



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Groundwater Pollution and Remediation

2425-2-F7501Q086

Obiettivi

L'insegnamento ha l'obiettivo di far acquisire agli studenti:

- la conoscenza
 - * delle principali categorie di contaminanti delle acque sotterranee e le relative possibili sorgenti;
 - * dei principali processi che governano il movimento dei contaminanti nelle acque sotterranee;
 - * delle principali tecniche di bonifica delle acque sotterranee e le relative modalità di esecuzione;

- la capacità di
 - * utilizzare gli strumenti utili alla valutazione dei principali processi, sia naturali che antropogenici, che determinano la qualità delle acque sotterranee;
 - * elaborare un modello concettuale di un sito contaminato.

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di risolvere problemi relativi alla contaminazione delle acque sotterranee, spaziando dall'impostazione di una caratterizzazione idrogeochimica alla scelta delle tecniche di bonifica più idonee.

Contenuti sintetici

Principali processi idrogeochimici nelle acque sotterranee.
Caratteristiche dei contaminanti e delle modalità di propagazione nelle acque sotterranee.

Metodiche di indagine per la definizione del modello concettuale idrogeochimico, compresa l'analisi degli isotopi stabili.

Metodiche per la bonifica delle acque sotterranee.

Legislazione e linee guida per il monitoraggio e la bonifica.

Analisi di casi studio.

Programma esteso

Revisione dei concetti di base di geochimica - atomi, legami chimici, termodinamica.

Revisione dei concetti di base di idrogeologia – parametri idrogeologici, legge di Darcy, rete di flusso.

Processi idrogeochimici nelle acque sotterranee – reazioni di dissociazione, weathering, dissoluzione dei gas, reazioni redox.

Trasporto dei contaminanti nelle acque sotterranee – advezione, diffusione, dispersione, adsorbimento, trasporto multifase.

Contaminanti inorganici e organici nelle acque sotterranee – origine, caratteristiche, frequenza, distribuzione.

Isotopi stabili – principi generali e tracciamento delle contaminazioni.

Tecniche di bonifica delle acque sotterranee - principi di funzionamento, fattori di influenza, tempi di funzionamento, monitoraggio.

Legislazione e linee guida – siti contaminati, monitoraggio, valori di fondo, bonifiche.

Analisi di casi studio per la costruzione del modello concettuale del sito contaminato.

Prerequisiti

Conoscenze base di idrogeologia e di chimica delle acque.

Modalità didattica

- 16 lezioni da 2 ore che alternano didattica erogativa ed interattiva in presenza
- 10 esercitazioni da 2 ore di didattica interattiva in presenza

Materiale didattico

Dispense e materiale bibliografico fornito dal docente.

Libri di testo raccomandati:

* Idrogeologia Ambientale – Francani V. (2014). Casa Editrice Ambrosia.

* Ingegneria degli acquiferi - Di Molfetta A. e Sethi R. (2012). Springer.

* Groundwater Geochemistry and Isotopes - Clark I. (2015). CRC Press.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La prova finale si svolgerà con un colloquio orale, strutturato in:

* una prima parte in cui lo studente esporrà, tramite presentazione con slides, i risultati di un compito di esame relativo all'analisi critica di un articolo scientifico sulle tematiche affrontate (durata della presentazione di 10-15 min); in questa parte verranno valutate le capacità di comprensione critica, esposizione e comunicazione di un testo scientifico;

* una seconda parte di discussione, con 2-3 domande principali, sui temi trattati nell'insegnamento (durata di 20-30 min); in questa parte verrà valutato il grado di conoscenze acquisite e le capacità di applicazione degli strumenti interpretativi acquisiti.

La valutazione prevede l'attribuzione di un punteggio complessivo massimo di 30/30 (massimo di 10/30 per la prima parte di presentazione e di 20/30 per la seconda parte di domande sul programma).

Orario di ricevimento

Su appuntamento contattando il docente per email: marco.rotiroti@unimib.it

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI
