
Testi del Syllabus

Docente	MASSERA CHIARA	Matricola: 005540
Anno offerta:	2013/2014	
Insegnamento:	1002203 - CHIMICA 2	
Corso di studio:	5018 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO	
Anno regolamento:	2013	
CFU:	6	
Settore:	CHIM/07	
Tipo attività:	C - Affine/Integrativa	
Partizione studenti:	-	
Anno corso:	1	
Periodo:	I° semestre	

Tipo testo**Testo****Lingua insegnamento**

Italiano

Contenuti

Il corso tratta tre argomenti principali.

La prima parte riguarda le analisi e le proprietà chimico fisiche dell'acqua e la sua contaminazione da parte di diversi inquinanti organici ed inorganici, con uno speciale focus sui pesticidi.

La seconda parte è incentrata sulla chimica nucleare, partendo dalla struttura dell'atomo e dai vari tipi di decadimento radioattivo per arrivare alla radioattività artificiale, alla produzione di energia nucleare e al problema delle scorie inquinanti.

La terza parte del programma riguarda invece la chimica del suolo. La prima metà delle lezioni è dedicata alla descrizione delle componenti organiche e inorganiche del suolo, alle sue caratteristiche chimico fisiche, alle sue interazioni con aria e acqua e agli inquinanti che lo possono contaminare. La seconda parte è invece incentrata sulle varie tecniche di bonifica.

Testi di riferimento

1) S. E. Manahan, Chimica dell' Ambiente, ed. Piccin;

2) L. Radaelli, L. Calamai, Chimica del Terreno, ed. Piccin.

Durante il corso sono forniti i link alle pagine web delle principali agenzie europee e americane che si occupano di inquinamento e monitoraggio ambientale.

Vengono inoltre forniti riferimenti bibliografici di recenti articoli di letteratura sugli argomenti trattati nel corso.

Obiettivi formativi

Conoscenze e capacità di comprendere -

Alla fine del percorso di insegnamento lo studente dovrà aver appreso e compreso una serie di conoscenze teoriche riguardanti i processi chimici fondamentali che sono alla base dell'inquinamento ambientale, sia a livello qualitativo che quantitativo. Queste conoscenze riguardano:

- 1) l'acquisizione di una corretta terminologia scientifica;
- 2) l'apprendimento delle proprietà chimico fisiche di acqua, suolo e materiali organici e inorganici inquinanti;
- 3) l'apprendimento teorico di svariate tecniche di analisi per la determinazione di queste proprietà;
- 4) l'apprendimento teorico dei principali metodi di risanamento e bonifica.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate -

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze teoriche acquisite per utilizzarle in ambito lavorativo nel campo della sicurezza e del monitoraggio ambientale.

Lo studente dovrà essere inoltre in grado di:

- a) memorizzare un ampio numero di nozioni fondamentali (capacità di apprendere)
- b) correlarle fra loro (autonomia di giudizio)
- c) utilizzarle come base teorica per affrontare argomenti di natura chimica e ambientale non necessariamente trattati nel corso ma ad esso attinenti (autonomia di giudizio)
- d) esporle in modo organico utilizzando un linguaggio scientifico appropriato (abilità comunicative)

Prerequisiti

Chimica 1 o un corso equivalente di Chimica Generale da 9 CFU.

Tipo testo

Testo

Metodi didattici

Il corso è di natura prevalentemente teorica e prevede 42 ore di didattica frontale. Le lezioni vengono effettuate tramite slide video-proiettate in aula.

Altre informazioni

Su richiesta, le slide del corso sono a disposizione degli studenti

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento comprende una prova scritta con domande aperte (uguali per tutti gli studenti per ogni sessione d'esame) sui principali argomenti presentati nel corso. Questo tipo di verifica permette di determinare sia in valore assoluto che comparativo 1) la padronanza degli argomenti; 2) la capacità di rispondere puntualmente a domande specifiche; 3) la capacità di esposizione; 4) la proprietà del linguaggio scientifico.

Ad ogni domanda verrà assegnato un punteggio da 0 a 10, eventualmente corretto per un coefficiente di difficoltà dipendente dalla natura della domanda. I singoli punteggi verranno poi sommati e scalati per essere riportati alla votazione in trentesimi.

Programma esteso

Acque. Generalità e classificazione. Analisi dell'acqua. Durezza delle acque. Trattamenti delle acque. Sedimentazione e coagulazione. Filtrazione. Degasaggio. Dolcificazione. Fragilità caustica. Demineralizzazione. Dolcificazione con resine scambiatrici. Distillazione. Distillazione per congelamento. Elettrodialisi. Acque per uso potabile.

Inquinamento delle acque. Natura e classi di inquinanti delle acque. Inquinanti elementari. Metalli pesanti. Non-metalli. Metalli e non-metalli legati a specie organiche. Specie inorganiche. Nutrienti delle alghe ed eutrofizzazione. Acidità, alcalinità e salinità. Ossigeno, ossidanti e riducenti. Inquinanti organici. Acque di scarico, Saponi, detersivi ed emulsionanti nei detersivi. Inquinanti organici biorefrattari. Pesticidi nelle acque: insetticidi naturali, piretrine e piretroidi, DDT e insetticidi organoclorurati, insetticidi organofosfati, carbammati, erbicidi, sottoprodotti della produzione di pesticidi. Bifenili policlorurati e polibromurati.

Introduzione alla Chimica nucleare. Tipi di decadimento radioattivo, tempo di dimezzamento, attività, datazione mediante radiocarbonio. Radionuclidi nell'ambiente acquatico. Centrali nucleari e inquinamento ambientale

Chimica del suolo. I costituenti minerali del suolo: classificazione e caratteristiche delle rocce, minerali costituenti delle rocce e del terreno. La struttura dei silicati. I componenti organici del suolo: carboidrati, lignina, amminoacidi, peptidi, proteine, sostanze umiche. La pedogenesi: processi fisici di alterazione, processi chimici di alterazione, trasformazioni della sostanza organica. Caratteristiche fisico-meccaniche del suolo: lo stato colloidale, la tessitura del terreno, la struttura del terreno, la porosità del terreno. Acqua e aria nel terreno: interazioni tra acqua e solidi nel terreno, l'aria nel terreno, la chimica dei suoli sommersi. Il potere assorbente del terreno: assorbimento fisico, assorbimento chimico, assorbimento chimico-fisico, lo scambio cationico. Tecniche di bonifica dei suoli contaminati. Chemical flushing. Lavaggio del suolo. Dealogenazione chimica. Ossidazione chimica. Riduzione chimica. Barriere reattive permeabili. Estrazione di vapore. Estrazione elettrocinetica. Desorbimento termico. Incenerimento. Vetrificazione in situ. Biorisanamento. Biodenitrificazione. Bioventilazione. Biopile. Fitorisanamento.



Testi in inglese

Tipo testo	Testo
Lingua insegnamento	Italian
Contenuti	<p>The course covers three main subjects.</p> <p>The first section treats the analysis and physical chemical properties of water, and the pollution of water with different organic and inorganic contaminants especially pesticides.</p> <p>The second section goes into the various aspects of nuclear chemistry starting with the atomic structure and the different types of radioactive decay, to proceed with artificial radioactivity, the production of nuclear energy and the problem of nuclear waste.</p> <p>The third part of the program focuses on soil chemistry. The first half of the lessons on this topic concerns the description of the organic and inorganic components of soil, its physicochemical properties, its interactions with air and water and its potential contaminants. The second half describes several different types of soil remediation.</p>
Testi di riferimento	<p>1) S. E. Manahan, Environmental Chemistry, Lewis publishers; 2) L. Radaelli, L. Calamai, Chimica del Terreno, ed. Piccin.</p> <p>The course is complemented with references to web pages of the main American and European organizations for environmental safety, and to relevant recent scientific articles in the field of environmental chemistry.</p>
Obiettivi formativi	<p>Knowledge and understanding - At the end of the course the students will have to know and understand various theoretical concepts concerning the fundamental chemical processes governing environmental pollution, both at the qualitative and at the quantitative level.</p> <p>The acquired expertise will comprise:</p> <ol style="list-style-type: none">1) familiarity with the correct scientific terminology;2) knowledge of the physicochemical properties of water, soil, and organic and inorganic pollutants;3) a theoretical background of analytical techniques to determine the above mentioned properties;4) theoretical insight of the main remediation techniques. <p>Applying knowledge and understanding- The student will be able to apply the acquired theoretical knowledge in the day to day practice in the fields of environmental safety and monitoring.</p> <p>The students will have to be able to:</p> <ol style="list-style-type: none">a) memorize and understand a large number of fundamental concepts (learning skills);b) correlate these concepts together (making judgements);c) use them as theoretical background to tackle chemical and environmental topics not necessarily handled during the course, but connected with it;d) explain them in an organized way using a proper scientific language.
Prerequisiti	Chemistry 1 or a 9 CFU-equivalent chemistry course.
Metodi didattici	The course is a theoretical one, and consists of 42 hours of classroom teaching. Lessons are delivered using video projected slides.

Tipo testo

Testo

Altre informazioni

On demand, the slides used during the course are available to the students

Modalità di verifica dell'apprendimento

To verify the level of learning achieved, written tests with open questions will be employed. The questions will be the same for each student within each session, and will span all the topics treated during the course. This type of examination allows to determine in an absolute and comparative fashion: 1) the competence on the different subjects; 2) the ability in giving precise answers to specific questions; 3) the presentation skills; 4) the exactness of the scientific language employed.

Each question will be given a mark from 0 to 10, corrected, if needed, with a weighting scheme related to the difficulty of the question. All the marks will be summed up and scaled to yield a grade in the 30/30 range.

Programma esteso

Water. Generality and classification. Analysis of water. Hardness of water. Methods for water treatments. Sedimentation. Coagulation. Filtration. Outgassing. Sweetening. Caustic fragility. Demineralization. Ion exchange resins. Distillation. Electrodialysis. Drinkable waters.

Water pollution. Nature and classification of water pollutants. Elements as pollutants. Heavy metals. Non-metals. Metal and non-metals bonded to organic species. Eutrophic agents. Acidity, alkalinity and salinity. Oxygen, oxidant and reducing agents. Organic pollutants. Waste water. Soaps. Cleansings. Emulsifying. Pesticides as pollutants. By-products of the industrial production of pesticides.

Nuclear chemistry. Nuclear decay processes. Half-life time. Nuclear activity. Dating methods with radiocarbon. Radioisotopes in water. Nuclear plants and environmental pollution.

Soil Chemistry. Minerals in soil. Classification and features of rocks. The three-dimensional structure of silicates. Organic components in soil. Carbohydrates, amino acids, peptides, proteins, humic substances. Physical processes of soil transformation. Chemical processes of soil transformation. Processes of transformation of the organic substances. Physical and mechanical properties of soil. The colloids and their role in soil. Texture in soil. The porousness in soil. Water and air in soil. Water-solids interactions in soil. Physical absorption. Chemical absorption. Physicochemical absorption. The cation exchange in soil. Soil remediation. Chemical flushing. Soil washing. Chemical dehalogenation. In situ chemical oxidation. In situ chemical reduction. Permeable reactive barriers. Soil vapor extraction. In situ electrokinetic extraction. Thermal desorption. Incineration. In situ vetrification. Bioremediation. Bionitrification. Heap pile ex situ. Phytoremediation.