

Insegnamento: **Chimica dell'ambiente e Chimica analitica**
Environmental chemistry and analytical chemistry

Docente	Prof. Pasquale Iovino
Anno	3° anno
Corso di studi	Corso di laurea in Scienze Ambientali
Tipologia	6 CFU attività caratterizzante; 4 CFU attività affine o integrativa
Crediti	10
SSD	CHIM/12
Anno Accademico	2017/2018
Periodo didattico	Primo semestre
Propedeuticità	Chimica generale e inorganica; Chimica organica; Fisica 1
Frequenza	Non obbligatoria
Modalità di esame	Prova scritta e/o orale
Sede	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

Organizzazione della didattica Lezioni frontali, esercitazioni, attività pratiche in laboratorio

Obiettivi formativi Lo scopo di questo corso è acquisire i concetti fondamentali dei fenomeni chimici e biologici che avvengono nell'ambiente naturale e l'interazione delle sostanze chimiche (fonti, funzioni, reazioni, trasporto, effetti e destino) negli ecosistemi (acqua, aria, suolo e organismi viventi). Il corso si propone di fare acquisire allo studente la consapevolezza dell'importanza della sicurezza in laboratorio, di conoscere le diverse tecniche di campionamento e preparazione del campione, di fornire gli strumenti necessari per la scelta del metodo di taratura e della tecnica analitica per soddisfare esigenze specifiche quali le caratteristiche chimico-fisiche degli analiti, la limitazione dei costi d'analisi e la strumentazione analitica disponibile.

The aim of this course is to acquire the basic concepts of chemical and biological phenomena that occur in the natural environment and the interaction of chemicals (sources, functions, reactions, transport, effects and fate) in ecosystems (water, air, soil and living organisms). The purpose of this course is to make students aware of the importance of safety in experimental practice, to know the different sampling techniques and sample preparation, to provide the necessary tools for the choice of the calibration method and the analytical technique to meet specific requirements such as the physical-chemical characteristics of the analytes, the limitation of the analytical costs and the available analytical instrumentation.

Prerequisiti Conoscenze e abilità fornite dai corsi di Chimica generale ed inorganica e Chimica organica

Knowledges and skills furnished by the courses of General and Inorganic Chemistry and Organic chemistry

Programma dettagliato **L'atmosfera.** Composizione chimica e stratificazione dell'atmosfera, bilancio energetico della terra. Unità di misura delle concentrazioni dei gas, Unità Dobson per l'ozono.

Chimica della stratosfera. Lo strato di ozono. Radiazioni elettromagnetiche importanti per l'ambiente. Principi di fotochimica. Reazione di formazione dell'ozono stratosferico, distruzione non catalitica e catalitica dell'ozono. Meccanismo di diminuzione dello strato di ozono stratosferico in Antartide. La chimica del cloro nella stratosfera al di sopra dell'Artide. I clorofluorocarburi, gli idrofluoroclorocarburi e idrofluorocarburi, loro reazioni di decomposizione.

Chimica della troposfera. Smog fotochimico: meccanismo di formazione, cause, prodotti finali, trasporto e conseguenze. Le piogge acide, formazione e conseguenze. I particolati nell'inquinamento dell'aria, processi chimici di formazione del particolato inorganico ed organico. Inquinamento dell'ambiente confinato.

Effetto serra. Distribuzione dei livelli energetici associati a transizioni IR ed UV, i possibili moti vibrazionali delle molecole, spettri IR di CO₂, H₂O e CH₄. Fonti di CO₂, combustione di C, CH₄. Meccanismi proposti per l'allontanamento della CO₂ per via chimica.

Molecole organiche tossiche. Classificazione dei pesticidi. Insetticidi organoclorurati. LD50, LOD50. Bioaccumulazione, fattore di bioconcentrazione e coefficiente di ripartizione. Toxafenil, ciclopentadieni. Insetticidi organofosforati. Carbammati. Insetticidi naturali. Erbicidi inorganici ed organici, erbicidi triazinici. Erbicidi fenossialifatici e sottoprodotti: tetraclorodibenzo-p-diossina. Difenilil e dibenzofurani policlorurati. Eliminazione dei difenilil policlorurati. Idrocarburi policiclici aromatici e loro derivati. Meccanismo di formazione, lipofilità, bioaccumulazione, biomagnificazione, fattori che determinano la tossicità. Fattore di equivalenza della tossicità. Estrogeni ambientali.

Inquinamento e purificazione delle acque. Disinfezione dell'acqua. Acqua di falda: approvvigionamento, contaminazione chimica e risanamento. Contaminazione chimica e depurazione delle acque reflue e dei liquami. Moderne tecniche di decontaminazione delle acque.

I metalli pesanti dannosi per l'ambiente. Proprietà chimiche e fisiche, tossicità e interazione con gli enzimi, proprietà complessanti. Tasso di assunzione, tasso di eliminazione e tempo di emivita. Alcuni metalli pesanti.

Inquinamento da produzione di energia. Petrolio e sua distillazione. Benzina, cherosene, gasolio. Additivi delle benzine. Gas naturali ed altri alcani. Combustibili alcolici: metanolo ed etanolo, vantaggi e tossicità. Idrogeno come carburante? Produzione e stoccaggio.

Analisi chimiche nelle scienze ambientali. Il segnale analitico, aspetti qualitativi e quantitativi: il rapporto segnale-rumore; cause di rumore; metodi di eliminazione del rumore. Gli strumenti per l'analisi chimica: principi della chimica analitica strumentale; componenti comuni alla maggior parte degli strumenti.

Preparazione del campione. Il pre-trattamento del campione: trattamenti preliminari per campioni allo stato solido, liquido, aeriforme.

Il campionamento. Variabilità preanalitica, caratteristiche chimico-fisiche, interazione analita-matrice, campionamento di materiali omogenei ed eterogenei, numero di campioni e schemi di campionamento; errore di campionamento ed errore analitico.

Metodi di taratura. Standard esterni, standard interni. Metodo della aggiunta e delle aggiunte standard.

Titolazioni acido-base. Le titolazioni acido-base. Preparazione della soluzione del titolante e della soluzione del campione. Esecuzione di una titolazione. Determinazione del punto finale. Descrizione delle titolazioni acido-base. Curve di titolazione di acidi forti e basi forti. Curve di titolazione per acidi e basi deboli.

Titolazioni complessometriche e per precipitazione. Introduzione. Titolanti e soluzioni standard. Utilizzo di leganti ausiliari e di agenti mascheranti. Previsione e ottimizzazione delle titolazioni complessometriche. Previsione e ottimizzazione delle titolazioni per precipitazione.

Titolazioni redox. Utilizzo delle titolazioni redox in chimica analitica. Esecuzione di una titolazione redox. Previsione e ottimizzazione delle titolazioni redox. Esempi di titolazione redox.

ESPERIENZE PRATICHE DI LABORATORIO:

- 1) *Determinazione della durezza di un'acqua.*
- 2) *Determinazione della domanda chimica di ossigeno.*
- 3) *Analisi spettrofotometrica di un composto organico in soluzione acquosa.*
- 4) *Determinazione dei composti organici volatili aerodispersi.*
- 5) *Determinazione dei contaminanti emergenti presenti nelle acque.*

Testi di riferimento

Testi consigliati

Baird & Cann. Chimica ambientale, Seconda Edizione, Zanichelli.
David S. Hage, James D. Carr. Chimica analitica e analisi quantitativa, Piccin.

Testi da consultare

S.E. Manahan. Chimica dell'Ambiente, PICCIN.
Daniel C. Harris, Chimica analitica quantitativa, Seconda Edizione, Zanichelli.

Curriculum docente: prof. Pasquale Iovino

Attuale posizione ricoperta

Il professore Pasquale Iovino attualmente ricopre il ruolo di Ricercatore confermato di *Chimica dell'ambiente e dei Beni Culturali* (CHIM/12) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABiF dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli".

CARRIERA ACCADEMICA

Il professore Pasquale Iovino ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Risorse ed Ambiente, S.S.D. CHIM/02, presso la Seconda Università degli studi di Napoli il 31 ottobre 2007. Il 31 marzo 2011, in seguito a concorso, ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario per il raggruppamento disciplinare di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali (CHIM/12) presso la Facoltà di Scienze del Farmaco per l'Ambiente e la Salute (già Facoltà di Scienze Ambientali) della SUN. Nel mese di aprile 2017 ha conseguito l'abilitazione nazionale al ruolo di professore di seconda fascia nel settore concorsuale 03/A1 (Chimica Analitica).

Attività didattica

Il prof. Iovino, fin dall'immissione nel ruolo di Ricercatore Confermato ha ricoperto vari insegnamenti del S.S.D. CHIM/12 presso i corsi di Laurea Triennale in *Scienze Ambientali* e Laurea Magistrale in *Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio*. Attualmente è titolare degli insegnamenti di *Chimica dell'Ambiente e Chimica Analitica* per il corso di laurea in Scienze Ambientali.

Incarichi accademici

Componente della *Commissione orientamento* per i corsi di Laurea in Scienze Ambientali e Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio fino a ottobre 2015.

Componente della *Commissione orario* per i corsi di Laurea in Scienze Ambientali e Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio.

Membro del collegio dei docenti del *Dottorato di Ricerca* in "Ambiente, Design e Innovazione".

Attività di ricerca e incarichi professionali

L'attività di ricerca del prof. Iovino ha riguardato, fin dall'inizio della sua carriera, le seguenti tematiche:

- Valutazione dell'inquinamento atmosferico;
- Rimozione di inquinanti organici dalle acque mediante lo sviluppo di nuovi materiali adsorbenti;
- Trasformazione, trasporto e rimozione di contaminanti emergenti (PPCPs) nei corpi idrici;

e si è concretizzata in 40 pubblicazioni su riviste a diffusione internazionale, 6 capitoli su libri a diffusione internazionale e oltre 10 comunicazioni a congressi nazionali ed internazionali.

E' stato membro dell'International Scientific Committee dell'11th International Conference on Chemical & Process Engineering ed ha svolto attività di revisione per riviste scientifiche internazionali (ISI), quali: *Environmental Science and Pollution Research*, *International Journal of Environmental Research*, *Adsorption Science & Technology*, *Environmental Monitoring and Assessment*, *Water Environment Research*, *Journal of Environmental Chemical Engineering*.

E' socio proponente della Società di Spin-Off Universitario "Environmental Technologies srl".

Dal 2014 è membro eletto del direttivo della Società Chimica Italiana – Sezione Campania.

E' consulente di Enti e Società private su argomenti riguardanti l'inquinamento ambientale (Tribunale di Roma, Consulente Tecnico del Magistrato in procedimento penale per reati ambientali - Procura della Repubblica presso il Tribunale Ordinario di Santa Maria Capua Vetere, Corpo Forestale dello Stato, ARPAC, ASL Caserta, Kuwait Petroleum Italia SpA, Intergroup Holding, Norman Research, Regione Campania, Provincia di Caserta, Comune di Portici, Comune di Marcianise, Comune di Maddaloni, ...), lo sviluppo di processi innovativi per la depurazione delle acque (Regione Campania, Progest SpA) e la valutazione dell'inquinamento olfattivo (Tribunale di Napoli, Azienda Ospedaliera Cardarelli).