UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Ambientale

2627-1-F7503Q001

Obiettivi

Obiettivi

Acquisizione delle conoscenze chimiche sulla natura delle reazioni chimiche che caratterizzano ogni comparto ambientale, della natura delle sostanze presenti e della loro reattività e persistenza nell'ambiente. Lo studente, inoltre, acquisisce conoscenza dei parametri chimici e fisici utili per valutare l'interazione e la partizione tra i diversi ambienti oltre che dei processi di trasporto.

Conoscenze e capacità di comprensione
Al termine del corso lo studente conosce:
Le principali reazioni chimiche per composti di origine antropogenica presenti nel comparto ambientale acqua, le reazioni di idrolisi;
Le principali reazioni dei composti presenti nel comparto atmosfera, le reazioni radicaliche;
La chimica dei processi nel suolo per i contaminanti organici e i metalli;
La persistenza dei composti antropogenici e naturali nei diversi comparti ambientali.
Le grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali
I processi di trasporto in atmosfera e nel suolo

Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Al termine del corso lo studente è in grado di:
Calcolare il tempo di vita ed emivita dei composti presenti nei diversi comparti ambientali e predirne la loro reattività.
Determinare quali composti antropogenici possono essere dei composti organici persistenti, bioaccumulabili e tossici.
Determinare, sulla base delle proprietà chimico-fisiche, la distribuzione/mobilità dei composti nei vari comparti ambientali
Autonomia di giudizio
Al termine del corso lo studente è in grado di:
Individuare quali composti chimici posso avere impatto sui diversi comparti ambientali e sull'uomo.

Individuare le strategie per il controllo degli inquinanti nei diversi comparti ambientali.
Individuare i processi per la potabilizzazione delle acque.
Esaminare le grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali.
Definire i processi di trasporto in atmosfera e nel suolo.

Abilità comunicative
Saper esporre in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio, mediante le principali reazioni chimiche nei diversi comparti ambientali la reattività dei composti antropogenici e naturali e i processi di trasporto**.

Capacità di apprendere
Saper applicare le conoscenze acquisite della chimica ambientale a composti diversi da quelli affrontati durante il corso. Comprendere gli argomenti presenti nella letteratura scientifica della chimica ambientale sia passate che presente.

Contenuti sintetici

Modulo I - CHIMICA AMBIENTALE I

Conoscenza del ruolo dei composti chimici ed inquinanti nel comparto suolo, acqua ed atmosfera e loro effetto sull'uomo e sull'ambiente.

Modulo II - CHIMICA AMBIENTALE II

Esame delle grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali e lo studio della mobilità dei composti chimici nell'ambiente.

Programma esteso

Modulo I - CHIMICA AMBIENTALE I

- La chimica ambientale dei processi naturali. Il ciclo del carbonio, dell'azoto, dello zolfo, del fosforo, il ciclo dei metalli.
- Le reazioni fotochimiche nei processi in atmosfera composti primari e secondari.
- La chimica dei processi in idrosfera: il ciclo dell'acqua, la reattività chimica in acqua di composti antropogenici.
- La chimica dei processi nel suolo: processi biogeochimici, metalli, contaminanti organici.
- Effetti dei contaminanti nella chimica dell'atmosfera, idrosfera, litosfera. Proprietà dei composti antropogenici, schemi generali di degradazione, idrocarburi, PAHs, PCBs, dibenzodiossine e dibenzofurani, pesticidi, tensioattivi, metalli.
- Prevenzione e trattamento degli inquinanti.
- Principi di controllo di qualità dell'aria.
- Processi di potabilizzazione. Principi per il trattamento delle acque reflue.

Modulo II - CHIMICA AMBIENTALE II

- Introduzione ai processi chimici che avvengono nell'ambiente sia nelle condizioni naturali che in quelle alterate dai processi antropici. Classi di reazioni che avvengono nei diversi comparti ambientali.
- Termodinamica e cinetica delle reazioni. Processi fotochimici.

- Esame delle grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali: distribuzione tra i diversi comparti. Processi di trasporto. Introduzione alla dispersione degli inquinanti in atmosfera e ai modelli per la migrazione di composti chimici nel suolo. Adsorbimento.
- Biodegradazione. Esempi di modelli.

Prerequisiti

Elementi di chimica inorganica, organica e analitica.

Modalità didattica

Lezioni frontali 12 CFU - 96 ore

L’insegnamento prevede 12 cfu di lezioni frontali in aula mediante presentazione di slide. Il metodo di insegnamento sviluppa gli argomenti mediante una cronologia temporale storica, spiegando i motivi e le metodiche sviluppate per la sintesi dei diversi composti, il progredire delle conoscenze sulla reattività con la determinazione dei principali metaboliti ed il progredire delle conoscenze degli effetti sull’ambiente e sull’uomo con l'esame delle grandezze chimiche e fisiche utili a valutare le interazioni e le ripartizioni tra i diversi comparti ambientali e lo studio della mobilità dei composti chimici nell'ambiente.

Materiale didattico

Il materiale didattico dell’insegnamento potrà essere disponibile sulla piattaforma e-learning:

Testi di riferimento:

Lettura consigliata, di interesse generale:

- Pier Luigi Gentili, Untangling Complex System: A Grand Challenge for Science, CRC Press

Modulo I - CHIMICA AMBIENTALE I

- Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, Lewis
- C.Baird et al., Chimica Ambientale, Zanichelli
- R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley

Modulo II - CHIMICA AMBIENTALE II

- R.P. Schwarzenbach et al. Environmental Organic Chemistry, Wiley
- D. Mackay, Multimedia Environmental Models, Lewis Publisher
- G. Tchobanoglous et al., Integrated Solid Waste Management, Mc Graw Hill
- J. Bear and A. Verruijt, Modeling Groundwater Flow and Pollution, Reidel
- H. F. Hemond and E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press

Periodo di erogazione dell'insegnamento

annuale

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene con esame finale orale.

L'esame consiste nella valutazione delle conoscenze acquisite dallo studente nell'ambito della chimica dell'ambiente, con particolare attenzione alla reattività dei composti organici voltatili in atmosfera, reattività dei pesticidi in acqua e composti organici persistenti e ai modelli per valutare la dispersione nell'ambiente

Nella prova orale, per quanto possibile, lo studente verrà valutato sulla base dei seguenti criteri: 1) conoscenza e capacità di comprensione ; 2) capacità di collegare i diversi concetti; 3) autonomia di ragionamento; 4) capacità di utilizzare correttamente il linguaggio scientifico.

Il voto è in trentesimi 18-30/30

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO