UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA DELL'ATMOSFERA

MAURIZIO PERSICO

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE AMBIENTALI
Code	286CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA DELL'ATMOSFERA	CHIM/02,CHIM/01	LEZIONI	48	STEFANIA GIANNARELLI MAURIZIO PERSICO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze sui processi chimici e fisici che avvengono nell'atmosfera, sui cicli geochimici che la coinvogono, sui principali inquinamenti atmosferici e sui possibili cambiamenti climatici dovuti ai gas ad effetto serra. Inoltre, lo studente avrà acquisito competenze riguardanti le principali tecniche utilizzate in un monitoraggio ambientale, dalle più comuni tecniche di campionamento, al pretrattamento e purificazione del campione, fino all'analisi critica dei dati ottenuti.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'accertamento delle conoscenze acquisite avverrà tramite l'esame finale.

Capacità

Al termine del corso lo studente sarà in grado di
- discutere e approfondire autonomamente gli argomenti del corso;
- eseguire semplici calcoli per quantificare le caratteristiche chimiche dei sistemi naturali e i processi che vi avvengono;
- intraprendere il monitoraggio e la valutazione di problemi di inquinamento seguendo la guida di un esperto.

Modalità di verifica delle capacità

L'accertamento delle capacità acquisite avverrà tramite l'esame finale.

Comportamenti

Lo studente potrà sviluppare interesse, sensibilità e senso critico verso problematiche ambientali. Ciò potrebbe anche influenzare il suo orientamento politico.

Modalità di verifica dei comportamenti

L'interesse degli studenti verso le tematiche del corso è stimolato e (in minor misura) verificato da domande e proposte di discussione dei docenti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di chimica generale, di fisica e di biologia. Interesse per le tematiche ambientali. Capacità pratiche della vita di ogni giorno o almeno una buona dose di immaginazione.

Indicazioni metodologiche

Per quanto riguarda il modulo “Chimica dell’Atmosfera”, l’insegnamento consiste di lezioni frontali, con uso parsimonioso di tabelle, grafici e figure proiettate. Sono fornite note delle lezioni del docente che coprono succintamente l’intero programma. Per quanto riguarda il modulo “Monitoraggio Ambientale”, l’insegnamento comprende tutorial didattici e casi-studio. Si utilizzano data base per la ricerca di metodi analitici. Si propongono esercizi basati su casi di studio e discussioni su temi specifici.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo "Chimica dell'Atmosfera"

Dinamica di sistemi naturali: equilibrio termodinamico, stato stazionario, retroazioni positive e negative, crescita esponenziale (popolazioni), decadimento esponenziale (radioattività). Struttura dell’atmosfera, dipendenza della pressione e della temperatura dall’altitudine, processi di trasporto e convezione. Cicli geochimici del carbonio, dell’azoto, dell’ossigeno, dello zolfo e dell’acqua. Bilancio energetico globale, gas a effetto serra e clima, analisi e previsione dei cambiamenti climatici. Chimica della stratosfera, ciclo dell’ozono. Particolato atmosferico: classificazione granulometrica, deposizione secca e umida, coalescenza, evaporazione/condensazione. Inquinanti generati da combustioni. Azioni di mitigazione e abbattimento. Smog classico e piogge acide. Smog fotochimico e processi ossidativi in atmosfera.

Modulo "Monitoraggio Ambientale".

Elementi basilari della chimica ambientale; definizioni ed esempi di contaminazione e inquinamento, contaminazione abiotica e biotica (bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione), TEQ; valutazione della qualità ambientale; standard di qualità ambientale. Contaminazione e inquinamento, fonti naturali e antropiche, determinazione dei livelli di fondo, ripartizione delle fonti; inquinanti prioritari ed emergenti, principali classi inquinanti come idrocarburi, organoalogenati (es. PCB, pesticidi, PF, PBDE, PCN, VOC, VHOC, IPA, POP, PPCP, ecc.), polimeri, metalli, composti organometallici, farmaci e prodotti per la cura personale; sostanze chimiche, identità molecolare, proprietà chimiche che influenzano il destino ambientale, naturale e artificiale; correlazione tra struttura molecolare e proprietà fisico-chimiche, destino e comportamento ambientali; coefficienti di ripartizione e fattore di concentrazione, matrici ambientali (caratteristiche chimiche e fisiche, distribuzione dei contaminanti, metodi di campionamento e stoccaggio); fenomeni di trasporto e distribuzione di specie chimiche nell'ambiente e tra le diverse matrici ambientali; monitoraggio chimico (idrolisi, fotodegradazione, biodegradazione); monitoraggio dell'inquinamento, strumenti predittivi e retrospettivi nel monitoraggio ambientale.

Bibliografia e materiale didattico

Per il modulo "Chimica dell'Atmosfera": R. P. Wayne, "Chemistry of the Atmospheres"; J. H. Seinfeld, S. N. Pandis, "Atmospheric chemistry and physics"; A. Dessler, “Introduction to modern climate change"; F. M. Butera, “Affrontare la complessità - Per governare la transizione ecologica”; note delle lezioni del docente.

Per il modulo "Monitoraggio Ambientale":
Colin Baird , Michael Cann - CHIMICA AMBIENTALE - Seconda edizione italiana condotta sulla terza edizione americana, 2006, - ISBN: 9788808170408
Handbook of Water Analysis, Editore Leo M.L. Nollet, Casa editrice: Marcell Dekker, New York (ISBN 0-8247-8433-2)
E. Manahan, Chimica dell'ambiente. Piccin, 2000 ISBN:8829913871

Modalità d'esame

L’esame consiste in una prova orale. Per quanto riguarda il modulo “Chimica dell’Atmosfera”,

UNIVERSITÀ DI PISA

¡a prima domanda è solitamente scelta a caso in un database a disposizione degli studenti sul sito e-learning (https://polo3.elearning.unipi.it/course/view.php?id=2750). Possono essere proposti semplici esercizi numerici. Per quanto riguarda il modulo "Monitoraggio Ambientale", l'esame consiste in una prova orale che dura orientativamente un'ora. Agli studenti sarà richiesto di discutere un caso studio di monitoraggio chimico. Verranno esaminati i seguenti aspetti: bibliografia, obiettivi e conclusioni sulla qualità ambientale, validazione del metodo, presentazione dei dati, caratteristiche delle sostanze inquinanti e della matrice. Durante la prova orale lo studente deve essere in grado di dimostrare la propria conoscenza del materiale del corso ed essere in grado di discuterne i contenuti con attenzione e con correttezza di espressione. Con la presentazione orale, da fare all'insegnante e agli altri studenti, lo studente deve dimostrare la capacità di affrontare un problema di ricerca circoscritto e organizzare un'esposizione efficace dei risultati.

Ultimo aggiornamento 25/11/2022 08:39