



**Facoltà di Scienze**

**Programmi degli insegnamenti**

**2011/2012**

*IKE OLIVOTTO*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### **Obiettivi**

Gestione e mantenimento di mesocosmi, riconoscimento e mantenimento di specie marine in cattività, allevamento fito e zooplancton, tecniche per la riproduzione controllata.

### **Programma**

Introduzione al corso

L'ambiente di barriera corallina: caratteristiche e distribuzione

L'acquario: vasche, illuminazione, riscaldamento/refrigerazione

Filtraggio e chimica dell'acquario: Il ciclo degli elementi in vasca, vari metodi di filtraggio, pH, temperatura e salinità

Arredamento: il fondo, le rocce, gli invertebrati.

I pesci dell'acquario marino : pomacentridi, apogonidi, serranidi, chetodonti, pomacantidi, labridi, gobidi, acanturidi, balistidi, zanclydi, pseudocromidi. Distribuzione, caratteristiche e mantenimento in vasca.

Ciclo vitale dei pesci di barriera: strategie riproduttive, costi e benefici.

Metodi di cattura e trasporto: il mercato degli organismi destinati all'acquariofilia

Induzione della riproduzione in cattività: fotoperiodo e temperatura.

Catena alimentare: fito e zooplancton. Metodi di allevamento e utilizzo in acquacoltura  
Importanza degli acidi grassi poliinsaturi nella dieta degli organismi marini  
Esempi di riproduzione in cattività: pomacentridi, gobidi, pomacantidi, pseudocromidi, ippocampi.

Acquacoltura estensiva e Acquacoltura intensiva  
Gabbie galleggianti in-shore

Strutture off-shore gabbie sommergibili, tension- legs

Cenni sul controllo delle patologie

L'allevamento dei pesci marini (Orata, Spigola, Salmone): riproduzione artificiale; tecniche di allevamento intensivo, alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso, considerazioni tecniche ed economiche.

L'allevamento di pesci d'acqua dolce (trota, storione): riproduzione artificiale; tecniche di allevamento intensivo; alimentazione larvale; svezzamento e ingrasso; considerazioni tecniche ed economiche

Crostaceicoltura: L'allevamento dei crostacei marini; tecniche di riproduzione artificiale; condizionamento ecofisiologico; tecniche di allevamento alimentazione dei vari stadi larvali considerazioni tecnico economiche

Cenni sulla Molluschicoltura

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale L'esame prevede una domanda per modulo:

1. apparecchiature e cicli degli elementi
2. riconoscimento pesci
3. Plancton ed alimentazione
4. Strategie riproduttive
5. Acquacoltura commerciale

### **Testi consigliati**

SAROGLIA M., INGLE E. "Tecniche di Acquacoltura"; Edagricole

BARNABE' G. "Acquaculture" Vol. I, II, Technique et Documentation Lavoisier

ROBERTS R.J. "Patologia dei pesci" Edagricole Bologna

Wilkerson, J.D., 1998. Clownfishes. A Guide to Their Captive Care, Breeding and Natural History, 1st Ed. Microcosm Ltd. Shelburne.

Thresher, R. E., 1984. Reproduction in reef fishes. T F H Publications, Inc Ltd.

ELISABETTA DAMIANI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Prerequisiti

Una conoscenza di base di Biochimica ed Anatomia Umana è consigliata.

### Obiettivi

Alla fine del corso lo studente avrà sviluppato una conoscenza sulle nozioni fondamentali sufficiente per comprendere ed effettuare i più comuni esami di laboratorio. Lo studente raggiungerà questo obiettivo attraverso le nozioni di carattere generali fornite durante il corso su alcuni metodi analitici, sui test di laboratorio e sul loro significato generale per la caratterizzazione e la determinazione qualitativa e quantitativa delle principali classi di biomolecole di particolare rilievo nella ricerca di base e nella diagnostica biomedica. L'obiettivo verrà raggiunto anche attraverso le esperienze di laboratorio. Inoltre, lo studente avrà sviluppato una conoscenza di base sui radicali liberi ed antiossidanti, sul loro ruolo nei sistemi biologici e le diverse metodiche utilizzate per il loro studio.

### Programma

Prelievo, conservazione ed eliminazione di campioni biologici. Il controllo di qualità in un laboratorio di analisi. Determinazione qualitativa e quantitativa dei più importanti enzimi ed isoenzimi presenti nei tessuti e nei liquidi biologici. Luminescenza e le sue applicazioni analitiche. Equilibrio Acido-Base del sangue. Separazione, caratterizzazione e determinazione delle principali proteine del plasma. Esame fisico, chimico e microscopico delle urine. Analisi dei principali costituenti biochimici coinvolti nel metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. Classificazione, separazione e determinazione delle lipoproteine plasmatiche. Ematologia di routine. Gruppi sanguigni. Marcatori tumorali. Metabolismo dei pigmenti biliari. Ruolo dei radicali liberi ed antiossidanti nei sistemi biologici.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Scritto Test a risposta multipla: 15 domande da svolgere in 30 minuti. Tre domande aperte da svolgere in un'ora    Orale Facoltativo con aumento massimo di due punti del risultato dello scritto

## **Testi consigliati**

Appunti e presentazione powerpoint del corso forniti dalla docente

CRISTINA TRUZZI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Chimica generale ed inorganica, Chimica organica e di Chimica analitica strumentale.

## Obiettivi

Lo studente dovrà conoscere i principi fondamentali delle metodiche chimico-analitiche classiche e strumentali applicate nell'analisi dei principali gruppi di alimenti/bevande per determinazioni di sostanze importanti sia dal punto di vista nutrizionale che di controllo della presenza di specie chimiche indesiderabili. Egli dovrà inoltre avere la capacità tecnico/pratica di effettuare alcune fra le più importanti analisi chimiche applicate agli alimenti.

## Programma

Generalità su prelievo e trattamento dei campioni alimentari. Applicazione di tecniche di laboratorio e metodologie chimico-analitiche classiche e strumentali all'analisi degli alimenti. Analisi chimiche dei principali gruppi di alimenti di origine animale e vegetale (carne, uova, pesce, latte, miele, ortaggi, frutta). Analisi delle bevande. Determinazione delle principali sostanze di interesse nutrizionale e di caratterizzazione generale (es. acqua, residuo secco, ceneri, azoto proteico e non proteico, zuccheri, grassi, acidità, vitamine). Determinazione di sostanze contaminanti (es. residui di pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici, policlorobifenili, metalli tossici).

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale con valutazione delle esercitazioni.

## Testi consigliati

- *Appunti di lezione*

- D. Marini, F. Balestrieri: *Metodi di analisi chimica dei prodotti alimentari*, Monolite Editrice, Roma, 2005.
- S. Mannino, MG Bianco: *Esercitazioni di analisi chimica dei prodotti alimentari - esperimenti pratici di laboratorio*, Tecnos Editrice, Milano, 1996.
- P. Cappelli, V. Vannucchi: *Chimica degli alimenti – Conservazione e trasformazioni*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- F. Tateo: *Analisi dei prodotti alimentari*, Chiriotti Editore, Pinerolo, 1978.

*CRISTINA TRUZZI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenze di base di chimica inorganica, chimica organica e chimica analitica strumentale

### **Programma**

Parte generale

- Metodi di campionamento, preparazione, trattamento e conservazione del campione.

- Metodi di estrazione di inquinanti da matrici ambientali: estrazione Liquido-Liquido, Estrazione in fase solida (SPE), Micro-estrazione in fase solida (SPME), Estrazione Liquido-Solido, Metodi Soxhlet e Soxtec, Estrazione accelerata con solvente, Estrazione con Microonde.



Qualità del dato analitico: accuratezza e precisione, ripetibilità e riproducibilità, limite di rivelabilità, validazione del dato analitico.

Applicazioni di tecniche analitiche strumentali per l'analisi degli inquinanti

Tecniche cromatografiche: cromatografia in fase liquida ad elevate prestazioni (HPLC), Fast e Ultra Fast HPLC, gas-cromatografia (GC); spettrometria di massa: accoppiamento HPLC-MS e GC-MS; GC-MS ad alta risoluzione (GC-HRMS), spettrometria di massa con sorgente al plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS).

Analisi di Inquinanti

Inquinanti pericolosi e prioritari.

Inquinanti inorganici: Metalli e specie metalliche. Trattamento preliminare del campione mediante mineralizzazione acida. Metodi di preconcentrazione per la determinazione di metalli in tracce. Determinazione di arsenico, cromo, nichel, piombo, cadmio, mercurio, metallo-alchili.

Inquinanti organici: composti organici volatili (VOC) e semivolatili, fenoli e alofenoli, antiparassitari, pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCB), diossine e furani

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

- Appunti di lezioni
- J.R. Dean, Extraction methods for environmental analysis, John Wiley & Sons, 1999
- R. Cozzi, P. Protti, T. Ruaro, Elementi di analisi chimica strumentale, Zanichelli, Bologna, 1998.
- K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, Chimica Analitica Strumentale, Zanichelli, Bologna, 2002.
- D.A. Skoog, J.J. Leary, Chimica analitica strumentale, EdiSES, 4° Edizione.
- APAT, Metodi analitici per le acque, manuali e linee guida 29/2003, APAT., 2003.

ALESSANDRA NEGRI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

basi di geologia marina

## Obiettivi

concetti fondamentali della analisi dei sedimenti e indicazione di quali possono essere le vie di applicazione di tali concetti per l'interpretazione dei processi fisici nell' ecosistema marino

## Programma

Genesi di un sedimento e ruolo nei cicli globali.

-I sedimenti e le rocce sedimentarie.

-Rocce terrigene e sedimenti: componenti e classificazioni. Tessitura, granulometria, porosità, forma e arrotondamento.

-Rocce carbonatiche e sedimenti: componenti e classificazioni.

-Processi sedimentari: il trasporto di dei sedimenti.. Sedimentazione gravitativa in particolare le corrente di torbida.

-Rapporto tra sedimenti e clima

**Le strutture sedimentarie.** Strutture a piccola e grande scala.

**Gli ambienti di sedimentazione.** Possibili classificazioni; il principio dell'attualismo; la legge di Walther.

*Ambiente deltizio.* Diffusione delle acque dolci in mare; i diversi tipi di delta in funzione di: fiume, moto ondoso e marea.

*Ambiente costiero.* I movimenti longitudinali e trasversali della sabbia in una spiaggia. Problemi connessi con la protezione e il risanamento delle spiagge. Un caso particolare: le evaporiti. Genesi e modelli sedimentari.

*Ambiente marino di piattaforma e profondo.* Le diverse zone di sedimentazione e l'influenza della superficie di compensazione dei carbonati. I diversi tipi di sedimenti e le loro caratteristiche. Un caso particolare di sedimenti terrigeni: le torbiditi. Lo strato torbiditico e la sequenza di Bouma. Conoidi sottomarine e associazioni di facies torbiditiche.

**Aspetti applicativi.** Metodi di campionatura e di analisi di sedimenti. Elaborazione e rappresentazione dei dati granulometrici: curve di distribuzione granulometrica e parametri statistici. Elaborazione e analisi di carte sedimentologiche. Significato e interpretazione delle strutture sedimentarie. Riconoscimento delle principali rocce sedimentarie.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

- 1) Franco Ricci Lucchi i ritmi del mare
- 2) Franco Ricci Lucchi, Sedimentologia, Pitagora editore
- 3) Franco Ricci Lucchi, Sedimentografia, Zanichelli

*ELISABETTA GIORGINI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Programma**

La radiazione elettromagnetica. Spettroscopia UV-Visibile. Spettroscopia Infrarossa. Applicazioni su sistemi biologici. Analisi vibrazionale di molecole organiche e di biomolecole. Spettrometria di Risonanza Magnetica Nucleare. <sup>1</sup>H NMR e <sup>13</sup>C NMR. Interpretazione di spettri NMR. Spettrometria di Massa. Interpretazione di spettri di massa.

**Testi consigliati**

C. Chiappe, F. D'Andrea TECNICHE SPETTROSCOPICHE E IDENTIFICAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI Edizioni ETS

VINCENZO CAPUTO BARUCCHI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Risultano propedeutiche a questo corso conoscenze di base di citologia e istologia animale e di embriologia dei Cordati

## Obiettivi

Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le basi dell'anatomia di Vertebrati ed essere in grado di valutare le relazioni filetiche con Protocordati ed Emicordati e fra le varie classi di Vertebrati grazie alla comparazione dei piani corporei dei diversi taxa. Dovrà altresì saper interpretare le differenti specializzazioni morfologiche dei sistemi d'organo in termini di funzioni svolte.

## Programma

**1) Sistematica ed evoluzione dei Vertebrati.** Storia della Terra; tettonica delle placche; crisi ecologiche ed estinzioni di massa; inquadramento cronologico delle ere e dei periodi geologici. Il sistema binomio della classificazione linneana; regole di nomenclatura; sistematica evolutiva e significato delle classificazioni gerarchiche; definizione ed esempi di caratteri tassonomici; concetti di omologia, analogia, convergenza, divergenza, radiazione adattativa e selezione naturale. Il concetto biologico di specie e i meccanismi di isolamento riproduttivo. Classificazione ed evoluzione dei Cordati (Urocordati, Cefalocordati e Vertebrati); affinità evolutive con Calcicordati ed Emicordati; fasi iniziali dell'evoluzione dei Vertebrati. Classificazione ed evoluzione degli Agnati: le forme corazzate estinte (Pteraspidomorfi e Cefalaspidomorfi) e ipotesi sull'origine del tessuto osseo; gli Agnati viventi (Petromozontiformi e Missinoidei). La comparsa della bocca articolata e delle appendici pari e la radiazione degli Gnatostomi acquatici; classificazione di Placodermi, Acanthodi, Condroitti e Osteitti. La conquista delle terre emerse: la radiazione degli Anfibi; classificazione ed evoluzione degli Anfibi (Labirintodonti e Lissanfibi). La piena indipendenza dall'ambiente acquatico: la radiazione degli Amnioti; evoluzione e classificazione dei Rettili. La conquista dell'aria: dai Dinosauri pennuti ad Archaeopteryx; evoluzione e classificazione degli Uccelli. I Mammiferi e l'evoluzione dell'endotermia; evoluzione e classificazione dei Mammiferi e dei loro antenati Sinapsidi (Pelicosauri e Therapsidi). Classificazione ed evoluzione dei Primati e di Homo sapiens.

**2) Anatomia dei sistemi.** Storia dell'Anatomia comparata. Cenni di organogenesi. Sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema muscolare; sistema nervoso e organi di senso; sistema endocrino; sistema uro-genitale; sistema circolatorio; sistema respiratorio; sistema digerente.



## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

Liem et al., 2002. Anatomia comparata dei Vertebrati: una visione funzionale ed evolutiva. EDISES.

MANRICO MORRONI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza dell'Istologia

## Obiettivi

Lo studente deve conoscere la logica anatomica (logica organizzativa al fine funzionale) dell'organismo umano.

## Programma

Organizzazione del corpo umano e terminologia anatomica. Apparato tegumentario. Apparato locomotore. Apparato cardiovascolare: cuore e sistematica dei vasi arteriosi, venosi, e linfatici.

Organi linfatici (midollo osseo, timo, milza, linfonodo). Splancnologia: apparato digerente, respiratorio, urinario, genitale maschile e femminile, endocrino. Sistema nervoso centrale e periferico. Di ogni organo si richiedono le conoscenze macroscopica e microscopica. Aspetti funzionali degli apparati e degli organi

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale L'esame verte su tre domande riguardanti l'Apparato Locomotore, la Splancnologia e la Neuroanatomia

## Testi consigliati

- 1) Manrico Morroni: Anatomia microscopica funzionale dei visceri umani, Edi-Ermes, Milano, 2008.
- 2) Autori vari: Anatomia dell'Uomo, Edi-Ermes, Milano, 2006.
- 3) M. Morroni, M.Castellucci: Quesiti di autovalutazione di anatomia umana per i corsi di laurea triennali. Stampa Nova Editrice, Jesi (AN)

4) Manrico Morrone: Anatomia Microscopica Funzionale dei Visceri Umani, Edi-Ermes, Milano, 2008

TIZIANA BACCHETTI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza della Biochimica di base

## Obiettivi

Fornire allo studente gli strumenti per conoscere i composti biochimici di interesse alimentare e le principali reazioni a cui sono sottoposti durante i processi di trasformazione e conservazione degli alimenti. Inoltre, durante il corso verranno descritte le basi molecolari delle principali patologie associate ad errate abitudini alimentari.

## Programma

### Alimenti e nutrizione

#### Alimenti e loro caratteristiche nutrizionali

- *Glucidi*. Monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi. Fonti alimentari. Funzioni fisiologiche e fattori influenzanti la biodisponibilità dei glucidi. Indice glicemico e carico glicemico. Potere dolcificante degli zuccheri. Fibre vegetali. Edulcoranti di sintesi. Impiego degli zuccheri e oligosaccaridi nell'industria alimentare. Prebiotici e Probiotici. Additivi alimentari.
- *Lipidi*. Struttura e nomenclatura degli acidi grassi. Acidi grassi essenziali e derivati. Fonti alimentari. Steroli animali e vegetali. Funzioni fisiologiche e patologiche.
- *Proteine* Struttura molecolare e proprietà funzionali delle proteine degli alimenti. Aminoacidi essenziali. Valore nutrizionale delle proteine. Complementarietà proteica. Aminoacidi ramificati e integrazione nutrizionale.
- *Vitamine*. Vitamine idrosolubili e liposolubili e loro importanza fisiologica. Fabbisogno, fonti alimentari e fattori influenzanti la biodisponibilità.
- *Fitonutrienti* (polifenoli, carotenoidi) . Fonti alimentari e loro importanza fisio-patologica
- *Effetti biochimici delle bevande alcoliche e nervine*

- *Sali minerali*

- *Alimenti funzionali, fortificati, novel food*

**Principali modificazioni a cui sono sottoposti durante i processi di trasformazione e conservazione degli alimenti:**

- Imbrunimento enzimatico e non enzimatico. Reazione di Maillard. Caramellizzazione. Idrogenazione degli oli. Ossidazione dei lipidi contenuti negli alimenti e ruolo degli antiossidanti. Degradazione e/o ossidazione delle proteine. Perdita di vitamine e altri fitonutrienti.

**Alimentazione e salute: basi molecolari di patologie associate ad errate abitudini alimentari.**

**Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

**Testi consigliati**

Durante lo svolgimento del corso saranno forniti articoli originali, links di siti web da consultare e materiale didattico utile per la preparazione dell'esame.

*FABIO TANFANI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 11

**Ore** 99

**Periodo** Corso annuale

### **Prerequisiti**

Chimica e Biochimica di base.

### **Obiettivi**

Il primo obiettivo del corso è quello di istruire lo studente sulle metodologie riguardanti la caratterizzazione strutturale e funzionale di molecole di interesse biologico e di sistemi biologici complessi con particolare riguardo alle proteine. Il secondo obiettivo è quello di istruire lo studente sulle strategie di preparazione e purificazione di proteine a livello industriale e sull'impiego di enzimi e proteine non catalitiche nel campo dell'industria alimentare, farmaceutica e chimica.

### **Programma**

Le cellule: fabbriche di proteine e metaboliti secondari di interesse industriale.

Omogeneizzazione di tessuti e cellule su scala di laboratorio e su scala industriale. Principali tecniche cromatografiche utili alla purificazione di proteine su scala di laboratorio e industriale.

Tecniche spettroscopiche e radioisotopiche:

Concetti fondamentali ed utilizzo della spettroscopia di fluorescenza, della spettroscopia nell'infrarosso e della spettropolarimetria (CD e ORD) nello studio di sistemi biologici. Radioisotopi, marcatura di proteine e polinucleotidi, rivelazione e conteggio della radioattività in sistemi biologici.

Anticorpi policlonali e monoclonali, reazione di immunoprecipitazione e tecniche di immunodiffusione e immunoelettroforesi, Dosaggi immuno enzimatici e radioimmunologici.

Fonti per l'estrazione di proteine di interesse industriale.

Strategie di purificazione per proteine industriali e per proteine di interesse biomedico, farmaceutico ed analitico. Proteine da fonti animali, vegetali e da microrganismi mesofili ed estremofili. Produzione di proteine da organismi geneticamente modificati. Modificazioni post-traduzionali nelle proteine; conservazione di un biocatalizzatore.

Strategie di purificazione di enzimi esocellulari ed endocellulari. Scale-up del processo di estrazione e purificazione. Proteine come corpi di inclusione: strategie di solubilizzazione e refolding. Implicazioni tecniche ed economiche delle strategie di purificazione.

Enzimi e proteine per applicazioni industriali.

Enzimi immobilizzati, tecniche di immobilizzazione, bioreattori.

Proteasi: classificazione ed usi industriali. Carboidrasi: Applicazioni delle alfa-amilasi, beta-amilasi, glucoamilasi, alfa-(1-6) glucosidasi, glucosio isomerasi. Enzimi degradanti la cellulosa, l'emicellulosa, e pectina. Lipasi e loro applicazioni. Proteine del latte.

Enzimi e proteine di interesse biomedico, farmaceutico ed analitico. Contaminanti proteici, virali, microbici, pirogenici. Biosensori: principi ed applicazioni.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

prova orale

### **Testi consigliati**

1) Keith Wilson & John Walzer (Eds.), Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press, 2000.

2) Gary Walsh. Proteins, Biochemistry and Biotechnology. John Wiley and Sons, LTD

3) Adrie J.J. Straathof and Patrick Adlercreutz (Edts.) Applied Biocatalysis. Harwood Academic Publishers

*STEFANIA PUCE*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Obiettivi**

Il docente intende fornire allo studente una conoscenza di base sulla biodiversità degli organismi animali tramite una descrizione sufficientemente dettagliata della loro organizzazione a livello cellulare e anatomico, le strategie riproduttive e l'ecologia.

Intende inoltre delineare il problema delle relazioni filogenetiche tra i vari gruppi.

Verranno infine proposte alcune tematiche di zoologia generale che verrà trattata nei suoi aspetti di base.

Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere a livello morfologico gli organismi animali con dettagli riguardanti la struttura cellulare e l'anatomia interna, le strategie vitali e la riproduzione. Dovrà conoscere gli ambienti nei quali gli animali vivono. Infine dovrà conoscere la zoologia generale nei suoi aspetti di base.

### **Programma**

#### **Introduzione: Biodiversità**

#### **Metazoa**

##### **Animali radiali**

Poriferi: Calcisponge, Exactinellidi, Demosponge.

Cnidari: Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi.

Ctenofori

##### **Animali bilaterali**

Platelminti: Turbellari, Digenei, Monogenei, Cestodi

Nemertini

Aschelminți: Nematodi, Rotiferi e gruppi affini



## **Origine del celoma**

Sipunculidi

Priapulidi

Echiuridi

Molluschi: Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi

Anellidi: Policheti, Oligocheti, Irudinei

Pogonofori

Artropodi: Chelicerati, Mandibolati

Briozoi

Echinodermi: Asteroidei, Echinoidei, Ofiuroidei, Crinoidei, Oloturoidei

Protocordati

Chetognati

Cordati: Urocordati, Cefalocordati

Evoluzione dei Vertebrati

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

Dorit, Walker & Barnes, Zoologia, Zanichelli

Hickman et al., Fondamenti di Zoologia , Ed McGraw-Hill

BARBARA CALCINAI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 8

**Ore** 72

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Obiettivi

Allo studente sarà fornita una conoscenza generale sui diversi aspetti della biodiversità marina, principalmente del Mediterraneo. Il corso prevede inoltre l'acquisizione delle tecniche base di riconoscimento di alcuni principali gruppi di animali marini.

### Programma

Biodiversità: importanza e definizioni della biodiversità; confronto tra biodiversità marina e terrestre; l'importanza della tassonomia; cenni di cladistica; tipi di estinzioni; turnover di una specie; speciazione in ambiente marino: cenni; Vicissitudini storiche e geologiche e la biodiversità; la biodiversità del Mediterraneo: cause storiche-geologiche e recenti; crisi del Messiniano e la Biodiversità del Mediterraneo; teoria delle inversioni delle correnti e la biodiversità; affinità della fauna del Mediterraneo; fauna Lessepsiana; fattori che regolano le migrazioni lessepsiane e anti-lessepsiane; esempi di fauna lessepsiana; gradienti spaziali della biodiversità; numero di specie possibili; teoria dell'insularità; dispersione e diffusione; concetto di barriere alla dispersione e meccanismi di dispersione; principali suddivisioni biogeografiche dell'ambiente marino; area intertropicale, area temperata australe e boreale, regione indopacifica occidentale, regione atlanto-mediterranea, area antartica, province indopolinesiana, provincia mediterranea-atlantica, provincia sarmatica, cenni su aspetti biogeografici dei poriferi antartici; Hot spots di biodiversità marina; ambienti ad elevata biodiversità: Biostrutture (biocostruzioni mediterranee: il coralligeno, cornici a *Lithophyllum byssoides*; costruzioni a vermetidi e alghe coralline, costruzioni a *Cladocora caespitosa* e scogliere coralline, biocostruzioni a *Sabellaria*; principali organismi coinvolti nelle biostrutture; esempi di interazioni biologiche nelle scogliere coralline (simbiosi, metaboliti secondari, sweeper tentacles, filamenti mesenterici); la biodiversità dei fondali del Conero; la biodiversità delle grotte; Fattori che compromettono la biodiversità con particolare riferimento alle invasioni delle specie alloctone. La Fauna Protetta del Mediterraneo (Invertebrati marini: Poriferi, Cnidari, Molluschi, Crostacei, Echinodermi): le specie protette.

Nel corso saranno approfonditi, attraverso esercitazioni pratiche alcuni gruppi zoologici.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale. Valutazione della preparazione relativa sia alla parte teorica svolta durante il corso e sia alla parte pratica (esercitazioni)

## Testi consigliati

Dispense del docente.

Testi di approfondimento consigliati: Biodiversity an Introduction. Gaston & Spider. Blackwell Science.

Biogeografia. La dimensione spaziale dell'evoluzione. Zúñiga & Zullini. Casa Ed Ambrosiana.

Understanding Marine Biodiversity. national research council. national academy press.

Numerose pubblicazioni consigliate, anche disponibili in rete; siti internet consigliati:

### **Biodiversità delle grotte:**

THE FAUNA OF ATLANTIC MARINE CAVES: EVIDENCE OF DISPERSAL BY SEA FLOOR

SPREADING WHILE MAINTAINING TIES TO DEEP WATERS. C. W. Hart, Jr., R. B. Manning, and T. M. Iliffe. PROC. BIOL. SOC. WASH. 98(1), 1985, pp. 288-292

Tardigrades from Australian Marine Caves. With a Redescription of *Actinarctus neretinus* (Arthrotardigrada). Tom M. BOESGAARD and Reinhardt MøbjergKRISTENSEN. Zool. Anz. 240(2001): 253–264

Urban & Fischer Verlag <http://www.urbanfischer.de/journals/zoolanz>

### **Biogeografia**

Ecology of Antarctic Marine Sponges: An Overview. JAMES B. MCCLINTOCK, CHARLES D. AMSLER, BILL J. BAKER, AND ROB W. M. VAN SOEST. INTEGR. COMP. BIOL., 45:359–368 (2005)

### **Influenza antropica**

Marine Biogeography and ecology: invasion and introductions. Briggs JC. Journal of Biogeography. 2007. 34: 193-198

<http://www.ciesm.org/online/atlas/intro.htm>

### **Biocostruzioni**

IL RUOLO DEI "REEF" A MOLLUSCHI VERMETIDI NELLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ. R. Chemello, T. Dieli, F. Antonioli. Mare e cambiamenti globali – pp. 105-118, ©2000 ICRAM

Le biocostruzioni di *Sabellaria alveolata* come indicatori ambientali:

area costiera fra Chiavari e Sestri Levante. I. Delbono, C. N. Bianchi C. Morri

MEDITERRANEAN CORALLIGENOUS ASSEMBLAGES: A SYNTHESIS OF PRESENT

**la fauna protetta del Mediterraneo:**

[http://www.sibm.it/file%20.doc/specie\\_protette.pdf](http://www.sibm.it/file%20.doc/specie_protette.pdf)

Esercitazioni:

**Poriferi:**

Guida ai Poriferi, sistematica, metodi di raccolta, conservazione e studio.

Hooper JNA - Qld Museum Australia

<http://www.qm.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/spong.pdf>

Data base delle specie valide di Poriferi, con riferimenti bibliografici

Rob van Soest; Nicole Boury-Esnault; Dorte Janussen; John Hooper (2005). World Porifera database. Available online at <http://www.marinespecies.org/porifera>.

**Idroidi:**

Bouillon, J., Medel, M. D., Pagès, F., Gili, J. M., Boero, F. & Gravili, C., 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa (ed. J. Bouillon et al.), pp. 449. [Scientia Marina, vol. 68, suppl. 2.]

Millard, N.A.H., 1975 Monograph on the Hydroida of southern Africa. Ann. S. Afr. Mus. 68 1-513.

**Ottocoralli:**

<http://www.dnr.sc.gov/marine/sertc/octocoral%20guide/octocoral.htm>

**Esacoralli-Antipatari:**

<http://www.kgs.ku.edu/Hexacoral/>

**Bivalvi:**

<http://www.shellmuseum.org/BivalvesLeal.pdf>

**Pesci:**

<http://www.fishbase.org/search.php>



*CECILIA MARIA TOTTI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Obiettivi

Obiettivo di questo corso è fornire agli studenti gli strumenti per conoscere la biodiversità dei vegetali marina. Saranno approfonditi aspetti di sistematica ed ecologia di alghe e angiosperme marine. Sarà approfondita la conoscenza delle comunità vegetali nei diversi ambienti marini, affrontando per ciascuno di essi il problema dell'influenza dell'impatto antropico e delle fluttuazioni climatiche. Agli studenti saranno forniti gli strumenti e gli approcci metodologici per riconoscere i diversi gruppi di vegetali marini.

## Programma

Fattori antropici che influenzano la biodiversità. Specie alloctone nelle comunità vegetali del Mediterraneo.

Sistematica, cicli vitali ed ecologia di Cianobatteri (Cyanophyta, Prochlorophyta), Euglenophyta, Chlorarachniophyta, Glaucophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Alveolata (Dinophyta), Stramenopili (Chrysophyceae, Bacillariohyceae, Dictyochophyceae, Raphidophyceae, Phaeophyceae), Rhodophyta, Chlorophyta (Prasinophyceae, Ulvophyceae, Chlorophyceae, Charophyceae).

Le alghe e l'uomo: usi industriali delle alghe.

Le comunità fitoplanctoniche. Il fitoplancton del Mediterraneo; biogeografia del fitoplancton mediterraneo. Fattori che influenzano la biodiversità del fitoplancton. Casi di studio: cambiamenti nella struttura di comunità del fitoplancton adriatico in rapporto ad eventi climatici.

Biodiversità delle comunità microfitobentoniche: microalghe di fondi mobili (epipeliche ed epipsammiche); microalghe di substrati duri (epilitiche epifitiche, epizoiche). Relazioni tra microalghe e animali marini. Le forme di crescita delle microalghe bentoniche. Importanza e ruolo ecologico del microfitobenthos. Fattori che influenzano la crescita del microfitobenthos. Metodologie applicate allo studio del microfitobenthos.

Comunità di macrofite. Macroalghe: alghe litofitiche, psammofitiche, epifitiche e 'drift'. La vegetazione macroalgale del Mediterraneo. Tipi morfologici: relazioni con grazing e produzione.

Le Angiosperme marine. Diversità e biogeografia. Tipologie di praterie del Mediterraneo. Importanza ecologica delle praterie. Fattori che influiscono sulla regressione delle praterie. Sistematica delle Angiosperme marine mediterranee.

Fattori che influenzano lo sviluppo delle macrofite bentoniche I piani di vegetazione e le comunità di macrofite associate.

Harmful algal blooms. Le microalghe marine tossiche e le principali biointossicazioni: DSP, PSP, NSP, ASP, CFP, AZA). Tossine delle Raphidophyceae e delle Haptophyceae Tossicità da dinoflagellate bentoniche. Gli strumenti per combattere e prevenire il fenomeno.

Il fenomeno delle mucillagini: principali ipotesi e significato della produzione di aggregati gelatinosi; fattori che concorrono alla genesi e alla evoluzione del fenomeno.

Le comunità vegetali delle aree tropicali. Ciclo del fitoplancton e specie algali tossiche di aree tropicali. Endosimbiosi tra microalghe e invertebrati marini; zooxantelle: caratteristiche biologiche e morfologiche delle zooxantelle;; fattori che favoriscono il 'bleaching'. Biodiversità delle macroalghe delle barriere coralline; forme di crescita; ruolo delle alghe calcaree nell'ecologia delle barriere. Mangrovie: definizione, biogeografia e fattori ambientali; adattamenti morfologici, fisiologici e riproduttivi all'ambiente marino; ruolo ecologico delle mangrovie; impatto naturale e antropico sui mangrovieti.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

DAWES C.J. 1998. *Marine botany*. 2<sup>nd</sup> edition. John Wiley & Sons, New York.

GRAHAM L.E., WILCOX L.W., 2000. *Algae*. Prentice Hall.

VAN DEN HOEK C., MANN D.G., JAHNS H.M. *Algae*. (1995) An Introduction to phycology. Cambridge University Press.

FABIO RINDI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza basilare di biologia cellulare e botanica.

## Obiettivi

Lo scopo del corso è fornire una base di conoscenza generale della diversità di alghe, piante e funghi.

Ogni gruppo verrà descritto in dettaglio, con enfasi su aspetti evolutivi, cicli vitali e significato dal punto di vista applicativo. Le relazioni filogenetiche tra phyla saranno illustrate in dettaglio. Per le piante terrestri particolare attenzione sarà dedicata al significato funzionale delle strutture anatomiche ed agli adattamenti agli ambienti terrestri.

## Programma

Struttura della cellula vegetale.

Principi di classificazione e sistematica; sistemi di classificazione, caratteri e tipi di informazione usati in analisi tassonomiche; dati molecolari; DNA barcoding; genomi and genomica.

Procarioti fotosintetici: il phylum Cyanophyta.

Endosimbiosi, evoluzione dei plastidi ed origine degli eucarioti fotosintetici.

Caratteristiche generali delle alghe (organizzazione del tallo, strutture cellulari specifiche per i vari gruppi algali, riproduzione, cicli vitali).

I gruppi principali di alghe eucariote: Glaucophyta, Rhodophyta, Heterokontophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Prymnesiophyta, Cryptophyta, Chlorarachniophyta.

Alghe verdi: Chlorophyta e Streptophyta; colonizzazione delle terre emerse e relazioni filogenetiche con le piante terrestri.

Piante terrestri: origine ed evoluzione, concetti generali; Bryophyta, Hepatophyta, Anthocerotophyta.

Piante vascolari senza semi: caratteristiche generali, prime piante vascolari, Lycophyta, Arthrophyta, Pteridophyta.

Gimnosperme: concetti generali, evoluzione del seme, Coniferophyta, altre divisioni di gimnosperme.

Angiosperme: radice, fusto, foglie, fiore, frutto; origine delle angiosperme; monocotiledoni e dicotiledoni; mangrovie e angiosperme marine; adattamenti funzionali all'ambiente.

Funghi: caratteristiche generali (tallo, strutture vegetative e riproduttive, nutrizione, metabolismo e



fisiologia); principali phyla: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota.  
Erbari e orti botanici.  
Biotecnologia vegetale.

### **Testi consigliati**

- Pasqua G., Abbate G., Forni C. *Botanica generale e diversità vegetale*. Piccin Nuova Libreria.
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Stevens P.F., Donoghue M.J. 2007. *Botanica sistematica: un approccio filogenetico*. Piccin Nuova Libreria.
- Smith A.M., Coupland G., Dolan L., Harberd N., Jones J., Martin C., Sablowski R., Amey A. 2010. *Plant Biology*. Garland Science.
- PowerPoints delle lezioni.

MASSIMILIANO MARINELLI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### **Informazioni**

Come è ormai noto, il termine bioetica è introdotto, per la prima volta, in due studi rispettivamente del 1970 e del 1971 dall'oncologo americano, di origine olandese, Van Reasselaer Potter.

La Bioetica, quindi, è una scienza giovane eppure coltiva un campo del sapere molto vasto che spazia dall'etica medica, prendendo in considerazione, per esempio, i problemi dell'eutanasia e della fecondazione assistita, alla ecologia, occupandosi di etica ambientale, sino a considerare come propri il dibattito sulla brevettabilità e sugli interessi degli animali.

I settori della condotta umana che rientrano nella riflessione bioetica sono così numerosi che si rende necessario, in via preliminare, indicare quale parte di essi il corso intenda affrontare.

Il campo di attività proprio delle scienze biologiche che, oggi, si presta ad essere indagato eticamente è certamente quello delle biotecnologie, tanto da poter definire la *nostra* bioetica come *l'etica della biotecnologia*.

Nell'ambito del corso, per biotecnologia non si intenderà soltanto l'insieme di procedimenti tecnici atti a modificare la struttura e la funzione di organismi viventi, per la produzione di materiali biologici utili nella Medicina, nell'Industria e nell'Agricoltura, ma, in senso lato, anche l'utilizzo tecnologico delle nuove conoscenze provenienti dalla genetica, per la diagnosi e la cura delle patologie umane.

Proprio per questi motivi si sono privilegiati tre settori di osservazione:

1 Il primo è legato alla ricerca sulle cellule staminali con i problemi associati allo statuto dell'embrione umano e alla clonazione terapeutica.

2 Il secondo settore intende analizzare gli aspetti etici legati al rapporto con gli animali correlati alla creazione di animali geneticamente modificati e all'uso nelle sperimentazioni.

3 Nel terzo si valuteranno i problemi etici che scaturiscono dal progresso scientifico nell'ambito della Genetica, analizzando tutti i principali programmi scientifici di ricerca: Progetto Genoma Umano, Ingegneria Genetica, Terapia Genica e le acquisizioni più recenti nell'ambito della Farmacogenomica e dei test genetici.

Prima di analizzare le implicazioni etiche che derivano da tali biotecnologie, è necessario, però, intraprendere un breve viaggio attorno a questioni etiche fondamentali.

Si forniranno, quindi, nozioni di base sulla natura dell'etica, sulla storia della Bioetica, delle sue relazioni con il pensiero biologico e sulla Biotecnologia, intesa come paradigma scientifico e

apparato sociale.

L'obiettivo del corso è avvicinare lo studente alla riflessione etica nell'ambito delle biotecnologie, per renderlo più consapevole e attivo nella propria professione.

## **Programma**

### **Introduzione alla riflessione etica**

La natura dell'etica

I concetti fondamentali dell'azione morale

Il pluralismo etico

### **Storia e principi della bioetica**

La bioetica secondo Potter

Jonas e il principio responsabilità

Il principio di Precauzione

Le *correnti* della bioetica

I temi della bioetica

I principi della bioetica

### **Considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie**

- L'età della biotecnologia
- Caratteristiche della ricerca biotecnologica

### **Problemi etici sull'utilizzo delle cellule staminali umane**

- Medicina e Biologia rigenerativa
- Lo statuto dell'embrione umano
- La clonazione terapeutica

### **Progetto Genoma Umano, ingegneria genetica, terapia genica**

### **I test genetici: la predizione del destino umano?**

### **Farmacogenomica e Farmacogenetica e la sperimentazione dei farmaci**

### **Malattie Genetica rare e *Farmaci orfani***

La sperimentazione dei Farmaci

## **Gli animali in Biologia**

La sperimentazione sugli animali

Gli animali geneticamente modificati: i loro interessi e il loro uso

L'obiezione di coscienza

## **Aspetti bioetici dei test genetici e della Farmacogenomica/Farmacogenetica**

Medicina e Biologia personalizzata

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

Reichlin M, *Etica della vita, nuovi paradigmi morali*, Bruno Mondadori, 2008

Rodotà S., Tallacchini M., ( a cura di ) *Trattato di Biodiritto, Ambito e Fonti del Biodiritto* Giuffrè 2010

Comitato Nazionale per la Bioetica, *considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie*, 30 novembre 2001.

Comitato Nazionale per la Bioetica, *Il principio di precauzione, profili bioetici, filosofici, giuridici*, 18 giugno 2004.

Comitato Nazionale per la Bioetica, *dalla farmacogenetica alla farmacogenomica*, 21 aprile 2006.

Comitato Nazionale per la Bioetica, *Metodologie alternative, comitati etici e obiezione di coscienza alla sperimentazione animale*, 18 dicembre 2009

Comitato Nazionale per la Bioetica, Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita, *Test Genetici e Medicina Personalizzata* 15 luglio 2010

Marinelli M. *Introduzione alla medicina narrativa*, Edizioni Tecnostampa, 2008.

Tutti i documenti del Comitato Nazionale per la Bioetica sono scaricabili gratuitamente al sito <http://www.governo.it/bioetica/pareri.html>

E' possibile contattare il docente per percorsi di studio personalizzati.

FRANCESCO SPINOZZI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenze di base di fisica, chimica, biochimica e biologia, con particolare riferimento alle proprietà molecolari della materia biologica

## Obiettivi

Il presente corso ha l'obiettivo di far acquisire allo studente competenze relative all'applicazione dei principi di fisica e biologia alla base dei processi molecolari che avvengono nei sistemi viventi, al fine di fornire conoscenze di base degli aspetti strutturali e funzionali di biomolecole e membrane biologiche e delle metodologie di indagine in biofisica molecolare.

## Programma

Richiami di termodinamica: energia libera e potenziale chimico; Probabilità termodinamica e entropia; Cenni di termodinamica statistica; Alcuni fondamenti di elettrostatica; Cenni di meccanica quantistica; Geometria di una catena polimerica; Forze intermolecolari; La struttura dell'acqua, effetti di idratazione; Molecole idrofobiche e idrofiliche; Idratazione di proteine; Teoria di Debye-Hückel; Metodo Monte Carlo; Metodo Molecular Dynamics; Analisi conformazionale e forze che determinano la struttura delle proteine; Diffrazione e diffusione dei raggi X e dei neutroni.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

La prova di valutazione finale consisterà in un colloquio orale.

## Testi consigliati

- R. Glaser, Biophysics, Springer
- K.E. van Holde, W.C. Johnson, P.S. Ho, Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall.
- M. Daune, Molecular Biophysics, Oxford University Press.



MARCO BARUCCA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Il corso suppone note le principali nozioni di genetica, biochimica e biologia molecolare, nonché nozioni fondamentali di matematica e fisica.

## Obiettivi

Lo scopo del corso di bioinformatica è di fornire un'introduzione alla conoscenza e all'uso di strumenti bioinformatici liberamente disponibili nel World Wide Web, per l'analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine, e più in generale delle informazioni archiviate nelle banche dati biologiche. Il corso si propone di mettere in grado lo studente di utilizzare con una certa dimestichezza in laboratorio gli strumenti illustrati nelle lezioni teoriche.

## Programma

Introduzione agli strumenti software per le applicazioni biologiche. Uso dei database biologici pubblici: banche dati primarie e specializzate, sistemi di archiviazione e interrogazione. Allineamento locale, globale, e multiallineamento tra due o più sequenze di acidi nucleici e proteine. Misura del grado di similarità tra sequenze. Ricerca di similarità nelle banche di biosequenze. Ricerca di pattern e motivi funzionali. Gene prediction. Biosequenze e codici informativi. Filogenesi ed evoluzione molecolare. Classificazione delle proteine. Visualizzazione della struttura di proteine. Allineamento di strutture di proteine. Predizione di struttura secondaria. Metodi di predizione della struttura tridimensionale. Metodi di analisi e modellizzazione della struttura quaternaria. Predizione di segmenti transmembrana e determinanti antigenici. Predizione della funzione dalla sequenza.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Scritto e orale La prova di valutazione finale consisterà nella valutazione della relazione scritta relativa all'analisi di una proteina mediante gli strumenti informatici a disposizione nel Web ed in una prova orale. La prova orale serve a dimostrare la capacità di utilizzare gli strumenti informatici avanzati (banche dati, pacchetti software) a disposizione nel Web per la genetica e la biologia

strutturale.

### **Testi consigliati**

G. Valle et al., **introduzione alla Bioinformatica**, Zanichelli, Bologna,  
D.W. Mount, **Bioinformatics: sequence and genome analysis**, Cold Spring Harbor Lab. Press.

A.M. Lesk, **introduzione alla Bioinformatica**, McGraw-Hill Companies

C. Gibas, and P. Jambeck, **Developing bioinformatics computer skills**, O'Reilly,



PAOLO MARIANI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 4  
**Ore** 36  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Il corso presuppone note le principali nozioni di genetica, biochimica e biologia molecolare, nonché nozioni fondamentali di matematica e fisica. Non è richiesta alcuna nozione di informatica o di uso del computer.

### Obiettivi

La Bioinformatica è una materia multidisciplinare il cui scopo consiste nella gestione e nell'analisi della grandissima quantità di dati generati dalle moderne discipline biologiche e dalle biotecnologie negli ultimi 20 anni. Questo corso vuole offrire una presentazione generale della Bioinformatica contemporanea, affiancando la presentazione della teoria alla pratica di laboratorio sugli strumenti bioinformatici avanzati nella genetica e nella biologia molecolare. Il corso consiste di 2 moduli, il primo relativo all'analisi di sequenze ed il secondo legato ai problemi di predizione di strutture proteiche. In ogni caso, verranno considerati gli strumenti informatici utilizzati più frequentemente per le applicazioni bioinformatiche. Scopo del corso è quindi quello di fornire un'introduzione alla conoscenza e all'uso di strumenti bioinformatici liberamente disponibili nel World Wide Web, per l'analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine, e più in generale delle informazioni archiviate nelle banche dati biologiche. Il corso si propone di mettere in grado lo studente di utilizzare con una certa dimestichezza in laboratorio gli strumenti illustrati nelle lezioni teoriche.

### Programma

Introduzione agli strumenti software per le applicazioni biologiche. Uso dei database biologici pubblici: banche dati primarie e specializzate, sistemi di archiviazione e interrogazione. Allineamento locale, globale, e multi-allineamento tra due o più sequenze di acidi nucleici e proteine. Misura del grado di similarità tra sequenze. Ricerca di similarità nelle banche di biosequenze. Ricerca di pattern e/o motivi funzionali. Gene prediction. Biosequenze e codici informativi. Filogenesi ed evoluzione molecolare. Classificazione delle proteine. Visualizzazione della struttura di proteine. Allineamento di strutture di proteine. Predizione di struttura secondaria. Metodi di predizione della struttura tridimensionale. Metodi di analisi e modellizzazione della struttura quaternaria. Predizione di segmenti transmembrana e determinanti antigenici. Predizione della funzione dalla sequenza.

Le esercitazioni si svolgeranno presso il Laboratorio di Informatica della Facoltà.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e orale La prova di valutazione finale consisterà nella valutazione della relazione scritta relativa all'analisi di una proteina mediante gli strumenti informatici a disposizione nel Web ed in una prova orale. La prova orale serve a dimostrare la capacità di utilizzare gli strumenti informatici avanzati (banche dati, pacchetti software) a disposizione nel Web per la genetica e la biologia strutturale.

## **Testi consigliati**

- D.W. Mount, Bioinformatics: sequence and genome analysis, Cold Spring Harbor Lab. Press.
- G. Valle et al. , Introduzione alla Bioinformatica, Zanichelli, Bologna.
- C. Gibas, and P. Jambeck, , Developing bioinformatics computer skills, O'Reilly, Cambridge.
- G. Zweiger, Genomica, McGraw-Hill

MARIO MORI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Obiettivi

Il corso intende sviluppare gli argomenti e gli aspetti inerenti la sistematica, bio-ecologia delle principali specie oggetto di pesca in Mediterraneo e la valutazione e gestione delle medesime.

## Programma

Evoluzione degli attrezzi da pesca. Lo stato della pesca nel mondo e nel Mediterraneo ed esempi di sovrasfruttamento delle risorse. Ruolo del biologo nella gestione delle risorse di pesca. Descrizione delle principali specie ittiche dei mari italiani. I più comuni attrezzi da pesca utilizzati nelle marinerie italiane. Selettività degli attrezzi di pesca. Impatto della pesca sull'ambiente fisico e biologico. Parametri utili per valutare lo stato demografico di una popolazione ittica: caratteri meristici, frequenze di taglia, sex-ratio, età stimata sia con metodi diretti (scaglie e otoliti) sia indiretti (risoluzione delle curve polimodali taglia-frequenza), accrescimento sia lineare che con curva di Von Bertalanffy, stadi maturativi delle gonadi, taglia di prima maturità sessuale, fecondità, indici gonado-somatico e di condizione di Fulton, stato sanitario. Strategie alimentari delle specie ittiche e metodi di studio. Distribuzione spazio-temporale delle risorse alieutiche (cicli, migrazioni). Il concetto di stock e metodi per la sua identificazione. I fattori di incremento e decremento di uno stock (età, reclutamento, sopravvivenza e mortalità). Sforzo di pesca e sistemi statistici di raccolta dei dati di produzione ittica. Elementi di valutazione dello sfruttamento delle risorse: modelli olistici (modello di Schaefer) e modelli analitici (VPA). Metodi di campionamento per la valutazione delle risorse demersali. Esempi di gestione razionale delle risorse. Durante il corso verranno illustrati vari software per PC utili nelle ricerche di biologia della pesca.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

## Testi consigliati

Bombace G., Lucchetti A., 2011. Elementi di Biologia della pesca. Edagricole Bologna, 383 p.



*OLIANA CARNEVALI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 8

**Ore** 72

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Obiettivi**

Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere i meccanismi che regolano la fisiologia e l'endocrinologia della riproduzione dei pesci. Lo studente dovrà inoltre conoscere le metodologie necessarie per lo studio dei cicli vitali e per la valutazione dello stato degli stock ittici.

L'acquisizione di concetti e tecniche di tossicologia riproduttiva e tossicologia molecolare fornirà allo studente una serie di strumenti per la valutazione della presenza di interferenti endocrini nel campo del monitoraggio ambientale.

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite anche nel settore dell'acquacoltura come possibile soluzione all'iper-sfruttamento delle risorse naturali.

### **Programma**

Introduzione alla biologia della riproduzione

Endocrinologia della riproduzione: asse ipotalamo-ipofisi-gonade

Ormoni, recettori e meccanismi molecolari coinvolti nel controllo della riproduzione.

Ghiandola pineale e riproduzione

Riserve energetiche e riproduzione

Determinazione sessuale e pubertà nei pesci

Ciclo cellulare della linea germinale.

Vitellogenesi: controllo ormonale della sintesi di vitellogenina.

Tossicologia riproduttiva: un nuovo strumento per il monitoraggio ambientale.

Biotecnologie della riproduzione

Riproduzione e stress: asse ipotalamo-ipofisi-surrene.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

Norris DO Vertebrate Endocrinology. Third edition Academic Press

P.Baben, J Cerdà and E.Lubzens Edts. The fish Oocyte: from basic studies to biotechnological applications. Spring

*OLIANA CARNEVALI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenze di citologia, basi di genetica e di biologia molecolare

### **Obiettivi**

L'insegnamento si propone di sviluppare la capacità degli studenti di integrare informazioni derivanti da diverse discipline. Questo permetterà loro di acquisire una visione globale dei meccanismi che regolano la formazione dell'embrione in diversi modelli sperimentali.

Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti tutte le nozioni necessarie per la comprensione e lo studio dei meccanismi coinvolti nella segmentazione, nella gastrulazione e nell'organogenesi, processi che portano alla formazione di un nuovo organismo

### **Programma**

Introduzione alla Biologia dello sviluppo: storia e concetti

Gametogenesi : sviluppo cellule germinali; struttura funzione e sviluppo di uova e spermatozoi.

Comunicazione cellulare

Meccanismi di fecondazione

Segmentazione e formazione della blastula, gastrulazione

Formazione del tubo neurale; cellule delle creste neurali.

Migrazione e adesione cellulare

Differenziamento cellulare

Determinazione sessuale: controllo genetico (SRY, Dax 1) ambientale e citoplasmatico.

Cellule germinali primordiali, inattivazione del cromosoma X.

Determinazione assi corporei: polarizzazione asse corporei nell'oogenesi. I geni materni che predispongono gli assi corporei; geni zigotici e pattern embrionale.

Divisioni del corpo in segmenti nel modello *Drosophila* (geni gap e Pair rule). Geni della polarità; geni selettori omeotici.

Geni selettori omeotici nei Mammiferi

Apoptosi: morte cellulare programmata. Meccanismi di controllo genetico durante lo sviluppo, Ced 4-3-4-9 in *C. elegans* ed analoghi in mammifero Bcl2, Apaf-1 e caspase 9.

Apoptosi recettore mediata.

Autofagia

Metamorfosi: gli ormoni come mediatori dello sviluppo negli anfibi e negli insetti

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Biologia dello sviluppo, Andreuccetti et al.,2009,Ed. McGraw-Hill

Biologia dello sviluppo. Giudice, Augusti-Tocco, Campanella 2010, Ed.Piccin

Biologia dello sviluppo Gilbert 3° Ed Zanichelli



VINCENZO CAPUTO BARUCCHI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Risultano propedeutiche a questo corso conoscenze di base di genetica, ecologia e zoologia.

## Obiettivi

Alla fine del percorso, lo studente dovrà conoscere i principali metodi sperimentali e analitici per valutare in che modo processi biologici quali mutazione, selezione, migrazione e deriva genetica siano in grado di provocare cambiamenti evolutivi; dovrà altresì acquisire metodologie utili per la ricostruzione filogenetica.

## Programma

- 1) L'avvento del pensiero evolucionistico moderno. Darwin e la selezione naturale; il neodarwinismo e la "sintesi moderna"; gradualismo filetico ed equilibri punteggiati; la teoria della neutralità dell'evoluzione molecolare.
- 2) Classificazione ed evoluzione. Definizione ed esempi di caratteri tassonomici (caratteri morfologici e molecolari); scuole tassonomiche (tassonomia fenetica, tassonomia cladistica e tassonomia evolutiva); esempi di software per la ricostruzione della filogenesi (PAUP, PHYLIP).
- 3) Microevoluzione. Il principio di Hardy-Weinberg; flusso genico e deriva genetica; concetti di specie; variazione geografica e speciazione; la speciazione in ambiente marino; concetti di stock e gestione ittica; principi di biogeografia.
- 4) Macroevoluzione. Geni omeotici e organizzazione del piano strutturale corporeo animale; l'origine dei taxa superiori; tendenze evolutive ed estinzione. Gli Osteitti come esempio di radiazione evolutiva primaria negli ambienti acquatici: origine ed evoluzione; caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie marine. I Rettili (Tartarughe) e i Mammiferi marini (Sireni, Pinnipedi e Cetacei) come esempio di ricolonizzazione dell'ambiente acquatico da progenitori terrestri: origine ed evoluzione; caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie attuali e problemi di conservazione.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

**Testi consigliati**

Balletto E., 1995. Zoologia evolutiva. Zanichelli.

Berta A., Sumich J. L., 2001. Marine mammals. Evolutionary biology. Academic Press.

Freeman S., Herron J. C., 2004. Evolutionary analysis. Third edition. Prentice Hall.

Ridley M., 2006. Evoluzione. Mc Graw-Hill.

ROBERTO DANOVARO

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 8

**Ore** 72

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Obiettivi

Alla termine del corso lo studente dovrà conoscere le principali interazioni tra gli organismi marini ed il loro ambiente, i cicli vitali e le strategie adattative degli organismi che abitano in diversi comparti ed ecosistemi marini; le pseudopopolazioni in Mediterraneo; le migrazioni lessepsiane e l'invasione di specie aliene. Conoscerà le basi della biologia marina e le diverse componenti biotiche: virus, procarioti, protozoi, microfitobenthos, meiofauna, macrofauna, fito e zooplancton, necton (inclusi elasmobranchi, mammiferi e rettili marini), dovrà saper applicare le principali metodologie di studio e risolvere i problemi scientifici relativi alla conoscenza degli organismi marini. Svilupperà le conoscenze specifiche relative all'approfondimento dei diversi aspetti della biologia marina.

## Programma

Cenni di Storia della Biologia Marina. Introduzione all'ambiente marino: caratteristiche chimiche e fisiche delle acque, processi e fattori principali che regolano gli organismi nell'ambiente marino.

Adattamento degli organismi all'ambiente marino: principi generali di fisiologia e biologia degli organismi: I fluidi corporei e la circolazione, metabolismo e respirazione, alimentazione, digestione, escrezione, sistemi recettori ed effettori, pigmenti, colorazioni, bioluminescenza, strutture di sostegno e protezione, riproduzione e sviluppo. Evoluzione degli organismi nell'ambiente marino: Simbiosi; Relazioni tra gli organismi marini; Biogeografia degli organismi marini; Evoluzione degli ecosistemi marini; Gradienti latitudinali e trofici di Biodiversità ed Effetti dei cambiamenti climatici. Sostanza organica in ambiente marino, flussi di materia ed energia, produzione primaria, produzione secondaria; metodi di misura della biomassa, della produzione primaria e secondaria; fattori di controllo della produzione primaria e secondaria; cicli biogeochimici della materia; catena di pascolo, di detrito e microbica. Organismi e comunità: Batteri e Virus in mare: generalità, biomassa, produzione, decomposizione di materiale particellato (POM) e disciolto (DOM), cicli di materia, microbial e viral loops. Cicli vitali e storie vitali: Larve; vari tipi di larve; l'ecologia larvale; strategia di vita dei diversi stadi larvali; strategie riproduttive e di adattamento nell'ambiente marino. Plancton e comunità planctoniche: fitoplancton e zooplancton, generalità, distribuzione, composizione, produzione primaria, produzione secondaria, nutrizione, budget energetico, meccanismi di galleggiamento. Benthos: fondi oceanici, generalità, distribuzione, composizione, produzione primaria, flussi di materia ed energia, comunità algali e a fanerogame, zonazione del benthos, La scuola Europea e la scuola Americana, diversità ed ecologia del rifornimento laterale.

Meiobenthos: generalità, distribuzione fattori biotici ed abiotici, biomassa, produzione.

Macrobenthos: generalità, cicli vitali, distribuzione spaziale, successioni, classificazione.

Necton: generalità, fattori abiotici e biotici, alimentazione, crescita, maturità sessuale, morte, migrazioni. Rettili, Uccelli e Mammiferi marini.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Test risposta multipla. Prova orale

### **Testi consigliati**

Il principale testo di riferimento è costituito dai lucidi e materiale didattico fornito agli studenti (oltre 1000 lucidi)

Altri testi per complementare le informazioni apprese durante il corso includono:

- Nybakken J.W., Marine Biology An Ecological Approach, Harper Collins, 1993
- Cognetti G., Sarà M., Magazzù G., **Biologia Marina**, Calderini, 1999.
- Barnes R.S.K., Hughes R.N., **Introduzione all'Ecologia marina**, Piccin, 1990.
- Ghirardelli E., **La vita nelle acque**, UTET, 1981.

ANNA LA TEANA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

E' richiesta una buona conoscenza della Citologia e della Biochimica.

### **Obiettivi**

Lo scopo del corso è quello di permettere agli studenti di apprendere le principali nozioni sulle relazioni tra struttura e funzione degli acidi nucleici e sui vari processi cellulari nei quali essi sono coinvolti, attraverso la descrizione delle procedure sperimentali che hanno portato alle attuali conoscenze.

### **Programma**

## **Gli acidi nucleici**

Gli acidi nucleici come materiale genetico. Struttura e proprietà chimico-fisiche. Topologia del DNA. Organizzazione strutturale di genomi virali, procariotici ed eucariotici. Cromosomi, cromatina, nucleosomi.

### La replicazione

Esperimento di Meselson e Stahl. Formazione delle forche di replicazione. Sintesi semidiscontinua del DNA. Sintesi coordinata del filamento guida e del filamento copia. Le DNA Polimerasi procariotiche ed eucariotiche. Le origini di replicazione. Regolazione dell'inizio della replicazione nei procarioti e negli eucarioti. Replicazione e ciclo cellulare nei procarioti e negli eucarioti.

### La riparazione del DNA

Mutazioni. Sistemi di riparazione. Risposta cellulare ai danni sul DNA.

### La ricombinazione del DNA

Ricombinazione omologa e sito-specifica. La trasposizione.

### Organizzazione dei geni procariotici ed eucariotici

## La trascrizione

Diverse classi di RNA: RNA messaggero, RNA transfer, RNA ribosomale, piccoli RNA nucleari, piccoli RNA citoplasmatici.

Trascrizione dei geni procariotici. Inizio della trascrizione: promotori e RNA Polimerasi. Terminazione intrinseca e rho-dipendente. Antiterminazione.

Trascrizione dei geni eucariotici. Inizio della trascrizione: promotori e sequenze consenso. RNA Polimerasi I, II e III. Fattori di trascrizione dell'apparato basale. Enhancers e silencers. Terminazione della trascrizione.

## La maturazione dell'RNA

Diverse classi di RNA: RNA messaggero, RNA transfer, RNA ribosomale, piccoli RNA nucleari, piccoli RNA citoplasmatici.

Maturazione degli RNA ribosomale e transfer. Maturazione di RNA messaggeri. Lo splicing nucleare: spliceosoma, snRNA e snRNP. RNA autocatalitico: introni di tipo I e II. Editing.

## La traduzione

Il tRNA come adattatore: struttura secondaria e terziaria. Le basi modificate.

Il codice genetico. Le aminoacil-tRNA sintetasi e le regole d'identità.

L'organizzazione del ribosoma. Le fasi della sintesi proteica. I fattori d'inizio, di allungamento e di terminazione procariotici ed eucariotici. Il ruolo dell'RNA ribosomale nella sintesi proteica. Antibiotici e sintesi proteica.

## Regolazione dell'espressione genica nei procarioti

L'operone. Geni strutturali e geni regolatori. Induzione e Repressione: l'operone *lac*, l'operone *ara*, l'operone *trp*. La repressione da cataboliti. L'attenuazione. Esempi di meccanismi di regolazione a livello post-trascrizionale.

## Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti

Elementi di risposta. Dominî proteici che legano il DNA. Vari modelli per l'attivazione genica. Espressione genica e metilazione. Struttura della cromatina e trascrizione.

## Metodologie

Metodi di studio del DNA: digestione con enzimi di restrizione, mappe di restrizione, vettori, clonazione, sequenziamento del DNA, reazione a catena della polimerasi (PCR), Southern blotting, mutagenesi sito-diretta.

Analisi di promotori: "footprinting" e "band-shift", geni reporter, analisi di mutazioni.

Analisi di trascritti: Northern blotting, metodi della nucleasi S1 e della "primer extension". Purificazione di RNA messaggeri mediante cromatografia di affinità su oligo-dT cellulosa e costruzione di librerie a cDNA. Metodi per la determinazione della struttura secondaria dell'RNA.

Sistemi cell-free.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto costituito da 6 domande e, facoltativamente, una breve discussione sugli argomenti affrontati nello scritto. Inoltre dovrà essere presentata, al momento di sostenere l'esame scritto, una relazione sulle esercitazioni di laboratorio svolte durante il corso.

### **Testi consigliati**

- Francesco Amaldi et al., "**Biologia Molecolare**", Casa Editrice Ambrosiana, I edizione, 2011
- James D. Watson et al., "**Biologia Molecolare del gene**", Zanichelli, VI edizione, 2009

ANNA LA TEANA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 5  
**Ore** 45  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Biologia Molecolare, Genetica, Ingegneria Genetica.

### Obiettivi

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per comprendere i meccanismi molecolari che portano alla regolazione dell'espressione genica ai diversi livelli con particolare attenzione a tutti gli eventi posttrascrizionali, nonché, approfondimenti di carattere tecnico riguardanti alcune delle metodologie più ampiamente applicate nell'analisi dell'espressione genica.

### Programma

I diversi livelli di regolazione dell'espressione genica.

Riarrangiamenti genomici.

Modificazioni epigenetiche: metilazione del DNA e rimodellamento della cromatina.

Regolazione a livello post-trascrizionale: "RNA binding proteins" e "RNA binding motifs", maturazione dell'mRNA, poliadenilazione nucleare e citoplasmatica, splicing e splicing alternativo, trasporto degli mRNA, ipotesi dell'operone post-trascrizionale, traduzione, degradazione dell'mRNA, degradazione mediata da "nonsense", miRNA e siRNA.

Regolazione a livello post-traduzionale: stabilità e processamento di proteine.

Metodi per l'analisi dell'espressione genica: northern blotting, RT-PCR, protezione da RNasi. DNA microarray. Geni reporter. Analisi dell'interazione acidi nucleici-proteine: footprinting, probing chimico, cross-linking. Analisi delle interazioni proteina-proteina: sistema del doppio ibrido e del triplo ibrido, GST-pull down. Analisi della traduzione: sistemi cell-free, toe-printing, profili ribosomiali.



### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Include una breve presentazione in Power Point di un articolo scientifico fornito dal docente su uno degli argomenti trattati durante il corso. E', inoltre, richiesta la presentazione di una relazione scritta sulle esercitazioni di laboratorio svolte durante il corso.

### **Testi consigliati**

F. Amaldi et al., "**Biologia Molecolare**", Casa Editrice Ambrosiana, I edizione, 2011.

Inoltre, articoli dalle principali riviste di Biologia Molecolare saranno forniti durante il corso.

*MARIO ORENA*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

elementi di base della Chimica Organica

**Obiettivi**

Il corso è rivolto a introdurre lo studente ai peptidomimetici, composti che imitano l'attività biologica dei peptidi naturali ma offrono i vantaggi di maggiore disponibilità, biostabilità e bioselettività nei confronti del target biologico naturale proprio del peptide di origine. Questi prodotti costituiscono interessanti obiettivi sintetici e sono sempre più importanti come principi farmacologicamente attivi. Di conseguenza sia la moderna chimica farmaceutica che la chimica organica di sintesi si sono rivolte alla preparazione di questi composti che avranno certamente in futuro uno sviluppo sempre più ampio. In particolar modo nello sviluppo del corso si sottolinea l'evoluzione che procede dal composto naturale biologicamente attivo, disponibile a volte in quantità minime, per giungere al processo di produzione industriale. Allo scopo di comprendere il modo di azione dei peptidomimetici, vengono anche poste in evidenza le interazioni di questi composti con i loro target naturali, mettendo in particolare evidenza le relazioni struttura-attività.

**Programma****Parte I: La selettività delle reazioni organiche**

Regio- e stereoselettività. Descrittori stereochimici e conformazionali. Metodi vari per il controllo della stereochimica. Addizioni elettrofile stereocontrollate. Addizioni nucleofile stereocontrollate. Effetto anchimerico. Stereocontrollo nelle reazioni aldoliche. Stereocontrollo nelle reazioni enzimatiche. Stereocontrollo per doppia induzione asimmetrica. Stereocontrollo nella sintesi chimica e chemo-enzimatica di composti bioattivi.

**Parte II: La chimica degli amminoacidi e degli oligopeptidi**

**Concetti di chiralità** - Meccanismi di stereomutazione; induzione asimmetrica; fattori che determinano la stereomutazione; modelli per lo studio dell'epimerizzazione; risoluzione cinetica di derivati di amminoacidi.

**Protezione/Deprotezione** - Gruppi protettori derivati da alcoli; meccanismi di deprotezione; formazione di carbocationi; preparazione di derivati; gruppi protettori fotolabili.

**Assegnazione della sequenza** - Identificazione degli amminoacidi N- e C-terminali. Degradazione di Edman.

**Principi di sintesi peptidica** - Amminoacidi: ionizzazione e  $pK_a$ ; protezione temporanea, ortogonalità. Formazione del legame peptidico; formazione di ossazoloni; i carbammati come protettori. Strategie per evitare l'epimerizzazione.

**Metodi di attivazione e di coupling** - Forme attivate: per amminoacidi N-protetti; per segmenti peptidici N-protetti.

**Sintesi peptidica in fase solida (SPPS)** - Concetti fondamentali. Sistemi ortogonali; supporti polimerici; fissaggio del primo residuo; i linkers. Confronto fra metodologia t-Boc e metodologia Fmoc; metodi di coupling. Isomerizzazione durante la SPPS: eliminazione dell'epimerizzazione; sintesi di peptidi ciclici.

**Reattività delle catene laterali, protezione e reazioni parassite** - Fattori che influenzano la reattività e la stabilità; strategie per la minima e la massima protezione; singoli gruppi funzionali. L'aspartimide: sua formazione e sua soppressione; Formazione della diossopiperazina. Interscambio di gruppi disolfuro. Derivatizzazione selettiva.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

P.M. Dewick, Medicinal Natural Products, Wiley, 2004

ADRIANA CANAPA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza dei concetti base di citologia ed istologia, genetica e biologia molecolare

### **Informazioni**

Curriculum "Tecnologie Biologiche"

### **Obiettivi**

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito le conoscenze sulle procedure di base necessarie per coltivare le cellule eucariotiche in vitro e sulle metodologie per effettuare la loro manipolazione genetica per applicazioni mediche ed industriali.

### **Programma**

Scopi e strumenti di lavoro per le biotecnologie cellulari.

Colture cellulari e di tessuti.

Cellule staminali.

Produzione di anticorpi monoclonali.

Ingegneria tissutale e applicazioni cliniche.

Tecnologia del DNA ricombinante.

Produzione di proteine ricombinanti nelle cellule eucariotiche.

Mutagenesi mirata.

Gli animali transgenici e la clonazione mediante trasferimento del nucleo.

La terapia genica applicata all'uomo.

Applicazioni delle biotecnologie cellulari nei vari settori.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Paola Defilippi e Guido Tarone, Colture cellulari -Tecniche di base- Collana I manuali delle scuole Ph.D.04,

Click B.R. and Pasternak J.J., Biotecnologia molecolare, Zanichelli,

*CECILIA MARIA TOTTI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

Conoscenza delle basi della fisica, della chimica generale ed organica e della citologia.

**Obiettivi**

L'obiettivo di questo corso è dare agli studenti una conoscenza di base della biologia vegetale per quanto concerne sia gli aspetti generali che sistematici. Verrà presentata la struttura e funzione di cellule, tessuti e organi delle piante. Infine saranno trattati i principali gruppi di organismi vegetali (cianobatteri, alghe, funghi e piante terrestri) nei loro aspetti morfologici, anatomici e riproduttivi.

**Programma**

Introduzione alla botanica.

I procarioti: generalità sui batteri. I cianobatteri: struttura cellulare, morfologia, riproduzione, distribuzione ed ecologia.

Origine del cloroplasto ed evoluzione degli eucarioti. La suddivisione degli eucarioti: Opisthokonta, Amoebozoa, Rhizaria, Archaeplastida, Chromalveolata, Excavata. Alghe. Caratteri generali, cicli vitali ed ecologia dei principali gruppi di alghe (Rhodophyta, Dinophyta, Stramenopili, Haptophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Chlorophyta).

Funghi: caratteristiche morfologiche e cicli vitali di Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota. I licheni. Le micorrize.

Introduzione al regno Plantae. Adattamenti alla vita terrestre.

Piante non vascolari: Briofite. Caratteristiche morfologiche e riproduttive di muschi ed epatiche. Ciclo vitale.

Introduzione alle piante vascolari.

Pteridofite, morfologia e cicli vitali di lycopodi equiseti e felci.

Le Spermatofite: Gimnosperme (Coniferophyta, Cycadophyta, Ginkgophyta); Angiosperme (Dicotiledoni e Monocotiledoni). Riproduzione e ciclo vitale. Fiore, seme, frutto.

Morfologia e anatomia delle piante a seme: piante erbacee e legnose. Caratteristiche della cellula vegetale eucariote (parete, plastidi, vacuolo). Tessuti e organi delle piante: tessuti meristemati primari e secondari; tessuti adulti (tegumentali, parenchimatici, meccanici, conduttori, secretori). Caratteristiche morfologiche e anatomiche di radice, fusto e foglia.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

PASQUA G., ABBATE G., FORNI C. Botanica generale e diversità vegetale. Piccin

LONGO C., MARZIANI G., 2005. *Biologia delle piante. Forme e funzioni elementari*. Utet.

TRIPODI G. Introduzione alla Botanica sistematica. Edises.

GIUSEPPE SCARPONI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica, Fisica, Chimica generale, Chimica organica.

### **Informazioni**

Sono previste sia lezioni teoriche (6 crediti, 54 ore) che esercitazioni pratiche di laboratorio svolte a livello individuale (2 crediti, 18 ore).

### **Obiettivi**

*Finalità.* L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e le abilità tecnico/pratiche delle principali metodiche dell'analisi chimica e delle loro applicazioni in campo ambientale. Contestualmente fornisce agli studenti le conoscenze sulle problematiche ambientali globali e sull'inquinamento locale.

*Obiettivi.* Lo studente dovrà conoscere le metodologie chimico-analitiche gravimetriche, volumetriche, potenziometriche, conduttimetriche, spettrofotometriche (in UV-Vis), cromatografiche (cenni), nonché acquisire conoscenze di base sui principali cambiamenti ambientali globali e sull'inquinamento chimico locale. Lo studente dovrà anche acquisire la seguente abilità professionalizzante: capacità di effettuare semplici analisi chimiche di laboratorio per il controllo analitico di matrici ambientali.

### **Programma**

*Contenuti.* Fondamenti dell'analisi chimica. Fasi del processo analitico. Calcoli stechiometrici della chimica analitica. Qualità dei dati analitici: errori, precisione, accuratezza, materiali certificati. Attrezzatura di base per l'analisi chimica quantitativa. Bilancia analitica e controllo della taratura. Vetreria volumetrica e sua taratura. Metodi analitici classici (gravimetrico e volumetrico) ed alcune tecniche strumentali elettrochimiche (potenziometria, conduttimetria), spettroscopiche (spettrofotometria UV-Vis) e cromatografiche (cenni), con applicazioni ambientali. Cambiamenti



globali: effetto serra, impoverimento dello strato di ozono stratosferico. Inquinamento chimico  
locale: inquinamento atmosferico, smog fotochimico, piogge acide.

*Esercitazioni di laboratorio (2 CFU, 18 ore/studente).* Determinazione volumetrica di HCl mediante titolazione acido forte – base forte con l'uso di indicatori acido/base. Determinazione dell'acidità della pioggia o della neve mediante titolazione potenziometrica. Titolazione conduttimetrica acido forte – base forte (HCl con NaOH). Determinazione dei cloruri in acqua di fiume mediante titolazione conduttimetrica per precipitazione. Determinazione degli ioduri, dei fluoruri e dei cloruri in acqua di fiume e acqua termale mediante potenziometria diretta (metodo curva di taratura). Determinazione spettrofotometrica dei nitriti in acqua di fiume (metodo curva di taratura). Determinazione spettrofotometrica di  $\text{Fe}^{3+}$  in acqua di fiume (metodo aggiunte standard).

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

L'esame consiste in un colloquio orale.

### **Testi consigliati**

- *Appunti di lezione*
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler , S. R. Crouch, *Fondamenti di chimica analitica*, 2<sup>a</sup> ediz., EdiSES, Napoli, 2005.
- D. C. Harris. *Chimica analitica quantitativa*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- C. Baird, M. Cann. *Chimica Ambientale*, Zanichelli, Bologna, 2006.
- S. E. Manahan. *Chimica dell'Ambiente*, Piccin, Padova, 2000.

CRISTINA TRUZZI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 5  
**Ore** 45  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica, Fisica, Chimica generale, Chimica organica.

### **Obiettivi**

*Finalità.* L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e metodologiche, nonché le abilità tecnico/pratiche delle principali metodologie dell'analisi chimica: classiche (gravimetria, volumetria) e strumentali (spettrofotometria UV-Vis, spettrofotometria per assorbimento atomico, cromatografia).

*Obiettivi.* Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le principali metodiche dell'analisi chimica e acquisire, attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche individuali, la seguente abilità professionalizzante: capacità di effettuare analisi chimiche classiche e strumentali per l'inserimento in laboratori di analisi e di ricerca.

### **Programma**

Generalità sul processo analitico. Accuratezza e precisione. Validazione dei metodi analitici. Attrezzatura generale del laboratorio di analisi. Metodologie gravimetriche e volumetriche. Calcoli stechiometrici. Metodi di quantificazione nell'analisi strumentale (curva di taratura, aggiunte standard, standard interno). Assorbimento della radiazione elettromagnetica. Legge di Beer. Spettrofotometria UV-Visibile: strumentazione; analisi diretta. titolazioni fotometriche. Spettrofotometria per assorbimento atomico (AAS): tecniche di atomizzazione del campione; strumentazione; interferenze. Tecniche cromatografiche: principi teorici e strumentazione. Gascromatografia (GC) e cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC).

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

L'esame è scritto, con domande teoriche e calcoli stechiometrici.

## Testi consigliati

- *Appunti di lezione*
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler. *Fondamenti di chimica analitica*, EdiSES, Napoli, 1998.
- D. C. Harris. *Chimica analitica quantitativa*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- D. A. Skoog, J. Leary. *Chimica analitica strumentale*, EdiSES, Napoli, 1995.

*CRISTINA TRUZZI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### **Obiettivi**

fornire le basi e i concetti fondamentali e indispensabili per la tutela dell'ambiente, la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento ambientale, relativamente alla prevenzione e controllo dell'inquinamento atmosferico e idrico.

### **Programma**

Obiettivi formativi: fornire le basi e i concetti fondamentali e indispensabili per la tutela dell'ambiente, la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento ambientale, relativamente alla prevenzione e controllo dell'inquinamento atmosferico e idrico.

#### Programma

##### ARIA e GAS DERIVATI

- Problemi dell'inquinamento atmosferico, indicatori e standards di qualità ambientali. Scale spaziale e temporale dei fenomeni di alterazione della qualità dell'aria.
- Principali fonti di inquinamento (naturale), urbano e industriale. Inquinamento indoor.
- Inquinanti gassosi primari e secondari: composti che contengono solfo, azoto, carbonio, alogeni, sostanze organiche tossiche, composti radioattivi.
- Trasporto, diffusione, trasformazione degli inquinanti. Modelli di innalzamento dei pennacchi. Modello gaussiano per la distribuzione degli inquinanti emessi da sorgenti puntuali, lineari ed areali.
- Strategie e tecniche di monitoraggio e controllo delle emissioni inquinanti. Sistemi di campionamento di gas e analisi in situ. Sistemi di campionamento delle polveri. Monitoraggio in continuo delle emissioni (MEC). Generalità dei sistemi di prevenzione e controllo. Rimozione degli inquinanti: fondamenti della captazione del particolato. Sistemi di assorbimento ad umido, secco e semisecco delle emissioni gassose.
- Ambienti di lavoro: I rischi nell'ambiente di lavoro. Sostanze pericolose e loro tossicità, Valori limite di soglia (TLV, Threshold Limit Value, MAC) per sostanze chimiche e agenti fisici negli ambienti di lavoro. Valutazione dei rischi derivanti da sostanze pericolose e scale di pericolosità.

Uso dei DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

## ACQUA

- Classificazione delle acque.
- Standard di qualità, parametri chimico-fisici e parametri organici (es.: carbonio organico totale, richiesta chimica di ossigeno), nello studio dell'inquinamento delle acque potabili, reflue e superficiali. Normativa di riferimento.
- Inquinanti organici e inorganici delle acque di superficie. Trasporto, dispersione e trasformazione dell'inquinante. Biodegradabilità.
- Inquinamento fluviale: dinamica dell'inquinamento. Fenomeni di auto-depurazione.
- Inquinamento dei laghi: standard di qualità delle acque, classificazione del livello trofico, eutrofizzazione. Tecniche di risanamento dei laghi.

## POLIMERI E INQUINAMENTO

- Caratteristica delle "plastiche", degradazione, eliminazione.
- Riciclaggio: Definizione dei tipi di riciclaggio, Tecniche di riciclaggio.

## RIFIUTI URBANI

- Composizione. Problematiche dei rifiuti solidi urbani e del loro smaltimento. Eliminazione, recupero.

*ANDREA ANTONINO SCIRE'*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenze di base di chimica generale e chimica organica.

### **Programma**

Le biomolecole fondamentali usate nei sistemi viventi. I legami chimici in biochimica. Struttura e funzione delle proteine. Gli enzimi: concetti di base e cinetica, strategie di regolazione. I carboidrati, i proteoglicani, gli oligosaccaridi e le glicoproteine. Struttura e funzione dei lipidi strutturali e di riserva. Struttura e funzione delle membrane plasmatiche. La trasduzione del segnale biologico a livello delle biomembrane e le basi molecolari dell'azione ormonale. Il metabolismo: concetti di base e scopi. Il metabolismo glucidico: la glicolisi e il ciclo di Krebs, la via del pentosio fosfato, la biosintesi e la degradazione del glicogeno, la gluconeogenesi. Bioenergetica: ATP e composti ad alta energia, catena respiratoria e sintesi di ATP, derivati tossici dell'ossigeno molecolare ed enzimi protettivi. Il metabolismo lipidico: genesi ed ossidazione degli acidi grassi, biogenesi del colesterolo, gli ormoni steroidei, biogenesi dei fosfolipidi e dei triacilgliceroli. Turnover delle proteine e catabolismo degli amminoacidi.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e orale.

### **Testi consigliati**

J.M. Berg, J.L. Tymoczko e L. Stryer, "**BIOCHIMICA**", 6ed. Zanichelli.

J. L. Tymoczko, J. M. Berg, L. Stryer, "**PRINCIPI DI BIOCHIMICA**", ed. Zanichelli

ELISABETTA GIORGINI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Nozioni di base di matematica, fisica e chimica.

### Obiettivi

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di conoscere e applicare i concetti fondamentali della chimica, quali la nomenclatura, la struttura molecolare, le proprietà acido base, il pH delle soluzioni, gli scambi di calore, ecc.

### Programma

**Oggetto della chimica.** Definizione di materia. Proprietà chimiche e fisiche. Stati della materia: cenni. Trasformazioni di stato. Definizione di materiale: sostanze elementari, composti e miscele. Energia: definizione.

**Struttura atomica.** Natura elettrica della materia. Elettrone, protone, neutrone. Modelli atomici di Thomson e di Rutherford. Ioni positivi e negativi. Nuclide, numero di massa  $A$  e numero atomico  $Z$ . Isotopi.

**Unità di massa atomica e mole.** Composti organici e inorganici. Formula empirica, molecolare, di struttura e sterica. Massa dell'atomo e difetto di massa. Massa atomica relativa e massa molecolare relativa. Mole, massa molare e numero di Avogadro. Determinazione della formula empirica: calcoli.

**Meccanica quantistica e struttura atomica.** Radiazione elettromagnetica. Quantizzazione dell'energia (Planck). Effetto fotoelettrico. Quantizzazione della radiazione elettromagnetica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Natura corpuscolare e ondulatoria dell'elettrone. Equazione di Schrodinger. Condizione della frequenza di Bohr. Numeri quantici  $n$ ,  $l$ ,  $m$ : definizione. Orbitali atomici  $s$ ,  $p$ ,  $d$ : definizione e loro rappresentazione. Spin dell'elettrone e numero quantico  $m_s$ .

**Configurazione elettronica.** Energia degli orbitali per atomi mono e polielettronici. Elettroni di nocciolo e di valenza. Principio di esclusione di Pauli. Principio dell'Aufbau. Regola della massima molteplicità. Configurazione elettronica dello stato fondamentale per gli elementi del 1° e 2° periodo.

**Sistema periodico degli elementi.** Struttura elettronica e classificazione periodica degli elementi. Metalli, metalloidi e non metalli: proprietà e divisione. Descrizione della tavola periodica. Periodicità delle proprietà degli elementi: dimensioni atomiche, energia di ionizzazione, affinità elettronica.

**Nomenclatura.** Metalli, metalli di transizione e non metalli. Composti binari: idrogeno+metallo (idruri) e idrogeno+non-metallo (idracidi); ossigeno+metallo (ossidi basici) e ossigeno+non-metallo (ossidi acidi); metallo +non-metallo (sali). Composti ternari: idrossidi, acidi ossigenati, sali ossigenati.

**Legame chimico.** Classificazione: legame ionico e covalente. Legame ionico e ciclo di Born-Haber. Forza del legame e dimensione degli ioni. Legame covalente omopolare e eteropolare. Regola dell'ottetto. Strutture elettroniche a punti di Lewis. Risonanza. Carica formale. Eccezioni alla regola dell'ottetto: radicali, atomi con espansione del guscio di valenza, acidi di Lewis.. Elettronegatività. Proprietà dei legami: ordine, lunghezza ed energia di legame.

**Numero di ossidazione.** Definizione. Regole empiriche per la determinazione.

**Reazioni chimiche.** Classificazione e bilanciamento delle reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici. Reazioni di ossido-riduzione: bilanciamento.

**Geometria molecolare.** Modello VSEPR e geometria delle coppie strutturali: esempi. Composti con legami semplici e multipli: esempi. Composti con lone pair: esempi. Molecole apolari e polari: esempi.

**Teoria del legame di valenza e teoria degli orbitali molecolari.** Teoria del legame di valenza. Legami s e p. Orbitali ibridi: sp, sp<sub>2</sub>, sp<sub>3</sub> (esempi). Orbitali molecolari s e p. Legame metallico: definizione e proprietà dei metalli.

**Stato gassoso.** Stati di aggregazione della materia. Definizione di stato gassoso. Leggi di Boyle, Charles e Avogadro. Scala assoluta delle temperature. Costante universale dei gas. Legge dei gas perfetti e applicazioni. Densità. Miscela gassose: legge di Dalton. Frazione molare. Gas reali. Fattore di compressibilità. Equazione di van der Waals.

**Stati condensati.** Stato liquido e stato solido. Comprimibilità di un gas e diagramma di Andrews. Temperatura critica. Forze attrattive intermolecolari: interazioni ione-dipolo, dipolo-dipolo, dipolo-dipolo indotto e dipolo indotto-dipolo indotto. Legame idrogeno: definizione e esempi. Struttura e proprietà dell'acqua liquida. Stato liquido: definizione. Viscosità, tensione superficiale. Stato solido: definizione. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici.

**Termodinamica e Termochimica.** Definizione di sistema termodinamico e di ambiente. Primo principio della termodinamica: energia interna U. Stato e funzione di stato. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Trasformazioni a volume costante e a volume variabile. Lavoro di espansione. Processi esotermici e endotermici. Entalpia H. Processi endotermici e esotermici. Variazione di entalpia nelle trasformazioni di stato: entalpia di vaporizzazione e di condensazione. Variazione di entalpia nelle reazioni chimiche. Stato standard. Entalpia standard di reazione, di combustione e di formazione. Legge di Hess. Secondo principio della termodinamica. Entropia di trasformazioni reversibili e irreversibili. Terzo principio della termodinamica. Entropia molare standard. Variazione totale di entropia e spontaneità. Energia libera di Gibbs G e energia libera di Helmholtz A. Energia libera di Gibbs e reazioni spontanee, non spontanee e all'equilibrio. Energia libera standard di formazione e di reazione. Composti termodinamicamente stabili, instabili e inerti. Energia libera e lavoro utile. Energia libera e temperatura.



**Equilibri fisici.** Fasi e transizioni di stato. Tensione di vapore. Volatilità e proprietà molecolari. Punto di ebollizione. Punto di fusione. Diagrammi di stato a un componente: acqua e anidride carbonica. Proprietà critiche.

**Soluzioni.** Soluti e solvente. Soluzioni gassose, liquide e solide. Concentrazione: percentuale in massa, frazione molare, molalità, percentuale in massa/volume, percentuale in volume, molarità. Processi di dissoluzione esotermica e endotermica. Soluzioni ideali e soluzioni reali. Proprietà colligative: definizione. Abbassamento della tensione di vapore: legge di Raoult. Innalzamento punto ebullioscopico e abbassamento punto crioscopico. Pressione osmotica. Osmosi diretta e inversa. Elettroliti, non-elettroliti e elettroliti deboli. Fattore di van't Hoff. Miscele liquide binarie: diagrammi di stato a due componenti liquido P,X e T,X. Distillazione frazionata: diagramma a due componenti T,X. Distillazione benzene-toluene. Azeotropo.

**Equilibrio chimico.** Condizione di equilibrio. Energia libera e equilibrio chimico. Attività. Quoziente di reazione. Legge dell'azione di massa. Relazione fra  $K_p$  e  $K_c$ . Equilibri eterogenei. Variazione delle condizioni di reazione: principio di Le Chatelier. Effetto della pressione e della concentrazione sull'equilibrio. Dipendenza della costante dalla temperatura: equazione di van't Hoff.

**Acidi e basi.** Definizione di Arrhenius e di Bronsted-Lowry. Coppie coniugate acido-base. Anfoteri. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Soluzioni neutre, acide e basiche. Ionizzazione di un acido e di una base in soluzione acquosa. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Calcolo del pH di acidi e basi forti e deboli. Relazione fra  $K_a$  e  $K_b$ . Acidi e basi poliprotici: esempi. Acidi e basi secondo Lewis.

**Equilibri ionici in soluzione.** Soluzioni tampone. Idrolisi neutra, acida e basica: calcolo del pH. Titolazioni acido – base. Punto equivalente. Indicatori acido base: punto di viraggio e scelta dell'indicatore. Equilibri di solubilità: prodotto di solubilità  $K_{ps}$ . Solubilità molare. Effetto dello ione comune.

**Elettrochimica.** Celle galvaniche. Pila Daniell. Potenziale di cella. Elettrodo a idrogeno. Determinazione dei potenziali standard e significato. Serie elettrochimica. Potenziali standard e costanti di equilibrio. Equazione di Nerst. Elettrolisi e celle elettrolitiche.

**Cinetica.** Velocità delle reazioni chimiche e concentrazione. Velocità istantanea. Leggi cinetiche e ordine di reazione. Reazioni di 1° e 2° ordine. Effetto della temperatura e equazione di Arrhenius. Teoria delle collisioni e teoria del complesso attivato. Meccanismi di reazione: reazioni elementari, reazioni monomolecolari e bimolecolari. Profilo di reazione per reazioni a uno stadio e a due stadi: esempi. Catalisi e enzimi.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

scritto: 3 esercizi di stechiometria + orale.

## **Testi consigliati**

M.S. Silberberg Chimica McGraw Hill

P. Atkins, L. Jones, Principi di Chimica, Zanichelli

J.C. Kotz, P.T. Treichel, Chimica, Seconda edizione, EdiSES.

R. Breschi, A. Massagli, Stechiometria, Ed. Pellegrini.

*LUCEDIO GRECI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

E' richiesta la conoscenza della chimica generale

**Obiettivi**

La chimica organica, che comprende lo studio degli idrocarburi e dei gruppi funzionali, fornisce le conoscenze dei prodotti maggiormente usati nell'industria e che possono avere un certo impatto ambientale. Le conoscenze di questa parte della chimica organica hanno importanza professionale.

**Programma**

Idrocarburi alifatici ed aromatici. Gruppi funzionali: alogenuri alifatici ed aromatici,alcoli, fenoli, chinoni ed idrochinoni, eteri e tioeteri, chetoni ed aldeidi, acidi carbossilici e bicarbossilici e loro derivati: esteri, alogenuri acilici, ammidi, anidridi. Ammine, azo e diazocomposti. Epossidi. Eterocicli. Reazioni fotoindotte. Composti organici tossici.

**Testi consigliati**

HAROLD HART -Chimica Organica - Ed. Zanichelli

JOHN McMURRY - Chimica Organica - Ed. Zanichelli

*ELISABETTA GIORGINI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

Nozioni di base di matematica, fisica e chimica

**Obiettivi**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza dei concetti fondamentali della chimica, quali la nomenclatura, la struttura molecolare, le proprietà acido base, il pH delle soluzioni, gli scambi di calore, ecc., in modo che possa poi applicarli in futuro.

**Programma**

**Oggetto della chimica.** Definizione di materia. Proprietà chimiche e fisiche. Stati della materia: cenni. Trasformazioni di stato. Definizione di materiale: sostanze elementari, composti e miscele. Energia: definizione.

**Struttura atomica.** Natura elettrica della materia. Elettrone, protone, neutrone. Modelli atomici di Thomson e di Rutherford. Ioni positivi e negativi. Nuclide, numero di massa  $A$  e numero atomico  $Z$ . Isotopi.

**Unità di massa atomica e mole.** Composti organici e inorganici. Formula empirica, molecolare, di struttura e sterica. Massa dell'atomo e difetto di massa. Massa atomica relativa e massa molecolare relativa. Mole, massa molare e numero di Avogadro. Determinazione della formula empirica: calcoli.

**Meccanica quantistica e struttura atomica.** Radiazione elettromagnetica. Quantizzazione dell'energia (Planck). Effetto fotoelettrico. Quantizzazione della radiazione elettromagnetica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Natura corpuscolare e ondulatoria dell'elettrone. Equazione di Schrodinger. Condizione della frequenza di Bohr. Numeri quantici  $n$ ,  $l$ ,  $m$ : definizione. Orbitali atomici  $s$ ,  $p$ ,  $d$ : definizione e loro rappresentazione. Spin dell'elettrone e numero quantico  $m_s$ .

**Configurazione elettronica.** Energia degli orbitali per atomi mono e polielettronici. Elettroni di nocciolo e di valenza. Principio di esclusione di Pauli. Principio dell'Aufbau. Regola della massima molteplicità. Configurazione elettronica dello stato fondamentale per gli elementi del 1° e 2° periodo.

**Sistema periodico degli elementi.** Struttura elettronica e classificazione periodica degli elementi. Metalli, metalloidi e non metalli: proprietà e divisione. Descrizione della tavola periodica. Periodicità delle proprietà degli elementi: dimensioni atomiche, energia di ionizzazione, affinità elettronica.

**Nomenclatura.** Metalli, metalli di transizione e non metalli. Composti binari: idrogeno+metallo (idruri) e idrogeno+non-metallo (idracidi); ossigeno+metallo (ossidi basici) e ossigeno+non-metallo (ossidi acidi); metallo +non-metallo (sali). Composti ternari: idrossidi, acidi ossigenati, sali ossigenati.

**Legame chimico.** Classificazione: legame ionico e covalente. Legame ionico e ciclo di Born-Haber. Forza del legame e dimensione degli ioni. Legame covalente omopolare e eteropolare. Regola dell'ottetto. Strutture elettroniche a punti di Lewis. Risonanza. Carica formale. Eccezioni alla regola dell'ottetto: radicali, atomi con espansione del guscio di valenza, acidi di Lewis.. Elettronegatività. Proprietà dei legami: ordine, lunghezza ed energia di legame.

**Numero di ossidazione.** Definizione. Regole empiriche per la determinazione.

**Reazioni chimiche.** Classificazione e bilanciamento delle reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici. Reazioni di ossido-riduzione: bilanciamento.

**Geometria molecolare.** Modello VSEPR e geometria delle coppie strutturali: esempi. Composti con legami semplici e multipli: esempi. Composti con lone pair: esempi. Molecole apolari e polari: esempi.

**Teoria del legame di valenza e teoria degli orbitali molecolari.** Teoria del legame di valenza. Legami s e p. Orbitali ibridi: sp, sp<sub>2</sub>, sp<sub>3</sub> (esempi). Orbitali molecolari s e p. Legame metallico: definizione e proprietà dei metalli.

**Stato gassoso.** Stati di aggregazione della materia. Definizione di stato gassoso. Leggi di Boyle, Charles e Avogadro. Scala assoluta delle temperature. Costante universale dei gas. Legge dei gas perfetti e applicazioni. Densità. Miscela gassose: legge di Dalton. Frazione molare. Gas reali. Fattore di compressibilità. Equazione di van der Waals.

**Stati condensati.** Stato liquido e stato solido. Comprimibilità di un gas e diagramma di Andrews. Temperatura critica. Forze attrattive intermolecolari: interazioni ione-dipolo, dipolo-dipolo, dipolo-dipolo indotto e dipolo indotto-dipolo indotto. Legame idrogeno: definizione e esempi. Struttura e proprietà dell'acqua liquida. Stato liquido: definizione. Viscosità, tensione superficiale. Stato solido: definizione. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici.

**Termodinamica e Termochimica.** Definizione di sistema termodinamico e di ambiente. Primo principio della termodinamica: energia interna U. Stato e funzione di stato. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Trasformazioni a volume costante e a volume variabile. Lavoro di espansione. Processi esotermici e endotermici. Entalpia H. Processi endotermici e esotermici. Variazione di entalpia nelle trasformazioni di stato: entalpia di vaporizzazione e di condensazione. Variazione di entalpia nelle reazioni chimiche. Stato standard. Entalpia standard di reazione, di combustione e di formazione. Legge di Hess. Secondo principio della termodinamica. Entropia di trasformazioni reversibili e irreversibili. Terzo principio della termodinamica. Entropia molare standard. Variazione totale di entropia e spontaneità. Energia libera di Gibbs G e energia libera di Helmholtz A. Energia libera di Gibbs e reazioni spontanee, non spontanee e all'equilibrio. Energia libera standard di formazione e di reazione. Composti termodinamicamente stabili, instabili e inerti. Energia libera e lavoro utile. Energia libera e temperatura.

**Equilibri fisici.** Fasi e transizioni di stato. Tensione di vapore. Volatilità e proprietà molecolari. Punto di ebollizione. Punto di fusione. Diagrammi di stato a un componente: acqua e anidride carbonica. Proprietà critiche.

**Soluzioni.** Soluti e solvente. Soluzioni gassose, liquide e solide. Concentrazione: percentuale in massa, frazione molare, molalità, percentuale in massa/volume, percentuale in volume, molarità. Processi di dissoluzione esotermica e endotermica. Soluzioni ideali e soluzioni reali. Proprietà colligative: definizione. Abbassamento della tensione di vapore: legge di Raoult. Innalzamento punto ebullioscopico e abbassamento punto crioscopico. Pressione osmotica. Osmosi diretta e inversa. Elettroliti, non-elettroliti e elettroliti deboli. Fattore di van't Hoff. Miscele liquide binarie: diagrammi di stato a due componenti liquido P,X e T,X. Distillazione frazionata: diagramma a due componenti T,X. Distillazione benzene-toluene. Azeotropo.

**Equilibrio chimico.** Condizione di equilibrio. Energia libera e equilibrio chimico. Attività. Quoziente di reazione. Legge dell'azione di massa. Relazione fra  $K_p$  e  $K_c$ . Equilibri eterogenei. Variazione delle condizioni di reazione: principio di Le Chatelier. Effetto della pressione e della concentrazione sull'equilibrio. Dipendenza della costante dalla temperatura: equazione di van't Hoff.

**Acidi e basi.** Definizione di Arrhenius e di Bronsted-Lowry. Coppie coniugate acido-base. Anfoteri. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e pOH. Soluzioni neutre, acide e basiche. Ionizzazione di un acido e di una base in soluzione acquosa. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Calcolo del pH di acidi e basi forti e deboli. Relazione fra  $K_a$  e  $K_b$ . Acidi e basi poliprotici: esempi. Acidi e basi secondo Lewis.

**Equilibri ionici in soluzione.** Soluzioni tampone. Idrolisi neutra, acida e basica: calcolo del pH. Titolazioni acido – base. Punto equivalente. Indicatori acido base: punto di viraggio e scelta dell'indicatore. Equilibri di solubilità: prodotto di solubilità  $K_{ps}$ . Solubilità molare. Effetto dello ione comune.

**Elettrochimica.** Celle galvaniche. Pila Daniell. Potenziale di cella. Elettrodo a idrogeno. Determinazione dei potenziali standard e significato. Serie elettrochimica. Potenziali standard e costanti di equilibrio. Equazione di Nerst. Elettrolisi e celle elettrolitiche.

**Cinetica.** Velocità delle reazioni chimiche e concentrazione. Velocità istantanea. Leggi cinetiche e ordine di reazione. Reazioni di 1° e 2° ordine. Effetto della temperatura e equazione di Arrhenius. Teoria delle collisioni e teoria del complesso attivato. Meccanismi di reazione: reazioni elementari, reazioni monomolecolari e bimolecolari. Profilo di reazione per reazioni a uno stadio e a due stadi: esempi. Catalisi e enzimi.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto. 10 domande a risposta multipla, 3 esercizi di stechiometria, 1 domanda di teoria a risposta aperta

### **Testi consigliati**

M.S. Silberberg Chimica McGraw Hill

P. Atkins, L. Jones, Principi di Chimica, Zanichelli

J.C. Kotz, P.T. Treichel, Chimica, Seconda edizione, EdiSES.

R. Breschi, A. Massagli, Stechiometria, Ed. Pellegrini.

MARIO ORENA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Costituiscono requisito necessario conoscenze sulla struttura molecolare e sulla termodinamica chimica.

### Informazioni

Lezioni frontali ed e-learning

### Obiettivi

Il corso intende evidenziare le relazioni fra struttura e reattività dei composti organici presenti nei sistemi biologici, allo scopo di fornire elementi per la comprensione della loro azione e delle loro trasformazioni

### Programma

1. Legame chimico e struttura. Acidi e basi, elettrofili e nucleofili
2. Principi di stereochemica statica
3. Mesomeria e iperconiugazione. Aromaticità
4. Effetti conformazionali, sterici ed elettronici
5. Descrizione dei meccanismi delle reazioni organiche
6. Reattività degli elettrofili e di intermedi elettron-deficienti
7. Anioni enolato e altre specie nucleofile al carbonio
8. Reattività dei nucleofili
9. Principi di stereochemica dinamica



10. Addizioni polari e reazioni di eliminazione
11. Ossidazioni e riduzioni
12. Reattività di sistemi eterociclici

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Esame scritto (quesiti su tematiche trattate nel corso) e prova orale

### **Testi consigliati**

F.A. Carey, R.J. Sundberg - Advanced Organic Chemistry, A, Springer, 2008.

R.W. Hoffman - Organic Chemistry, An Intermediate Text, Wiley, 2004.

D.M. Klein - Organic Chemistry as a Second Language, Voll. I e II, Wiley, 2003, 2011.

MASSIMO GIOVANNOTTI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenze di base di genetica e citologia.

## Obiettivi

Acquisizione di conoscenze inerenti: struttura, composizione, funzione e morfologia dei cromosomi; aberrazioni cromosomiche e loro implicazioni; tecniche di citogenetica classica e molecolare.

## Programma

Cenni storici sulla citogenetica – Il ciclo cellulare e la sua regolazione; mitosi; meiosi – Quantità di DNA nel nucleo: il valore C - Composizione chimica e struttura dei cromosomi eucariotici – Morfologia e classificazione dei cromosomi degli Eucarioti: centromero; telomeri; bracci cromosomici; organizzatore nucleolare; eucromatina; eterocromatina costitutiva e facoltativa; indice centromerico e classificazione dei cromosomi – Cariologia ed evoluzione: bandeggi cromosomici; cariotipo, genomi ed evoluzione - Cariotipo umano normale e patologico; esempi di cariotipo in altri gruppi di Vertebrati – Nomenclatura convenzionale dei cromosomi umani - Cromosomi politenici e cromosomi a spazzola – Determinazione cromosomica del sesso; evoluzione dei cromosomi sessuali; sistemi di cromosomi sessuali nei Vertebrati; compensazione del dosaggio genico - Imprinting genomico – Le anomalie cromosomiche: anomalie di forma e anomalie numeriche – Effetti delle anomalie cromosomiche sulle cellule germinali e somatiche – Siti fragili – Mutagenesi citogenetica - Cenni di citogenetica dei tumori – Colture cellulari e allestimento di preparati metafasici – Allestimento di preparati metafasici con il metodo diretto - Tecniche di citogenetica molecolare: FISH (Fluorescence In Situ Hybridization); M-FISH (Multiplex-FISH); Chromosome Painting; CGH (Comparative Genomic Hybridization); fiber FISH; flow sorting e microdissezione cromosomica per la produzione di sonde per chromosome painting.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

**Testi consigliati**

MacGregor H.C. – An introduction to Animal Cytogenetics – Chapman & Hall

Mandrioli M. – Principi di citogenetica – Mucchi Editore

Magistrelli R. – Elementi di Citogenetica – CLUA

Colombo R., Olmo E. – Biologia della Cellula – Edi-Ermes (Capitoli 9 e 10)

ETTORE OLMO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere in modo approfondito la composizione e la struttura degli organelli della cellula, il ciclo cellulare e le varie funzioni che lo caratterizzano nonché i vari tipi di divisione. Dovrà inoltre aver acquisito la conoscenza delle differenziazioni che caratterizzano i tessuti animali, con particolare riferimento a quelli dell'uomo, e degli elementi di base dello sviluppo embrionale dei cordati.

### Programma

Citologia: Proprietà generali degli organismi viventi; livelli di organizzazione dei viventi: virus, procarioti ed eucarioti; chimica della cellula; membrane cellulari, membrana plasmatica e sue funzioni; differenziazioni della superficie cellulare (microvilli, ciglia e flagelli, giunzioni); citoscheletro; ribosomi e sintesi proteica, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso; apparato del Golgi ed esocitosi; lisosomi ed endocitosi; mitocondri e metabolismo energetico; cloroplasti e fotosintesi; involucro nucleare e scambi nucleo citoplasma; cromatina (eucromatina ed etero cromatina) composizione e struttura; nucleo scheletro; cromosomi metafisici, concetto di diploidia e di aploidia ; ciclo cellulare e sua regolazione; trascrizione degli RNA; duplicazione del DNA; mitosi; meiosi.

Elementi di Embriologia: Gametogenesi; ciclo riproduttivo; fecondazione; segmentazione; la gastrulazione dell'Anfiosso.

Istologia: Concetto di tessuto e generalità, Tessuto epiteliale (di rivestimento e ghiandolare); tessuti di origine mesenchimale (cellule e sostanza fondamentale; connettivi propriamente detti; cartilagine; osso; sangue; ematopoiesi ed immunità) tessuto muscolare liscio, striato scheletrico, cardiaco; tessuto nervoso e nevroglia.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

### Testi consigliati

R. Colombo e E. Olmo. Biologia della Cellula, EdiErmes, Milano;

R. Colombo e E. Olmo. Biologia dei Tessuti, EdiErmes;

E. Olmo Elementi di Embriologia comparata, CLUA, Ancona.

Copia di entrambi i testi sono reperibili nella biblioteca del polo di Monte Dago.

MARIO ORENA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Nozioni di base della chimica organica

### **Obiettivi**

Conoscenza di composti eterociclici bioattivi e del relativo meccanismo di azione

### **Programma**

Principali strutture eterocicliche presenti in composti bioattivi.

Prodotti di uso in terapia contenenti strutture eterocicliche. FANS.  $\alpha$  e  $\beta$ -Adrenergici. Antiipertensivi. Ansiolitici. Antagonisti muscarinici. Analgesici. Farmaci psicoattivi. Farmaci psicolettici. Farmaci sedativi e ipnotici. Stimolanti del SNC. Farmaci della disfunzione erettile.

### **Testi consigliati**

Kar "Medicinal Chemistry" New Age International Publishers, 2007

ANTONIO PUSCEDDU

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Il corso ambisce a formare lo studente sui principi ecologici della conservazione e gestione della natura e delle sue risorse, con particolare riferimento a metodologie e criteri nazionali e linee-guida internazionali per la selezione, il siting, il dimensionamento e la gestione sostenibile delle aree protette (anche marine) e dei parchi

### Programma

Introduzione le problematiche della protezione, della conservazione e della gestione della natura. La conservazione della biodiversità. Valori economici ed etici della diversità. Minacce alla diversità biologica: perdita di diversità biologica, vulnerabilità all'estinzione ed alle invasioni biologiche. Protezione e conservazione degli habitat e delle specie: habitat di una specie ed habitat naturali; specie in pericolo, vulnerabili, rare, endemiche, prioritarie; indirizzi per il monitoraggio, la tutela e la gestione degli habitat e delle specie. Introduzioni e reintroduzioni. Conservazione e gestione degli ecosistemi: aree protette e parchi. Tipi di aree protette. Procedure di istituzione delle aree protette: indagini preventive, criteri di selezione e siting, concertazione con le realtà economiche e sociali del territorio. Piano di istituzione e gestione di un'area protetta: obiettivi, procedure e priorità. La zonizzazione: obiettivi e criteri di selezione delle zone. Relazioni tra area protetta ed ambiente circostante. Gli effetti riserva. Conservazione e cambiamenti globali, Cenni sulle pratiche di Gestione Integrata della Fascia Costiera

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale L'esame orale prevede una serie di domande inerenti il programma del corso. Viene valutata la conoscenza delle teorie ecologiche della conservazione e la capacità di affrontare trasversalmente le necessità pratiche della protezione ambientale, con particolare riferimento, nell'ambito della laurea specialistica in Biologia Marina (corso di conservazione e gestione degli ecosistemi marini), agli ecosistemi marini.

### Testi consigliati

Primack R.B., Carotenuto L. - **Conservazione della Natura**, Zanichelli, 2003





ANTONIO PUSCEDDU

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Il corso ambisce a formare lo studente sui principi ecologici della conservazione e gestione della natura e delle sue risorse, con particolare riferimento a metodologie e criteri nazionali e linee-guida internazionali per la selezione, il siting, il dimensionamento e la gestione sostenibile delle aree protette (anche marine) e dei parchi

### Programma

Introduzione le problematiche della protezione, della conservazione e della gestione della natura. La conservazione della biodiversità. Valori economici ed etici della diversità. Minacce alla diversità biologica: perdita di diversità biologica, vulnerabilità all'estinzione ed alle invasioni biologiche. Protezione e conservazione degli habitat e delle specie: habitat di una specie ed habitat naturali; specie in pericolo, vulnerabili, rare, endemiche, prioritarie; indirizzi per il monitoraggio, la tutela e la gestione degli habitat e delle specie. Introduzioni e reintroduzioni. Conservazione e gestione degli ecosistemi: aree protette e parchi. Tipi di aree protette. Procedure di istituzione delle aree protette: indagini preventive, criteri di selezione e siting, concertazione con le realtà economiche e sociali del territorio. Piano di istituzione e gestione di un'area protetta: obiettivi, procedure e priorità. La zonizzazione: obiettivi e criteri di selezione delle zone. Relazioni tra area protetta ed ambiente circostante. Gli effetti riserva. Conservazione e cambiamenti globali, Cenni sulle pratiche di Gestione Integrata della Fascia Costiera

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale L'esame orale prevede una serie di domande inerenti il programma del corso. Viene valutata la conoscenza delle teorie ecologiche della conservazione e la capacità di affrontare trasversalmente le necessità pratiche della protezione ambientale, con particolare riferimento, nell'ambito della laurea specialistica in Biologia Marina (corso di conservazione e gestione degli ecosistemi marini), agli ecosistemi marini.

### Testi consigliati

Primack R.B., Carotenuto L. - **Conservazione della Natura**, Zanichelli, 2003



*FAUSTO MARINCIONI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Informazioni

Il corso introduce le problematiche connesse alla gestione delle emergenze e dei disastri innescati da eventi estremi di origine naturale, tecnologica e sociale. Centrale nella comprensione degli eventi calamitosi è il riconoscimento che la vulnerabilità ed il rischio sono creati dall'uso improprio, da parte dell'uomo, dei sistemi naturali e tecnologici. Eventi estremi di origine geologica, climatica e biologica ed incidenti di origine tecnologica e sociale verranno esaminati sia dalla prospettiva fisico-naturale per compenderne i processi genetici ed i meccanismi evolutivi, sia dalla prospettiva socio-economica per comprenderne l'impatto sulla società umana e le sue infrastrutture. Infine, strategie correnti di protezione civile per la sicurezza, la previsione, la prevenzione e la mitigazione del rischio, nonché piani di recupero e ricostruzione verranno analizzati dall'ottica dello sviluppo sostenibile.

## Obiettivi

Centrale nella comprensione degli eventi calamitosi è il riconoscimento che la vulnerabilità ed il rischio sono creati dall'uso improprio, da parte dell'uomo, dei sistemi naturali e tecnologici. Questo modulo introduce i concetti di base dell'ecologia umana e discute i più importanti agenti fisici dei disastri.

## Programma

L'ecologia umana dei disastri  
Cultura, etica e disastri  
Il rapporto uomo-ambiente: natura cattiva o errata gestione ambientale?  
I cicli naturali e gli eventi estremi in rapporto ai processi socio-economici  
Pericolo, vulnerabilità, disastro e crisi, Sicurezza, rischio e rapporto costi/benefici  
L'emergenza e la crisi (L'alterazione delle funzioni normali)  
Le scale spazio-temporali dei disastri

Gli eventi estremi e i loro effetti, Fonti energetiche e origine dei pericoli, Disastri di origine geofisica (terremoti, eruzioni vulcaniche, maremoti, frane, erosione costiera, subsidenza)  
Disastri di origine climatica (Uragani, trombe d'aria, nubifragi, alluvioni, siccità, incendi)  
Disastri di origine biologica-ecologica (epidemie, invasione parassiti, estinzioni)  
Disastri di origine sociale (guerre, terrorismo, profughi, incendi urbani, crollo infrastrutture)

La risposta umana al disastro, L'impatto sociale ed economico  
Previsione, prevenzione e pianificazione dell'emergenza  
La gestione dell'emergenza e del soccorso  
La ricostruzione di corto e lungo termine  
La pianificazione territoriale ed urbanistica  
La lezione dei disastri: passato, presente e futuro

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

- Dispense del corso disponibili on line sul sito della facoltà di Scienze.
- Calamità Naturali. David E. Alexander Pitagora Editrice, Bologna 1990
- Manuale tecnico giuridico di protezione civile e di difesa civile. Pompeo Camero, Maggioli Editore, 2004

MARIO GIORDANO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Familiarità con le metodiche di ricerca bibliografica

Buona conoscenza delle lingua inglese (sufficiente alla comprensione della letteratura scientifica)

Buone basi di chimica, di biochimica, di chimica-fisica

Buona conoscenza della citologia vegetale

Cognizioni di base della organizzazione strutturale di alghe e piante e delle loro relazioni filogenetiche

## Obiettivi

Alla fine del corso, lo studente acquisirà le conoscenze necessarie a distinguere i principali tipi funzionali e approfondirà le sue conoscenze dei meccanismi attraverso cui le alghe interagiscono con l'ambiente. Inoltre lo studente avrà la capacità di analizzare in maniera indipendente e creativa le fonti bibliografiche primarie e di impiegarle per la impostazione di progetti scientifici.

## Programma

### Competizione per le risorse:

*I nutrienti (N, S, P e nutrienti in tracce)* - acquisizione, assimilazione e interazioni con gli altri metabolismi

*la luce:* adattamento cromatico, zonazione delle macroalghe

*il substrato:* conquista delle regioni sopramareali (resistenza alla disidratazione)

### Il fitoplancton e i cambiamenti climatici:

Risposte fisiologiche alle variazioni di CO<sub>2</sub>, temperatura e UV

### Morfologia e funzione:

Effetto della taglia e della forma cellulare sulla fisiologia del fitoplancton, allometria

Evoluzione del fitoplancton:

Teoria endosimbiotica; relazione tra l'ambiente e l'evoluzione del fitoplancton

Aspetti applicativi:

Coltivazioni algali; prodotti delle macroalghe e delle microalghe

**Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Vengono poste non meno di 3 domande. Alcune delle domande consentono una esposizione libera degli argomenti studiati e sono mirate a valutare la capacità di organizzare i concetti in una esposizione esauriente e coerente.

Alcune domande sono invece formulate in modo da richiedere l'utilizzo creativo delle conoscenze acquisite per la soluzione di problemi particolari

**Testi consigliati**

Buchanan, Gruissem and Jones (2004). Biochimica e Biologia molecolare delle Piante. Zanichelli

Falkowski e Raven (1997). Aquatic Photosynthesis. Blackwell

Zeebe and Wolf-Gladrow (2002). CO<sub>2</sub> in Seawater: Equilibrium, Kinetics, Isotopes . Elsevier

Lobban and Harrison (1996). Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press

Dring (1982) Biology of Marine Plants. E. Arnold

Knoll (2004). Life on a Young Planet: the First Three Billion Years of Evolution on Earth. Princeton University Press

ANTONIO PUSCEDDU

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 7

**Ore** 63

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Far acquisire allo studente le basi conoscitive della struttura e del funzionamento dei sistemi ecologici e delle interazioni tra organismo ed ambiente e di introdurlo ai principi della dinamica delle popolazioni naturali ed ai fattori biotici ed abiotici in grado di influenzarle. I 7 crediti del corso sono mutuati con il Corso di Fondamenti di Analisi dei sistemi Ecologici (CDL Scienze del Controllo Ambientale & Protezione Civile)

### Programma

Definizione di "ecosistema" e proprietà dei sistemi ecologici; il flusso di energia negli ecosistemi; catene e reti alimentari; efficienza ecologica; valenza ecologica; fattori abiotici; risorse e consumatori; popolazione e popolamento; tabelle di vita; reclutamento; crescita di una popolazione in ambiente non limitato; fattori densità-dipendenti e fattori non densità-dipendenti; effetti della densità sulla crescita di una popolazione; la curva logistica; la capacità portante; strategie r e K; le competizione intraspecifica e interspecifica e la competizione; i modelli di Lotka-Volterra; il modello di Ronsweig e McArthur; la nicchia ecologica; le successioni; la biodiversità; la teoria biogeografica delle isole; relazioni tra diversità e funzionamento ecosistemico.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Gli studenti dovranno affrontare un esame scritto basato su test a scelta multipla. Coloro i quali avranno superato lo scritto con una votazione minima di 16/30 potranno accedere a sostenere il colloquio orale, nel corso del quale si approfondirà il livello di apprendimento raggiunto dallo studente, valutando anche la capacità di affrontare le principali problematiche di base dell'ecologia..

### Testi consigliati

Eugene P. Odum, **ECOLOGIA, un ponte tra scienza e società**, PICCIN, Padova, 2001

M. Begon, J.L. Harper, C.R. Townsend, **ECOLOGIA, Individui, Popolazioni, Comunità**, Zanichelli, Bologna, 2000

G. Chelazzi, A. Provini, G. Santini, **Ecologia dagli organismi agli ecosistemi**, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2004.

R.R. Ricklefs, **ECOLOGIA**, Zanichelli, Bologna, 1997



ROBERTO DANOVARO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenze di base della Biologia Marina

## Obiettivi

Alla termine del corso lo studente dovrà conoscere il funzionamento di tutte le tipologie degli ecosistemi marini ed applicare i principi di conservazione degli ecosistemi e risolvere le diverse tipologie di problematiche ambientali volte alla conservazione della biodiversità. Svilupperà le conoscenze specifiche relativamente a: campionamento, indagine, monitoraggio, pianificazione e progettazione di progetti di ricerca.

## Programma

Caratteristiche degli Ecosistemi marini, Reti trofiche e cascate trofiche, Biodiversità nell'ambiente marino: concetto di biodiversità. Biodiversità marina, patterns e fattori che controllano la biodiversità marina. Eterogeneità dell'ambiente marino e distribuzione delle specie e degli habitat marini. Teorie per il controllo della biodiversità marina. Relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini. Misure di biodiversità marina. Le specie marine minacciate.

Metodologie e strumenti per la ricerca in biologia marina. Il campionamento del plancton e del benthos; strategie di campionamento. Metodi di misura della produzione primaria e secondaria. L'uso degli isotopi stabili nella ricerca in mare. Trofodinamica del benthos. Lagune ed estuari. Ecologia degli intertidale e subtidale. Ecosistemi a fanerogame marine e mangrovie. Ecologia dei fiordi. Gli ambienti profondi. I seamounts. Le barriere coralline. Il coralligeno in Mediterraneo. Le grotte marine. Gli "Hydrothermal vents" profondi e costieri. Le "Cold Seeps" e mud volcanoes. Le whale carcass. Gli ambienti polari: Artico e Antartico. Gli ambienti marini anossici

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova scritta ed orale

## Testi consigliati

Non viene raccomandato l'acquisto di testi poiché si ritiene sufficiente il materiale didattico fornito alla lezione e disponibile on line sul sito della facoltà di Scienze (oltre 1250 lucidi).

Altri testi complementari per la preparazione dello studente includono:

- Valiela. I. Marine ecology. Springer Verlagh 1990
- Nybakken J.W., Marine Biology An Ecological Approach, Harper Collins, 1993
- Della Croce N., Cattaneo Vietti R., Danovaro R., Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero., UTET UNIVERSITA', 1998.
- Danovaro, Recupero ambientale: tecnologie, bioremediation, biotecnologie, UTET, 2001.

ANTONIO DELL'ANNO

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base per la pianificazione di interventi di riduzione dell'impatto antropico sugli ecosistemi ed entrerà in possesso delle conoscenze basilari sui principi e le tecnologie più avanzate di bonifica e recupero ambientale.

### Programma

Principali fattori di alterazione ambientale, strategie di mitigazione degli impatti antropici e modalità di recupero e ripristino ambientale. Cenni legislativi nel campo della bonifica ambientale; criteri e strategie per la pianificazione di interventi di bonifica ambientale; tecnologie in situ ed ex situ; processi di separazione, trasformazione ed immobilizzazione degli inquinanti; tecnologie chimiche, chimico-fisiche e biologiche; applicazioni biotecnologiche alla bonifica ambientale; ruolo dei microrganismi nella bonifica ambientale; biodegradazione dei contaminanti in condizioni aerobiche ed anaerobiche; principali meccanismi di biodegradazione dei contaminanti; stima dell'efficienza della biodegradazione; co-metabolismo, biostimolazione e bioagumentazione; fitorimediazione e utilizzo di mats microbici per la bonifica ambientale; valutazione del rapporto costi/benefici. Tecnologie per il rilevamento, il contenimento e trattamento di oil spill. Tecnologie tradizionali ed emergenti per il trattamento del biofouling. Trattamenti biologici intensivi di depurazione delle acque reflue con biomassa microbica adesa e sospesa; indice biotico del fango; trattamento dei fanghi derivanti dalla depurazione biologica e loro riutilizzo; trattamenti estensivi di depurazione delle acque reflue: fitodepurazione e lagunaggio; principi di gestione e trattamento dei rifiuti solidi.

**Esercitazioni:** utilizzo di software specifici (i.e. BIOPLUME III) per la simulazione del trasporto dei contaminanti nelle acque di falda, dell'interazione contaminanti-matrice solida e dei processi di biodegradazione

## Testi consigliati

- R. Danovaro, Recupero ambientale: tecnologie bioremediation e biotecnologie, UTET, 2001.
- Enitecnologie Agip Petroli, La bonifica biologica di siti inquinati da idrocarburi, Hoepli, 2001.
- Hincsee, R. E. et alii, Applied Biotechnology for Site Remediation, Lewis Publishers Inc., 1994.
- Vismara R, Depurazione biologica, teoria e processi, Hoepli, 2001.
- Grillo N. G, Trattamento delle acque reflue. La fitodepurazione, Geva, 2003.

FRANCESCO REGOLI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Una buona conoscenza dei principi basilari della chimica, dell'ecologia, e della biologia generale sono requisiti importanti per seguire il corso.

## Obiettivi

### Programma

Introduzione e scopo della tossicologia ambientale.

Principali classi di contaminanti chimici di interesse ecotossicologico e loro ripartizione nei comparti ambientali.

Fattori che influenzano biodisponibilità e tossicità dei contaminanti chimici. Concetto di inquinanti persistenti e diffusione globale. Bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione.

Utilizzo di organismi come bioindicatori nel monitoraggio della contaminazione ambientale. Programmi di Mussel Watch.

Caratteristiche dei test di tossicità e dei saggi biologici. Ambiti di applicazione, scelta delle specie ed endpoints biologici.

Metabolismo, detossificazione e tossicità dei contaminanti, definizione di biomarkers a livello molecolare, biochimico e cellulare con valore predittivo e diagnostico. Biotrasformazione e tossicità di idrocarburi aromatici, pesticidi, diossine ed altri composti organoalogenati. Detossificazione e tossicità dei metalli pesanti. Mercurio nelle reti trofiche e organo stannici. Pesticidi organofosforici ed risposte dell'acetilcolinesterasi. Lisosomi, perossisomi, difese antiossidanti e stress ossidativo come risposte aspecifiche degli organismi ai contaminanti. Genotossicità ambientale e danni al DNA, immunotossicità in invertebrati e vertebrati. Patologie epatiche e carcinogenesi chimica. Distruttori endocrini e contaminanti emergenti: dai farmaci alle nanoparticelle.

Bioindicatori della qualità dell'aria e del suolo, biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico e dell'elettromagnetismo.

L'approccio ecotossicologico nella valutazione di impatto ambientale: casi pratici. Cenni di economia dell'inquinamento, richiami alla legislazione di riferimento in materia di prevenzione e controllo dell'inquinamento ambientale. Gli studenti seguiranno anche una serie di esercitazioni pratiche con i seguenti obiettivi: presentazione delle principali metodologie analitiche e preparazione dei campioni; determinazione pratica di alcuni dei principali biomarkers ed analisi dei risultati ottenuti.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.

Fundamentals of Aquatic Toxicology. Edited by Gary M. Rand, Taylor & Francis 1995

Biomarkers in Marine Organisms: a practical approach. Edited by Garrigues et al., Elsevier 2001

Dragaggi Portuali – Aspetti Tecnico Scientifici per la salvaguardia ambientale nelle attività di movimentazione dei fondali marini. Pellegrini et al., Quaderni ICRAM

*ERICA ADRARIO*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 5  
**Ore** 45  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Informazioni**

Il realizzarsi di una catastrofe o di un incidente collettivo determina da parte di una collettività, una risposta più o meno precisa e più o meno rapida: il soccorso.

Questa risposta può variare per forma e per intensità in rapporto alla gravità delle conseguenze del sinistro sull'ambiente, ma deve sempre essere di natura sanitaria in quanto all'ampiezza dei danni materiali si aggiunge la presenza di vittime.

Dopo il verificarsi di una catastrofe l'organizzazione dei soccorsi sanitari deve integrarsi nel contesto più ampio dell'organizzazione degli aiuti. Quest'ultima consiste in un certo numero di interventi diversi, che coinvolgono specialisti di attività differenti, ma il cui obiettivo resta quello di favorire l'esecuzione dei soccorsi sanitari.

L'insieme di queste operazioni si svolge sulla base di:

1. far cessare rapidamente il pericolo assicurando il recupero della vittima: salvataggio
2. realizzare un certo numero di azioni per consentire alle unità mediche di prendere in carico le vittime: soccorso

### **Obiettivi**

Il corso intende fornire allo studente gli elementi essenziali e le conoscenze per quanto attiene l'organizzazione dei soccorsi durante calamità naturali e non, gli aspetti tattici e logistici dell'organizzazione dei materiali, nonché le tecniche base di soccorso attraverso l'attivazione della catena dei soccorsi.

Sono previste esercitazioni pratiche di rianimazione cardiopolmonare su manichino.

### **Programma**

La risposta alla catastrofe

Organizzazione dei soccorsi

Aspetti tattici e logistici

Personale di soccorso

Strutture e loro funzionamento

Evacuazione

Tecniche base di soccorso

Smistamento e classificazione delle vittime

Organizzazione attuale dei soccorsi in Italia

BLSd

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

R.Noto, P.Huguenard, A.Larcan :Medicina delle catastrofi- Masson

IRC:BLS-D ,basic life support, early defibrillation. 5° ed.

M.Chiaranda:Urgenze ed Emergenze-Istituzioni- Piccin



*GIORGIO BAVESTRELLO*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Obiettivi**

Alla fine del percorso lo studente dovrà avere acquisito la capacità di analizzare i comportamenti animali secondo il metodo scientifico

### **Programma**

Il comportamento animale in chiave evolutiva

Istinti e comportamento appreso

Le basi evolutive degli istinti e del comportamento appreso

Le basi genetiche del comportamento

Sistema nervoso e comportamento

L'evoluzione storica del comportamento

Ecologia comportamentale

Strategie nella scelta dell'habitat

Scelte attive

Migrazioni  
Territorialità

Strategie alimentari

Diete

Tecniche di cattura

Competizione

Strategie antipredatorie

Mimetismo

Tattiche di difesa

Strategie riproduttive

Riproduzione sessuale e asessuale

Strategie R e K

Selezione sessuale

Monogamia e poligamia

Poliandria

Comportamento sociale

Costi e benefici della socialità

Evoluzione del comportamento altruista

Organismi eusociali

Cenni di etologia umana

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Alcock, Etologia, un approccio evolutivo. Zanichelli

STEFANO BOMPADRE

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Adeguata conoscenza di fisiologia generale, neurochimica e biochimica. Note di fisica e chimica

## Obiettivi

Lo scopo del corso è quello di ampliare le conoscenze dello studente nel campo della farmacologia clinica, al fine di fornire elementi utili per la formazione di figure professionali specializzate nel campo dell'informazione scientifica sul farmaco. Gli argomenti trattati saranno inoltre fondamentali per sbocchi professionali in aziende del settore farmaceutico e per la ricerca scientifica in ambito farmacologico.

## Programma

FARMACOLOGIA GENERALE. Principi di farmacodinamica: definizione di recettore, agonista e antagonista, aspetti qualitativi e quantitativi dell'interazione farmaco recettore. Recettori e canali ionici: recettori collegati a proteine G, recettori tirosin-chinasi, canali ionici regolati da ligandi, canali ionici voltaggio-dipendenti. Regolazione dell'omeostasi del calcio. Pompe e trasportatori. Recettori intracellulari. Modulazione delle risposte recettoriali: desensitizzazione, "up regulation" e "down regulation".

Principi di farmacocinetica: vie di somministrazione dei farmaci. Il destino dei farmaci nell'organismo: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed eliminazione.

La scoperta e lo sviluppo di un nuovo farmaco: studi preclinici e clinici.

Farmacogenomica.

FARMACOLOGIA SPECIALE. Farmaci che agiscono sul sistema nervoso autonomo; farmaci attivi sul sistema cardiovascolare, farmaci attivi sul sistema nervoso centrale; farmaci antineoplastici; farmaci antiinfiammatori non steroidei; glucocorticoidi; farmaci attivi sul sangue; farmaci che agiscono sul sistema endocrino. Farmaci biotecnologici. Abuso di farmaci e farmacodipendenza; farmacologia delle sostanze psicotrope. Cenni di tossicologia.

## **Testi consigliati**

Farmacologia Generale e Clinica; Katzung Bertram G.; Piccin, VII edizione

Le basi farmacologiche della terapia; Goodman & Gilman; McGraw-Hill, XI edizione

Farmacologia generale e molecolare; Clementi F. - Fumagalli G.; UTET, III edizione

*FRANCESCO SPINOZZI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenze di base di matematica (rappresentazione cartesiana, equazioni e sistemi di primo e secondo grado, funzioni geometriche semplici, trigonometria elementare); conoscenza del metodo scientifico; conoscenze di chimica di base (atomo, molecola, legame chimico).

### **Obiettivi**

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali di fisica utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni naturali. Il corso è centrato sulla fisica teorica e sperimentale di base e copre la parte di fisica fondamentale necessaria per fornire una solida base scientifica a studi di tipo interdisciplinare. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere su quali principi fisici fondamentali sono basati i principali fenomeni che riguardano la biologia, la biofisica, le scienze della vita, e le scienze dell'atmosfera e dell'ambiente

### **Programma**

#### *Introduzione*

Metodo scientifico. Grandezze fondamentali e derivate. Sistemi di unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni vettoriali.

#### *Cinematica*

Vettore spostamento. Velocità media ed istantanea. Accelerazione media ed istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato. Moto circolare uniforme. Velocità angolare. Moto circolare non uniforme. Accelerazione centripeta e tangenziale. Moto parabolico.

#### *Dinamica*

Concetto di forza. Principio di inerzia. Secondo principio della dinamica. Terzo principio della dinamica. Forza peso. Legge di Hooke. Composizione delle forze. Forze di contatto. Tensione. Macchina di Atwood. Forza gravitazionale. Altre forze in natura. Attrito statico e dinamico. Esempi di moti in presenza di attrito. Sistemi non inerziali e forze apparenti. Sistemi di più particelle. Centro di massa. Posizione, velocità e accelerazione del centro di massa. Forze interne ed esterne. Quantità di moto. Principio di conservazione della quantità di moto. Esempi notevoli sulla conservazione

della quantità di moto. Forze impulsive. Lavoro. Teorema dell'energia cinetica. Potenza. Campi scalari e vettoriali. Convenzione di Faraday. Campo conservativo. Energia potenziale. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Forze dissipative. Energia potenziale gravitazione ed elastica. Urti elastici. Urti con cattura. Momento della forza. Equilibrio statico. Esempi notevoli di equilibrio statico. Momento angolare e momento d'inerzia. Principio di conservazione del momento angolare.

### *Fluidi*

Densità e viscosità di un fluido. Pressione e principio di Pascal. Legge di Stevin. Principio di Archimede. Fluidi in moto stazionario. Legge di continuità. Teorema di Bernoulli. Fluidi reali. Moto laminare. Legge di Poiseuille.

### *Termodinamica*

Equilibrio termico. Temperatura e scale di temperatura. Coordinate termodinamiche. Stati termodinamici. Gas ideale. Leggi di Boyle, Charles e Gay-Lussac. Equazione di stato dei gas perfetti. Trasformazioni quasistatiche. Calore e lavoro. Pressione di opposizione e lavoro di espansione-compressione. Calori specifici a P e V costante. Esperimento di Joule. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocora, isobara e isoterma. Adiabatica reversibile. Leggi di Poisson. Enunciati del secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo di Carnot. Entropia. Disuguaglianza di Clausius. Espansione libera di un gas. Entropia e disordine. Esempi notevoli di cicli termodinamici. Ciclo Otto. Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Particelle cariche in campo elettrico.

### *Fenomeni elettrici e magnetici*

Conduttori ed isolanti. Condensatori. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Circuiti elementari. Campo magnetico e sue proprietà. Particelle cariche in campo magnetico. Campo elettromagnetico.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

La prova di valutazione finale consiste in una prova scritta (o due prove per itinere) ed in una prova orale in cui verrà anche valutata la relazione scritta relativa alle esperienze svolte durante il laboratorio didattico.

## **Testi consigliati**

Giambattista, Richardson, Richardson, "Fisica Generale. Principi e applicazioni", McGraw-Hill, 2008.

*PAOLO MARIANI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenze di base di matematica (rappresentazione cartesiana, proporzionalità diretta e inversa, equazioni di primo e secondo grado, funzioni geometriche semplici, trigonometria elementare); conoscenza del metodo scientifico; conoscenze di chimica di base (atomo, molecola, legame chimico).

### **Obiettivi**

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali di fisica utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni biologici. Il corso è centrato sulla fisica teorica e sperimentale di base, e copre la parte di Fisica fondamentale necessaria per fornire una solida base scientifica a studi di tipo interdisciplinare. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere su quali principi fisici fondamentali sono basati sia i principali fenomeni biologici che alcune tecniche sperimentali di base usate nelle Scienze Biologiche.

### **Programma**

Introduzione ai metodi della Fisica. Grandezze fisiche e misurazioni. Elementi di cinematica. Dinamica: leggi di Newton, esempi notevoli di forze. Centro di massa, quantità di moto e conservazione. Lavoro ed energia, conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento della forza, conservazione del momento angolare. Equilibrio dei corpi. Moto armonico. Meccanica dei fluidi ideali e reali. Meccanica dei fluidi nei sistemi biologici. Superfici, interfacce e membrane. Tensione superficiale, capillarità. Diffusione ed osmosi. Introduzione allo studio delle membrane biologiche. Sistemi termodinamici. Gas perfetti e reali. Teoria cinetica. Calore, lavoro, energia interna. Trasformazioni termodinamiche. Primo e secondo principio della termodinamica. Entropia. Energie libere di Gibbs e di Helmholtz. Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Particelle cariche in campo elettrico. Conduttori ed isolanti. Condensatori. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Circuiti elementari. Fenomeni elettrici nei sistemi biologici. Campo magnetico e sue proprietà. Particelle cariche in campo magnetico. Proprietà magnetiche della materia. Campo elettromagnetico, equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e orale. La prova di valutazione finale consistera' in una prova scritta (o due prove per itinere), nella valutazione della relazione scritta relativa alle esperienze svolte in laboratorio ed in una prova orale. La prova orale serve a dimostrare la capacità di esporre correttamente i concetti fondamentali della fisica di base, mediante uso appropriato della terminologia e dei relativi metodi matematici, la capacità di applicare tali concetti a casi pratici, con particolare riguardo ai sistemi biologici, e di risolvere semplici problemi.

### **Testi consigliati**

- Giambattista, Richardson, Richardson, "Fisica Generale. Principi e applicazioni", McGraw-Hill, 2008.



PAOLO PRINCIPI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Fisica

## Obiettivi

Il corso di Fisica Tecnica Ambientale ha l'obiettivo di far acquisire allo studente conoscenze di base delle modalità di trasferimento del calore attraverso i solidi, i liquidi ed i gas e della termodinamica, con particolare enfasi al comportamento dei gas ideali, del vapore, delle sostanze pure e dell'aria umida. Attraverso gli elementi acquisiti lo studente sarà introdotto allo studio delle condizioni di comfort ambientali di tipo termoigrometrico con lo scopo di fare acquisire metodiche di analisi teorica e di indagine di laboratorio, destinate a controllare l'interazione tra l'individuo e l'ambiente

## Programma

Sistemi di unità di misura: Sistema Internazionale di Unità di Misura (SI). Sistema tecnico. Parametri caratteristici della termodinamica. Unità di misura non convenzionali.

## **TRASMISSIONE DEL CALORE**

*Introduzione:* termodinamica e trasmissione del calore, modalità di trasmissione del calore

**Conduzione termica in regime stazionario:** Il fenomeno fisico della conduzione, campo di temperatura e legge di Fourier, conducibilità termica dei materiali, parametri che influenzano il valore della conducibilità termica, metodo di misura, equazione generale della conduzione, condizioni ai limiti spazio-temporali. Conduzione monodimensionale in assenza di sorgenti termiche, pareti a simmetria piana, pareti piane stratificate con materiali omogenei ed eterogenei, gli isolanti termici, parete a simmetria cilindrica, campo di temperatura, metodo analitico e metodo grafico.

**Equazioni della convezione:** caratteri della convezione termica, convezione naturale e forzata, il coefficiente di scambio termico convettivo, la legge di Newton, la convezione forzata, flusso di aria forzato parallelo a piastra piana calda. gli strati limite di velocità e di temperatura, numero di Nusselt, effetti di turbolenza. e numeri di Reynolds e Prandtl. Regime turbolento. Correlazioni per il

calcolo dei coefficienti di attrito e di scambio termico.

**Irraggiamento:** il fenomeno fisico dell'irraggiamento termico, grandezze fondamentali, la radiazione termica, emissione termica del corpo nero, legge di Stefan Boltzmann, potere emissivo monocromatico, legge dello spostamento di Wien, emissione delle superfici reali, l'emissività, i coefficienti di assorbimento, riflessione e trasmissione, riflessione speculare e diffusa, legge di Kirchhoff, caratteristiche dell'irraggiamento ambientale, la radiazione solare, fenomeni in atmosfera, scambio termico per radiazione, fattori di vista, irraggiamento tra superfici nere e grigie, cavità..

**Meccanismi combinati di scambio termico:** strutture stratificate con materiali omogenei, eterogenei, miste, conduttanza, resistenza, trasmittanza. Trasmittanza di pareti complesse sia verticali che orizzontali, flusso di calore discendente ed ascendente, metodi di risoluzione dei problemi di scambio termico, utilizzo della normativa UNI-CTI.

**I ponti termici:** ponti termici di forma e di struttura, coefficiente di eterogeneità di temperatura superficiale, coefficienti lineici, correzione dei ponti termici, calcolo della dispersione attraverso i ponti termici.

**Comportamento termico dell'ambiente confinato:** materiali per l'isolamento termico, classificazione, rinnovo dell'aria, orientamento dell'edificio, calcolo della dispersione termica degli ambienti, temperatura dei locali non riscaldati,

## TERMODINAMICA

**Richiami:** primo principio della termodinamica, secondo principio della termodinamica, gas ideali.

**Proprietà termodinamiche delle sostanze pure:** Fasi di un corpo e cambiamenti di fase, rappresentazioni grafiche dei vari stati di una sostanza pura, la superficie p-v-T, diagrammi (p, T), (p, v), (T, s), costruzione dei diagrammi dei vapori.

**Miscela di aeriformi ed aria umida:** Miscele di gas, miscele di gas reali, proprietà termodinamiche dell'aria umida, diagrammi psicrometrici, temperatura a bulbo asciutto, temperatura a bulbo bagnato, umidità specifica, umidità relativa, entalpia specifica, volume specifico, diagramma Carrier dell'aria umida, misure dell'aria umida, trasformazioni tecniche, riscaldamento sensibile, raffreddamento sensibile, umidificazione adiabatica, umidificazione isoterma, deumidificazione, trasformazioni termodinamiche.

**Cicli inversi a vapore:** ciclo a semplice compressione (frigorifero ed a pompa di calore), *fluidi frigoriferi*.

## CRITERI AMBIENTALI

**Analisi igrotermica delle strutture:** il fenomeno della diffusione del vapore, temperatura e pressione di saturazione, pressione parziale del vapore, confronto fra i diagrammi, metodo grafico e metodo analitico, condensa superficiale, condensa interstiziale, fenomeni collegati, soluzione del problema.

**Benessere ambientale:** benessere fisiologico, benessere ambientale, benessere: termoigrometrico, corpo umano come sistema termodinamico, scambio di massa e di energia, equazione del benessere, bilancio energetico, metabolismo, unità di misura non convenzionali (met, clo), scambio termico per calore sensibile e latente, interno ed esterno, gli indici del benessere.

**Risparmio energetico e fonti di energia rinnovabile:** sistemi solari attivi e passivi, impianti fotovoltaici, l'eolico, le biomasse, geotermia.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e orale. Durante il corso sono previste due prove scritte parziali, la prima in itinere e la seconda alla fine delle lezioni. Chi non supera la prima prova scritta parziale deve sostenere una prova scritta totale. Chi supera la prima prova scritta parziale ma non la seconda parziale, può ripetere quest'ultima prova negli altri appelli. In tutti gli appelli è comunque prevista una prova scritta totale. Solo chi supera o le due prove scritte parziali o la prova scritta totale può sostenere la prova orale. Durante la prova orale è necessario presentare e discutere la relazione sull'attività di laboratorio.

### **Testi consigliati**

Çengel Y.A., Termodinamica e Trasmissione del Calore - seconda edizione, McGraw-Hill Companies srl, Milano, 2005.

PAOLO MIGANI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 8

**Ore** 72

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Prerequisiti

Per seguire il corso di Fisiologia Generale gli studenti devono avere conoscenze di Matematica, Fisica, Chimica ed Anatomia Comparata, al livello delle corrispondenti materie presenti nel corso di Scienze Biologiche. Sarebbero inoltre utili conoscenze di base di Biochimica.

### Obiettivi

Il corso di **Fisiologia Generale** si propone di fornire gli studenti di

- conoscenze di base sulle strutture e funzioni specifiche dei vari organi ed apparati degli organismi animali, con particolare riferimento ai Vertebrati;
- conoscenze delle applicazioni delle leggi fisiche e fisico-chimiche nei meccanismi degli organi ed apparati di cui sopra;
- conoscenze dei metodi teorici e delle principali metodiche pratiche per lo studio dei fenomeni del campo della Fisiologia.

### Programma

Finalità e metodi teorici e pratici della Fisiologia Generale.

Organizzazione morfofunzionale del Sistema Nervoso Centrale e dell'apparato neuro-muscolare.

Caratteristiche strutturali e funzionali delle membrane delle cellule eccitabili. Campo elettrico e potenziale di membrana. Potenziale elettrochimico. Composizione ionica dei liquidi intra ed extracellulari e potenziale di equilibrio. Caratteristiche di permeabilità delle membrane, pompe ioniche.

Potenziale d'azione. Modelli elettrici di membrane eccitabili, conduttanze ioniche di membrana, canali voltaggio-dipendenti e genesi del potenziale d'azione. Trasmissione a distanza del potenziale d'azione.

Apparato sensoriale: struttura e caratteristiche funzionali. Recettori sensoriali. Organi di senso specializzati in Vertebrati ed invertebrati acquatici.

Sinapsi elettriche e chimiche. Trasmittitori sinaptici, recettori sinaptici di membrana. Potenziali post-sinaptici eccitatori ed inibitori. Integrazione funzionale in circuiti nervosi.

Muscolatura liscia e striata: caratteristiche morfofunzionali.

Ruolo del muscolo scheletrico nel movimento e nella postura. Struttura del muscolo scheletrico: costituenti biochimici e composizione dell'unità funzionale (sarcomero). Placca (sinapsi) neuromuscolare e comando nervoso. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Modello della contrazione a livello molecolare. Natura e ruolo delle componenti visco-elastiche nella contrazione. Nuoto, locomozione e postura nei Vertebrati.

Apparato circolatorio: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali in Vertebrati ed invertebrati. Caratteristiche funzionali dei tessuti contrattili cardiaci. Eventi meccanici ed elettrici del ciclo cardiaco. Struttura macro e microscopica dei vasi sanguigni, fisica della circolazione ed emodinamica. Regolazione funzionale dei parametri emodinamici: variazioni fisiologiche, regolazione intrinseca. Regolazione estrinseca: struttura del sistema nervoso autonomo, riflessi cardiovascolari integrati.

Apparato respiratorio: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali in Vertebrati e invertebrati. Meccanica dei sistemi polmonati (polmoni, vie aeree e gabbia toracica): ciclo respiratorio, automatismo e regolazione chimica.

Scambi gassosi a livello branchiale/alveolare e tissutale. Fisico-chimica degli scambi gassosi attraverso gli epitelii. Trasporto sanguigno dei gas respiratori. Caratteristiche strutturali e funzionali della(e) emoglobina(e) e di altri pigmenti respiratori.

Apparato renale in Vertebrati e invertebrati: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali. Filtrazione glomerulare: caratteristiche fisiche; misura e significato della clearance di sostanze d'interesse renale.

Riassorbimento tubulare. Trasporto di sostanze in soluzione in strutture cellulari e caratteristiche dei trasportatori di membrana. Riassorbimento obbligato e facoltativo dell'acqua.

Il pH dei liquidi fisiologici. Sistemi tampone nei liquidi intra/extracellulari. Variazioni fisiologiche e patologiche del pH e regolazione renale delle stesse.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova scritta e prova orale.

## **Testi consigliati**

- . Vari autori (a cura di E. D'Angelo e A. Peres). Fisiologia: molecole, cellule e sistemi. EdiErmes, Milano.
- . C. Casella V. Taglietti, Principi di Fisiologia - Volume I e II, La Goliardica Pavese.
- . D.U. Silverthorn, Fisiologia, Casa Editrice Ambrosiana.



MARIO GIORDANO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Familiarità con le metodiche di ricerca bibliografica

Buona conoscenza delle lingua inglese (sufficiente alla comprensione della letteratura scientifica)

Buone basi di chimica, di biochimica, di chimica-fisica

Buona conoscenza della citologia vegetale

Cognizioni di base della organizzazione strutturale di alghe e piante e delle loro relazioni filogenetiche

## Obiettivi

Alla fine del corso, oltre alla padronanza delle nozioni principali della Fisiologia Vegetale, lo studente avrà la capacità di analizzare in maniera indipendente e creativa le fonti bibliografiche primarie e di impiegarle per la impostazione di progetti scientifici.

## Programma

Potenziale chimico e idrico, Potenziale di Nernst; fisiologia molecolare dell'acquisizione, trasporto ed utilizzo dell'acqua e dei nutrienti minerali

Pigmenti fotosintetici, antenne, centri di reazione, trasporto elettronico plastidiale, fissazione del carbonio inorganico, fotorespirazione. Metabolismo C4 e CAM,

Vie di sintesi e degradazione dell'amido,

Metabolismo del saccarosio

Respirazione

Fitocromo

Ormoni vegetali

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

esame scritto

### **Testi consigliati**

Buchanan, Gruissem and Jones. Biochimica e Biologia molecolare delle Piante. Zanichelli

Taiz and Zeiger. Plant Physiology 5th edition . Sinauer Assoc



ANTONIO PUSCEDDU

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 10

**Ore** 90

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Obiettivi

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi fondamentali dell'ecologia ed i fondamenti di analisi e studio degli ecosistemi terrestri e acquatici. Applicare le più recenti tecniche, risolvere casi di studio, risolvere problematiche ambientali e pianificare studi di tipo ecologico. Svilupperà le conoscenze specifiche nell'ambito dello studio e monitoraggio degli ecosistemi terrestri ed acquatici. I primi 7 crediti del corso sono mutuati con il Corso di Ecologia (CDL Scienze Biologiche).

## Programma

Ecosistema, cenni storici sull'ecosistema, definizione di ecosistema, modellizzazione di ecosistemi, struttura degli ecosistemi, le componenti del sistema, ecosistema terrestre ed acquatico a confronto, sostanza organica, biomassa e necromassa. Il detrito, produzione primaria e fotosintesi. Produzione biomassa e turnover, proprietà degli ecosistemi. Dinamica di popolazioni, concetti di base, proprietà delle popolazioni. Natalità, mortalità, curve di sopravvivenza, fattori di controllo delle popolazioni, specie r e k strateghe. Strategie riproduttive. Il significato della competizione. Competizione inter- ed intra-specifiche. La nicchia ecologica, habitat e nicchia. Ecologia di comunità, concetto di comunità, assemblage e associazione, comunità aperta e chiusa, struttura e funzione, sviluppo delle comunità e successioni. Fasi della successione e bioenergetica, rapporto P/R, successione micro e macrocosmo, influenze allogene ed autogene. Resistenza e resilienza, successioni primarie e secondarie, climax. Risorse e consumatori, Tipi di interazione tra specie. Differenze tra risorse rinnovabili e non rinnovabili, concetto di risorsa limitante. Predazione e tipi di predazione, i predatori dell'ecosistema, adattamenti preda-predatore, effetti della predazione sulla popolazione dei predatori, comportamento predatorio, risposte funzionali, i cicli preda-predatore. Biodiversità, livelli di biodiversità, diversità specifica, metodi di misura, gradienti spaziali e temporali, fattori che influenzano la biodiversità, equilibrio specie interattive. Biodiversità e stabilità ecologica. Analisi della biodiversità, metodi di misura, ricchezza di taxa, analisi della dominanza, diversità di biomassa, modelli di distribuzione, diversità e distinguibilità tassonomica, gruppi trofici e effetto dell'inquinamento sulla biodiversità. Analisi delle reti trofiche. Strategie e tecniche di campionamenti per campionamento degli ecosistemi terrestri ed acquatici. Analisi di alcuni ecosistemi.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale. Gli studenti dovranno dimostrare una conoscenza trasversale delle basi dell'ecologia e dei metodi e strumenti di analisi di differenti tipi di ecosistemi

## Testi consigliati

- CHELAZZI, PROVINI, SANTINI "ECOLOGIA dagli organismi agli ecosistemi" Ambrosiana
- DELLA CROCE CATTANEO DANOVARO, Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero, UTET, 1997.
- L. BULLINI, S. PIGNATTI & A. VIRZO DE SANTO, Ecologia generale, UTET, Torino.
- P. COLINVAUX (edizione italiana a cura di L. ROSSI), Ecologia, EdiSES, Torino.
- E. P. ODUM (edizione italiana a cura di L. ROSSI), Basi di Ecologia, Piccin, Padova.
- G. DICKINSON & K. MURPHY, Ecosystems, Routledge, collana Introduction to environment, London.
- S. FRONTIER, Les écosystèmes, PUF, collana Que sais-je?, Parigi.
- R. MARGALEF, La biosfera entre la termodinámica y el juego, Omega, Barcellona.
- E. P. ODUM (edizione italiana a cura di S. FOCARDI), Ecologia: un ponte tra scienza e società , Piccin, Padova.
- G. PILLET & H. T. ODUM, E3: énergie, écologie, économie, Georg, Georg.
- E. MAGURRAN, Ecological diversity and its measurement, Croom Helm, Londra.
- R. MASSA & V. INGEGNOLI, Biodiversità, estinzione e conservazione, UTET, Torino.
- A. FARINA, Principles and methods in landscape ecology, Chapman & Hall, London.

ADRIANA CANAPA

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 7

**Ore** 63

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza a livello di scuola secondaria dei rudimenti di fisica, chimica e genetica.

## Obiettivi

Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire agli studenti la conoscenza degli aspetti generali degli organismi viventi, dell'organizzazione e delle funzioni delle cellule procariotiche ed eucariotiche e dei meccanismi della trasmissione dei caratteri ereditari.

## Programma

Caratteristiche generali della materia vivente. La teoria cellulare. Composizione chimica della materia vivente: l'importanza biologica dell'acqua. Le principali classi di composti biologici: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici.

Principali metodi di studio delle cellule, il microscopio ottico composto, il microscopio elettronico.

Virus. Morfologia e metabolismo della cellula procariotica. La cellula eucariotica: membrana plasmatica (struttura e funzione). Citoscheletro: microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi.

Reticolo endoplasmatico ruvido e liscio. Apparato del Golgi. Lisosomi. Perossisomi. Esocitosi ed endocitosi. Ciglia e flagelli. Mitocondri. Cloroplasti. Nucleo e nucleolo. Giunzioni cellulari.

Comunicazioni cellulari: segnalazione sinaptica, endocrina e neuroendocrina..

Flusso di informazione della materia vivente. Duplicazione del DNA, la trascrizione nei procarioti e negli eucarioti, maturazione degli mRNA, degli rRNA e dei tRNA. L'apparato di traduzione: i ribosomi e i tRNA, il codice genetico, traduzione nei procarioti e negli eucarioti. Modifiche post-traduzionali e destino post-sintetico delle proteine. Il concetto di gene. L'organizzazione del genoma. La regolazione dell'espressione genica.

Divisione cellulare: regolazione del ciclo cellulare. Mitosi. Meiosi. Il cariotipo umano. Le leggi di Mendel. Eredità autosomica dominante, eredità autosomica recessiva, ereditarietà legata al sesso. Ereditarietà non mendeliana.

Riproduzione asessuata. Riproduzione sessuata: spermatogenesi, ovogenesi. Ciclo ovario e ciclo uterino. Fecondazione e cenni di embriologia.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

**Testi consigliati**

Chieffi et al. Biologia & Genetica. Edises; Colombo R. Olmo E Biologia della cellula. Edi-ermes

PIERPAOLO FALCO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

aver sostenuto gli esami di matematica e fisica previsti dal piano di studio

## Obiettivi

il corso è volto a fornire la conoscenza riguardo: le leggi che regolano i processi e la dinamica in atmosfera al fine di giungere ad una comprensione di;

- 1) Processi che avvengono lungo la verticale
- 2) Processi che avvengono nel piano orizzontale
- 3) Dare una visione della circolazione generale atmosferica;
- 4) Caratterizzare l'evoluzione del tempo atmosferico nello strato limite;
- 5) Indicare le condizioni del clima presente e passato, della sua variabilità e dei principali fenomeni che determinano il clima su grande scala.

## Programma

**Atmosfera:** introduzione; stato termodinamico; pressione; densità; temperatura; gradiente termico ambientale e adiabatico; struttura dell'atmosfera; equazione di stato (gas ideali); equilibrio idrostatico; temperatura virtuale e potenziale; geopotenziale e altezza dinamica; equazione isometrica.

**Umidità:** pressione di saturazione del vapore; variabili; rapporto di mescolanza; gradiente adiabatico saturo; temperatura potenziale equivalente . Esercitazioni.

**Stabilità:** stabilità statica; frequenza di Brunt-Väisälä; stabilità condizionata; diagrammi termodinamici (applicazioni).

**Formazione delle nubi:** sviluppo, dimensioni; processi di saturazione; nebbie.

**Precipitazione:** nucleazione di gocce di acqua e di cristalli di ghiaccio; crescita delle gocce di acqua e di cristalli di ghiaccio per diffusione; collisioni e raccolta; acqua precipitabile

**Radiazione:** fattori orbitali; flusso; leggi radiative, budget di calore.

**Dinamica:** seconda legge di Newton; forze; equazioni del moto complete; venti; conservazione della massa; approssimazione geostrofica; onde di Rossby; vorticità.

**Circolazione globale:** riscaldamento differenziale; vento termico; corrente a getto; meandri della corrente a getto; circolazione generale; spirale di Ekman.

**Masse d'aria e fronti:** masse d'aria;; anticicloni; carte sinottiche; fronti superficiali; frontogenesi; **Strato limite:** formazione dello strato limite; struttura ed evoluzione; temperatura, umidità e vento; turbolenza.

**Clima e sua classificazione:** generalità; metodi per la classificazione; i principali tipi di clima; storia del clima terrestre.

**Variabilità del sistema climatico:** trasformazioni climatiche in corso: segnali, effetti; l'oceano e interazione aria-mare; il fenomeno de El Niño-Southern Oscillation (ENSO); la North Atlantic Oscillation (NAO).

## Testi consigliati

Paolo Cabras , Aldo Martelli. "Chimica degli alimenti" Ed.Piccin-Nuova Libreria

Ivo Cozzani, Enrico Dainese "Biochimica degli Alimenti e della Nutrizione" Ed. Piccin-Nuova Libreria

Costantini, Cannella, Tomassi. "Fondamenti di Nutrizione Umana " Ed.Pensiero scientifico

Robert V. Rohli and Anthny J. Vega, **Climatology**, Jones and Barlett Publishers

Bruce T. Anderson and Alan Strahler, **Visualizing Weather and Climate**, Wiley

STEFANIA GORBI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## Prerequisiti

Una buona conoscenza di ecotossicologia e dei processi ecologici sono requisiti importanti per seguire il corso.

## Informazioni

Il corso affronterà i principi generali della valutazione di impatto ambientale, dei modelli applicabili in paesi industrializzati ed in via di sviluppo, dei criteri concettuali e metodologici per definire gli standard di qualità. Gli studenti affronteranno alcuni casi pratici sulla movimentazione e opzioni gestionali dei sedimenti marini. Una fase pratica verrà condotta attraverso l'impostazione, la realizzazione e la presentazione di uno studio di impatto ambientale relativo ad opere realizzate in ambiente marino e costiero.

## Obiettivi

Il Corso di Fondamenti di Valutazione di Impatto Ambientale ha lo scopo di formare gli studenti su come definire i criteri di qualità dell'ambiente, per valutare in maniera integrata le relazioni tra sviluppo di processi produttivi e tutela ambientale, opzioni gestionali e valutazione di impatto, recupero e controllo degli ambienti inquinati.

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

1. Descrivere le caratteristiche fondamentali e i principi generali della valutazione di impatto ambientale.
2. Conoscere e saper applicare i criteri gestionali per la valorizzazione e tutela delle aree costiere, per la movimentazione dei fondali (dragaggi, bonifiche e rinascimenti costieri) e per l'applicazione di procedure VIA e VAS.
3. Conoscere le principali politiche europee in materia di gestione ambientale e di prevenzione dell'inquinamento marino.
4. Pianificare una valutazione di impatto su problematiche inerenti opere realizzate in ambiente marino e costiero.

## **Programma**

- Aspetti economici e normativi dell'inquinamento, prevenzione e controllo degli impatti.
- Definizione delle risorse, dell'uso delle risorse, del valore economico delle risorse.
- Criteri e standard di qualità ambientale: strumenti e punti critici nella formulazione degli standard di qualità.
- Definizione ed impostazione di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) e principali riferimenti normativi: "quadro di riferimento programmatico", "quadro di riferimento progettuale", "quadro di riferimento ambientale".
- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA): procedura tecnico-amministrativa.
- Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
- Valutazione di impatto ambientale nell'ambiente marino e costiero: approccio concettuale, normativo e metodologie.
- Il sistema di gestione ambientale: il regolamento EMAS CE 761/01 e la norma UNI EN ISO 14001/04; linee guide per l'applicazione del regolamento EMAS al settore della piscicoltura.
- Procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata: IPPC e AIA
- Problematica della gestione dei rifiuti: confronto tra ambiente terrestre e marino.
- Movimentazione dei sedimenti marini: procedure analitiche per la caratterizzazione dei materiali e criteri di gestione.
- Gestione dei dragaggi portuali: trasporto e deposizione dei sedimenti marini e relativi piani di monitoraggio.
- Le bonifiche di siti marini contaminati.
- I ripascimenti delle spiagge: aree di prelievo marine non costiere, sabbie relitte.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Colloquio sugli argomenti svolti a lezione ed eventuale presentazione degli elaborati realizzati durante le esercitazioni

## **Testi consigliati**

Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.



ICRAM APAT Agosto 2006. Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini.

“Valutazione di Impatto Ambientale”, 2006. Editore Esselibri-Simone

Marchello, Perrini, Serafini, “ Diritto dell’Ambiente” VII Edizione. Editore Esselibri-Simone

DAVIDE BIZZARO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Avere frequentato i corsi di: Citologia e istologia, Zoologia.

### Obiettivi

Il corso di Genetica ha l'obiettivo di far acquisire allo studente la conoscenza di base delle modalità di duplicazione, trasmissione ed espressione dell'informazione genetica a livello di cellule Pro- ed Eucariotiche, di individui, e popolazioni. Fornisce le informazioni indispensabili per l'analisi delle basi genetiche e molecolari dell'evoluzione e dello sviluppo degli organismi viventi.

### Programma

Che cos'è la Genetica: introduzione al corso.

La trasmissione dei caratteri: le leggi di Mendel. Incroci di monoibridi e il principio della segregazione. Incroci di diibridi e il principio dell'assortimento indipendente. Estensione dell'eredità mendeliana.

Teoria cromosomica dell'ereditarietà. La determinazione del sesso nei sistemi eucariotici. Geni concatenati. Ricombinazione fra geni. Significato genetico della meiosi. Alleli multipli. Relazioni di dominanza e recessività. Interazione fra geni e rapporti mendeliani modificati. Epistasi. Caratteri poligenici e pleiotropia. Penetranza ed espressività. Geni letali. Ambiente ed espressione genica. La natura dei caratteri quantitativi.

Ricombinazione fra geni e ruolo dello scambio fra i cromosomi. Localizzazione dei geni sui cromosomi: cenni di tecniche di mappatura in procarioti ed eucarioti. Ricombinazione mitotica. Mappatura di geni nei cromosomi umani. Mappatura dei geni nei batteri: trasformazione, coniugazione, trasduzione.. Analisi della struttura fine di un gene.

La natura del materiale genetico: composizione chimica e struttura del DNA e dell'RNA; interazioni DNA-proteine. La natura dei geni e dei genomi. Caratteristiche strutturali e funzionali dei cromosomi di procarioti e eucarioti. La replicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti. Il processo di trascrizione dei geni nei procarioti e negli eucarioti. Struttura e funzione dell'RNA messaggero, ribosomico e transfer. La natura del codice genetico. Il processo di traduzione del codice genetico. Tecnologie genetiche: introduzione ai metodi e alle applicazioni dell'ingegneria genetica; analisi strutturale e funzionale di genomi e genomi (vettori di clonazione, librerie, PCR, sequenziamento, genomica, proteomica, ecc). Meccanismi di regolazione dell'espressione genica nei procarioti. Geni regolati e costitutivi. Livelli e modalità di controllo dell'espressione genica negli eucarioti. Cenni di regolazione genica dello sviluppo e del differenziamento cellulare normale e patologico. L'Imprinting, l'amplificazione genica e i meccanismi di riarrangiamento genico.

Definizione di mutazione. Cause di mutazione. Identificazione di potenziali mutageni. Meccanismi di riparazione del DNA. Mutazioni geniche. Aberrazioni cromosomiche. Mutazioni genomiche. Elementi genetici trasponibili.

Genetica di popolazioni ed evoluzionistica. Frequenze geniche e genotipiche. La legge di Hardy-Weinberg. La variabilità genetica nelle popolazioni naturali. Variazioni delle frequenze geniche nelle popolazioni. Effetti delle forze evolutive sul pool genico di una popolazione. Evoluzione molecolare.

### **Laboratorio di Genetica.**

Principi di Bioinformatica: esempi di applicazioni delle tecniche di bioinformatica per la clonazione e la caratterizzazione di geni mediante PCR.

Determinazione del polimorfismo di alcuni geni mediante estrazione e amplificazione del Dna genomico, seguita da genotipizzazione RFLP.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Durante il corso è prevista una prova scritta FACOLTATIVA, sulla Genetica Formale. L'esame orale finale consiste nella risoluzione di semplici esercizi di genetica formale, e nella risposta a domande riguardanti l'intero programma di Genetica e gli argomenti trattati nelle esercitazioni. L'esame ha una durata media di 30 minuti.

### **Testi consigliati**

P. J. Russel, *Genetica* II<sup>a</sup> edizione. Edises, 2007.

R. J. BROOKER, *Genetica. Analisi e principi*. Zanichelli, 2000

D. P. SNUSTAD, M. J. SIMMONS. *Principi di Genetica*. Edises, 2004

A. J. Griffiths et al., *Genetica. Principi di analisi formale*. Zanichelli, 2002

L. H. HARTWELL et al., *Genetica - dall'analisi formale alla genomica*. Mc Graw-Hill 2006

*DAVIDE BIZZARO*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Avere frequentato i corsi di: Citologia e istologia, Genetica, Biologia molecolare, Biochimica.

### **Obiettivi**

Il corso si propone di descrivere alcune recenti acquisizioni e applicazioni della ricerca genetica di base in campo biotecnologico e biomedico, e di metterne in luce le potenzialità e le problematiche di utilizzo.

### **Programma**

- Metodologie innovative per lo studio del genoma, del trascrittoma e del metiloma; cenni di teoria dell'informazione e contenuto informativo di biosequenze
- Meccanismi epigenetici di controllo dell'espressione genica. L'imprinting e l'espressione monoallelica. Codice istonico e RNA non codificanti.
- Epimutazioni ed effetti transgenerazionali.
- Transgenesi e clonazione nei vertebrati: problematiche relative alla riprogrammazione genetica di cellule differenziate.
- Regolazione della differenziazione cellulare mediante riarrangiamenti del DNA e della cromatina, amplificazione ed eliminazione genica, cromosomica e genomica.
- Biologia e genetica dell'infertilità nell'uomo e in organismi modello. Le biotecnologie nella Medicina della Riproduzione.
  
- Basi genetiche della resistenza agli agrofarmaci negli insetti parassiti e vettori di malattie negli animali e nelle piante.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Durante il corso, gli studenti riuniti in piccoli gruppi lavorano all'inserimento e al miglioramento di alcune definizioni relative ad argomenti di Genetica Generale e Applicata presenti sull'Enciclopedia Open Source Online Wikipedia; la partecipazione attiva e produttiva ai gruppi di studio è parte integrante del corso.

L'esame orale finale consiste nella discussione di alcuni articoli scientifici relativi alla Genetica e

Biologia applicata, e nella risposta a domande riguardanti i vari argomenti trattati durante il corso. L'esame ha una durata media di circa 30 minuti.

### **Testi consigliati**

*Lettura e discussione di articoli dalle seguenti riviste:*

*Nature; Nature Genetics; Nature Reviews Genetics; Nature Reviews Molecular Cell biology; Nature Medicine; Nature Biotechnology; Science; Cell; Trends in Genetics; Trends in Cell Biology; Trends in Biotechnology; Annual Review of Genetics; Current Biology; Current Opinion in Genetics and Development; Genome Biology; Genome Research; BioTechniques; Bioinformatics, Biology of reproduction, Human reproduction, PLOS*

J D Watson, *BIOLOGIA MOLECOLARE DEL GENE*, Zanichelli

LH Hartwell et al., **GENETICA: dall'analisi formale alla genomica** Mc Graw-Hill

GIBSON, MUSE, *INTRODUZIONE ALLA GENOMICA* Zanichelli

MARCO BARUCCA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenza dei concetti base di genetica e biologia molecolare

## Obiettivi

Il corso fornirà i concetti fondamentali sulla struttura, funzione ed evoluzione dei geni e genomi eucariotici. Inoltre alla fine del corso lo studente dovrà aver acquisito conoscenze sulla genetica molecolare dei tumori e sui principi e strategie per l'identificazione dei geni-malattia nell'uomo.

## Programma

Importanza dei progetti di sequenziamento genomico; presupposti ed organizzazione del Progetto Genoma Umano e progetti genoma per organismi modello; genomica funzionale.  
Struttura ed organizzazione dei genomi nucleari e mitocondriali negli eucarioti. Organizzazione, distribuzione e funzione dei geni che codificano polipeptidi, sequenze ripetute in tandem di DNA non codificante, DNA ripetitivo non codificante distribuito nel genoma, elementi trasponibili e retrotrasposoni.  
Evoluzione della struttura dei geni e geni duplicati; evoluzione di cromosomi e di interi genomi; genomica comparata; evoluzione delle popolazioni umane.  
Identificazione dei geni-malattia nell'uomo: principi e strategie.  
Genetica molecolare dei tumori.  
Genetica molecolare delle immunoproteine dei vertebrati.  
Strategie e metodi della Genetica Molecolare.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

## Testi consigliati

Tom Strachan e Andrew P. Read, "Genetica umana molecolare" UTET





MASSIMO SARTI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Programma

### GEOLOGIA GENERALE

- Interno della Terra. Crosta, mantello, nucleo. Discontinuità di Mohorovicic. Litosfera ed astenosfera. Distribuzione dei terremoti e placche litosferiche
- Gravità ed isostasia. Flusso di calore negli oceani e nei continenti. Correnti convettive.
- Deriva dei continenti. Evoluzione storica del concetto: prove e documentazioni. Magnetismo e paleomagnetismo. Campo magnetico terrestre. Migrazione apparente dei poli. Anomalie magnetiche negli oceani. Inversioni di polarità magnetica.
- Dorsali medio-oceaniche. Flusso di calore. Zone di frattura. Espansione dei fondi oceanici. Prove dell' espansione. Faglie trasformi. Età e spessore dei sedimenti oceanici
- Tettonica delle placche. Margini delle placche. Cinematica delle placche. Moto relativo di placche su una sfera. Geometria euleriana. Poli di rotazione. Giunzioni triple stabili e instabili. Piano di Benioff. Curva di Sclater. Hot spots. Dorsali asismiche. Sistemi arco-fossa. Catene metamorfiche appaiate
- Ofioliti e mélange
- Cratoni, scudi, piattaforme. Geosinclinali: Hall, Dana, Haug, Stille, Kay, Aubouin. Flysch e Molassa. Correnti di torbidità e torbiditi. Aulacogeni. Orogeni da collisione (Alpi ed Himalaya) e da attivazione (Ande). Suspect terrains.

### GEOLOGIA DEI MARGINI CONTINENTALI

- Definizione di margine continentale. Tipi di margini continentali. Evoluzione dei margini passivi. Periodo pre-breakup (fase di sollevamento e fase di rifting). Breakup unconformity. Periodo post-breakup (stadio di drifting).

### SEDIMENTAZIONE E STRATIGRAFIA

- Variazioni eustatiche del livello marino e loro cause. Le curve eustatiche. meccanismi di subsidenza. Trasgressioni, regressioni e loro fattori di controllo.

- Rapporti spaziali tra corpi sedimentari. Rapporti verticali e discordanze. Rapporti laterali ed eteropie. Concetto di facies. Principio di Walther e sue applicazioni.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Si svolge in tre sessioni per i tre moduli nei quali si articola il corso. Ciascuna sessione consiste di 2-3 domande al candidato, con registrazione del voto finale come media delle singole valutazioni per sessione. Ogni sessione d' esame può essere sostenuta singolarmente al termine del ciclo di lezioni del modulo, o cumulativamente in sede di appello ufficiale. La modalità di esecuzione rimane la stessa.

### **Testi consigliati**

- Haq, B. U. and Boersma, A. Eds - Introduction to marine micropaleontology (1980) Seibold, E., Berger, W. H. - The sea floor. An introduction to marine geology (1982)

- Lipps Jere, H. - Fossil prokaryotes and protists. Blackwell Scientific Publications (1993)

- Brenchley, P. J., Harper, D. A. T. – Paleoecology. Chapman & Hall (1998).

MASSIMO SARTI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Programma

### GEOLOGIA GENERALE

- Interno della Terra. Crosta, mantello, nucleo. Discontinuità di Mohorovicic. Litosfera ed astenosfera. Distribuzione dei terremoti e placche litosferiche
- Gravità ed isostasia. Flusso di calore negli oceani e nei continenti. Correnti convettive.
- Deriva dei continenti. Evoluzione storica del concetto: prove e documentazioni. Magnetismo e paleomagnetismo. Campo magnetico terrestre. Migrazione apparente dei poli. Anomalie magnetiche negli oceani. Inversioni di polarità magnetica.
- Dorsali medio-oceaniche. Flusso di calore. Zone di frattura. Espansione dei fondi oceanici. Prove dell' espansione. Faglie trasformati. Età e spessore dei sedimenti oceanici
- Tettonica delle placche. Margini delle placche. Cinematica delle placche. Moto relativo di placche su una sfera. Geometria euleriana. Poli di rotazione. Giunzioni triple stabili e instabili. Piano di Benioff. Curva di Sclater. Hot spots. Dorsali asismiche. Sistemi arco-fossa. Catene metamorfiche appaiate
- Ofioliti e mélanges
- Cratoni, scudi, piattaforme. Geosinclinali: Hall, Dana, Haug, Stille, Kay, Aubouin. Flysch e Molassa. Correnti di torbidità e torbiditi. Aulacogeni. Orogeni da collisione (Alpi ed Himalaya) e da attivazione (Ande). Suspect terrains.

### GEOLOGIA DEI MARGINI CONTINENTALI

- Definizione di margine continentale. Tipi di margini continentali. Evoluzione dei margini passivi. Periodo pre-breakup (fase di sollevamento e fase di rifting). Breakup unconformity. Periodo post-breakup (stadio di drifting).

### SEDIMENTAZIONE E STRATIGRAFIA

- Variazioni eustatiche del livello marino e loro cause. Le curve eustatiche. meccanismi di subsidenza. Trasgressioni, regressioni e loro fattori di controllo.

- Rapporti spaziali tra corpi sedimentari. Rapporti verticali e discordanze. Rapporti laterali ed eteropie. Concetto di facies. Principio di Walther e sue applicazioni.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Si svolge in tre sessioni per i tre moduli nei quali si articola il corso. Ciascuna sessione consiste di 2-3 domande al candidato, con registrazione del voto finale come media delle singole valutazioni per sessione. Ogni sessione d' esame può essere sostenuta singolarmente al termine del ciclo di lezioni del modulo, o cumulativamente in sede di appello ufficiale. La modalità di esecuzione rimane la stessa.

### **Testi consigliati**

- Haq, B. U. and Boersma, A. Eds - Introduction to marine micropaleontology (1980) Seibold, E., Berger, W. H. - The sea floor. An introduction to marine geology (1982)

- Lipps Jere, H. - Fossil prokaryotes and protists. Blackwell Scientific Publications (1993)

- Brenchley, P. J., Harper, D. A. T. – Paleoecology. Chapman & Hall (1998).

SUSANNA BALDUCCI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 5  
**Ore** 45  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Obiettivi

Il secondo modulo del corso affronta il tema della gestione delle eventi emergenziali, illustrando le attivazioni che un'adeguata analisi del rischio e le conseguenti attività di previsione e prevenzione dovrebbero aver già individuato in sede di pianificazione dell'emergenza.

In questa fase, l'identificazione degli scenari di rischio di riferimento permette la progettazione della pianificazione: questa si concretizza nella corretta gestione di quel rischio residuo, che non si è potuto eliminare con attività di prevenzione.

Il modello di intervento prescelto diviene la modalità operativa per la gestione dell'emergenza in tutte le sue fasi, l'attivazione di procedure semplici e flessibili, che permettano un corretto coordinamento della risposta di protezione civile.

La direzione degli interventi viene operata grazie all'istituzione di comitati di coordinamento e di sale operative strutturati su più livelli, in funzione dell'entità dell'evento, attraverso i quali vengono individuate le strategie di intervento, sia sulla base della pianificazione attuata che sulla reale disponibilità delle risorse, in termini di uomini e mezzi.

Gli operatori della protezione civile debbono quindi altresì imparare la gestione dell'*incertezza*: anche laddove si sia pianificato nei minimi particolari, l'evento che si manifesterà all'improvviso, sarà sempre diverso da come era stato previsto.

Gli interventi di protezione civile sono caratterizzate dal numero elevato di specializzazioni, che concorrono in un evento e che debbono essere coordinate: per questo motivo gli esperti di protezione civile debbono possedere una forte propensione alla relazione per governare il sistema complesso.

Questo implica che solo un'approfondita opera di pianificazione dell'emergenza, quotidiana e partecipata da tutte le componenti del soccorso con le popolazioni locali, può divenire adeguata politica di prevenzione e garantire che procedure e linguaggi divengano patrimonio comune dei soccorritori e dei cittadini.

Lo scopo delle lezioni è proprio quello di introdurre gli studenti alle modalità operative che vengono attuate nella gestione delle differenti tipologie di emergenza, sottolineando il valore della pianificazione quale fondamento per attivare e promuovere nelle componenti della protezione civile la predisposizione alla collaborazione, affinché le risposte nei momenti di crisi siano caratterizzate dall'immediatezza necessaria.

## **Programma**

- Evoluzione storica del concetto di gestione dell'emergenza.
- Lo stato di emergenza: dalla pianificazione all'operatività.
- Tipologie di emergenza.
- Il metodo Augustus.
- Modelli di intervento.
- Simulazioni e aggiornamento dei piani di emergenza.
- Le fasi di allarme. Il pronto intervento e la risposta all'emergenza. I centri dell'emergenza.
- Il Sindaco, autorità di protezione civile.
- Uso dei centri operativi, gestione delle comunicazioni e delle informazioni. L'informazione alla popolazione prima, durante e dopo l'emergenza.
- Valutazione dei danni. Attuazione della gestione amministrativa e finanziaria dell'emergenza.
- Le telecomunicazioni e la logistica in emergenza.
- Le fasi di recupero e di assistenza: il ripristino della normalità.
- Gestione di emergenze ordinarie e di tipo specifico.
- Il Meccanismo Europeo di protezione civile.

## **Testi consigliati**

### **Testi di riferimento**

Dispense del corso disponibili on line sul sito della facoltà di Scienze.

D.E. Alexander. Principles of emergency planning and management. Terra publishing. Harpenden, England. 2002

### **Bibliografia e sitografia di riferimento:**

S. Menoni. Costruire la prevenzione. Strategie di riduzione e mitigazione dei rischi territoriali. Pitagora Editrice, Bologna. 2005

M.Moiraghi. Protezione civile. Gestione della normalità e dell'emergenza. Maggioli Editore. 2008

F. Santoianni. Protezione civile - Disaster management. Emergenza e soccorso: pianificazione e gestione. Accursio Edizioni, Firenze 2007

PIERO MONTECCHIARI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** Corso annuale

### Obiettivi

introdurre gli studenti agli elementi base della della programmazione dei calcolatori elettronici.

### Programma

Architettura del calcolatore: Hardware, Software, Firmware. Codifica delle informazioni. Notazione posizionale e rappresentazione in base. Basi binaria, ottale ed esadecimale. Conversione. Operazioni algebriche. Numeri interi negativi e rappresentazioni in modulo e segno, complementazione. Rappesentazione in virgola mobile. Codifica dei caratteri, il codice ASCII. Immagini e suoni. La parita' ed il controllo dei dati. Elementi di logica booleana. Operatori ed espressioni logiche. Tavole di verita'. Mappe di Karnaugh. Gates e circuiti logici. Il sommatore. La programmazione. Localizzazione e memorizzazione di dati. Linguaggi di programmazione. Linguaggio macchina, Assembler e linguaggi di alto livello. Variabili, costanti ed operatori. Strutture di controllo di tipo sequenza, selezione e cicli condizionati. Algoritmi. Introduzione al linguaggio Pascal.

**Laboratorio:** utilizzo di un foglio di calcolo con applicazioni all'analisi descrittiva di popolazioni statistiche di dati.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Scritto e Orale. Ogni appello consiste di un test con domande a scelta multipla e una prova orale effettuate in giorni diversi. Il test contiene quesiti sugli argomenti trattati nel corso. Il superamento del test permette l'accesso all'orale ove si chiede di esporre argomenti pertinenti il programma del corso. E' richiesto infine lo svolgimento di una prova pratica al foglio di Calcolo da cui sono esentati gli studenti in possesso di Patente ECDL.

### Testi consigliati

Tosoratti, Introduzione all'Informatica, Ambrosiana





*TIZIANA CACCIAMANI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

## **Prerequisiti**

Lo studente deve possedere le nozioni di base sulla struttura e funzione del DNA, delle proteine e conoscere le principali caratteristiche dei diversi sistemi biologici.

## **Obiettivi**

Al termine del corso lo studente dovrà: (a) aver acquisito le principali metodologie per la costruzione di molecole di DNA ricombinante e per la produzione di proteine ricombinanti; (b) conoscere le caratteristiche dei principali vettori utilizzati per il clonaggio e l'espressione dei geni; (c) essere in grado di scegliere, in funzione della proteina e dell'uso che se ne dovrà fare, il miglior sistema biologico da utilizzare; (d) valutare rischi e vantaggi nell'uso dell'Ingegneria genetica nei diversi settori biotecnologici di applicazione

## **Programma**

Il corso è articolato in due parti: una teorica ed una pratica, attraverso le quali il docente si propone di offrire agli studenti le nozioni di base per la costruzione e l'utilizzo di vettori per il clonaggio e l'espressione di molecole di DNA ricombinante nei sistemi procariotici ed eucariotici.

**-Sistemi procariotici-** Caratteristiche generali degli organismi procariotici utilizzati per l'ingegneria genetica: batteri e fagi; enzimi di restrizione ed enzimi necessari per le manipolazioni genetiche; sintesi chimica, sequenziamento ed amplificazione del DNA; mutagenesi sito diretta; costruzione di genoteche; utilizzo di banche dati e programmi per l'analisi delle sequenze di DNA. Vettori di clonazione ed di espressione; metodi per il trasferimento di DNA ricombinante nell'ospite, sistemi di selezione dei cloni ricombinanti; problematiche legate all'espressione di proteine autologhe ed eterologhe, produzione su larga scala di proteine ricombinanti.

**-Sistemi eucariotici-** Caratteristiche generali dei sistemi eucariotici, vettori per l'espressione transiente e costitutiva di proteine ricombinanti; metodi per il trasferimento di DNA ricombinante negli eucarioti; sistemi di selezione utilizzati per i lieviti, le cellule d'insetto e cellule di mammifero; principali vettori virali attualmente in uso per la terapia genica; vettori specializzati per la terapia con RNAi e oligo antisense.

Le esercitazioni e i laboratori avranno la struttura di un breve programma sperimentale

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto. 5 quesiti, per ogni risposta esatta vengono assegnati 6/30

## **Testi consigliati**

S. Primrose, R. Twyman, B. Old – Ingegneria Genetica, principi e tecniche- Zanichelli, 2004.

B.R. Glick, J.J. Pasternak – Biotecnologia Molecolare, principi e applicazioni del DNA ricombinante- Zanichelli, 1999.

*ROSAMARIA FIORINI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** Corso annuale

### **Obiettivi**

Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere le basi teoriche di diverse metodologie e tecniche utilizzate nella ricerca biologica. Inoltre, durante le esercitazioni pratiche, imparerà ad eseguire esperimenti di laboratorio ed a presentare i dati sperimentali ottenuti.

### **Programma**

- Norme di sicurezza in laboratorio
- Soluzioni, diluizioni, tamponi biologici
- Tecniche centrifugative e frazionamento cellulare
- Tecniche spettroscopiche (spettrofotometria e spettrofluorimetria)
- Tecniche elettroforetiche
- Tecniche cromatografiche
  
- Immunoglobuline
  
- Tecniche immunochimiche
  
- Protocollo generico per la purificazione di proteine
- Analisi e presentazione di dati

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

prova orale

### **Testi consigliati**

- Appunti lezioni.
- Biochimica applicata, M.Stoppini e V.Bellotti, EDISES Ed., 2012

CINZIA CORINALDESI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Al termine del corso, lo studente avrà avuto modo di conoscere un'ampia casistica dei principali fenomeni di inquinamento marino, avrà affrontato l'analisi di numerose metodologie e tecniche per il recupero ambientale degli ecosistemi marini e possiederà le basi conoscitive e metodologiche per lo studio dell'inquinamento e per la valutazione della qualità dell'ambiente marino.

### Programma

**Ecologia dell'inquinamento in mare:** vulnerabilità e inquinamento degli ecosistemi marini, diverse tipologie e sorgenti di inquinamento in mare, punti critici dell'impatto antropico negli ecosistemi costieri del Mediterraneo e indicatori della capacità autodepurative del mare.

**Eutrofizzazione, distrofia, maree colorate, mucillagini e alghe tossiche:** indicatori e modelli di stato trofico, strategie per il controllo e per lo studio delle alghe tossiche.

**Inquinamento da sostanze chimiche tossiche e bioaccumulabili:** gli effetti dell'inquinamento da metalli pesanti sugli organismi marini, inquinamento dovuto a composti organici dello stagno (TBT) e composti organo-alogenati (DDT e PCB).

**Inquinamento da idrocarburi:** effetti ecologici degli *oil spill*, misure di contenimento e recupero degli *oil spill*.

**Inquinanti non convenzionali** : prodotti per la cura personale del corpo e farmaci, sorgenti e potenziali effetti sugli organismi. **Microfouling e macrofouling:** applicazioni tecnologiche del biofilm, le metodologie di campionamento e analisi del biofilm microbico, strategie di controllo del biofouling.

**Inquinamento microbiologico:** criteri e cenni sui metodi analitici per la definizione della qualità microbiologica di un ecosistema marino costiero, conseguenze sugli organismi marini, patologie dei coralli.

**L'impatto della pesca a strascico sugli habitat marini:** metodologie e strumenti per lo studio dell'impatto del trawling, effetti ecologici diretti ed indiretti della pesca a strascico, il *by catch* e il *ghost fishing*. L'impatto dell'acquacoltura intensiva: effetti ecologici della maricoltura in Mediterraneo e strategie di riduzione dell'impatto da impianti di acquacoltura *off-shore*.

**L'introduzione delle specie aliene:** definizione e sorgenti di specie aliene, specie aliene in Mediterraneo, effetti delle invasioni di specie aliene e strategie per

evitarne l'impatto.

**Restauro ambientale:** trapianto di praterie di fanerogame marine e barriere coralline, tecnologie e linee guida per il restauro di barriere coralline.

**Criteri di valutazione delle alterazioni della qualità dell'ambiente marino:** gli indicatori biologici e gli indici biotici.

**Casi di studio:** l'inquinamento in Mediterraneo, l'eutrofizzazione e le mucillagini in Adriatico, il disastro di Minamata, contaminanti chimici in Mediterraneo, gli incidenti delle grandi petroliere e il caso dell'Agip Abruzzo, invasione di specie aliene nel Mar Nero, impatto degli allevamenti ittici nel Mediterraneo, impatto della raccolta di molluschi bivalvi in sistemi lagunari, il restauro delle praterie di fanerogame marine di Gabicce Mare, l'impatto delle creme solari sui *coral reef*.

**Esercitazioni.** Esercitazioni di laboratorio per la determinazione di alcuni parametri necessari alla valutazione della qualità dell'ambiente marino. Attività di esercitazioni in campo: campionamento in immersione e snorkeling, elaborazione dei dati ed esposizione dei risultati ottenuti, seminari formativi e visita ad aree marine protette.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Della Croce, Cattaneo Vietti, Danovaro - Ecologia e Protezione dell'ambiente marino costiero. UTET, 1997;  
Danovaro - Recupero ambientale: tecnologie bioremediation e biotecnologie. UTET, 2001;  
Marchetti - Ecologia Applicata. Città Studi, 1993;  
R. B. Clark. 2001. Marine Pollution. Oxford.

GIOVANNA MOBBILI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Il corso ha lo scopo di analizzare le problematiche incontrate nella realizzazione di molecole bioattive con particolare riferimento alle strategie adottate nella sintesi di molecole organiche complesse. Il lavoro verrà svolto attraverso lo studio di tematiche generali e di esempi specifici esaminati anche durante le esercitazioni di laboratorio.

### Programma

**Proprietà biofarmaceutiche dei farmaci.** Parametri chimico-fisici e assorbimento dei farmaci: solubilità, ionizzazione e pH, lipofilicità, legame a idrogeno, proprietà elettroniche.

**Struttura e attività farmacologica.** Isomeria ottica e geometrica, isomeria conformazionale ed attività farmacologica.

**Identificazione del target:** scoperta fortuita, da fonti naturali, screening sistematico, da farmaci esistenti, sintesi razionale, chimica combinatoriale.

**Approccio razionale al disegno di un farmaco:** analisi di metodi di sintesi organica nei suoi aspetti di chemo, regio, diastereo ed enantioselectività. Principi di base dell'uso di ausiliari chirali e di catalizzatori chirali nella sintesi asimmetrica. Chimica dei gruppi protettori. Approccio retrosintetico nella progettazione di una sintesi organica. Esame di sintesi totali di molecole complesse dotate di attività biologica.

**Chimica combinatoriale:** principi di costruzione di libraries di molecole organiche.

**Modifica del lead:** isosteria ed analoghi conformazionalmente bloccati

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Orale. Potrà essere richiesto lo svolgimento di esercizi analoghi a quelli svolti con il docente durante le lezioni frontali.

L' esame potrà essere sostenuto successivamente alla valutazione di una relazione scritta relativa alle esperienze di laboratorio.

### Testi consigliati

Edited by F.D.King, **Medicinal Chemistry. Principles and Practice**, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002.

Richard B. Silverman, **The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action**, Academic Press, 1992.

Foye, Lemke, Williams, **Principi di Chimica Farmaceutica**, PICCIN, Padova, 1998.

Stuart Warren, **Organic Synthesis: The Disconnection Approach**, Wiley, 1983.

Stuart Warren, **Organic Synthesis: The Disconnection Approach, Workbook**, Wiley, 1983.

*ROBERTO OREFICINI ROSI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Obiettivi**

Il corso intende fornire allo studente la conoscenza della normativa nazionale ed internazionale vigente in materia di protezione civile e di tutela dell'ambiente, approfondendo nel contempo la organizzazione della amministrazione pubblica. Vengono poi svolte delle attività teorico/pratiche per imparare ad elaborare gli atti indispensabili per l'espletamento dei procedimenti amministrativi e delle attività di polizia giudiziaria.

### **Programma**

Definizione giuridica del concetto di ambiente ed il diritto dell'ambiente: lo scenario internazionale, comunitario e nazionale. La tutela ambientale nella Costituzione. Le fonti del diritto ambientale. I livelli del governo dell'ambiente. La valutazione d'impatto ambientale. Nozione di danno ambientale. Tutela amministrativa e penale in materia ambientale. Le principali normative di settore.

Il diritto alla protezione civile. La legislazione di protezione civile. La tutela della pubblica e della privata incolumità. La dichiarazione di emergenza. Le ordinanze di protezione civile. Le principali normative di settore.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Giampiero di Plinio – Pasquale Fimiani: **Principi di diritto ambientale**, Casa Editrice "Giuffrè".

Per i non frequentanti i testi di studio possono essere concordati con il docente.





RICCARDO CATTANEO VIETTI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 7  
**Ore** 63  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Prerequisiti

Nessuno

### Obiettivi

Il corso fornisce le conoscenze di base per comprendere le problematiche legate alla tutela e gestione dell'ambiente e delle sue risorse naturali. Saranno approfondite le metodologie di valutazione e di monitoraggio. Saranno forniti cenni sulle norme e su gli accordi internazionali e comunitari, oltre che di diritto dell'ambiente nazionale e alla ripartizione di compiti e funzioni tra Stato ed Enti Locali.

Saranno infine approfondite le conoscenze relative all'istituzione ed alla gestione di aree di tutela in mare (AMP).

### Programma

Il *Principio di Precauzione* e la gestione delle risorse naturali

Il concetto di *global commons* e relative problematiche alla gestione ambientale

La Conferenza di Rio del 1992, il Protocollo di Kyoto ed altri accordi internazionali

Storia della protezione ambientale in Europa ed in Italia

Le Aree Marine Protette (AMP): la legislazione vigente

La programmazione e la pianificazione: criteri e prospettive

Management, economia e gestione: attività consentite e problematiche inerenti (Pesca, Turismo).

L'effetto protezione

La ricerca scientifica ed il monitoraggio al servizio della gestione.

## **Testi consigliati**

Power Point del corso.

Cattaneo-Vietti R. & L. Tunesi, 2007. *Le aree marine protette in Italia: problemi e prospettive*. Ed. Aracne, Roma. 1-249.

**Link ad altre eventuali informazioni e siti internet di interesse:** [www.amp portofino](http://www.ampportofino.it).

*FABIO TANFANI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 4

**Ore** 00

**Periodo** Corso annuale

### **Prerequisiti**

### **Informazioni**

Gli studenti iscritti al primo anno devono effettuare un test d'ingresso presso l'aula informatica organizzato dal Centro di Supporto per l'Apprendimento Linguistico (CSAL). Il test si svolge all'inizio dell'anno accademico e serve per valutare il proprio grado di conoscenza dell'inglese. Il punteggio ottenuto, compreso tra 0 e 5 dovrà essere interpretato come segue.

Punteggio 0: lo studente deve utilizzare, sempre in aula di informatica, il software di auto-apprendimento English Express – corso lingua base - per raggiungere il livello di conoscenza minimo richiesto per frequentare le esercitazioni di inglese (tenute nel 2° ciclo).

Punteggio 1: lo studente possiede un livello di conoscenza sufficiente per frequentare le esercitazioni di inglese.

Punteggio compreso tra 2 e 5: lo studente ha un livello di conoscenza tale da poter sostenere il test di lingua inglese, (da giugno del primo anno accademico in poi), anche senza frequentare le esercitazioni.

### **Programma**

esercitazioni nel 2° ciclo per gli studenti iscritti al primo anno che forniscono competenze grammaticali e lessicali, d'ascolto, di lettura e della lingua parlata e la pronuncia ad un livello pre-intermedio. Gli studenti dovranno dimostrare di aver acquisito le conoscenze grammaticali e lessicali e di essere in grado di capire il senso globale di una tipologia testuale varia, nonché cogliere i nodi informativi principali di testi scritti di argomento familiare e di natura scientifica. Dovranno essere in grado di capire il senso globale ed i particolari essenziali di messaggi orali su una varietà di argomenti e di poter comunicare ed esprimersi oralmente

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

**Esami:** Il grado di conoscenza acquisito dagli studenti viene verificato attraverso un test su PC (esercizi di grammatica, lettura, ascolto, pronuncia) ed un esame orale.

## **Testi consigliati**

**New English File Pre-Intermediate** di Oxenden, Seligson, e Latham-Koenig (Oxford University Press)

Student's Book, Workbook e multi-rom per PC

*PIERO MONTECCHIARI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

Elementi base di calcolo e di geometria analitica

**Obiettivi**

Il corso è volto ad introdurre gli studenti agli elementi base del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di variabile reale.

Alla fine del corso lo studente dovrà mostrare abilità nella risoluzione di problemi di calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di variabile reale essere capace di enunciare e dimostrare propriamente i teoremi illustrati in aula.

**Programma**

Insiemi, Relazioni e Funzioni. Composizione, invertibilità. Numeri Naturali, Interi, Razionali Reali. Principio di Induzione. Estremi superiore ed inferiore, massimi e minimi. Le funzioni modulo, potenza, esponenziali, logaritmiche e angolari. Limite di successioni reali e proprietà. Forme indeterminate. Successioni monotone ed il numero di Nepero. Confronti asintotici. Limite di funzioni reali di variabile reale e proprietà. Forme indeterminate. Confronti asintotici. Limiti di funzioni monotone. Continuità. Teoremi di Weierstrass e dei valori intermedi. Rapporto incrementale e derivata. Formule di derivazione. Derivate successive. I Teoremi di Fermat, Rolle, Lagrange e Cauchy. Derivata e monotonia. Convessità. Primitive. I Teoremi di de l'Hospital. Asintoti e studio del grafico di funzioni. Integrale definito e proprietà. Teorema e formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito ed integrazione per decomposizione in somma, per parti e per sostituzione. Integrale generale di equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy. Equazioni di Bernoulli. Modelli di Malthus e Verhulst per la dinamica delle popolazioni.

**Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e Orale.

## Testi consigliati

P. Marcellini - C. Sbordone, Elementi di Calcolo, Liguori editore

P. Marcellini - C. Sbordone, Esercitazioni di matematica vol. 1 (parte I e II), Liguori editore

*MARIO CAROLI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Programma**

Introduzione alla Medicina delle Catastrofi

Valutazione e Calcolo del Rischio

Gestione delle Risorse Sanitarie

Ruolo della Centrale Operativa 118

Catena del Soccorso Sanitario e Ruoli

I Grandi Raduni di Massa

Strutture Sanitarie Campali

Triage e Scheda Sanitaria in Maxiemergenza

Ruolo dell'Ospedale in Maxiemergenza: PEIMAF, PEI, PEVAC

Le Emergenze Tossicologiche

Le Emergenze Mediche Internazionali

Aspetti psicologici nelle catastrofi

**Testi consigliati**

Dispensa del docente



FRANCESCO REGOLI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 8

**Ore** 72

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Programma**

Introduzione e scopo della tossicologia ambientale.

Principali classi di contaminanti chimici di interesse ecotossicologico e loro ripartizione nei comparti ambientali.

Fattori che influenzano biodisponibilità e tossicità dei contaminanti chimici. Concetto di inquinanti persistenti e diffusione globale. Bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione.

Utilizzo di organismi come bioindicatori nel monitoraggio della contaminazione ambientale. Programmi di Mussel Watch.

Caratteristiche dei test di tossicità e dei saggi biologici. Ambiti di applicazione, scelta delle specie ed endpoints biologici.

Metabolismo, detossificazione e tossicità dei contaminanti, definizione di biomarkers a livello molecolare, biochimico e cellulare con valore predittivo e diagnostico. Biotrasformazione e tossicità di idrocarburi aromatici, pesticidi, diossine ed altri composti organoalogenati. Detossificazione e tossicità dei metalli pesanti. Mercurio nelle reti trofiche e organo stannici. Pesticidi organofosforici ed risposte dell'acetilcolinesterasi. Lisosomi, perossisomi, difese antiossidanti e stress ossidativo come risposte aspecifiche degli organismi ai contaminanti. Genotossicità ambientale e danni al DNA, immunotossicità in invertebrati e vertebrati. Patologie epatiche e carcinogenesi chimica. Distruttori endocrini e contaminanti emergenti: dai farmaci alle nanoparticelle.

Gli studenti seguiranno anche una serie di esercitazioni pratiche con i seguenti obiettivi: presentazione delle principali metodologie analitiche e preparazione dei campioni; determinazione pratica di alcuni dei principali biomarkers ed analisi dei risultati ottenuti.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

ENRICO SMARGIASSI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 9  
**Ore** 81  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

conoscenze dell'algebra elementare; conoscenze della geometria analitica; conoscenze della trigonometria; andamento delle funzioni elementari.

## Obiettivi

coniugare approfondimenti teorici ed analisi di problemi reali. A tal fine fornisce una solida preparazione relativa ai metodi e ai modelli statistici che, unitamente a conoscenze sull'analisi matematica, viene impiegata per trattare e interpretare dati provenienti da svariati ambiti con particolare attenzione a quello ambientale.

## Programma

**Insiemi numerici:** L'insieme **N** dei numeri naturali. Principio di induzione completa. Proprietà algebriche e d'ordine di **Z**, **Q** ed **R**. Assioma di completezza di **R**. Intervalli. Sottoinsiemi limitati superiormente ed inferiormente. Massimo e minimo ed estremo superiore ed inferiore. Rappresentazione geometrica. Intorni e punti di accumulazione. La retta ampliata dei numeri reali.

**Funzioni.** Funzioni iniettive, suriettive e biiettive, composte ed inverse.

**Funzioni reali:** Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni reali limitate inferiormente, superiormente e limitate. Estremo superiore ed inferiore, punti di massimo e minimo di una funzione. Massimi e minimi relativi. Funzioni pari, dispari e periodiche. crescita di una popolazione batterica.

**Funzioni elementari:** Funzione valore assoluto. Funzione potenza ad esponente intero positivo, radice, potenza ad esponente intero negativo, ad esponente razionale e reale. Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Funzioni trigonometriche e loro inverse.

**Successioni e limiti di successioni:** Limitatezza delle successioni convergenti. Regolarità delle successioni monotone e convergenza delle successioni monotone limitate. Numero di Nepero. Principio di sostituzione e principio asintotico per il calcolo del limite.

**Limiti:** Intorni e punti di accumulazione. Retta ampliata. Definizione di limite. Teorema di unicità del limite. Proprietà dei limiti: limitatezza locale, permanenza del segno, monotonia e carattere locale.

Limiti da destra e da sinistra. Teoremi di confronto. Operazioni con i limiti. Limite delle funzioni monotone. Limiti notevoli. Infinitesimi ed infiniti. Ordini maggiori, minori oppure uguali. Infinitesimi ed infiniti equivalenti. Regola di sostituzione e di cancellazione.

**Funzioni continue:** Punti di discontinuità e relativa classificazione. Teorema di Weierstrass, teorema degli zeri, teorema di Bolzano dei valori intermedi e conseguenze.

**Funzioni derivabili:** Interpretazione geometrica. Continuità delle funzioni derivabili. Punti angolosi e punti cuspidali. Derivate di ordine superiore. Regole di derivazione. Derivate delle funzioni elementari. Teoremi di Rolle, Cauchy e Lagrange. Teoremi di L'Hôpital. Formula di Taylor. Studio della crescita e della decrescita di una funzione. Caratterizzazione della crescita e della decrescita di una funzione in un intervallo. Criteri per punti di massimo e minimo relativo. Ricerca dei punti di massimo e minimo assoluto di una funzione. Convessità e concavità globale e in un punto. Caratterizzazione della convessità e della concavità di una funzione in un intervallo. Punti di flesso e relativi criteri. Asintoti verticali, orizzontali ed obliqui. Studio del grafico di una funzione reale.

**Integrazione:** Integrale indefinito. Primitive di una funzione e proprietà. Integrale definito di una funzione continua. Funzione integrale e teorema di Torricelli (teorema fondamentale del calcolo integrale). Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrali elementari. Regole di integrazione per sostituzione e per parti.

**Equazioni differenziali:** equazioni differenziali del primo ordine lineari, di Bernoulli; cenni alle e. d. del secondo ordine a coefficienti costanti; modelli di dinamica delle popolazioni.

**Statistica descrittiva:** Rappresentazioni numeriche di dati statistici. Rappresentazioni grafiche di distribuzioni di frequenza. Indici di tendenza centrale e variabilità. Regressione lineare e non lineare per una serie di dati. Metodo dei minimi quadrati. Coefficiente e matrice di correlazione

**Calcolo delle probabilità:** Alcune definizioni di probabilità. Spazio di probabilità e definizione assiomatica di probabilità. Probabilità condizionata. Variabili aleatorie discrete e continue. Indici di tendenza centrale e variabilità. Distribuzioni notevoli. Distribuzione di Bernoulli, Binomiale, di Poisson, Normale, Chi-Quadrato, di Student. Teoremi di convergenza. Convergenza in distribuzione, Legge dei grandi numeri, Teorema del limite centrale.

**Statistica induttiva:** formula di Bayes e sviluppi. Campionamento e campioni. Principali distribuzioni campionarie. Stimatori e stime puntuali. Stime intervallari: intervalli di confidenza per la media e la varianza. Esempi.

**Verifica di ipotesi:** Caratteristiche generali di un test di ipotesi. Cenni sui Test parametrici. Test non parametrici.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

prove scritte parziali e finale con prova orale seguente.

### **Testi consigliati**

Marcellini - Sbordone, *Elementi di Calcolo*, Liguori Editore.

Dario Benedetto, Mirko degli Esposti, Carlotta Maffei, *Matematica per le scienze della vita*, Casa Editrice Ambrosiana

Sergio Invernizzi, Maurizio Rinaldi, Andrea Sgarro, *Moduli di Matematica e Statistica*, Zanichelli, 2001.

Giovanni Prodi, *Metodi Matematici e Statistici*, McGraw Hill Italia Srl.

Marcellini - Sbordone, *Esercitazioni di Matematica*, Vol. 1, 2, Liguori Editore.

CARLO CERRANO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Brevetto subacqueo di primo grado

### Obiettivi

Il corso delinea le principali tecniche di studio dell'ambiente marino costiero tramite l'immersione subacquea. Gli argomenti presi in considerazione hanno lo scopo di fornire le conoscenze di base sia teoriche che pratiche sulle tecniche di studio dell'ambiente acquatico tramite operatore subacqueo.

### Programma

Effetti fisiologici dell'immersione sull'uomo

Attrezzature subacquee

- sistemi di respirazione e l'impiego delle miscele
- sistemi di protezione e immersioni in acque fredde
- immersioni in grotta
- sistemi di comunicazione
- sistemi di trasporto

Programmazione dell'immersione

- tabelle e computers

Tecniche di campionamento distruttive

- grattaggi
- pannelli

- sorbona

- retini

- trappole

Tecniche di campionamento non distruttive

- quadrati, transetti

- rilievi video e fotografici

- visual-census

Tecniche di trapianto e recupero ambientale

Il corso sarà inoltre integrato con immersioni subacquee al fine di acquisire le capacità di base necessarie per l'utilizzo delle tecniche di campionamento e rilievo sul campo.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

La peculiarità del corso prevede la distribuzione di dispense curate dal docente

MAURIZIO CIANI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Biologia, Biochimica

## Obiettivi

Lo scopo del corso è quello di fornire le conoscenze di base per comprendere il ruolo dei microrganismi nell'ambiente e le loro possibili applicazioni biotecnologiche nel riciclo delle biomasse e nella decontaminazione dell'ambiente

## Programma

- Procarioti ed eucarioti: principi di nutrizione microbica e di metabolismo microbico
- Tecniche microbiologiche: cenni di microscopia, i substrati di coltura, la sterilizzazione, tecniche per la coltura e lo studio dei microrganismi
- Ecologia microbica i microrganismi in natura (concetti generali e principi), approcci metodologici (campionamento, isolamento arricchimento e identificazione). I microrganismi coltivabili e non coltivabili
- Diversità metaboliche tra i microrganismi (fotosintesi, la chemiolitotrofia, la respirazione anaerobia, la fermentazione, l'ossidazione degli idrocarburi ed il ruolo dell'O<sub>2</sub> nel catabolismo dei composti organici, la fissazione dell'azoto). La crescita microbica.
- I cicli biogeochimici: ciclo del carbonio, ciclo dell'azoto e dello zolfo. Valutazione del ruolo dei microrganismi e descrizione delle loro principali caratteristiche fisiologiche e metaboliche.
- Il ruolo dei microrganismi nel riciclo delle biomasse e nel biorisanamento dei siti contaminati.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

## **Testi consigliati**

Dispense del Docente

Biavati, Sorlini Microbiologia agroambientale CEA Ambrosiana, 2008

Madigan, Martinko, "Brock biologia dei microrganismi" Vol. 1 2° CEA Ambrosiana, 2007



*FRANCESCA COMITINI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

CONOSCENZE DI MICROBIOLOGIA E BIOCHIMICA DI BASE

**Obiettivi**

CONOSCENZE RELATIVE AL COINVOLGIMENTO DEI MICROORGANISMI NEGLI ALIMENTI CON RUOLO PROTECNOLOGICO, PROBIOTICO O ALTERATIVI

**Programma**

1. Il ruolo dei mo negli alimenti e i parametri che ne influenzano la crescita
2. La contaminazione degli alimenti: indicatori di qualità e sicurezza e introduzione ai sistemi HACCP e FSO per la sicurezza degli alimenti

Microbiologia Enologica

3. Il mosto, il vino e la tecnologia di vinificazione
4. I mo del vino
5. Classificazione dei lieviti vinari
6. Analisi genetica di *Saccharomyces cerevisiae*
7. Il monitoraggio dei mo (metodi classici e molecolari)
8. Fermentazione naturale e guidata, i lieviti selezionati
9. La nutrizione microbica e le cause degli arresti di fermentazione

10. I batteri malolattici e le interazioni con i lieviti
11. La fermentazione malolattica
12. Caratterizzazione molecolare dei BML
13. Batteri acetici e difetti di origine microbica
14. I processi rifermentativi dei vini

#### Microbiologia lattiero-casearia

15. Batteri lattici e fermentazione lattica
16. Prodotti lattiero-caseari: latte e latte fermentato
17. Probiotici, prebiotici, microrganismi patogeni e alterativi del latte
18. Formaggi

#### Microbiologia dei salumi

19. Prodotti carnei non fermentati
20. Salumi fermentati
21. Prodotti alimentari diversi: le uova, le salse e il miele
22. I sistemi HACCP e FSO per la sicurezza degli alimenti

#### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

#### **Testi consigliati**

GALLI VOLONTERIO AM, MICROBIOLOGIA DEGLI ALIMENTI, CASA ED. CEA

ELEONORA GIOVANETTI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

E' richiesta la conoscenza dei fondamenti della Microbiologia Generale e della Batteriologia.

## Obiettivi

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le metodiche classiche e molecolari utilizzate nella diagnosi delle principali malattie sostenute da microrganismi. Dovrà altresì descrivere l'*iter* da seguire a seconda della tipologia del campione da esaminare.

## Programma

Principi e metodi di diagnosi di laboratorio di infezione. Principi e metodi della diagnosi molecolare. Principi e metodi della diagnosi sierologica. Il laboratorio di Microbiologia Diagnostica e particolari tipologie infettive: infezioni comunitarie e nosocomiali, infezioni perinatali, infezioni a trasmissione sessuale, infezioni del paziente immunocompromesso. Diagnosi di laboratorio delle infezioni causate da micobatteri, anaerobi, spirochete, clamidie, rickettsie e micoplasmi. Diagnosi di laboratorio delle infezioni virali, fungine e parassitarie. Diagnosi di laboratorio delle principali patologie infettive: emocoltura, esame microbiologico dell'espettorato, esame microbiologico del tampone faringeo, urinocoltura, coprocoltura, esame microbiologico del liquor. Diagnosi di laboratorio delle epatiti.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

## Testi consigliati

J. Keith Struthers, Roger P. Westran. Clinical Bacteriology. ASM Press, 2003



FRANCESCA BIAVASCO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

conoscenze di biochimica e citologia

## Obiettivi

Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere la diversità del mondo microbico, le caratteristiche generali dei principali gruppi di microrganismi, le possibili interazioni dei microrganismi tra loro, con gli altri esseri viventi e con l'ambiente; i meccanismi di patogenicità microbica e quelli di difesa dell'ospite; dovrà saper allestire e riconoscere preparati microscopici, dimostrare di avere le cognizioni di base sulla coltivazione dei microrganismi, sulle metodiche di determinazione quantitativa e sul controllo della loro crescita mediante agenti fisici e chimici. Lo studente dovrà inoltre essere consapevole dei diversi campi di applicazione della microbiologia.

## Programma

Il mondo microbico. Posizione dei microrganismi in natura; principali caratteristiche dei microrganismi cellulati e acellulati, procarioti e eucarioti. Colorazioni microbiche. La colorazione di Gram.

I procarioti. Dimensioni, forma e organizzazione. Eubatteri ed archebatteri.

Struttura e funzione dei componenti della cellula batterica. Parete (gram positivi e gram-negativi, archebatteri; composizione, sintesi e accrescimento del peptidoglicano), strutture poste all'esterno della parete (capsule, strati mucosi, strati S, flagelli, fimbrie e pili), membrana citoplasmatica, inclusioni intracitoplasmatiche, nucleoidi. L'endospora.

Movimento batterico e tassi.

Genetica batterica. Plasmidi, trasposoni ed altri elementi mobili di DNA. Ricombinazione e meccanismi di trasferimento genico nei batteri: trasformazione, coniugazione, trasduzione.

Gli eucarioti. Protozoi: caratteristiche generali; cicli biologici dei principali parassiti patogeni per l'uomo. Funghi: caratteristiche generali; classificazione; riproduzione.

I virus. Struttura, simmetria, classificazione. Ciclo replicativo virale. Strategie replicative dei virus animali. Effetti sulle cellule ospiti. Persistenza, latenza, trasformazione cellulare. Batteriofagi virulenti e temperati, ciclo litico del fago T4, ciclo lisogenico e ciclo litico del fago lambda; conversione lisogena.

Altri organismi acellulati.

Metabolismo, crescita e riproduzione dei microrganismi. Categorie nutrizionali dei microrganismi e meccanismi di produzione di energia, respirazione aerobia e anaerobia, fermentazione, fotosintesi. Assunzione dei nutrienti. Effetto dell'ambiente sulla crescita microbica: rapporto con temperatura, pH, pressione osmotica, pressione idrostatica; ossigeno.

Coltivazione dei microrganismi. Esigenze nutrizionali comuni e fattori di crescita. Varietà e principi di impiego dei terreni di coltura in batteriologia. Terreni solidi e liquidi; terreni minimi, ricchi, selettivi, differenziali, di trasporto. Metodi per valutare la crescita batterica, la curva di crescita batterica. Cenni sulla coltivazione dei virus.

Controllo della crescita microbica. Disinfezione e sterilizzazione. Sostanze ad attività antimicrobica, caratteristiche generali degli antibiotici. Classificazione degli antibiotici in base al bersaglio. Antibiotico-resistenza: resistenze naturali e resistenze acquisite, meccanismi generali di resistenza agli antibiotici. Antibiogramma.

Ecologia microbica. Simbiosi: commensalismo, mutualismo, parassitismo. Generalità sui rapporti microorganismo-ospite. La flora microbica normale del corpo umano. Concetti di contaminazione, infezione, malattia.

Patogenicità e virulenza dei microrganismi e strategie di difesa dell'ospite.: Adesività, invasività, tossinogenesi. Caratteristiche generali di esotossine ed endotossine. Meccanismo d'azione delle principali esotossine. Resistenza aspecifica e specifica dell'ospite. Principi di immunologia: concetti di antigene, anticorpo, cellula immunocompetente, immunità attiva e passiva; vaccino.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Colloquio orale. Sono poste (minimo) tre domande su differenti argomenti del programma. Lo studente deve inquadrare la problematica ed effettuare un discorso organizzato. Collegamenti ad altre tematiche trattate durante il corso sono di norma richiesti durante il colloquio. Limitatamente agli studenti Erasmus potrà essere effettuato un test scritto a risposta multipla.

### **Testi consigliati**

Wiley M., Sherwood M., Woolverton. J. Prescott, Microbiologia - Microbiologia generale (1° vol.),

McGraw – Hill, 2009.

Prescott, Harley, Klein "Microbiologia", McGraw-Hill 2006.

Madigan, Martinko, Parker. Brock-Biologia dei microrganismi. Casa Editrice Ambrosiana, 2007.  
Volume1.

Schaechter, Ingraham, Neidhardt "Microbiologia". Zanichelli, 2007.

Salyers, Whitt. "Microbiologia". Zanichelli, 2002

*MAURIZIO CIANI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## **Prerequisiti**

Microbiologia generale, Biochimica, Biotecnologia dei microrganismi

## **Obiettivi**

Il corso si prefigge di fornire delle competenze teoriche e pratiche sui processi industriali legati all'impiego di microrganismi. In particolare si valuteranno le fasi di processo dei principali processi biotecnologici

## **Programma**

I microrganismi di interesse industriale: inquadramento tassonomico, metabolismo microbico. I metaboliti primari e secondari di interesse industriale. La selezione dei microrganismi per la produzione di metaboliti di interesse industriale. Lo screening e il miglioramento genetico dei ceppi mediante la genetica classica e l'impiego del DNA ricombinante. I processi fermentativi batch, fed-batch, continuo, riciclo della biomassa applicati ai processi industriali. Problematiche legate allo scale-up ed al recupero dei prodotti di interesse. I microrganismi nei processi industriali: la produzione di starter e SCP, la produzione di acidi organici, polialcoli. I biocarburanti: bioetanolo e biodiesel. Biodiesel: biomasse e valorizzazione dei sottoprodotti. Bioetanolo: le biomasse, i pretrattamenti, il processo fermentativo. Composti antimicrobici (antibiotici, batteriocine, zimocine), bioinsetticidi, aminoacidi, vitamine, sostanze coloranti, composti volatili aromatizzanti, etc. I microrganismi nei processi biotecnologici di degradazione: trattamenti aerobi e anaerobi delle acque reflue, processi di compostaggio e riciclo della sostanza organica. Biodepurazioni delle acque e dei siti contaminati.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale



## **Testi consigliati**

M. Manzoni Microbiologia Industriale CEA Editrice 2006

Waites et al. Industrial Microbiology: An introduction. Blackwell Science , Oxford 2001

El-Mansi E.M.T. et al. Fermentation Microbiology and Biotechnology CRC Taylor & Francis

CARLA VIGNAROLI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

conoscenze di biochimica, citologia, genetica e microbiologia generale ma nessuna propedeuticità

## Obiettivi

Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere le caratteristiche metaboliche e fisiologiche dei principali gruppi tassonomici di microrganismi presenti nell'ambiente marino; conoscere le principali strategie adattative e di sopravvivenza di procarioti e protozoi marini, l'importanza del loro ruolo nell'ecosistema marino, nonché le interazioni di particolari specie microbiche con l'ambiente e con altri organismi marini. Lo studente acquisirà anche nozioni sui meccanismi di patogenicità di alcuni importanti microrganismi patogeni per l'uomo e/o per i pesci e infine saprà descrivere le principali tecniche di campionamento, coltivazione e identificazione utilizzate nello studio delle comunità microbiche marine e nella ricerca di particolari microrganismi da campioni di acqua di mare

## Programma

L'ambiente acquatico marino, caratteristiche generali e comunità microbiche

Distribuzione dei microrganismi negli habitat marini e loro ruolo nella rete trofica e nei cicli biogeochimici di alcuni elementi (zolfo, azoto e carbonio).

Strategie di sopravvivenza e metabolismo energetico dei batteri oligotrofi.

Principi di tassonomia microbica e metodi di studio dell'evoluzione batterica. Principali gruppi tassonomici di eubatteri marini. I batteri fotosintetici: proclorofite e cianobatteri, i batteri fotosintetici oceanici, adattamenti ed evoluzione, le sfere microbiche e la motilità strisciante dei cianobatteri. Cianobatteri tossici e harmful algal blooms. Batteri chemioeterotrofi marini appartenenti al phylum dei proteobatteri, il genere *Pseudoalteromonas*, *Aeromonas* e *Vibrio*.

La vita in ambienti estremi: caratteristiche generali degli archebatteri e strategie di sopravvivenza. Gli ipertermofili, gli alofili, i metanogeni. I microrganismi delle bocche idrotermali, i black smokers

I virus e loro ruolo nella regolazione della diversità procariotica marina.

Metodi di campionamento e di studio (colturali, immunologici, molecolari). Isolamento e coltivazione dei microrganismi marini, mezzi di coltura per le popolazioni batteriche marine, le cellule vitali non coltivabili.

Interazioni dei microrganismi con l'ambiente marino, la chemiotassi, la motilità batterica nell'ambiente acquatico, adesione e colonizzazione di superfici, struttura e formazione dei biofilm nell'ambiente marino.

L'interfase acqua-aria, il bacterioneuston e i batteri idrocarburoclastici, l'interfase acqua-sedimenti e i microbial mats.

Interazioni con altri organismi acquatici (batteri epifitici ed epizooici, relazioni positive e negative tra microrganismi)

Il meccanismo del *quorum sensing* e la bioluminescenza, batteri e dinoflagellate bioluminescenti.

Contaminazione microbiologica dell'ambiente marino, microrganismi patogeni ed epidemiologia delle principali infezioni a trasmissione idrica

Parametri indicatori di qualità di un'acqua e analisi microbiologiche

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Tre domande che spaziano sul programma svolto a lezione: una su tre riguarda sempre le tecniche e metodologie che si utilizzano nello studio dei microrganismi marini.

### **Testi consigliati**

Brock, Madigan, Martino, Parker, "Brock biologia dei microrganismi", CEA Ambrosiana, terza edizione 2007, volume 1 e 2

Barbieri, Bestetti, Galli, Zannoni- Microbiologia ambientale ed elementi di ecologia microbica - Casa Editrice Ambrosiana, edizione 2008

Colin Munn - Marine Microbiology: ecology and applications – Garland Science, Taylor & Francis Group, 2nd edition (2011)

MARIA LETIZIA RUELLO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Prerequisiti

Fondamenti di chimica e fisica

### Informazioni

L'insegnamento si propone di:

- introdurre gli/le studenti alla conoscenza delle principali tecniche di caratterizzazione e monitoraggio delle emissioni industriali e della qualità ambientale tramite parametri chimico-fisici.
- offrire casi studio da valutare criticamente.
- permettere di esercitarsi sulla predisposizione di piani sperimentali e sulla validazione dei dati.
- sviluppare senso pratico e capacità critiche.
- rendere consapevoli delle problematiche legate alla progettazione, realizzazione e interpretazione del monitoraggio

### Obiettivi

Alla fine del percorso dell'insegnamento, lo/la studente dovrà:

- conoscere le principali tecniche chimico-fisiche di caratterizzazione e monitoraggio delle emissioni industriali e della qualità ambientale
- utilizzare informazioni desunte da letteratura tecnica e scientifica per risolvere problemi e approfondire criticamente tematiche
- descrivere criticamente casi studio
- applicare idealmente le tecniche di monitoraggio a casi specifici
- risolvere la validazione di matrici di dati
- produrre la relazione di monitoraggio di uno scenario simulato

### Programma

Monitoraggio emissioni: Generalità; Linee produttive o unità da monitorare in continuo; Parametri da rilevare, Parametri chimici; Parametri alternativi; Normalizzazione; Misure; Principi e tecniche di misura; Localizzazione dei punti di misura; Modalità di campionamento; Misure alternative; Strumentazione; Sonde; Analizzatori; Sistemi di misura non estrattivi (in situ); Sistemi di misura estrattivi; Cabina di monitoraggio; Validazione dei dati elementari; Pre-elaborazione; Validazione

delle medie orarie; Elaborazione; Traccia per la presentazione di un progetto S.M.E.

Monitoraggio qualità dell'aria: Generalità; Individuazione dei punti di campionamento; Tipologia e numero delle stazioni per la valutazione dell'esposizione della popolazione in aree interne agli agglomerati; Posizionamento su microscala; Sensori da posizionare in funzione della tipologia di campionamento; tecniche di valutazione che integrano la misura in siti fissi; Metodi di misura indicativi; Uso della tecnica di campionamento diffusivo; Uso di laboratori mobili per il monitoraggio a griglia.

Monitoraggio degli ambienti interni: Tipologia e numero dei campionamenti per la valutazione dell'esposizione degli operatori negli ambienti di lavoro.

Monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee: Generalità; Parametri da rilevare; Individuazione dei punti di campionamento; Linee guida. Uso della tecnica di campionamento diffusivo.

Monitoraggio del suolo: Generalità; Parametri da rilevare; Individuazione dei punti di campionamento; Linee guida. Tecniche e parametri di indagine integrativa. Uso della tecnica di campionamento diffusivo.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Presentazione orale e scritta di un argomento specifico del monitoraggio ambientale (progetto di monitoraggio).

### **Testi consigliati**

Allegati tecnici alla normativa nazionale e comunitaria in materia di monitoraggio delle emissioni e della qualità ambientale:

Bibliografia riportata nel materiale didattico utilizzato durante il corso

[http://www.arpa.marche.it/doc/htm/center\\_flash.asp](http://www.arpa.marche.it/doc/htm/center_flash.asp)

<http://www.arpat.toscana.it/index.html>

<http://www.nonsoloaria.com/index.htm>

ANIELLO RUSSO

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

non sono previsti prerequisiti; è fortemente consigliabile che lo studente abbia una buona conoscenza di matematica e fisica.

## Obiettivi

Alla fine dell'insegnamento, lo studente dovrà conoscere i meccanismi di base dell'oceanografia fisica che determinano la circolazione e le principali proprietà fisiche del mare.

## Programma

Concetti di base:

Cenni storici. Principali caratteristiche marine. Principali operatori matematici e loro significato fisico. Condizioni al contorno.

Dinamica marina:

Le equazioni del moto. Attrito e turbolenza. Le equazioni del moto con la viscosità. Calcoli geostrofici. Risposta dello strato marino superficiale ai venti. Circolazione profonda. Cenni ai modelli numerici. Moti periodici. Processi costieri.

Oceanografia descrittiva:

Strumenti e metodi di misura. Principali caratteristiche climatologiche degli oceani e del Mar Mediterraneo. Variabilità alle diverse scale spazio-temporali.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

L'esame è composto da una prova finale orale, che può essere parzialmente assolta con test scritti da sostenere durante lo svolgimento del corso.

## Testi consigliati

R.H. Stewart, "**Introduction To Physical Oceanography**", Texas A & M University, pdf scaricabile liberamente

S. Pond e G.L. Pickard, "**Introductory Dynamical Oceanography**", Pergamon Press.

Open University Course Team, "**Ocean Circulation**", Butterworth-Heinemann.

G.L. Pickard e W.J. Emery, "**Descriptive Physical Oceanography**", Butterworth-Heinemann.

*SARDA MASSIMILIANA CAMMAROTA*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**  
nessuno

### **Obiettivi**

Il corso intende fornire allo studente una conoscenza di base sulle attività della protezione civile e sulla sua organizzazione, sulle varie tipologie di rischi e sulle tecniche per la pianificazione

### **Programma**

Il concetto di calamità. Cenni sulla evoluzione del sistema di soccorso pubblico. La difesa civile e la nascita della protezione civile. Le attività di protezione civile. I soggetti della protezione civile. Il soccorso tecnico urgente e le varie tipologie di emergenze. La elaborazione dei piani. La conoscenza dei singoli rischi: sismico, idrogeologico, vulcanico, industriale e dei trasporti, aeronautico, nautico, sanitario, incendi boschivi. I rischi non convenzionali. Le emergenze di massa ed i grandi eventi. La logistica di protezione civile. I sistemi di comunicazione. Psicologia delle catastrofi comunicazione istituzionale. Il volontariato. Le esercitazioni.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Dispense consegnate dal docente



*FAUSTO MARINCIONI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 5  
**Ore** 45  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Informazioni**

La pianificazione dell'emergenza è uno strumento fondamentale della protezione civile. Predisporre un piano di protezione civile significa effettuare una attenta analisi dei rischi che insistono sul territorio, elaborare una mappa degli stessi e costruire gli scenari possibili. Altro elemento fondamentale per l'elaborazione del piano è l'individuazione e la localizzazione delle risorse presenti nel territorio (pubbliche e private). Questa è un'informazione necessaria per la costituzione di un modello di intervento che definisca le azioni e le strategie da adottare. Lo sviluppo ed aggiornamento di piani integrati d'intervento, oltre ad aumentare l'efficienza delle attività di soccorso e recupero durante l'emergenza, permette anche di mitigare il rischio prima dell'evento e fornisce linee guida per una ricostruzione più razionale dopo l'impatto. Un'efficace pianificazione dell'emergenza richiede l'impiego di diversi strumenti ed il coinvolgimento di diversi operatori con ruoli, autorità e giurisdizioni diverse (dal Sindaco di un Comune ad un tecnico informatico, da un addetto delle trasmissioni ad una segreteria amministrativa).

Gli obiettivi della pianificazione e gestione dell'emergenza. Inquadramento storico della pianificazione dell'emergenza. La dimensione politico-culturale dell'emergenza. Sicurezza e rischio. Gli strumenti di base della pianificazione. Metodi cartografici e analitici. Il piano d'emergenza e la sua attivazione. Elementi organizzativi del sistema nazionale di PC. Gestione del rischio. Principio di sussidiarietà e Metodo Augustus. L'Incident Command System. Indirizzi operativi per l'emergenza a livello nazionale, regionale e locale. Le emergenze speciali. La gestione delle emergenze internazionali.

### **Obiettivi**

Lo scopo di questo corso è introdurre gli studenti ai fondamenti della pianificazione e gestione integrata dell'emergenza, esaminando come le risorse e le capacità disponibili possano essere concertate ed ottimizzate per una più efficace azione di protezione civile. I principali argomenti discussi verteranno su metodi e problemi connessi alla stesura, collaudo, verifica e diffusione di un piano di protezione civile. I diversi scenari e le simulazioni, i protocolli di allertamento ed evacuazione, le procedure di ricerca e soccorso, così come il recupero e la ricostruzione. Speciale attenzione verrà data alle comunicazioni durante l'emergenza ed al ruolo delle tecnologie informatiche nella protezione civile. Infine verranno trattate le problematiche delle emergenze internazionali e dei rischi emergenti

## **Programma**

Introduzione: obiettivi della pianificazione e gestione dell'emergenza  
Inquadramento storico della pianificazione dell'emergenza  
Dalla difesa alla protezione civile e nuovamente alla difesa civile  
La dimensione politica della protezione civile  
Sicurezza e rischio  
Metodi cartografici e analitici  
Scenari e realtà virtuale  
Il piano d'emergenza e la sua attivazione  
Il piano in pratica: la gestione dell'emergenza  
La catena di comando e l'Incident Command System  
Procedure di allertamento ed evacuazione della popolazione  
Comunicazioni di emergenza (tecniche e con i mass media)  
Le emergenze speciali (scuole, industrie, turismo, biblioteche e musei)  
Programmi di emergenza alimentare  
Pianificare la continuità aziendale  
I piani di ricostruzione (temporanea e di lungo termine)  
Programmi di educazione e sensibilizzazione pubblica al rischio e all'emergenza

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

## **Testi consigliati**

### **Testi di riferimento**

Dispense del corso disponibili on line sul sito della facoltà di Scienze.

D.E. Alexander. Principles of emergency planning and management. Terra publishing. Harpenden, England. 2002

### **Bibliografia e sitografia di riferimento:**

S. Menoni. Costruire la prevenzione. Strategie di riduzione e mitigazione dei rischi territoriali. Pitagora Editrice, Bologna. 2005

M.Moiraghi. Protezione civile. Gestione della normalità e dell'emergenza. Maggioli Editore. 2008

F. Santoianni. Protezione civile - Disaster management. Emergenza e soccorso: pianificazione e gestione. Accursio Edizioni, Firenze 2007

DINO POGGIALI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenze di base di chimica inorganica, chimica organica

## Obiettivi

Riconoscere i rischi di incendio in ambienti antropizzati ed in luoghi di lavoro ed individuare ed applicare misure di sicurezza per prevenirli e limitarne gli effetti sulle persone e sull'ambiente

## Programma

**A-OBIETTIVI E FONDAMENTI DELLA PREVENZIONE INCENDI:** Cosa è la prevenzione incendi, Il processo di combustione, La combustione delle sostanze combustibili, solide liquide e gassose, Processi di ignizione , Prodotti ed effetti della Combustione, Lo sviluppo e la propagazione della combustione: modelli matematici , Le esplosioni di vapori, gas e polveri e le atmosfere esplosive (ATEX), Analisi del rischio incendio, Misure di prevenzione incendi per ridurre la probabilità dell'insorgenza dell'incendio e misure di prevenzione incendi attiva e passiva.

**B-TECNOLOGIA DEI MATERIALI E DELLE STRUTTURE PER LA PROTEZIONE PASSIVA:** Resistenza al fuoco delle strutture - Compartimentazione, Reazione al fuoco dei materiali, Distanze di sicurezza, Sistemi di via d'uscita.

**C-TECNOLOGIA DEI SISTEMI E DEGLI IMPIANTI PER LA PROTEZIONE ATTIVA** Sistemi di rilevazione automatica dell'incendio ed allarme, Sostanze estinguenti ed estintori d'incendio portatili, Mezzi ed impianti di estinzione fissi, Squadre antincendio aziendali e piani di emergenza

**D-REGOLE TECNICHE DI PREVENZIONE INCENDI E LORO APPLICAZIONE:** Principali elementi di legge in materia di prevenzione incendi e sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro

**E-INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO:** teoria ed esercitazioni

**F-APPLICAZIONI:** Esercitazioni per la risoluzione di problemi connessi all'applicazione di criteri tecnici di prevenzione incendi su specifici esempi pratici

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Durante l'esame è previsto lo sviluppo di alcuni algoritmi e calcoli su argomenti specifici della protezione antincendio

## **Testi consigliati**

Alberghini-Lugoboni, "Guida pratica alla prevenzione incendi e gestione dell'emergenza", EPC Libri,  
La Malfa "Ingegneria della sicurezza antincendio" Edizioni Tecniche, Poggiali-Zuccaro "Analisi del rischio incendio" EPC Libri.

*MAURIZIO FERRETTI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** Corso annuale

**Prerequisiti**

meteorologia e geologia

**Obiettivi**

teoriche e pratiche per la previsione e gestione dei rischi naturali

**Programma**

**La catena operativa della modellistica ai fini della previsione del rischio idrogeologico.**

Gli strumenti previsionali per il nowcasting: il satellite e il radar meteorologico.

I modelli di previsione: modelli numerici globali e ad area limitata.

Interpretazione delle carte meteorologiche.

**Rischio frane.**

Inquadramento litologico delle Marche (cenni)

Cenni ai fattori che determinano la franosità: predisponenti e innescanti

Analisi di casi differenti; spiegazione della situazione e dell'innescamento di alcuni fenomeni in varie parti del territorio

Focalizzazione sul rapporto frane-precipitazioni ai fini della previsione effetti al suolo

Cosa sono le soglie pluviometriche di innescamento

Tipologie di modelli utilizzati per la previsione di innescamento frane: modellistica fisicamente basata e modelli empirici

Esempi di lavori effettuati in altre regioni

Attività in corso presso il CF Marche

### **Rischio idraulico.**

Processi di formazione delle piene.

Scala spaziale e temporale dei principali fenomeni.

Metodi di stima spaziale delle precipitazioni.

Elaborazioni dei dati pluviometrici e curve di possibilità pluviometrica.

La modellistica idrologica.

Definizione e individuazione delle soglie pluviometriche di piena.

Cenni di modellistica idraulica.

### **Rischio incendi.**

I sistemi integrati di monitoraggio e telecontrollo.

La gestione del rischio. Le attività di spegnimento.

La pianificazione e la prevenzione

### **Rischio sismico.**

Sismogenesi.

I precursori.

Sistemi di monitoraggio e restituzione dei dati.

La prevenzione.

Casi studio e scenari d'evento.

### **Rischio vulcanico.**

Vulcanesimo.

I precursori.

La prevenzione.

Casi studio e scenari d'evento.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Rosso Renzo, Manuale di protezione idraulica del territorio. Appendice sulla normativa italiana in materia di difesa del suolo, protezione civile e dighe, CUSL (Milano) (collana Scientifica);

MARIO ORENA

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza di base dei principali tipi di reazioni della chimica organica. Conoscenza del concetto di enzima e delle caratteristiche di un sistema enzimatico

### **Obiettivi**

Lo studente è portato a verificare i processi principali che portano alla formazione di alcuni significativi composti di interesse farmacologico e a individuare i fattori che portano alla attività dei prodotti stessi.

### **Programma**

1. Prodotti di interesse farmacologico dal metabolismo secondario. Importanza delle relazioni struttura-attività. Prodotti a partire dall'acetil-CoA. Antibiotici macrolidici con attività antibatterica e antimutageni: eritromicina, adriamicina ed epotilone. Le tetracicline. Composti di origine vegetale: cromani, cromeni, flaveni e flavonoidi. Dall'acido arachidonico (C-20) alle prostaglandine e ai loro derivati. Il sistema aromatico dall'acido shikimico.
2. Unità C-5: monoterpeni, diterpeni e triterpeni: esempi significativi nel campo degli oli essenziali, dei precursori della vitamina A e dei caroteni. Cannabinoidi: il tetraidrocannabinolo e i suoi analoghi. Gli steroidi naturali e i loro analoghi sintetici. Sapogenine dalla Dioscorea. Importanza della correlazione fra le strutture e le attività biologiche degli steroidi.
3. Classi di alcaloidi: ornitina, lisina, tirosina, istidina e triptofano precursori di alcaloidi. Alcaloidi derivati dall'acido nicotinico. Alcaloidi antimutageni: vinblastina e vincristina.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**





FRANCESCO REGOLI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Prerequisiti

Una buona conoscenza dei principi basilari della chimica, dell'ecologia, e della biologia generale sono requisiti importanti per seguire il corso.

### Programma

- Bioterrorismo, generalità e confronto tra agenti biologici ed armi chimiche. Agenti biologici di categoria A: antrace, vaiolo, bacillo della peste, tossina botulinica, virus delle febbri emorragiche, bacillo della tularemia. Classificazione, sintesi, caratteristiche ed effetti biologici degli aggressivi chimici: agenti vescicanti, tossici sistemici e del sangue, soffocanti, irritanti lacrimogeni, irritanti starnutatori e vomitatori, neurotossici.
- Rischi biologici ed emergenze sanitarie recenti: influenze aviarie e rischio pandemie.
- Biotossine marine di origine algale: classificazione, strutture, effetti tossicologici, diffusione e rischio biologico.
- Emergenze tossicologiche nei paesi in via di sviluppo ed in quelli industrializzati
- Il caso Bhopal, caratteristiche ed effetti tossicologici acuti e cronici, conseguenze biologiche ed ecologiche.
- Rischio da radiazioni nucleari. Tipi di radiazione e fonti di esposizione. Effetti deterministici e stocastici. Le conseguenze di Hiroshima e l'incidente di Chernobyl. Uranio, processi di decadimento e caratteristiche degli isotopi; uranio arricchito e uranio depleto.
- Emergenze chimiche da diossine e composti diossino simili: gli effetti di Seveso.
- Rischi da sostanze esplosive, infiammabili, tossiche e pericolose; scenari di incidenti chimici, quadro normativo e Direttiva Seveso per l'analisi del rischio.
- Analisi di rischio ambientale (ERA). Ambiti di applicazione nella movimentazione di sedimenti inquinati. Attività di dragaggio e bonifica dei siti inquinati, dalla caratterizzazione alla pianificazione alla valutazione del rischio biologico ed ecologico. Esempi applicativi e gestionali.
- Modelli di analisi di rischio, approcci integrati Weight of Evidence (WOE): casi applicativi.

- Emergenze da oil-spills in mare; caratteristiche, limitazioni, rischi biologici ed ecologici nell'utilizzo dei disperdenti.
- Incidenti di petroliere e sversamenti di composti chimici in mare: dalla gestione dell'emergenza alla valutazione dell'impatto biologico ed ecologico. Esempi degli incidenti di Erika, levoli Sun, Prestige.
- Rischi delle attività off-shore, dal monitoraggio alle emergenze ambientali: il caso della Deep Water Horizon.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.

*SAMUELE RINALDI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 9

**Ore** 81

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

è consigliabile che lo studente abbia almeno una discreta conoscenza di base di chimica organica.

### **Obiettivi**

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le tipologie di rischio chimico, i modi in cui questo si può generare, i danni potenziali, le metodologie di valutazione con e senza l'ausilio di misurazioni ambientali, i dispositivi di protezione individuali e collettivi nonché la loro scelta ed il loro uso. Lo studente dovrà inoltre conoscere le problematiche legate all'uso e alla generazione di agenti chimici tossici ed ecotossici nella chimica classica e l'approccio della chimica ecocompatibile alla risoluzione di questi problemi; in particolare dovrà conoscere le soluzioni proposte dalla chimica verde per risolvere i problemi legati all'utilizzo di solventi e di reagenti stechiometrici non ecocompatibili.

### **Programma**

Il rischio chimico ed i concetti di pericolo e rischio. Agenti chimici pericolosi, sostanze e preparati. Agenti chimici non classificati. Rischio infortunistico e tossicologico. Categorie di pericolo, simboli ed indicazioni. Frasi di rischio e sicurezza. Valutazione del rischio chimico: aspetti generali. Sorveglianza sanitaria e monitoraggio biologico. Valori limite di esposizione. Cenni di rischio chimico per la sicurezza. Valutazione del rischio tramite misurazioni ambientali. Valutazioni con modelli o algoritmi: Movaris, Archimede, Inforisk, Cheope e Laborisk. I dispositivi di protezione individuale: criteri per la scelta e l'uso. Descrizione delle normative e delle varie categorie di APVR, indumenti protettivi contro agenti chimici, guanti ed occhiali. Il rischio chimico in laboratorio: differenze con quello relativo alle industrie. Norme di comportamento per evitare i rischi da incompatibilità, da esplosione, da corrosione, da uso di solventi basso bollenti e gas. I dispositivi di protezione collettiva: cappe chimiche, docce d'emergenza e lavaocchi.

I principi della chimica ecocompatibile. La chimica ecocompatibile come processo di riduzione del rischio chimico, degli scarti, dei materiali usati, dei pericoli, del consumo energetico, dei costi e dell'impatto ambientale. Provenienza degli scarti nell'industria chimica e nei laboratori. Risorse rinnovabili e non rinnovabili. Valutazione dell'efficienza secondo metriche chimiche accademiche: resa e selettività. Valutazione secondo metriche chimiche industriali basate sui principi della chimica ecocompatibile: economia atomica, efficienza atomica, fattore E, efficienza del carbonio, resa massiva effettiva, efficienza massiva, quoziente ambientale. Paragoni tra vie di sintesi industriali

vecchie e nuove alla luce delle metriche della chimica ecocompatibile. Reazioni economiche e non economiche dal punto di vista atomico. Reazioni con reagenti catalitici anziché stechiometrici: reazioni catalizzate da crete, zeoliti, resine e silice derivatizzata. Il problema dei solventi non ecocompatibili: reazioni in bifase organica, acquosa, fluorosa, in liquidi ionici ed in anidride carbonica supercritica.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. L'esame consisterà di alcune domande (complesivamente 3 o 4) sia sulla parte di rischio chimico che su quella di chimica ecocompatibile.

Le domande saranno strutturate in modo da presupporre la possibilità di passare da un argomento all'altro sia all'interno di ognuna delle due parti in cui è diviso il corso, sia collegando vicendevolmente le due parti.

Questo al fine di valutare anche la completezza e l'integrazione dell'apprendimento nella sua globalità, oltre ovviamente alla valutazione della conoscenza dei singoli argomenti.

### **Testi consigliati**

- Materiale didattico fornito dal docente.
- Legislazione inerente al rischio chimico (fornita dal docente)
- Green Chemistry: An Introductory Text, M. Lancaster, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2002.
- Green Chemistry Theory and Practice, P.C. Anastas, J.C. Warner, Oxford University Press, New York, 1998.
- Green Chemistry and Catalysis, R. A. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld, Wiley-VCH

ANIELLO RUSSO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Non sono previsti prerequisiti; è consigliabile che lo studente abbia almeno una buona conoscenza di base di meteorologia e climatologia, fisica e matematica.

### **Obiettivi**

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere i fenomeni climatici, atmosferici e marini potenzialmente pericolosi e le metodiche di base per monitoraggio e previsione.

### **Programma**

#### *Rischio Climatico:*

Rischio climatico e disastri. Variazioni climatiche. Stato attuale e tendenze in atto. Monitoraggio e previsione.

#### *Rischio atmosferico:*

Mesocicloni mediterranei ed europei. Cicloni Tropicali. Variabilità delle precipitazioni atmosferiche. Ondate di calore. Fenomeni di microscala. Monitoraggio e previsione

#### *Rischio Marino:*

Caratteristiche e propagazione delle onde. Onde di tsunami. "Storm surge". Monitoraggio e previsione.

#### *Adattamento.*

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale

Lo studente dovrà dimostrare di aver compreso i meccanismi di funzionamento del sistema climatico, in particolare di atmosfera e oceano, e i pericoli associati al clima in generale e agli eventi

atmosferici e marini, nonché conoscere le basi di osservazione, previsione e prevenzione.

### **Testi consigliati**

Abbott, Natural Disasters V ed. Mc Graw Hill

Ahrens, Essential of Meteorology IV ed., Thomson Brooks/Cole

Wallace & Hobbs, Atmospheric Science II ed., Academic Press

MASSIMO SARTI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Obiettivi

Approfondimenti sugli agenti di rischio geologico incluse tecniche di previsione e monitoraggio degli eventi estremi

### Programma

Rischio sismico:

- I terremoti
- Liquefazione del terreno in condizioni sismiche; casi studio
- Tsunami, casi studio
- I grandi terremoti della storia; casi studio
- Monitoraggio e previsione sismica

Rischio vulcanico:

- I vulcani
- Vulcanesimo italiano,
- Casi studio
- Monitoraggio e previsione vulcanica

Rischio idrogeologico:

- Frane e valanghe
- Le grandi frane della storia, casi studio,
- Monitoraggio e previsione stabilità versanti
- Alluvioni, casi studio

Rischio geomorfologico:

- Erosione costiera, alcuni esempi di intervento

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

prova orale



## **Testi consigliati**

Barberi F., Santacroce R., Carapezza M.L., Terra Pericolosa, Edizioni ETS

Le scienze. Quaderni, n.59, Il rischio sismico, a cura di Enzo Boschi, 1991

Crespellani T., Nardi R., Simoncini C., La liquefazione del terreno in condizioni sismiche, Zanichelli, 1991

Ollier Cliff, Vulcani, Zanichelli, 1994

Le scienze. Quaderni, n.4, I vulcani a cura di Gasparini P., 1983

Storia Geologica d'Italia. Gli ultimi 200 milioni di anni. A. Bosellini, Eds. Zanichelli.

Geologia Ambientale. Teoria e pratica. F.G. Bell, Eds. Zanichelli.

PAOLO PRINCIPI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Avere sostenuto l'esame di Fisica Tecnica Ambientale

### **Obiettivi**

Al termine del corso lo studente dovrà avere acquisito conoscenza dell'attuale situazione energetica mondiale, dei fabbisogni e dell'offerta energetica, dell'impatto dell'uso dei combustibili fossili sull'ecosistema e dei provvedimenti presi a livello internazionale, nazionale e locale per contrastare la dipendenza energetica da pochi paesi fornitori e gli effetti del consumo dei suddetti combustibili sul clima. Dovrà altresì avere acquisito conoscenza delle tecnologie utilizzanti le sorgenti rinnovabili di energia, delle forme assimilate e dell'energia nucleare, avendo capacità critica sulla scelta di esse in funzione dell'impatto sull'ambiente, della fattibilità e delle forme di incentivazione previste dalle più recenti legge e norme emanate in materia di energia.

### **Programma**

La domanda energetica nel mondo

Approvvigionamento energetico, crisi energetiche nell'era industriale fattori scatenanti, le più recenti, conseguenze.

### ***Combustibili fossili nell'era industriale***

Tipologie di combustibili ed effetti conseguenti alla loro estrazione. Distribuzione geografica delle risorse. Fabbisogno energetico italiano e risorse disponibili.

### ***Effetti dell'uso dei combustibili***

Consumi di energia nei vari settori. Inquinamento atmosferico relativo all'uso di combustibili ed effetti correlati: emissioni in atmosfera dalle varie attività umane, effetto serra, i gas serra, gli effetti sul clima, soluzioni per la riduzione del fenomeno. Gestione sostenibile delle risorse naturali e ambientali.

### **Sviluppo sostenibile**

#### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

#### **Testi consigliati**

materiale didattico distribuito durante il corso

FRANCESCA BEOLCHINI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

## Obiettivi

Conoscenza delle principali linee guida per la gestione, il trattamento e l'eventuale valorizzazione dei rifiuti e per il risanamento di siti contaminati

## Programma

Rifiuti: definizioni, classificazione e caratterizzazione, riferimenti legislativi. Smaltimento dei rifiuti e tecnologie di trattamento e valorizzazione, in riferimento al Decreto 29 Gennaio 2007: selezione e riciclaggio dei rifiuti provenienti da raccolta differenziata, produzione di combustibile da rifiuto, trattamento meccanico-biologico, compostaggio, digestione anaerobica, incenerimento, smaltimento in discarica. Metodologia di analisi del ciclo di vita (LCA) di un prodotto: applicazione ai rifiuti. Recupero ambientale: tecnologie in situ/ex situ per il trattamento di sedimenti contaminati; sistemi *pump and treat*, barriere permeabili reattive per il recupero di acque di falda contaminate. Recupero di suoli insaturi. Siti di bonifica di interesse nazionale: scenari, caratterizzazioni, problematiche. Analisi di rischio industriale. Analisi di rischio applicata ai siti contaminati.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

## Testi consigliati

Paul Williams, 2006 Waste Treatment and Disposal 2nd Ed. John Wiley.

ANTONIO DELL'ANNO

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 10  
**Ore** 90  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Obiettivi

Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi fondamentali e gli approcci più recenti di gestione di problematiche complesse ed interdisciplinari volte all'ottimizzazione dei processi e di interventi per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

### Programma

**Definizioni e concetti di base:** Il concetto di sostenibilità ambientale: Problemi e definizioni, la sostenibilità ecologica, sviluppo sostenibile. Le ipotesi contrapposte. Analisi del crescente impatto antropico. Il concetto di *carrying capacity*. La "gestione ecologica". Descrizione dei servizi forniti dall'ecosistema. Valutazione del valore del capitale naturale. Uso dei principali "paradigmi" ecologici (resistenza, resilienza, connettanza, proprietà emergenti e confini dell'ecosistema) nella gestione eco-sostenibile dell'ambiente.

**Cambiamento globale ed ecologia globale:** Degradazione degli ecosistemi terrestri e del paesaggio. Erosione in paesi in via di sviluppo. Desertificazione, deserti naturali e antropogenici. Deforestazione, tipi di foreste, ruolo ecologico delle foreste. Distruzione ambientale. Ecologia umana. Popolazioni umane e crescita urbana. Cambiamenti climatici, vulnerabilità e strategie adattative.

**Approccio strategico all'utilizzo delle risorse naturali:** Analisi degli impatti multipli nel contesto delle dimensioni multiple dell'ambiente. Modelli ed indicatori di sviluppo sostenibile. Utilizzo sostenibile delle risorse. Analisi dei Network: sistemi naturali ed antropici a confronto. Impronta ecologica e biocapacità. Footprint nazionale ed Emergia. Pianificazione ed accessi all'uso delle risorse. Gestione sostenibile delle risorse biologiche (rinnovabili). Driving forces, Pressioni, Stato di salute ambientale. Utilizzo risorse non rinnovabili. Definizione ed individuazione delle risorse prioritarie. Strategie per l'abbattimento dell'impatto dovuto al consumo di risorse

**Politica ambientale e qualità della vita:** L'impatto della trasformazione economica e della globalizzazione sugli ecosistemi. Politiche ed azioni pratiche e strumentali. Analisi costi-benefici di queste azioni. Prospettive per il 2050, *carrying capacity* della terra. Il problema delle disparità. Competizioni e conflitti. Priorità ecologiche e prognosi.

**Casi di studio:** Impatto antropico ed i cambiamenti climatici; Sostenibilità delle risorse idriche e della produzione agricola. Sostenibilità della produzione di energie rinnovabili: il caso dei

biocarburanti; La qualità del cibo (il caso della (in)sostenibilità della pesca). Il valore estetico e ricreativo dell'ambiente (il degrado delle barriere coralline). La biodiversità degli ecosistemi terrestri ed acquatici e la produzione di beni e servizi per l'uomo. Modelli di gestione sostenibile delle risorse forestali.

Valutazione della sostenibilità ambientale e dell'uso delle risorse basata sull'utilizzo di indicatori aggregati di sostenibilità: Modello IPAT, Analisi dell'impronta ecologica e della biocapacità, analisi emergetica.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale. Valutazione delle conoscenze acquisite sugli approcci, strumenti e metodologie necessarie al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale

### **Testi consigliati**

- Lemons J., L. Westra & R. Goodland (1998) Ecological sustainability and integrity: concepts and approaches. Environmental Science and Technology Library, Kluwer academic Publishers.
- Bologna G. (2005) Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro. Edizioni Ambiente S.r.L..
- Southwick C.H. (1996) Global ecology in human perspective. Oxford University Press.
- Chambers N., C. Simmons & M. Wackernagel (2000) Sharing nature's interest. Ecological footprints as an indicator of sustainability. Earthscan, London and Sterling, VA.
- Wackernagel M. & W.E. Rees (2000) L'impronta ecologica: come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra. Edizione italiana a cura di Bologna G. & P. lombardi, Edizioni Ambiente S.r.L..

GIUSEPPE SCARPONI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica e Informatica.

### **Informazioni**

Sono previste sia lezioni teoriche (5 crediti, 45 ore) che esercitazioni pratiche di laboratorio al computer a livello individuale (1 credito, 9 ore).

### **Obiettivi**

*Finalità.* L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e metodologiche, nonché le abilità informatiche dell'analisi statistica univariata e multivariata applicata allo studio delle scienze sperimentali.

*Obiettivi.* Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le basi della statistica generale, i test di ipotesi, l'analisi della varianza, nonché le procedure dell'analisi dei gruppi (cluster analysis), delle componenti principali, del metodo dei prossimi più vicini, delle variabili canoniche (analisi discriminante), ed avere la capacità di effettuare le relative procedure informatiche per l'analisi dei dati utilizzando pacchetti statistici commerciali.

### **Programma**

*Contenuti.* Basi teoriche e metodologiche delle principali tecniche dell'analisi statistica univariata e multivariata applicata allo studio delle scienze sperimentali. Test di ipotesi. Analisi della varianza. Dati multivariati e informazione. Analisi di dati non raggruppati: analisi dei gruppi (cluster analysis), analisi delle componenti principali. Analisi di dati raggruppati: metodo dei k prossimi più vicini (KNN), analisi delle variabili canoniche, discriminazione e classificazione. Studio di casi reali con riferimenti a problematiche biologiche, archeologiche (paleobiologiche), chimiche. Sono previste esercitazioni sperimentali al computer per lo studio di alcuni casi reali trattati nel corso.

## **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

L'esame prevede un compito scritto teorico-pratico.

## **Testi consigliati**

### ***Appunti di lezioni***

**O. Vitali. *Statistica per le Scienze Applicate*. Vol. 2. Cacucci Editore, Bari, 1993.**

**O. Vitali. *Principi di Statistica*. Cacucci Editore, Bari, 2003.**

**R.R. Sokal, F.J. Rohlf. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, W.H. Freeman, San Francisco, 1995.**

**W.J. Krzanowski. *Principles of Multivariate Analysis. A User's Perspective*, Revised edition, Oxford University Press, 2000.**

**I.T. Jolliffe. *Principal Component Analysis*, Seconda ediz., Springer-Verlag, New York, 2002.**



FRANCESCA SINI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** Corso annuale

## **Prerequisiti**

basi di geodesia, cartografia e di informatica

## **Obiettivi**

Il corso affronta lo studio dei GIS (Geographic Information Systems) fornendo un inquadramento generale di geodesia e cartografia, delle tematiche del telerilevamento, delle tecnologie impiegate nella definizione e realizzazione di sistemi informativi territoriali, delle funzionalità di base e applicabilità degli strumenti nell'ambito della protezione civile ed ambientale.

Una parte sostanziale della didattica è riservata alle attività di laboratorio, al fine di far acquisire le nozioni base per l'utilizzo di software GIS e database relazionali open source.

## **Programma**

### PARTE I – Teoria dei Sistemi Informativi Territoriali

Introduzione ai GIS; Cenni di Geodesia e Cartografia; Elementi di Telerilevamento passivo ed attivo; Tecnologie di sistemi GPS, GLONASS e Galileo; Cenni sui modelli digitali del terreno;

Analisi del formato dati; Metadati; Analisi spaziale e geoprocessing; Panoramica sui prodotti GIS esistenti commerciali ed open source; Esempi di applicazioni GIS nell'ambito ambientale e di protezione civile; Certificazione ECDL GIS; Elementi di informatica e database; Data Management; Progettazione di un sistema GIS.

### PARTE II – Applicazioni GIS per l'Ambiente e la Protezione Civile

Introduzione all'utilizzo di strumenti GIS open source (Quantum GIS e PostgreSQL DBMS); Esercitazioni e prove pratiche; Elaborazione progettuale di un GIS per finalità di Protezione Civile e

pianificazione territoriale.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

esame orale o scritto, con domande a risposta aperta, sui principali argomenti trattati nelle lezioni frontali;

discussione del progetto sviluppato in ambiente GIS opensource, completo di database relazionale, consegnato una settimana prima della data dell'esame.

### **Testi consigliati**

**Gomasca M., Elementi di Geomatica**, Associazione Italiana di Telerilevamento;

**Atzeni P. - Ceri S. - Paraboschi S. - Torlone R., Basi di Dati**, The McGraw-Hill Companies;

Dispense del corso;

Manuale ed eseguibile - PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>);

Manuale ed eseguibile - Quantum GIS (<http://www.qgis.org>).

*LUCA ABETI*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Informazioni**

L'insegnamento ha l'obiettivo di introdurre i frequentanti ai principali strumenti dell' Information and Communication Technology (ICT), dando modo di comprendere i legami tra sviluppo di nuove tecnologie e reingegnerizzazione dei processi di lavoro negli ambiti della protezione civile ed ambientale.

L'insegnamento è diviso in quattro parti. Le prime due parti sono relative ai fondamenti teorici dei sistemi informativi e delle reti di comunicazione. Una terza parte tratta le problematiche di progettazione ed integrazione di nuove tecnologie nei processi delle organizzazioni complesse, in particolare nel dominio della Pubblica Amministrazione. Infine, la quarta parte è dedicata alle tecnologie applicate ovvero all'illustrazione di sistemi ICT attualmente in uso.

Ogni parte dell'insegnamento prevede, oltre a lezioni frontali, attività pratiche da realizzarsi in laboratorio. Nell'ultima parte del corso è prevista un'escursione nella quale gli studenti potranno osservare le infrastrutture tecnologiche in dotazione alla protezione civile regionale.

L'esame contemplerà, oltre alle prove di accertamento dello studio solitamente previste, un'attività di progetto i cui risultati faranno parte integrante della valutazione del relativo esame.

### **Programma**

*Parte I* – Sistemi Informativi : Uso delle tecnologie nella protezione civile ed ambientale;

Fondamenti di informatica; Sistemi Informativi e protezione civile; Database Relazionali; Conoscenza Semi-strutturata, Data Mining e Semantiche; Linguaggi di programmazione. Esercitazione: SQL e PostgreSQL/MySQL.

*Parte II* – Reti e Sistemi di Comunicazione: Fondamenti di Telecomunicazioni; Reti di Comunicazione; Networking; World Wide Web. Esercitazione: Link satellitare/WiFi, PHP e collegamento con DB remoto.

*Parte III* – Progettazione e sviluppo: Progettare nuove tecnologie nella Pubblica Amministrazione (PA); Progettazione Software; Interazione uomo-macchina; Reingegnerizzazione dei processi.

*Parte IV* – Tecnologie Applicate: Remote Sensing e sistemi GIS; Infrastrutture Critiche; Sicurezza e disaster recovery; Modellazione ed analisi dei rischi; Information Sharing e collaborazione; Tecnologie Radio Analogiche e Digitali; Sistemi ROIP e VOIP; Standardizzazione Tecnologica e Protezione Civile.

### **Testi consigliati**

Pine (2006), John C. Pine, Technology in emergency Management, John Wiley and Sons, ISBN: 978-0471789734, Danvers, MA, USA, pp. 312

Atzeni, Ceri (2003), C. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, Basi Di Dati - Modelli e Linguaggi di Interrogazione, Mc Graw-Hill, ISBN: 9788838666001, Roma, IT, pp. 462.

Neri (2006), Nerio Neri, Radiotecnica per radioamatori. Con elementi di elettronica e telecomunicazioni, C&C ISBN: 9788886622011, Faenza, RA, IT, pp. 256

ROBERTA GALEAZZI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

### Obiettivi

Il corso ha lo scopo di illustrare gli eventi chimico-biologici che si instaurano in seguito all'interazione di un farmaco con il proprio recettore. Sono trattate le proprietà e le caratteristiche chimico-fisiche dei vari ligandi endogeni come pure le caratteristiche generali dei rispettivi recettori; una particolare attenzione è rivolta ai metodi computazionali per la costruzione di modelli recettoriali e alla simulazione delle interazioni ligando recettore. La conoscenza strutturale dei recettori e delle loro interazioni con ormoni, neurotrasmettitori o farmaci è necessaria per affrontare e risolvere i problemi che si hanno nella progettazione di nuovi ligandi per un dato sistema recettoriale e rappresenta la chiave di volta per lo sviluppo di nuove molecole attive come potenziali farmaci.

### Programma

*Recettori e trasduzione del segnale:* Concetto di recettore: generalità e proprietà. Caratteristiche dell'interazione farmaco-recettore: legami chimici nell'interazione farmaco-recettore. Metodi di studio dei recettori. Cenni ai metodi di studio dei recettori: isolamento, purificazione, e caratterizzazione. *Relazioni fra interazione farmaco-recettore e risposta:* Teorie recettoriali; agonismo ed antagonismo. *I recettori dei neurotrasmettitori:* Recettori per l'acido glutammico (Glu): ionotropici e metabotropici. Recettori per il GABA: recettori GABAA, recettori GABAB. Agonisti ed antagonisti GABA, siti di legame per le benzodiazepine, inibitori del canale, siti di interazione per i barbiturici e per gli steroidi. Progettazione di nuovi ligandi attivi. *I recettori oppioidi:* agonisti oppioidi (analgesici narcotici) e modelli recettoriali correlati ; agonisti parziali ed antagonisti oppioidi. *Metodi di studio dell'interazione ligando-recettore:* Progettazione di ligandi, modificazioni molecolari del ligando naturale: isosteria e bioisosteria, semplificazione e complicazione molecolare, modulazione chimica e chimico-fisica. *Strategie per la modificazione molecolare:* analoghi conformazionalmente bloccati, modulazione chirale, ibridi molecolari, leganti bivalenti e analoghi funzionalizzati.

*Modellistica molecolare applicata allo studio dei complessi ligando- recettore:*

1. identificazione del sito di legame
2. progettazione basata sullo studio del ligando: modelli farmacoforici, modelli recettoriali 3D (RSM, CoMFA, GRID e HINT)
3. progettazione basata sulla struttura del sito di interazione: costruzione di modelli tridimensionali di recettori mediante modeling per omologia (homology building), simulazione dell'interazione ligando recettore (molecular docking).

4. Individuazione di molecole prototipo attraverso tecniche di screening automatizzato.

Le tematiche affrontate a lezione saranno oggetto di esercitazioni; Nelle esercitazioni di laboratorio verranno illustrati alcuni dei concetti esposti a lezione.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Orale previa presentazione della relazione delle esercitazioni svolte

### **Testi consigliati**

C. Melchiorre, *I Recettori dei Neurotrasmettitori*, CLUEB, Bologna, 1996.

G. Ronsisvalle, M.Pappalardo, L. Pasquinucci, O.Prezzavento, *I Recettori Oppioidi*, CLUEB, Bologna, 1999.

F. Gualtieri, M.N. Romanelli, E.Teodori, *Chimica Farmaceutica dei recettori*, CLUEB, Bologna

GIUSEPPE SCARPONI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

### **Prerequisiti**

Conoscenza degli argomenti relativi alle analisi chimiche classiche (gravimetria, volumetria) e strumentali di base (potenziometria, conduttimetria, spettrofotometria UV-Vis, cromatografia).

### **Informazioni**

Sono previste sia lezioni teoriche (5 crediti, 45 ore) che esercitazioni pratiche di laboratorio svolte a livello individuale (1 credito, 9 ore).

### **Obiettivi**

*Finalità.* L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche dei principali metodi strumentali avanzati finalizzati all'analisi ambientale nonché abilità tecnico/pratiche per alcuni di questi.

*Obiettivi.* Lo studente dovrà conoscere i fondamenti e le principali applicazioni ambientali delle seguenti metodiche chimico-analitiche: polarografia/voltammetria, fluorimetria, spettrofotometria di assorbimento atomico, spettrometria di massa e tecniche cromatografiche accoppiate. Dovrà anche conoscere i principi del controllo di qualità e dell'accreditamento dei laboratori di analisi chimica.

### **Programma**

*Contenuti.* Polarografia e tecniche voltammetriche avanzate (tecniche ad impulsi e per ridissoluzione anodica DPASV, SWASV). Fluorimetria e spettrofluorimetria. Spettrofotometria di assorbimento atomico. Spettrometria di massa. Gascromatografia - spettrometria di massa (GC-MS, GC-MS-MS). Spettrometria di massa con sorgente al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS). Spettrometria di massa ad alta risoluzione (GC-HRMS, ICP-HRMS). Spettrometria di massa a tempo di volo per aerosol (ATOFMS). Spettrometria di massa MALDI-TOF (desorbimento/ionizzazione laser assistito da matrice accoppiato a spettrometria di massa con analizzatore a tempo di volo). Controllo di qualità e assicurazione di qualità. Riferibilità (Tracciabilità). Buona pratica di laboratorio. Accredimento dei laboratori. Esempi di applicazioni

ambientali: analisi chimica delle polveri sottili anche particella per particella e individuazione delle fonti di provenienza, determinazione di inquinanti prioritari organici (IPA, PCB, VOC, pesticidi) e inorganici (As, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg) nell'aria, nell'acqua, nel suolo e negli organismi.

*Esercitazioni in campo e di laboratorio (1 CFU, 9 ore/studente).* Prelievo di campioni in mare, di acque di fiume, di aerosol atmosferico, di neve, di acque di sorgente. Determinazione di metalli pesanti mediante tecniche voltammetriche nelle acque naturali e nell'aria. Determinazione di pesticidi e IPA mediante GC-MS. Altre possibili esercitazioni basate su disponibilità strumentali di colleghi.

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

L'esame consiste in un colloquio orale.

### **Testi consigliati**

- *Appunti di lezione*
- D. A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch. *Chimica analitica strumentale*, 2<sup>a</sup> ediz., EdiSES, Napoli, 2009.
- K. A. Rubinson, J. F. Rubinson. *Chimica analitica strumentale*, Zanichelli, Bologna, 2002.
- F. W. Fifield, P. J. Haines (eds.). *Environmental analytical chemistry*, Blackwell Science, Oxford, 2000.



FRANCESCA BEOLCHINI

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 6  
**Ore** 54  
**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### Obiettivi

Conoscenza e capacità di gestione dei principali processi utilizzati per il trattamento delle acque reflue. Conoscenza e capacità di gestione delle tecniche di bonifica ambientale nell'ottica della protezione civile. Conoscenza e capacità di gestione dei principali processi biologici per la bonifica dei suoli contaminati

### Programma

*Elementi di base.* Bilanci di materia. Diversi modelli teorici dei reattori. *Bonifica di acque reflue.* Caratteristiche fisico-chimico-biologiche dei reflui. Trattamenti primari: sedimentazione, filtrazione. Trattamenti chimici per la rimozione di metalli pesanti. Processi di trattamento biologico dei reflui. Rimozione del carbonio organico. Rimozione di nutrienti: Nitrificazione/denitrificazione. Processi chimici e biologici per la rimozione del fosforo. Tecnologie di trattamento dei fanghi. Criteri per la gestione il controllo di tali processi. *Tecniche di bonifica ambientale nell'ottica della protezione civile.* Disinfezione delle acque. Potabilizzazione delle acque. Trattamento acque reflue per piccole comunità. *Bonifica di suoli.* Tecnologie biologiche in situ ed ex situ di siti contaminati. Caso di studio *in situ: bioventing.* Caso di studio *ex situ: bioreattori slurry.* Criteri per la gestione e il controllo di tali tecnologie.

### Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

### Testi consigliati

Metcalf & Eddy, 1991. Wastewater engineering: treatment, disposal, reuse. McGraw Hill.

Luca Bonomo, 2005. Bonifica di siti contaminati. McGraw Hill.

EPA/540/R-95/534a. Bioventing principles and practice. Environmental Protection Development September 1995

LORY SANTARELLI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 1<sup>^</sup> semestre

### **Obiettivi**

Scopo del corso è quello di fornire allo studente conoscenze fondamentali, in relazione alle normative vigenti, che permettano una buona gestione della salute e della sicurezza nei laboratori biomedici; autonomia nella attività di prevenzione, verifica e controllo in materia di igiene e sicurezza ambientale; conoscenza dei fattori di rischio di tipo fisico, chimico e biologico correlati ai principali cicli lavorativi; corretta applicazione delle fondamentali tecniche di campionamento ed analisi degli inquinanti.

### **Programma**

- ASSETTO GIURIDICO E NORMATIVO DELLA TUTELA DELLA SALUTE IN AMBIENTE DI LAVORO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'ATTIVITA' DI LABORATORIO
- IL CONCETTO DI RISCHIO IN AMBIENTE LAVORATIVO

### **RISCHI OCCUPAZIONALI IN LABORATORIO**

- RISCHIO DA AGENTI CHIMICI
- RISCHIO DA CANCEROGENI
- RISCHIO DA AGENTI BIOLOGICI
- RISCHIO DA AGENTI FISICI
- RISCHIO DA COSTRITTIVITA' ORGANIZZATIVA
- SALUBRITA' DEL MICROCLIMA IN AMBIENTE DI LAVORO

### **ORGANIZZAZIONE DELLA LA PREVENZIONE**

- MONITORAGGIO AMBIENTALE E MONITORAGGIO BIOLOGICO NEI LUOGHI DI LAVORO

- SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI
- PRINCIPALI PATOLOGIE PROFESSIONALI RICONDUCIBILI ALLE ESPOSIZIONI NELL'ATTIVITA' DEL LABORATORISTA
- NORME GENERALI DI PRIMO SOCCORSO PER I LAVORATORI

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Scritto e orale. Lo scritto è composto di 28 domande a quiz (risposta unica) e di una domanda aperta (descrizione breve di un argomento trattato a lezione). L'orale è facoltativo: chi lo vuole sostenere deve aver superato lo scritto con almeno 18/30. L'orale può comportare l'aumento del voto ma il voto dello scritto non è da considerarsi definitivamente acquisito. Se l'orale non è sufficiente, a giudizio della commissione, il candidato può essere totalmente respinto. L'esame può essere ripetuto nell'appello successivo

### **Testi consigliati**

SICUREZZA E TUTELA AMBIENTALE - DISPENSA DIDATTICA a cura di Alessandro Medici-Università di Ferrara anno edizione: 2003 - Casa Editrice La Tribuna – Piacenza;

MEDICINA DEL LAVORO Luigi Ambrosi; Vito Foà anno edizione 2003 Edizioni : UTET C.so Raffaello 28-10125-Torino.

MANUALE DI MEDICINA DEL LAVORO E IGIENE INDUSTRIALE PER TECNICI DELLA PREVENZIONE Alessio - Apostoli | Editore: Piccin Edizione: 2009

PATRIZIA BAGNARELLI

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

## Prerequisiti

Conoscenze di base della biologia della cellula e dei meccanismi di difesa dell'immunità innata e acquisita

## Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita della materia attraverso una serie di lezioni teoriche. La prima parte del corso tratta gli argomenti di virologia generale, la seconda parte verte su argomenti di virologia speciale con analisi approfondita delle caratteristiche distintive delle singole famiglie di virus.

Lo studente acquisirà una conoscenza approfondita e completa degli agenti virali implicati in un gran numero di patologie infettive dell'uomo. Tale conoscenza potrà rilevarsi utile in un eventuale inquadramento professionale presso laboratori di microbiologia sia di aziende ospedaliere che di istituti universitari di ricerca.

## Programma

**Virologia generale:** introduzione alla virologia, struttura, replicazione, genetica e coltivazione dei virus, meccanismi patogenetici, diagnosi (tecniche classiche e molecolari), terapia e prevenzione (farmaci antivirali e vaccini)

**Virologia speciale:** i virus a DNA (Parvovirus, Adenovirus, Virus del Vaiolo, Papillomavirus e Polyomavirus, Virus Erpetici); i virus a RNA (Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Virus della Rosolia, Flavivirus, Rhabdovirus, Arenavirus, Hantavirus, Filovirus, Picornavirus, Reovirus, Coronavirus, Retrovirus e HIV); i Virus dell'Epatite.

## Modalità di svolgimento del corso e dell'esame

Prova orale

**Testi consigliati**

Guido Antonelli e Massimo Clementi, "Principi di Virologia Medica", Casa Editrice Ambrosiana

Patrick Murray Ken Rosenthal G. Kobayashi M. Pfaller: Microbiologia Medica (ultima edizione)

-

*CARLO CERRANO*

**Sede** Scienze  
**A.A.** 2011/2012  
**Crediti** 8  
**Ore** 72  
**Periodo** 2<sup>a</sup> semestre

**Prerequisiti**

È consigliato aver superato l'esame di Citologia ed Istologia

**Obiettivi**

Il docente intende fornire allo studente una buona conoscenza della biodiversità degli organismi animali tramite una descrizione sufficientemente dettagliata della loro organizzazione a livello cellulare e anatomico; saranno inoltre trattate le strategie riproduttive e l'ecologia.

Intende presentare il problema delle relazioni filogenetiche tra i vari phyla.

Verranno infine proposte alcune tematiche di zoologia generale che verrà trattata nei suoi aspetti di base.

Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere a livello morfologico gli organismi animali con dettagli riguardanti la struttura cellulare e l'anatomia interna, le strategie vitali e la riproduzione. Dovrà conoscere gli ambienti nei quali gli animali vivono. Dovrà aver chiare le relazioni filogenetiche tra i vari phyla. Infine dovrà conoscere la zoologia generale nei suoi aspetti di base.

**Programma**

Introduzione: la Biodiversità.

Ontogenesi animale: gameti, fecondazione, segmentazione, gastrulazione, larve.

Principi di classificazione: il concetto di specie e le categorie sopraspecifiche.

Protozoa: Flagellati, Ameboidi, Sporigeni, Ciliati.

Metazoi

Poriferi: Calcisponge, Esattinellidi, Demosponge.

Cnidari: Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi.

Ctenofori

Organismi bilaterali

Platelminti: Turbellari, Trematodi, Monogenei, Cestodi

Nemertini

Aschelminți: Nematodi, Rotiferi e gruppi minori

Origine del celoma

Sipunculidi

Priapulidi

Echiuridi

Molluschi: Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi e classi minori

Anellidi: Policheti, Oligocheti, Irudinei

Pogonofori

Artropodi: Chelicerati, Mandibolati

Chelicerati: Merostomi, Aracnidi, Picnogonidi

Mandibolati: Crostacei, Miriapodi, Insetti

Briozoi

Echinodermi: Asteroidi, Echinoidi, Ofiuroidi, Crinoidi, Oloturoidi

Protocordati

Chetognati

Cordati: Urocordati, Cefalocordati

Cenni sull'evoluzione dei Vertebrati

Conclusione: gli animali e il loro ambiente

### **Modalità di svolgimento del corso e dell'esame**

Prova orale

### **Testi consigliati**

Brusca & Brusca "Invertebrati" Ed. Zanichelli





*BARBARA CALCINAI*

**Sede** Scienze

**A.A.** 2011/2012

**Crediti** 6

**Ore** 54

**Periodo** 2<sup>^</sup> semestre

**Prerequisiti**

Buona conoscenza della zoologia

**Obiettivi**

Scopo del corso è quello di fornire informazioni teoriche ma soprattutto tecnico-pratiche sull'utilizzo di organismi animali quali bioindicatori per l'analisi, la valutazione e la gestione degli habitat acquatici (in particolare delle acque correnti e dei processi depurativi) e dei terreni.

**Programma**

**Lezioni teoriche:**

Il concetto di bioindicatore e i principali gruppi animali utilizzati come indicatori

Indici biotici per acque dolci e marine e per il suolo.

Tecniche di raccolta di organismi bentonici

Tecniche di osservazione e conteggio

Microfauna coinvolta nei processi depurativi

La microfauna e ruolo svolto nella depurazione

Tecniche di conteggio e identificazione delle varie specie

L'Indice Biotico del Fango (SBI) e suo impieghi.

## **Lezioni pratiche**

### *Corsi d'acqua*

Campionamento dei macroinvertebrati

Tecniche microscopiche di osservazione in vivo

Riconoscimento sul campo dei vari taxa di macroinvertebrati dei corsi d'acqua tramite l'utilizzo delle chiavi dicotomiche

Calcolo dell'indice IBE e stima della relativa classe di qualità

### *Depuratori*

Campionamento della microfauna

Riconoscimento della microfauna dei fanghi attivi (Protozoi)

Calcolo dell'Indice Biotico del Fango (SBI)

### *Suolo*

Raccolta degli organismi tramite selezionatore di Berlese

Osservazione e riconoscimento

## **Testi consigliati**

- Sansoni G. 1998. Atlante per il riconoscimento dei Macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani

GHETTI P.F., 1995. *Manuale di applicazione: Indice Biotico Esteso - I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente.

Madoni P. 1996. Atlante fotografico – Guida all'analisi microscopica del fango attivo

Appunti delle lezioni e dispense messe a disposizione dal docente