UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Inquinamento e Bonifica delle Acque Sotterranee

2122-2-F7501Q086

Obiettivi

- Conoscere le principali categorie di contaminanti delle acque sotterranee e le possibili sorgenti;

- Conoscere le caratteristiche chimico-fisiche dei contaminanti che influenzano il comportamento e la mobilità degli stessi;

- Capire la differenza tra contaminanti miscibili e non miscibili e il rispettivo comportamento in falda;

- Essere in grado di distinguere tra inquinamento di origine antropica e contaminazione naturale;

- Essere in grado di risolvere semplici problemi relativi a modalità di trasporto di contaminanti soggetto a fenomeni di advezione, dispersione e, nel caso, a fenomeni di ritardo e degradazione;

- Conoscere le principali indagini da effettuare in campo per acquisire conoscenze idrogeologiche e idrochimiche finalizzate al problema;

- Essere in grado di elaborare un modello concettuale del problema sulla base dei dati a disposizione

- Conoscere le principali tecniche di bonifica e di disinquinamento delle acque sotterranee comprese: le modalità di esecuzione della prova pilota e/o di misura dei parametri di interesse, le modalità e le tempistiche del monitoraggio; la determinazione della fine della bonifica e del raggiungimento degli obiettivi preposti.

Contenuti sintetici

Studio dei contaminanti e delle modalità di propagazione nelle acque sotterranee;

Metodi di indagine per la definizione dell’area inquinata e la caratterizzazione del sito;

Metodi per il disinquinamento degli acquiferi, indagini e procedure per gli interventi di bonifica;

Linee guida per il monitoraggio della bonifica;

Risoluzione di casi di disinquinamento delle acque sotterranee.

Programma esteso

Inquinamento antropico e contaminazione naturale;

Tipologie di inquinanti antropici e di sorgenti di inquinamento: caratteristiche, frequenza, e distribuzione;

Caratteristiche chimico fisiche dei contaminanti;

Principiali categorie di sorgenti;

Meccanismi di trasporto: advezione, dispersione, adsorbimento e ritardo, degradazione;

Principio di conservazione della massa ed equazione di trasporto;

Applicazione di una soluzione analitica di trasporto nel caso di sorgente continua;

Movimento delle sostanze non solubili NAPL, leggere e pesanti (LNAPL e DNAPL); concetti base di capillarità e bagnabilità, permeabilità e permeabilità relativa;

Indagini idrogeologiche ed idrochimiche, caratterizzazione idrogeologica ed idrochimica, costruzione di un modello concettuale;

Elementi di legislazione relativa alle bonifiche con cenni all'analisi di rischio;

Tecniche di bonifica principali, principio di funzionamento, fattori fisico-chimici di influenza, fattibilità del sistema, previsione del tempo di funzionamento, monitoraggio, interpretazione dei dati, raggiungimento degli obiettivi della bonifica (Barriera Idraulica, Air Sparging e Soil Venting, Barriera Reattiva Permeabile, rimozione di LNAPL e DNAPL, cenni a altre tecniche)

Prerequisiti

Conoscenze base di idrogeologia

Modalità didattica

Frontale

Materiale didattico

Il materiale utilizzato durante le lezioni (slide, esercizi, schemi) che verrà pubblicato sul sito e-learning:

https://elearning.unimib.it/enrol/index.php?id=37830

Testi suggeriti e raccomandati per integrazioni:

Francani V., 2014. Idrogeologia. C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana

Di Moffetta, Sethi, 2012. Ingegneria degli Acquiferi. Springler.

Fetter C.W., 1993. Contaminant Hydrogeology, New York, Macmillan.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Comprende una prova scritta e una prova orale.

La prova scritta (durata 3.5 ore) riguarda la parte di teoria affrontata nel corso e consiste in 1) n.1 domanda in cui lo studente deve dimostrare di essere capace di conoscere e utilizzare gli elementi teorici principali; 2) n.3 test a risposta multipla, relativi ad argomenti vari; 3) una serie guidata di n.10 domande ed esercizi relative ad un singolo caso di studio volta alla verifica della capacità di comprensione e valutazione del caso stesso.

La prova orale (durata circa 45 minuti) comporta un colloquio su argomenti relativi a metodiche di indagine e di disinquinamento durante il quale lo studente deve dimostrare di conoscere le metodiche di indagine e di bonifica affrontate nel corso e le relative modalità di applicazioni.

Il punteggio della prova scritta è di 25/30; la prova è ritenuta sufficiente se si raggiungono i 15/30.

La prova orale può essere affrontata nel caso di prova scritta sufficiente e consente di incrementare il punteggio

dello scritto di un punteggio massimo di 7/30.

Orario di ricevimento

Mediante piattaforma informatica su richiesta via mail