



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY

SSD: Geochimica e vulcanologia (GEOS-01/C)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: GEOSCIENZE PER L'AMBIENTE, LE RISORSE E I RISCHI NATURALI (DH0)

ANNO ACCADEMICO 2026/2027

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ALBANESE STEFANO

TELEFONO: 081-2535059

EMAIL: stefano.albanese@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

LINGUA DI EROGAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: ITALIANO

CANALE:

ANNO DI CORSO: I

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Non previsti

EVENTUALI PREREQUISITI

Non vi sono prerequisiti

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento ha l'obiettivo di offrire agli studenti una visione completa dei principali cicli biogeochimici e di approfondire in modo sistematico le fonti di contaminanti inorganici e organici, sia naturali che antropiche, considerate nel loro sviluppo storico e nelle manifestazioni contemporanee. Particolare attenzione sarà dedicata agli effetti che tali contaminanti producono sulla salute umana, con un approfondimento specifico sulla radioattività ambientale e sul gas radon.

Il corso fornirà inoltre un'introduzione ai principi fondamentali della valutazione del rischio ambientale. L'attività didattica sarà arricchita dalla presentazione di casi di studio e, ove possibile, dal contributo di esperti esterni provenienti dalle agenzie ambientali locali e dalla comunità scientifica internazionale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve conoscere e comprendere i principali cicli biogeochimici e saper descrivere le fonti naturali e antropiche di contaminanti inorganici e organici, distinguendone le implicazioni storiche e moderne. Deve riconoscere gli effetti di tali contaminanti sulla salute umana, definire i concetti di radioattività ambientale e gas radon e comprendere i principi di base della valutazione del rischio ambientale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di analizzare e interpretare dati relativi ai cicli biogeochimici e all'impatto di contaminanti inorganici e organici, applicando gli strumenti metodologici appresi. Deve saper utilizzare concetti e metodi di valutazione del rischio ambientale per organizzare informazioni complesse e trasferirle a contesti reali. Inoltre, attraverso i casi di studio, dovrà mostrare la capacità di collegare teoria e pratica, risolvere problemi applicativi e gestire situazioni connesse alla presenza di contaminanti e di radioattività ambientale.

PROGRAMMA-SYLLABUS

1. Cicli biogeochimici e perturbazioni antropiche (1,5 CFU = 1,5 LF)

- Concetto di ciclo biogeochimico: riserva e pool di scambio.
- Cicli gassosi (C, N, O, H₂O) e sedimentari (P, S, Fe).
- Box models e dinamiche dei flussi.
- Alterazioni antropiche: combustione di fossili, deforestazione, fertilizzanti, dighe, industrializzazione.
- Impatti globali: effetto serra, piogge acide, impoverimento dello strato di ozono.

2. Contaminanti ambientali: fonti, tipologie e impatti (0,5 CFU = 0,5 LF)

- Fonti storiche e moderne di contaminazione: puntuali e diffuse.
- Contaminazione di aria, acqua, suolo.
- Principali contaminanti:
 - Inorganici: PTEs (Pb, As, Cd, Hg, Cr, Cu, Zn, Ni ecc.).
 - Organici: VOCs, PAHs, PCB, pesticidi, idrocarburi clorurati, emergenti (EDC, PPCPs).
 - Gassosi: CO, SO₂, NO_x, O₃, particolato (PM₁₀, PM_{2.5}).
- Esempi di siti contaminati e brownfields.
- Effetti sulla salute umana: bioaccumulo, tossicità acuta e cronica, cancerogenicità, teratogenicità.

3. Focus sui Potenzialmente Tossici (PTEs) (1,5 CFU = 0,5 LF + 1 AC)

- Essenziali, micronutrienti e non essenziali.
- Dose, bioaccessibilità, bioattività, bioaccumulo.
- Fonti naturali e antropiche.
- Migrazione nei diversi comparti ambientali.
- Vie di esposizione e rischio sanitario.
- Escursione didattica

4. Mezzi di campionamento, strategie di indagine e mappatura geochemica (1 CFU = 0.5 LF + 0.5 LAB)

- Scopo dei survey: regionali, di follow-up, sito-specifici.
- Media di campionamento: sedimenti fluviali, floodplain, suolo, polveri, aria, acque, piante, tessuti umani.
- Procedure di campionamento e preparazione dei campioni.
- Errori, rappresentatività e background geochemico.
- Esercitazioni di cartografia geochemica

5. Radioattività ambientale e gas radon (0,5 CFU = 0,5 LF)

- Isotopi stabili e radioattivi.
- Processi di decadimento (, , fissione, cattura elettronica).
- Radioattività naturale e antropica.
- Radionuclidi nell'ambiente: vie di esposizione e implicazioni sanitarie.
- Radon: origine, diffusione, rischi per la salute e strategie di mitigazione.

6. Principi di valutazione del rischio ambientale (1 CFU = 0,5 LF + 0,5 LAB)

- Definizione di rischio geochemico.
- Contaminanti nei diversi media e meccanismi di trasporto.
- Concetti di ERA (Ecological Risk Assessment) e HHRA (Human Health Risk Assessment).
- Indicatori e modelli di valutazione (PEC/PNEC, LC50, fattori di sicurezza).
- Risk assessment retrospettivo e predittivo.
- Casi studio (es. fiume Sarno, siti contaminati).
- Esercitazioni di calcolo del rischio

Legenda

LF = Lezioni frontali

LAB= Esercitazioni

AC = Attività in campo

MATERIALE DIDATTICO

Testi consigliati

1. Environmental Geochemistry - Site Characterization, Data Analysis, Case Histories, and Associated Health Issues (3rd Edition). February 2024

Elsevier. Benedetto De Vivo, Harvey Belkin, Annamaria Lima. Language: English. ISBN: 9780443138010.

2. Environmental and Low-Temperature Geochemistry, 2nd Edition. November 2019, Wiley-Blackwell. Peter Ryan, Language: English. ISBN: 9781119568612.

Altro materiale

- Slide fornite dal docente al termine della presentazione di singoli argomenti trattati (vedi syllabus)
- Rese disponibili agli iscritti al corso mediante sito docenti.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente/I docenti utilizzeranno:

- a) lezioni frontali per 4 CFU,
- b) Esercitazioni per approfondire praticamente aspetti teorici per 1 CFU [Software: Office Excel, Jasp (<https://jasp-stats.org/>), QGIS (<https://qgis.org/>)]
- c) Attività di campo per approfondire tematiche specifiche per 1 CFU

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- ☐ Scritto
- ☒ Orale
- ☐ Discussione di elaborato progettuale
- ☒ Altro: - N.2 Presentazioni, mediante strumenti digitali (PPT, ODS o altro), sui contenuti di una pubblicazione scientifica assegnata dal docente.

In caso di prova scritta i quesiti sono

- ☐ A risposta multipla
- ☐ A risposta libera
- ☐ Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

La prova ORALE sarà sostenuta al termine delle lezioni del corso.

Le prove di PRESENTAZIONE saranno sostenute durante lo svolgimento delle lezioni, previa assegnazione del compito da parte del docente e indicazione della data di consegna degli elaborati prodotti.

L'esito delle prove di PRESENTAZIONE non è vincolante ai fini dell'accesso all'esame finale e concorre alla formulazione del giudizio finale.