianto. S.

Massera & C. Sentinelli, EPC Editore.

Manuale per gli addetti alla bonifica dell'amianto. E. Cavariani, A. Angelini & M. Di Francesco, EPC Editore.

Novel Materials for Environmental Remediation Applications: Adsorption and Beyond. D. A. Giannakoudakis, L. Meili & I. Anastopoulos, Elsevier.

Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. T. Armbruster & M. E. Gunter, Reviews in Mineralogy and Geochemistry.

Clay Materials for Environmental Remediation. S. Ismadji, F. E. di Soetaredjo & A. Ayucitra, Springer.

Mineral Dust: A Key Player in the Earth System. P. Knippertz & J.-B. W. Stuut, Springer.

Minerals and Waste. M. Tribaudino, D. Vollprecht & A. Pavese, Springer.

Indicazioni per non frequentanti

Nessuna ulteriore indicazione per gli studenti non frequentanti.

Modalità d'esame

Le conoscenze saranno valutate con un esame orale finale.

Stage e tirocini

Non previsti.

Note

Commissione d'esame. Presidente: Prof. E. Mugnaioli; Membri: Prof. N. Perchiazzi, Prof. R. Petrini; Presidente supplente: Prof. M. Pasero;

Membri supplenti: Prof. C. Biagioni, Prof. M. Masotta.

Per qualsiasi ulteriore informazione sul corso, contattare il docente via e-mail: enrico.mugnaioli@unipi.it.

Ultimo aggiornamento 18/09/2023 16:09