

COURSE SYLLABUS

Groundwater Pollution and Remediation

2021-2-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 nei confronti della falda;
- Essere in grado di distinguere tra inquinamento di origine antropica e contaminazione naturale;
- Essere in grado di risolvere semplici problemi relativi al trasporto dei contaminanti, comprendenti advezione, dispersione, ritardo e degradazione;
- Conoscere le principali indagini da effettuare in campo per acquisire conoscenze idrogeologiche e idrochimiche finalizzate al problema;
- dimostrare capacità di costruire un modello concettuale del problema sulla base dei dati a disposizione
- Conoscere le principali tecniche di bonifica e di disinquinamento delle acque sotterranee e le relative modalità di esecuzione;
- Essere in grado di valutare l'utilizzo di metodiche di indagine e di tecniche di bonifica.

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;

Principali 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

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni (4 cfu, 32 ore) e le esercitazioni (2 cfu, 20 ore) si svolgeranno in modalità prevalentemente sincrona, con lezioni videoregistrate.

Eventuali incomprensioni/carenze emerse da periodici test periodici saranno colmate con apposite lezioni in modalità asincrona, eventualmente in turni alterni

Le 6 ore di esercitazioni nel mese di gennaio si svolgeranno in presenza.

Materiale didattico

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

<https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=30932>

Testi suggeriti per eventuali integrazioni personali:

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

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

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

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami scritti ed orali saranno solo telematici e saranno svolti mediante piattaforma Webex.

Comprenderà: un esame scritto ed uno orale.

L'esame scritto consisterà in 1) una domanda per valutazione della comprensione degli elementi teorici principali; 2) una serie ordinata di esercizi volta a valutare la capacità di comprendere e risolvere un problema.

L'esame orale comporterà un colloquio su argomenti relativi a metodiche di indagine e di disinquinamento (dimostrazione della conoscenza delle metodiche di indagine e di bonifica e delle possibili applicazioni). Nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

La valutazione dello scritto prevede l'attribuzione di un punteggio complessivo di 25/30; l'esame orale può incrementare o diminuire il punteggio dello scritto fino a 7/30.

Orario di ricevimento

Mediante piattaforma informatica su richiesta via mail
