



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

SCUOLA DI SCIENZE

Bollettino Notiziario

Anno Accademico 2018/2019

**Laurea in Scienze e Tecnologie per
l'Ambiente**

Curriculum: Corsi comuni

CHIMICA AMBIENTALE 1

(Titolare: Prof.ssa CRISTINA PARADISI)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 64A; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Chimica: gli argomenti trattati nei precedenti corsi di chimica generale ed inorganica, chimica fisica e chimica organica. Conoscenze propedeutiche di particolare importanza: configurazione elettronica di atomi e molecole, il legame chimico, energia di dissociazione di legame, l'equilibrio chimico, concetti fondamentali di termodinamica e cinetica, cinetiche del primo e secondo ordine, interazione della radiazione elettromagnetica con molecole, stati eccitati.

Matematica: equazioni differenziali del primo ordine

Fisica: radiazione elettromagnetica: energia, frequenza, lunghezza d'onda; lo spettro della radiazione elettromagnetica.

Conoscenze e abilità da acquisire :

I principali processi chimici e fisici che avvengono nell'atmosfera terrestre. Utilizzo di queste conoscenze per l'analisi e la comprensione di fenomeni macroscopici (effetto serra, buco dell'ozono, smog fotochimico). Analisi e comprensione di aspetti fondamentali di combustibili ed altre fonti di energia.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali in aula: teoria ed esercizi.

Contenuti :

L'atmosfera: struttura dell'atmosfera. Chimica della stratosfera: lo strato di ozono, il meccanismo e le cinetiche di Chapman, i catalizzatori della distruzione dell'ozono, il 'buco dell'ozono'. Chimica della troposfera: l'inquinamento atmosferico, meccanismi naturali di degradazione di inquinanti organici volatili, lo smog fotochimico. Particolato atmosferico. Effetto serra e riscaldamento globale. Principali gas serra. Cattura e sequestro di CO₂. Conversione chimica di CO₂.

Il problema dell'energia: fonti energetiche: combustibili fossili e alternative. Impatto ambientale della produzione di energia. Processi di reforming e gas di sintesi. Idrogeno e celle a combustibile.

Cenni di "chimica verde": principi e criteri, sviluppo di nuovi reagenti e processi chimici a basso impatto per l'ambiente.

Modalità di esame :

Esame orale

Criteri di valutazione :

Conoscenza degli argomenti del corso. Livello di comprensione e di approfondimento. Chiarezza e proprietà di esposizione. Capacità di applicare i concetti acquisiti nella risoluzione di problemi.

Testi di riferimento :

Colin Baird & Michael Cann, Chimica Ambientale. : Zanichelli, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Tutto il materiale didattico utilizzato a lezione (teoria ed esercizi) sarà a disposizione degli studenti sulla piattaforma moodle del dipartimento.

CHIMICA ANALITICA

(Titolare: Prof. VALERIO DI MARCO)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+32L; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Lo studente deve avere sostenuto l'esame di chimica generale e inorganica e chimica fisica, ed avere quindi acquisito le nozioni di base della chimica degli equilibri in soluzione acquosa e della termodinamica.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le seguenti conoscenze:

- equilibri chimici in soluzione acquosa, anche competitivi, e calcolo delle concentrazioni all'equilibrio
- generalità sui metodi di analisi chimica quantitativa
- metodi di analisi chimica classica: titolazioni
- principi di analisi chimica strumentale ed alcuni metodi strumentali spettroscopici, cromatografici e di spettrometria di massa
- elementi di statistica applicata all'analisi chimica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso è strutturato in lezioni di aula ed attività di laboratorio. Le lezioni sono volte a spiegare gli aspetti chimico-analitici da un punto di vista teorico, mentre l'attività di laboratorio ne mostrerà l'applicazione sperimentale.

Contenuti :

Attività di aula.

Reazioni in soluzione acquosa: acido-base, di complessamento, di precipitazione, e ossidoriduttive. Calcolo delle concentrazioni delle sostanze all'equilibrio chimico in soluzioni contenenti componenti differenti ed eventualmente in presenza di reazioni competitive. Diagrammi di distribuzione. Applicazioni ambientali. Obiettivi e metodi della chimica analitica quantitativa. Titolazioni acido-base, di complessamento, di precipitazione, e ossidoriduttive; curve di titolazione; individuazione del punto di equivalenza con metodi visuali (indicatori) e con metodi strumentali (elettrodi). Potenzimetri. Elettrodi. Principi di spettroscopia. Spettroscopia atomica e molecolare, ICP. Principi di cromatografia, equazione di van Deemter, cromatografia ionica. Spettrometria di massa. Calibrazione strumentale. Errori casuali e sistematici. Statistica descrittiva applicata all'analisi chimica: definizioni, media, deviazione standard, intervallo e grado di fiducia, incertezza. Cifre significative. Legge della propagazione degli errori.

Attività di laboratorio.

Titolazioni acido-base, di complessamento e iodometriche. Analisi spettroscopiche (UV-vis e ICP). Analisi di cromatografia ionica.

Modalità di esame :

L'esame prevede una prova scritta che comprende due esercizi, due domande aperte, due domande a risposta singola e undici domande a risposta multipla. Ad ogni esercizio o domanda è assegnato un punteggio, e il voto dell'esame scritto è dato dalla somma dei punteggi ottenuti (da 0 a 30).

Il voto finale registrato su univweb sarà dato dai seguenti contributi:

- voto dell'esame scritto
- esito dell'attività di laboratorio e valutazione delle relazioni di laboratorio (può modificare il voto dello scritto fino ad un massimo di due unità in più o in meno).

L'esame è registrato su univweb se il voto complessivo è maggiore o uguale a 18.

Criteri di valutazione :

- voto dell'esame scritto
- relazioni di laboratorio
- attività di laboratorio

Testi di riferimento :

V. Di Marco, Pastore P., Bombi, G.G., Chimica analitica: trattazione algebrica e grafica degli equilibri chimici in soluzione acquosa. Napoli: EdiSES, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

- Libro di testo: V. Di Marco, P. Pastore, G.G. Bombi, Chimica Analitica, ed. Edises, 2015
- Esercizi e dispense messe a disposizione dal docente

DINAMICA DEGLI INQUINANTI NELL'AMBIENTE

(Titolare: Dott. DIEGO FREZZATO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 64A; 8,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

E' auspicabile che lo studente abbia già acquisito confidenza con metodi matematici basilari (calcolo vettoriale e matriciale, derivate ordinarie e derivate parziali di funzioni di variabili, integrazione) e con i concetti della Termodinamica di equilibrio. Un richiamo ai concetti essenziali viene comunque fatto nella parte introduttiva dell'insegnamento.

Conoscenze e abilità da acquisire :

L'obiettivo è rendere lo studente consapevole che la descrizione della dinamica di inquinanti nell'ambiente richiede un'analisi quantitativa che parte dalla semplificazione ragionevole del problema reale (complesso e intrattabile nei minimi dettagli), si sviluppa con la modellizzazione teorica del problema semplificato (costruzione e parametrizzazione delle appropriate equazioni), e si conclude con la trattazione numerica mediante opportuni strumenti computazionali. Lo studente acquisirà spirito critico e sensibilità per scegliere l'approccio appropriato per la trattazione del dato problema specifico. Inoltre lo studente potrà affrontare pubblicazioni scientifiche nel settore, avendo acquisito la terminologia convenzionale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso consta di lezioni frontali ed alcune esercitazioni. Le lezioni sono svolte con l'ausilio di "slides" precedentemente caricate sulla pagina web del docente di riferimento. Le spiegazioni vengono coadiuvate da esempi pratici ed esercizi numerici cercando di stimolare l'intervento degli studenti. Alcune esercitazioni vengono svolte in sala di informatica con PC a disposizione di ogni studente.

Contenuti :

- Concetti essenziali di Termodinamica di equilibrio.
- Ripartizione di specie tra varie fasi-compartimenti in condizioni di equilibrio: aria, aerosol, acqua, sospensioni in acqua, biota acquatico, sedimenti, suolo, biota terrestre. Coefficienti di ripartizione.
- Richiami di cinetica chimica: velocità di reazione, legge cinetica, meccanismo di reazione, legge di Arrhenius.
- Trasferimento inter-compartimento. Bilanci di massa. Classificazione di Mackay (tre livelli di complessità). Esercitazioni al calcolatore.
- Introduzione al trasporto di inquinanti all'interno del singolo compartimento. Classificazione dei processi di trasporto: advection, dinamiche locali (diffusione molecolare, turbolenza, dispersione fluidodinamica), processi reattivi, contributi di "source-sink".
- Costruzione dell'equazione ADR (Advection-Diffusione-Reazione) per l'evoluzione temporale della concentrazione locale di inquinante. Definizione del vettore flusso di materia. Sviluppo dei singoli termini della ADR.
- Trasporto locale per diffusione molecolare. Descrizione del processo su basi statistiche (moto browniano) e termodinamiche (cenno alla termodinamica di non-equilibrio). L'equazione di diffusione. Soluzione analitica in fase omogenea e isotropa non confinata. Relazione tra coefficiente di diffusione e scostamenti quadratici medi delle molecole. Diffusione in fase liquida, legame tra coefficienti di diffusione e attrito viscoso, relazione di Stokes-Einstein. Diffusione in fase gassosa.
- Turbolenza in compartimenti fluidi. Fenomenologia dei vortici, cenni alla teoria di Kolmogorov. Turbolenza negli strati bassi dell'atmosfera. Effetto della turbolenza del mezzo sulla dinamica dell'inquinante: derivazione di un contributo di tipo diffusivo ("diffusione vorticoso") nell'equazione ADR. Coefficienti di diffusione vorticoso e loro determinazione col metodo dei traccianti. Modelli teorici e

fenomenologici per la dispersione in aria. Turbolenza e dispersione idrodinamica nelle acque superficiali (oceani, baie, laghi, corsi d'acqua). Modelli di dispersione con trascinamento ("Gaussian Plume Model"). Soluzione numerica della dispersione per turbolenza verticale in aria. Esercitazioni.

- Dinamica degli inquinanti nelle acque sotterranee. Stratificazione sotterranea, zona satura e zona insatura. Carico di pressione, carico idraulico, legge di Darcy, permeabilità del terreno. Advection nelle regioni satura e insatura. Dispersione idrodinamica. Effetti ritardanti dovuti a ripartizione dell'inquinante tra matrice solida, acqua e aria. Esercizi numerici.

- Peso dei vari contributi nell'equazione ADR. Numeri di Peclet e di Damkohler. Il rapporto alle interfacce.

- Trasporto di inquinante su ampia scala. Cenni di fluidodinamica ed equazioni di Navier-Stokes. Cenni ai metodi numerici di soluzione, metodo degli "elementi finiti". Modelli di trasporto in aria, circolazione atmosferica, venti geostrofici. Trasporto in acque superficiali.

Conno al software di largo utilizzo e dimostrazioni.

Modalità di esame :

L'esame consiste in un colloquio orale con utilizzo della lavagna. Vengono poste alcune domande su ognuna delle macro-sezioni costituenti il programma del corso: termodinamica della ripartizione di inquinanti tra fasi, cinetica chimica; meccanismi di dispersione locale degli inquinanti nelle varie fasi; trasporto di inquinanti su ampia scala.

Criteri di valutazione :

Viene valutata la capacità di sintesi dello studente e la proprietà di linguaggio. La valutazione positiva è assegnata allo studente in grado di andare oltre la pura catalogazione di aspetti qualitativi, e che riesce a porsi in un'ottica di analisi quantitativa della dinamica degli inquinanti. Posto di fronte ad un problema pratico, lo studente deve dimostrare di sapere isolare i tratti essenziali che delineano un plausibile modello teorico.

Testi di riferimento :

John S. Gilliver, *Introduction to Chemical Transport in the Environment*. New York: Cambridge University Press, 2007

Donald Mackay, *Multimedia Environmental Models - The fugacity Approach (2nd Ed.)*. : CRC Press - Taylor & Francis Group, 2001

Anu Ramaswami, Jana B. Milford, Mitchell J. Small, *Integrated Environmental Modeling - Pollutant Transport, Fate, and Risk in the Environment*. Hoboken (New Jersey): Wiley, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Oltre ai testi consigliati per approfondimenti, il principale materiale di studio è costituito dalle "slides" di lezione interamente preparate dai docenti. Pur ispirandosi ai testi consigliati, tale materiale riflette il punto di vista dei docenti sulla materia, e fornisce un quadro organico auto-consistente e rigoroso sull'approccio formale alle tematiche.

ELEMENTI DI IDROGEOLOGIA

(Titolare: Prof. PAOLO FABBRI)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+12E+16L; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Introduzione a Scienze della Terra, Matematica, Fisica, Chimica

Conoscenze e abilità da acquisire :

Nelle sue diverse articolazioni il corso ha le seguenti conoscenze ed abilità attese:

- 1- essere in grado di discriminare i diversi tipi di acquiferi;
- 2- Essere in grado di riconoscere i rapporti esistenti tra le acque superficiali e quelle sotterranee;
- 3- Conoscere le principali metodologie e le procedure di analisi per la determinazione dei parametri di trasmissività ed immagazzinamento degli acquiferi;
- 5- Conoscere i principali inquinanti presenti nelle acque sotterranee;
- 6- Conoscere i fondamenti dei principali fenomeni di autodepurazione presenti nel sottosuolo;
- 7- Conoscere i principali metodi di valutazione della vulnerabilità degli acquiferi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Le attività prevedono lezioni frontali su supporto informatico (Powerpoint) ed esercitazioni in aula con risoluzione di esercizi. Il corso prevede anche una escursione in campo, durante la quale gli studenti misurano le portate superficiali con mulinelli ed effettuano degli slug tests in pozzo per la determinazione della trasmissività.

Contenuti :

Introduzione all'idrogeologia: i principali serbatoi idrici del pianeta; il ciclo idrologico; il bilancio idrologico; origine delle acque sotterranee; il concetto di bacino idrologico ed idrogeologico; le precipitazioni e loro sistemi di misura; le carte ad isoiete; l'evaporazione; l'evapotraspirazione; deflussi superficiali; infiltrazione; interflusso; rapporti fiume - falda; il concetto di porosità nei materiali sciolti e nelle rocce; porosità primaria e secondaria; porosità totale, efficace e capacità di ritenuta; granulometria; tessitura dei suoli.

Zona vadosa: grado di saturazione; capacità di campo; tensione di interfaccia, contenuto idrico il fenomeno della capillarità; la frangia capillare.

Zona Satura: definizione di acquifero; acquifero libero, confinato, semiconfinato; acquifero sospeso; gli acquiferi porosi; gli acquiferi fessurati; la fatturazione delle rocce; il concetto di Volume Elementare Rappresentativo; gli acquiferi carsici e loro caratteristiche; i complessi idrogeologici e loro interazioni con altri corpi idrici; il regime delle falde.

Sorgenti: i fontanili; le sorgenti carsiche; indice di svuotamento; indice di variabilità.

Esplorazione diretta del sottosuolo: Introduzione; inquadramento generale sui diversi ambiti di utilizzo delle perforazioni; Perforazioni a percussione; perforazioni a rotazione con circolazione diretta e inversa; perforazioni ad aria; perforazioni a roto-percussione; sistemi di carotaggio; tipi di carotiere e di corone; qualità dei campioni.

Movimento delle acque sotterranee; il carico idraulico; il gradiente idraulico; la superficie potenziometrica; la legge di Darcy; il concetto di permeabilità nei materiali geologici; permeabilità intrinseca; velocità apparente e velocità reale; i coefficienti di immagazzinamento; compressibilità dei materiali; rete di flusso; flusso regionale di acque sotterranee.

Cartografia idrogeologica: costruzione di carte idrogeologiche e loro interpretazione.

Flusso di acque sotterranee verso un pozzo: pozzi di osservazione e piezometri; assunzioni di base relative al flusso verso un pozzo; il cono d'influenza; il concetto di regime stazionario e transitorio; la determinazione dei parametri idrogeologici tramite prove di pompaggio; prove di falda in regime stazionario (metodo Dupuit-Thiem); prove di falda in regime transitorio in acquiferi confinati (soluzione di Theis),

semiconfinati (soluzione Hantush-Jacob) e liberi (soluzione di Neuman); il concetto del pozzo immagine e le prove di acquifero in risalita.

Concetti di base relativi alla vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: il concetto di inquinamento idrico; le sorgenti contaminanti; intrusioni saline; proprietà degli inquinanti; tipi di inquinanti; i processi di attenuazione; i coefficienti di ripartizione; il fattore di ritardo; biodegradazione; diffusione, advezione e dispersione; i centri di pericolo; tipi di vulnerabilità.

Introduzione ai metodi di valutazione della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: i metodi di valutazione della vulnerabilità intrinseca; zonazione per aree omogenee; i sistemi parametrici; sistemi a matrice (NLFB); sistemi a punteggio semplice (GOD); sistemi a punteggi e pesi (DRASTIC e SINTACS); comparazione tra i principali metodi; limitazioni nell'uso delle carte di vulnerabilità; il concetto di rischio di inquinamento.

Modalità di esame :

La verifica delle conoscenze e delle abilità attese viene effettuata con una prova di esame orale. La prova inizierà con lettura ed interpretazione di una carta ad isofreatiche quindi verranno rivolte allo studente domande sul programma svolto a lezione

Criteri di valutazione :

I criteri di valutazione con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono:

- 1- completezza delle conoscenze acquisite
- 2- livello di approfondimento degli argomenti richiesti
- 3- capacità di applicare le conoscenze acquisite in modo autonomo e consapevole
- 4- proprietà di linguaggio idrogeologico

Testi di riferimento :

Michael Price, *Introducing groundwater*. UK: Stanley Thornes Ltd, 1998

Massimo Civita, *Le carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: Teoria e pratica*. Bologna: Pitagora, 1994

F.G. Driscoll, *Groundwater and well*. St. Paul Minnesota (USA): Johnson Division, 1989

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Sarà possibile scaricare dal sito web <https://elearning.unipd.it/chimica/> tutte le diapositive presentate durante il corso in formato pdf.

FISIOLOGIA AMBIENTALE

(Titolare: Dott.ssa PAOLA IRATO)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Prerequisiti :

È consigliato aver seguito i corsi di ambito biologico.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Le strategie adattative messe in atto dagli organismi animali in risposta a particolari condizioni ambientali, secondo prospettive meccanicistiche, ecologiche, comportamentali ed evolutive.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni con presentazioni in PowerPoint ed interazione mediante domande stimolo con gli studenti.

Approfondimento da parte degli studenti di una particolare tematica mediante la lettura di un articolo scientifico e sua successiva presentazione e discussione.

Contenuti :

Si porranno in evidenza: i meccanismi tramite cui gli animali compiono le funzioni vitali; l'evoluzione e il significato adattativo dei caratteri fisiologici; il modo in cui differiscono e si assomigliano diversi gruppi di animali; le modalità di interazione tra ecologia e fisiologia, attuali ed evolutive.

Saranno considerati nel loro insieme gli adattamenti fisiologici che consentono la sopravvivenza: bilancio idrico ed energetico, temperatura, osmoregolazione, escrezione, respirazione e circolazione. Saranno studiati organismi adattati ad ambienti: acquatico (acque dolci e salate, coste ed estuari) e terrestre (habitat estremi). Saranno prese in considerazione anche le risposte degli organismi a stimoli di natura antropica. Si studieranno le attività umane in condizioni estreme. Alta quota: effetti immediati e a lungo termine indotti dall'ipossia. Acclimatazione all'immersione. Adattamenti alle basse e alle alte pressioni. Effetti delle temperature estreme e del cambiamento.

Risposte degli organismi a situazioni di inquinamento. Elementi essenziali e non. Inquinanti e tossicità. Assunzione, metabolismo, risposte di detossificazione e meccanismi di tossicità, riguardo i metalli e i loro composti: aspetti generali. Aspetti speciali di detossificazione e di tossicità per: Cd, Cu, Zn, As, Hg, Ni, Pb, Sn. Biomarcatori cellulari e molecolari.

Modalità di esame :

Orale

Criteri di valutazione :

Capacità di fare collegamenti e ragionamenti, utilizzo di un corretto linguaggio scientifico, padronanza della disciplina da un punto di vista concettuale e di comprensione.

Testi di riferimento :

Prosser, C. Ladd, *Comparative animal physiology* edited by C. Ladd Prosser. New York [etc.]: Wiley-Liss, 0

P. Willmer, G. Stone, I. Johnston, *Fisiologia ambientale degli animali*. : Zanichelli, 2003

R. Hill, G. Wyse, M. Anderson, *Fisiologia animale*. : Zanichelli, 2006

Poli, Alessandro, *Fisiologia animale a cura di Alessandro Poli ... [et al.]*. Napoli: EdiSES, 2014

Deml, Erhard; Greim, Helmut, *Tossicologia a cura di Helmut Greim, Erhard Deml*. Bologna: Zanichelli, 2000

A. Poli, E. Fabbri, C. Agnisola, G. Calamita, G. Santovito, T. Verri, *Fisiologia Animale*. Napoli: EdiSES, 2014

Schmidt-Nielsen, Knut, *Animal physiology adaptation and environment* Knut Schmidt-Nielsen. Cambridge: Cambridge University press, 1997

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Slide delle lezioni inserite sulla piattaforma Moodle.

FITOFARMACI E AMBIENTE

(Titolare: Prof. GIUSEPPE ZANIN)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+16E; 8,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Agripolis
Aule : da definire

Prerequisiti :

Chimica generale ed inorganica, biologia, ecologia, ecologia del sistema agricoltura

Conoscenze e abilità da acquisire :

1) conoscere i fitofarmaci (erbicidi, fungicidi, insetticidi) dal punto di vista funzionale ed agronomico, le loro caratteristiche chimico-fisiche, partitive, tossicologiche ed ecotossicologiche, la loro dinamica ambientale, 2) prevedere il rischio per l'ambiente connesso al loro uso, 3) illustrare le misure di mitigazione del rischio

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali

Esercitazioni numeriche in aula per la soluzioni di specifici problemi e per l'impiego di semplici modelli ambientali.

Esercitazioni numeriche in aula per la ricerca dei dati riguardanti le caratteristiche chimico-fisiche, partitive, tossicologiche ed ecotossicologiche dei fitofarmaci nei manuali e nelle principali banche dati in rete.

Esercitazioni in aula sulla lettura e corretta interpretazione delle etichette dei fitofarmaci.

Esercitazioni in campo (visita a fasce tampone, wetland e biobed, taratura macchine per la distribuzione dei fitofarmaci)

Contenuti :

1) Introduzione al corso (1,CFU): finalità del corso, definizione di fitofarmaco, storia dei fitofarmaci, classificazione funzionale, settori di impiego (agricolo, extragricolo, sanitario), quantità impiegate, aspetti economici. Dinamica ambientale dei fitofarmaci.

2) Caratteristiche dei fitofarmaci (2 CFU)

a) Caratteristiche chimico-fisiche: peso molecolare (PM), solubilità in acqua (S); tensione di vapore (VP); costante di dissociazione e pKa;

b) Caratteristiche partitive: costante di Henry (H); coefficiente di distribuzione (Kd); coefficiente di partizione carbonio organico/acqua (Koc); coefficiente di partizione n-ottanolo/acqua (Kow); coefficiente di partizione n-ottanolo/aria (Koa); fattore di bioconcentrazione (BCF); equazioni proprietà-proprietà ;

c) Caratteristiche agronomiche: tempo di dimezzamento (T50) e di dissipazione (DT50 e DT90)

d) Caratteristiche tossicologiche: tossicità acuta (DL50, CL50, ED50), tossicità cronica (LOEL, NOEL, ADI; Linea Guida, Lg), LMR, Limite Massimo di Residuo; TC, tempo di carenza; ARfD, Acute Reference Dose;

3) Valutazione e gestione del rischio (1CFU)

a) Tossicità ed esposizione, pericolo e rischio. PEC, Predicted Estimated Concentration; TER, Toxicology Exposure Ratio

b) Stima dell'esposizione nell'uomo: AOEL, Acceptable Operator Exposure Level, TMDI, Theoretical Maximum Daily Intake, NEDI, National Estimated Daily Intake, IESTI, International Estimated Short Term Intake

c) Stima dell'esposizione negli organismi non bersaglio: PNEC, Predicted No Effect Concentration

4) Valutazione della distribuzione ambientale dei fitofarmaci (1,5 CFU)

a) Indici e sistemi di classificazione: distinzione delle sostanze in classi di affinità, indice LEACH, GUS, AF, J. Sistemi integrati di classificazione

b) Modello di fugacità di MacKay

5) Sistemi di mitigazione del rischio da fitofarmaci via ruscellamento superficiale e deriva: gestione agronomica delle molecole, fasce tampone e aree di rispetto, biobed (0,5 CFU)

6) Esercitazioni numeriche in aula ed in campo (2 CFU): ricerca dei dati chimico-fisici e partitivi dei fitofarmaci nei manuali e nelle banche dati, calcolo degli indici previsionali e di rischio, calcolo della ripartizione ambientale tramite il modello di fugacità, costruzione di sistemi integrati di valutazione ecotossicologica. Progettazione di una fascia tampone e di un biobed. Alcuni esempi di valutazione ecotossicologica nell'uso di fitofarmaci in ambienti non agricoli: lotta alle zanzare in città, diserbo urbano.

Modalità di esame :

Compito scritto a fine corso

Criteri di valutazione :

Domande aperte ed esercizi numerici sul calcolo degli indici ambientali di rischio, sull'impiego di modelli di ripartizione ambientale dei fitofarmaci illustrati nel corso, sulla progettazione di misure di mitigazione

Testi di riferimento :

CATIZONE e ZANIN, MALERBOLOGIA. BOLOGNA: PATRON, 2000

VIGHI e BACCI, ECOTOSSICOLOGIA. Torino: UTET, 1998

MACKAY Donald, Multimedia environmental Models. The fugacity Approach. Boca Raton: LEWIS PUBLISHERS, 2001

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Il materiale didattico sarà consultabile al link: <https://elearning.unipd.it/scuolaamv/> (Piattaforma Moodle della Scuola di Scienze Chimiche)

GEOLOGIA APPLICATA

(Titolare: Prof. MARIO FLORIS) - Mutuato da: Laurea in Scienze Geologiche

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 32A+48E; 8,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Geoscienze
Aule : da definire

Prerequisiti :

Conoscenze di base di Matematica, Fisica, Geologia, Geologia Strutturale, Geomorfologia e Laboratorio di cartografia, Geofisica e Geomatica.

Per svolgere le esercitazioni del corso, i partecipanti devono aver seguito il modulo di Cartografia informatizzata impartito nel corso di Rilevamento 2 (Scienze Geologiche).

Conoscenze e abilità da acquisire :

La parte di corso riguardante la Geologia Applicata Ã finalizzata allâ introduzione delle definizioni e dei principi base della geologia tecnica e dellâ idrogeologia. Attraverso un percorso conoscitivo delle principali caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e degli elementi che governano la circolazione idrica e sotterranea, si otterranno strumenti di base utili per la trattazione e soluzione di problematiche pratiche dell'uomo nella sua interazione con l'ambiente che lo circonda. Lâ acquisizione dei principali elementi conoscitivi dei processi geologici potenzialmente pericolosi e di strumenti di archiviazione, gestione e processamento dei dati territoriali, fornirÃ le basi per lâ approfondimento delle tematiche geologico-applicative che riguardano la previsione, prevenzione e mitigazione dei rischi geologici attraverso lâ utilizzo di sistemi informativi territoriali (GIS).

Il modulo di Elementi di Legislazione Ã finalizzato allâ acquisizione delle conoscenze di base necessarie per applicare le normative tecniche e ambientali nella normale pratica professionale del Geologo, e di avere il quadro normativo generale in quelli che risultano i piÃ diffusi campi di lavoro del Geologo (ambiente, georisorse, acque sotterranee e superficiali, difesa del suolo e protezione civile, geologia tecnica e geotecnica, progettazione geologica), come previsti dall'attuale legislazione (artt. 40-44 del dpr 328/2001).

AttivitÃ di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Attraverso 24 ore di lezioni frontali e 28 ore di esercitazione dedicati alla geologia applicata e 8 ore frontali e 12 ore di esercitazione dedicate all'idrogeologia, lo studente sarÃ in grado di apprendere gli aspetti teorici fondamentali delle tematiche proposte e di realizzare autonomamente un progetto GIS su di un tema a scelta tra la valutazione dei rischi geologici e la salvaguardia delle risorse idriche. 2 CFU (8 ore frontali) dedicati agli elementi di legislazione saranno sufficienti per un primo approccio dello studente con le problematiche collegate alla professione del geologo e del suo ruolo negli ambiti geologico-tecnici delle progettazioni e in quelli geologico-ambientali della mitigazione dei rischi geologici.

Sono previste 2 escursioni in campagna, una dedicata principalmente a tematiche di tipo geologico-applicativo e una dedicata principalmente a tematiche di tipo idrogeologico. Le escursioni sono un momento formativo fondamentale che aiuterÃ lo studente a comprendere la realtÃ lavorativa e professionale; entrerÃ in contatto con gli operatori e i professionisti della geologia applicata e avrÃ l'occasione di mettere in pratica alcune delle competenze acquisite nel corso delle lezioni e esercitazioni.

Contenuti :

Introduzione alla geologia applicata. Rischi geologici ed introduzione allâ utilizzo dei sistemi GIS.

Aspetti tecnici dei mezzi geologici

Descrizione e classificazione dei terreni. Le fasi e la struttura del terreno. Terreni saturi. Sforzi efficaci. Forze di filtrazione. Resistenza al taglio.

Caratteristiche del mezzo roccioso. ProprietÃ fisiche e meccaniche dei materiali lapidei. Resistenza e parametri resistenti. Criteri di rottura. Tipi e caratteristiche delle discontinuitÃ. Descrizione degli ammassi rocciosi.

Rischi geologici. Indagini in sito.

Elementi di Idrogeologia

Ciclo globale dellâ acqua e cenni di bilancio. Identificazione delle rocce acquifere. Idrogeologia dei materiali porosi e fratturati. ProprietÃ fisiche dei materiali acquiferi. Le acque nel sottosuolo: nomenclatura idrogeologica. Energia totale dellâ acqua nel sottosuolo. Carte potenziometriche e loro applicazioni. Regime delle falde idriche. I movimenti semplici delle acque nel sottosuolo: le leggi fondamentali.

Tecniche GIS in geologia applicata

Infrastrutture di banche dati. Creazione e utilizzo di modelli di superficie. Analisi di suscettivitÃ.

Elementi di legislazione

L'attivitÃ professionale del geologo secondo la normativa (legge 112/1963; artt. 40.41-42-43-44 del d.p.r. 328/2001).

Le normative specifiche sullâ esercizio della libera professione. Cenni alle diverse tipologie di normative (direttive comunitarie, normative nazionali, regionali, piani di settore, regolamenti, circolari). Le principali normative in materia di: acque sotterranee, rifiuti, discariche, bonifiche, valutazione di impatto ambientale, indagini geologiche/geotecniche, progettazione, cave e miniere.

ModalitÃ di esame :

Orale, Pratica.

Criteri di valutazione :

Apprendimento dei contenuti teorici del corso (prova orale). CapacitÃ di realizzare autonomamente e in gruppo un progetto GIS sulle tematiche di geologia applicata e idrogeologia impartite nelle lezioni teoriche (prova pratica).

Testi di riferimento :

Luis I. Gonzalez de Vallejo, Geingegneria. : Pearson, 2004

B. W. Pipkin, D. D. Trent, R. Hazlett, Geologia ambientale. : Piccin-Nuova Libreria, 2007

ESRI, ArcGIS on line User manuals. : ,

M. Gomasca, Elementi di Geomatica. : Associazione Italiana di Telerilevamento (AIT), 2004

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Lo studente avrÃ a disposizione le dispense delle lezioni in formato pdf. Saranno forniti, inoltre, programmi di gestione ed elaborazione dei dati territoriali che rappresentano un basilare strumento di formazione.

MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

(Titolare: Prof. ANDREA SQUARTINI)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+12E+16L; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Consigliati: Chimica Generale e Inorganica e Chimica Fisica, Chimica Organica, Biologia Animale e Vegetale, Introduzione alle Scienze della Terra.

Conoscenze e abilita' da acquisire :

Scopo del corso Ã" quello di fornire le conoscenze sul ruolo di microrganismi procarioti ed eucarioti negli ecosistemi, e sulle nostre possibilitÃ di intervento per le finalitÃ di produzione, conservazione o risanamento.

AttivitÃ di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio, esercitazioni in ambiente, escursioni e visite.

Contenuti :

Morfologia e strutture dei microrganismi. Genetica microbica. Sistematica dei procarioti, significato e limiti della definizione di specie microbica. Analisi tassonomica con metodi molecolari. Filogenesi molecolare e fenotipico-funzionale. Coltivazione dei microrganismi e curve di crescita. Rapporto tra microrganismi e ambiente. Suolo, acque, atmosfera, e ambienti estremi. Metodi di studio dellamicrobiodiversitÃ in ambienti naturali e non. Studio dei microrganismi vitali ma non coltivabili (VBNC). Collocazione, integrazione, ed effetti della attivitÃ microbica sulla evoluzione dell'ambiente e sulla sua stabilitÃ. Microbiologia degli ambienti estremi. Fisiologia microbica e differenze nei metabolismi energetici. Cicli biogeochimici degli elementi. Carbonio: fotosintesi e chemiosintesi microbiche, mineralizzazione della sostanza organica. Azoto: fissazione biologica libera e simbiotica, nitrificazione, denitrificazione. Fosforo: solubilizzazioni microbiche, simbiosi micorriziche. Zolfo: immobilizzazione e solubilizzazione batterica. Ferro: siderofori e nutrizione minerale. Interazioni piante-microrganismi, rizosfera, differenze tra suoli naturali e suoli coltivati. Microbiologia forestale e di prateria. Esempi pratici di studio delle comunitÃ di ambienti naturali. Uso di microrganismi quali biofertilizzanti e agenti di controllo biologico. Batteri PGPR (plant-growth promoting rhizobacteria), inoculanti per la produttivitÃ delle piante coltivate. Applicazione di microrganismi azotofissatori, agenti di biocontrollo e difesa dalle patologie dei vegetali, insetticidi microbici. Micorrize e batteri helper della micorrizzazione. Microrganismi per la filiera energetica. Costruzione e rilascio di organismi geneticamente modificati. Aspetti biotecnologici, normativi ed etici. Utilizzazione microbica per il riciclo delle biomasse. Interventi microbici nel biorisanamento degli inquinamenti in ambiente acquatico e terrestre. Decontaminazione ambientale per via microbiologica di pesticidi alogeno-organici, petroli, materie plastiche ed altri composti organici di lenta degradazione. Resistenza microbica a metalli pesanti.

ModalitÃ di esame :

CapacitÃ di dimostrare la comprensione dei contenuti trasmessi nel corso. Voto in trentesimi

Criteri di valutazione :

Esame orale

Testi di riferimento :

Madigan, Martinko, Bender, Buckley, Stahl, Brock - Biologia dei Microrganismi.. : Pearson, 2016

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

UnitÃ power point del materiale presentato a lezione disponibili online

PEDOLOGIA

(Titolare: Dott. GIUSEPPE CONCHERI)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+16E; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Chimica generale e inorganica e chimica fisica
Chimica organica
Introduzione alle Scienze della Terra

Conoscenze e abilita' da acquisire :

Lo studente acquisisce conoscenze sui fattori che presiedono alla formazione del suolo, sui costituenti e sulle principali proprietÃ chimico-fisiche del terreno con particolare riferimento alle componenti colloidali, sugli strumenti interpretativi delle analisi chimico-fisiche del suolo mediante lâ€™esecuzione pratica delle determinazioni piÃ significative, sui principali rudimenti per lâ€™esecuzione di unâ€™indagine pedologica, sulla distribuzione spaziale dei suoli (cartografia pedologica), sulle proprietÃ ed i problemi di gestione dei principali suoli.

AttivitÃ di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali: 48 ore (6 CFU)
Esercitazioni in laboratorio: 16 ore (1 CFU)
Esercitazioni in campo: 12 ore (1 CFU).

Contenuti :

1Â° CFU - Il suolo: la definizione di suolo; i componenti del suolo. I minerali (i silicati e i non silicati) e le rocce; la stabilitÃ dei minerali; lâ€™alterazione dei componenti minerali (la disgregazione e la decomposizione delle rocce); i prodotti dellâ€™alterazione (la mobilitÃ degli ioni, il potenziale ionico); i minerali argillosi (caratteristiche e genesi); gli ossidi e gli idrossidi e i prodotti residui.
2Â° CFU - Il ciclo del carbonio: i costituenti; il significato biologico e pedologico della sostanza organica; le funzioni; i principali processi (apporti organici al suolo, degradazione, mineralizzazione, umificazione). Le sostanze umiche: lâ€™estrazione e il frazionamento; definizione e caratterizzazione delle sostanze umiche; proprietÃ generali del humus. Le proprietÃ fisiche del suolo: tessitura, struttura, consistenza, densitÃ, porositÃ, temperatura, umiditÃ, colore.
3Â° CFU - Le proprietÃ chimiche del suolo. I colloidi: adsorbimento e scambio di cationi; le caratteristiche della reazione di scambio; flocculazione e dispersione; la selettivitÃ delle reazioni di scambio; adsorbimento e scambio di anioni (specifico e non specifico). Il grado di reazione del suolo (pH): le cause di variazione della concentrazione idrogenionica; i suoli acidi e la chimica dellâ€™alluminio; la correzione dei suoli acidi; i suoli alcalini per costituzione e per adsorbimento e la loro correzione. Il potere tampone. Le reazioni di ossido-riduzione.
4Â° CFU Le analisi del terreno: campionamento e preparazione del campione, determinazione dello scheletro, della tessitura, della reazione, dei carbonati totali e del calcare attivo, del carbonio organico e della sostanza organica, della capacitÃ di scambio cationico, dellâ€™azoto totale, del fosforo assimilabile, del potassio scambiabile, dei micronutrienti assimilabili; interpretazione dei risultati analitici.
5Â° CFU - I processi pedogenetici. Il suolo come si presenta in campagna: il profilo del suolo, i principali orizzonti, la descrizione del suolo. I modelli suolo-paesaggio.

6° CFU - La classificazione dei suoli: la classificazione americana (Soil Taxonomy USDA) e il World Reference Base (FAO).
7° CFU - Il rilevamento pedologico: diverse scale di dettaglio e standard di rilevamento; lo studio preliminare e gli strumenti disponibili per l'individuazione delle unità di pedopaesaggio; il rilevamento di campagna.
8° CFU - La cartografia dei suoli: l'elaborazione dei dati, l'individuazione delle unità tipologiche di suolo e delle unità cartografiche; la legenda della carta. I suoli della pianura veneta.

Modalità di esame :

La verifica di profitto si svolge attraverso un accertamento in itinere scritto sulla prima parte di chimica del suolo (test a domande multiple su piattaforma Moodle) e un esame finale scritto sulla parte pedologica (test a domande multiple su piattaforma Moodle). Lo studente ha comunque la possibilità di sostenere l'intero esame in forma orale.

Lo studente è inoltre invitato a produrre una relazione tecnica sulle esercitazioni in laboratorio e in campagna che potrà contribuire al voto finale fino a un massimo di tre trentesimi (3/30).

Criteri di valutazione :

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione e sulla capacità di rielaborazione degli argomenti svolti durante le lezioni frontali o le esperienze pratiche

Testi di riferimento :

Violante Pietro, Chimica del suolo e della nutrizione delle piante. Bologna: Il Sole 24 Ore Edagricole, 2006

Sequi Paolo, Fondamenti di chimica del suolo.. Bologna: Pàtron, 2006

Birkeland Peter, Soils and Geomorphology. New York: Oxford University Press, 1999

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Il materiale didattico presentato a lezione (presentazioni power point e pdf) sarà consultabile sulla piattaforma Moodle della Scuola di Scienze (<https://elearning.unipd.it/chimica>).

Il ricevimento degli studenti potrà avere luogo al termine della lezione o per appuntamento telefonico (3351012466).

PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00 CFU

Prerequisiti :

CONTENUTO NON PRESENTE

Conoscenze e abilità da acquisire :

CONTENUTO NON PRESENTE

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

CONTENUTO NON PRESENTE

Contenuti :

CONTENUTO NON PRESENTE

Modalità di esame :

CONTENUTO NON PRESENTE

Criteri di valutazione :

CONTENUTO NON PRESENTE

Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

CONTENUTO NON PRESENTE

TIROCINIO

(Titolare: Dott. LUCA MAZZON)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00 CFU

Contenuti :

Biodiversità ed evoluzione degli insetti. Elementi di morfologia funzionale e di anatomia degli insetti e degli acari. Comportamento e riproduzione negli insetti. Sviluppo post-embriale e cicli biologici.

Equilibri biologici e cause di pullulazione, fattori abiotici e biotici di contenimento e sviluppo delle specie.

Controllo biologico e lotta integrata, insetti predatori e parassitoidi.

Biotecnologie applicate al controllo degli artropodi.

I prodotti fitosanitari: generalità, legislazione, modalità d'impiego.

Aspetti tossicologici relativi ai prodotti fitosanitari (residui dei prodotti fitosanitari, monitoraggio e analisi chimiche). Impatto dei prodotti

fitosanitari sulle biocenosi: effetti sugli organismi non-target e resistenza. Studi ecotossicologici e autorizzazione all'impiego dei prodotti

fitosanitari. La gestione della difesa fitosanitaria nelle aree verdi pubbliche e private. Criteri e mezzi per la disinfezione. Indagini

faunistiche ed ecologiche sugli artropodi.

Biologia, ecologia e comportamento degli insetti dannosi in ambito forestale, agrario e urbano.

Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

