

CORSO DI STUDIO *Scienze della Natura e dell'Ambiente*

ANNO ACCADEMICO *2023-2024*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Contaminazione dei sistemi naturali*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>1 anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Il semestre: inizio 04.03.2024 fine 14.06.2024</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>6 CFU</i>
SSD	<i>Chim/02</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	

Docente	
Nome e cognome	<i>Elisabetta Fanizza</i>
Indirizzo mail	<i>elisabetta.fanizza@uniba.it</i>
Telefono	
Sede	<i>Dipartimento di Chimica, 1 piano, stanza 131</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Ricevimento concordato con la docente via mail</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>150</i>	<i>40</i>	<i>15</i>	<i>95</i>
CFU/ETCS			
<i>6</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	

Obiettivi formativi	<i>Comprendere i processi che si originano dalla contaminazione e modifica chimico-fisica dei comparti acqua, aria e suolo, a causa dell'attività antropica e i meccanismi di scambio che avvengono tra essi</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze di base di chimica generale, elementi di chimica fisica, chimica organica. I prerequisiti saranno accertati mediante somministrazione di una prova a scelta multipla al fine di indirizzare l'intervento didattico.</i>

Metodi didattici	<i>Il corso sarà erogato mediante didattica frontale attingendo a testi scritti, articoli pubblicati su riviste internazionali e risorse reperibili sul web. Sarà stimolata la discussione tra gli studenti nell'analisi di una problematica ambientale e delle molteplici implicazioni. Durante il corso saranno svolte esercitazioni in classe attraverso esercizi guidati, al fine di accertare la comprensione delle conoscenze di chimica-fisica, e l'analisi di casi di studio, verso una maggiore contestualizzazione reali.</i>
Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i>	Descrittore di Dublino 1: <i>Conoscenza e comprensione delle proprietà e della reattività delle classi di inquinanti derivanti da attività antropica e dei processi chimico-fisici che la loro presenza innesca nei vari comparti ambientali con conseguente alterazione dei parametri chimici e fisici naturali. Conoscenza delle dinamiche di interscambio tra i vari comparti.</i> Descrittore di Dublino 2: <i>La conoscenza sistematica degli effetti che si originano sulle componenti biotiche e abiotiche e lungo le vie trofiche a seguito dell'alterazione chimico fisica determinata da attività antropica consentirà alla studentessa e allo studente di disporre degli strumenti utili per comprendere, analizzare con approccio scientifico problematiche anche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al settore di studio al fine di fornire professionale descrizione e elaborare possibili soluzioni.</i> - Descrittore di Dublino 3: <i>Autonomia di giudizio Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i>

<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p><i>analizzare in maniera critica, professionale le problematiche ambientali, tenendo conto della complessità dei fenomeni, supportando le proprie osservazioni sulla base di conoscenze teoriche nell'ambito della chimica-fisica e reattività con riferimento allo stato attuale degli studi a livello internazionale. Il raggiungimento di tale competenza sarà stimolata mediante la discussione in aula e attraverso la presentazione di casi di studio.</i></p> <p>- Descrittore di Dublino 4: <i>Abilità comunicative</i> Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di presentare le problematiche ambientali, le cause e le soluzioni sulla base delle conoscenze acquisite, a interlocutori in contesti accademici e/o professionali, riuscendo e comunicare in maniera chiara e utilizzando la terminologia scientifica specifica del settore. Tale competenza sarà stimolata mediante la preparazione di presentazioni power point al termine del corso, durante le quali lo/la studente/studentessa dovrà descrivere una problematica ambientale, mettendo in evidenza le cause di natura chimico-fisica che determinano l'impatto sul comparto ambientale coinvolto e formulando possibili sviluppi futuri e soluzioni.</p> <p>- Descrittore di Dublino 5: <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo. Tale competenza sarà sviluppata attraverso la lettura in autonomia di casi studio dalla letteratura internazionale con attinenza alle tematiche del corso, che dovranno essere discussi con la docente.</p>
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p><i>Elementi di chimica fisica. Grandezze termodinamiche: temperatura, pressione sia descritte secondo la termodinamica classica sia mediante dinamica molecolare. Legge di stato dei gas. Unità di misura della concentrazione di specie in soluzione e di gas nell'atmosfera. Legge di Henry ed effetto della temperatura sui gas disciolti nelle acque.</i></p> <p><i>Temperatura e pressione in bacini acquose e nell'atmosfera.</i></p> <p><i>Elementi di termodinamica. Funzioni di stato. I, II e III principio della termodinamica. Capacità termica a pressione e volume costante. Termochimica.</i></p> <p><i>Elementi di cinetica chimica. Ordine e molecolarità di una reazione. Definizione di stato stazionario. Equazione di Van't Hoff.</i></p> <p><i>Equilibri in soluzione: acido base, solubilità, reazioni redox. BOD, COD. Acidificazione dei bacini acquosi, decomposizione aerobica.</i></p> <p><i>Inquinamento delle acque (fisico, chimico, biologico). Modello cinetico per lo studio del fattore di bioconcentrazione. Definizione di biomagnificazione, bioaccumulo, bioconcentrazione. Inquinamento chimico (classificazione di inquinanti), inquinamento fisico (Nanoplastiche). Assorbimento, adsorbimento, Legge di Stokes.</i></p> <p><i>Composizione e inquinamento di suolo e sedimenti.</i></p> <p><i>Inquinamento dell'atmosfera. Definizione di corpo nero, radiazione elettromagnetica e interazione con la materia: fenomeni di assorbimento, scattering e emissione luminosa.</i></p> <p><i>Effetto serra. Gas serra: sorgenti, pozzi, tempi di persistenza. Impatto energetico del processo di combustione per produrre energia mediante studio termodinamico. Smog fotochimico. Particolato atmosferico.</i></p> <p><i>L'ozono nella stratosfera. Reazioni fotochimiche buco dell'ozono.</i></p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p><i>Chimica dell'ambiente, C. Baird e M: Cann</i> <i>Chimica fisica Vol I – R. Chang</i> <i>Approfondimenti e dispense forniti dalla docente.</i></p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	
<p>Materiali didattici</p>	<p><i>Tutto il materiale didattico sarà inviato via mail a ciascuno studente da parte della docente</i></p>

Valutazione	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p><i>I risultati dell'apprendimento raggiunti dalla/dallo studentessa/ studente saranno valutati attraverso prove orali che mireranno ad accertare: l'acquisizione delle conoscenze specifiche del corso, le competenze linguistiche, in particolare l'utilizzo di lessico scientifico del settore, la capacità della/dello studentessa/studente di presentare problematiche ambientali e individuare in maniera critica le cause chimiche e proporre soluzioni.</i></p> <p><i>Alla votazione della prova orale concorreranno: presentazione power point in cui sia inquadrata e descritta una tematica ambientale, scelta autonomamente dalla/dallo studentessa/studente; discussione di un articolo scientifico pubblicato su riviste internazionali attinente alle tematiche del corso fornito alla/allo studentessa/studente dalla docente, domande inerenti l'accertamento degli argomenti del corso.</i></p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<p><i>Grazie ai vari momenti di confronto sarà possibile l'elaborazione di una valutazione che</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Accerti il grado di conoscenza degli argomenti oggetto del corso acquisito, con particolare attenzione agli aspetti chimico-fisici • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tenga conto della capacità di contestualizzare le conoscenze in contesti reali • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sia espressione della capacità critica e di analisi • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sarà premiale la capacità di esposizione orale fluida, con impiego di terminologia scientifica appropriata • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di rispondere in maniera autonoma, costruttiva e propositiva a input esterni sulla base delle conoscenze pregresse
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Sarà assegnata la lode a quelle/quelli studentesse/studenti che dimostreranno di avere una piena conoscenza degli argomenti oggetto di studio, saranno in grado di spaziare nei vari ambiti della chimica emersi dal corso di studio, faranno uso di terminologia scientifica appropriata, e avere sviluppato autonomia di giudizio e adeguata capacità di argomentazione ed esposizione</i></p>
Altro	

COURSE OF STUDY *Environmental and Natural Science*
ACADEMIC YEAR 2023/2024

ACADEMIC SUBJECT *Contamination of natural system*

General information	
Year of the course	<i>1 year</i>
Academic calendar (starting and ending date)	<i>II semester: starting 04.03.2024 ending 14.06.2024</i>
Credits (CFU/ETCS):	<i>6 CFU</i>
SSD	<i>Chim/02</i>
Language	<i>Italian</i>
Mode of attendance	

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	<i>Elisabetta Fanizza</i>
E-mail	<i>elisabetta.fanizza@uniba.it</i>
Telephone	
Department and address	<i>Chemistry Department, 1st floor piano, room 131</i>
Virtual room	
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	<i>Meeting can be requested by the student by e-mail</i>

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
<i>150</i>	<i>40</i>	<i>15</i>	<i>95</i>
CFU/ETCS			
<i>6</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	

Learning Objectives	<i>The course enables students to understand the processes that originate from the contamination and chemical-physical modification of the water, air and soil compartments, due to human activity and close interactions and mechanisms that occur among them</i>
Course prerequisites	<i>Basic knowledge of general chemistry, elements of physical chemistry, organic chemistry. Multiple choice test items will be provided to assess the levels of knowledge in order to direct the teaching program.</i>

Teaching strategie	<i>The course will be delivered through frontal teaching lessons, with the support of articles published in international journals and resources available. Discussion will be stimulated among students towards the critical analysis of environmental problems and their multiple implications. During the course, classroom guided exercises will be provided, to assess the full understanding of the knowledge, as well as cases of study, for practical application of the theory.</i>
Expected learning outcomes in terms of	

Knowledge and understanding on:	<i>Knowledge and understanding of the properties and reactivity of the classes of pollutants deriving from human activity and the chemical-physical processes triggered by their presence in the different environments resulting in the modification of chemical and physical parameters. Knowledge of the dynamics of exchange between the various sectors.</i>
Applying knowledge and understanding on:	<i>The systematic knowledge of the effects on the biotic and abiotic components and along the trophic pathways due to chemical-physical modification caused by anthropic activity will provide the tools to understand, analyze the known and new environmental issues with an interdisciplinary scientific approach. This will enable the student for professional description of environmental issues and suggest solutions.</i>
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> At the end of the course, the student must be able to analyze environmental problems in a critical, professional way, taking into account the complexity of the phenomena, supporting his/her observations on the basis of theoretical knowledge in the field of physical chemistry with reference to the current state of studies at an international level. The achievement of this competence will be stimulated through classroom discussion and through the presentation of cases of study. • <i>Communicating knowledge and understanding</i> At the end of the course, the student must be able to clearly present environmental issues and possible way of interventions on the basis of the knowledge acquired, in academic and/or professional contexts, using specific scientific language. This skill will be stimulated through the preparation of power point presentations at the end of the course, dealing with the description of an environmental problem, highlighting the chemical-physical causes and their roles. • <i>- Capacities to continue learning</i> At the end of the course, the student should have the capacity to self-direct their own learning. This skill will be stimulated by providing international paper with relevance to the topics of the course that he/she has to read independently and further discuss with the teacher.

Syllabus	
Content knowledge	<i>Elements of physical chemistry. Thermodynamic definition of temperature, pressure both described according to classical thermodynamics and by molecular dynamics. Gases laws. Unit for concentration of species in solution and of gases in the atmosphere. Henry's law and effect of temperature on gases dissolved in water. Temperature and pressure in water basins and in the atmosphere. Elements of thermodynamics. State functions. I, II and III law of thermodynamics. Heat capacity at constant pressure and volume. Thermochemistry. Elements of chemical kinetic. Order and molecularity of a reaction. Steady state definition. Van't Hoff equation. Solution equilibria: acid base, solubility, redox reactions. BOD, COD. Acidification of water basins, aerobic decomposition. Water pollution (physical, chemical, biological). Kinetic model for the study of the bioconcentration factor. Definition of biomagnification, bioaccumulation, bioavailability. Chemical pollution (classification of pollutants), physical pollution (Nanoplastics). Absorption, adsorption, Stokes' law. Composition and pollution of soil and sediments. Pollution of the atmosphere. Definition of black body, electromagnetic radiation and interaction with matter: absorption, scattering and light emission phenomena. Greenhouse effect. Greenhouse gases: sources, sinks, persistence times. Energetic impact of the combustion process to produce energy by thermochemistry. Photochemical smog. Atmospheric particulates. Ozone in the stratosphere. Photochemical reactions involved in the ozone layer</i>

	<i>depletion.</i>
Texts and readings	<i>Environmental Chemistry, C. Baird e M: Cann Physical Chemistry Vol I – R. Chang Handouts provided by the teacher</i>
Notes, additional materials	
Repository	<i>All the handouts will be sent by email to each student by the teacher</i>

Assessment	
Assessment methods	<p><i>The learning outcomes achieved by the student will be assessed through oral examination to determine the degree of knowledge, which should be sufficient to pass the exam. Communication skills and the use of scientific technical language will be also taken into account.</i></p> <p><i>The following items will contribute to final mark: guided questions posed to the student based on the course content, power point presentation in which an environmental issue will be described based on the physical chemical knowledge, chosen independently by the student; discussion of a scientific article published in international journals related to the topics of the course provided to the student by the teacher.</i></p>
Assessment criteria	<p><i>Thanks to the different moments of interaction within the course, it will be possible to make an judgement that</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> It will verify the level of knowledge in the topics covered by the course, with particular attention to the chemical-physical aspects • <i>Applying knowledge and understanding</i> It will take into account the ability to put knowledge in real contexts • <i>Autonomy of judgment</i> It will be an expression of critical and analytical skills shown by the student • <i>Communication skills</i> It will also take into account the ability of fluid oral exposure, with the use of appropriate scientific terminology, which will be rewarded • <i>Capacities to continue learning</i> It will also consider the ability to respond autonomously, constructively and proactively to external inputs based on previous knowledge
Final exam and grading criteria	<i>The final mark is on a scale of thirty. The exam is considered passed when the mark is greater than or equal to 18. Honors will be awarded to those students who demonstrate full knowledge of the topics being studied, capability to range in the various chemistry fields of chemistry, to use of appropriate scientific terminology, to develop critical analysis.</i>
Further information	
	.