



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**SCUOLA DI SCIENZE**

**Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2014/2015

**Laurea in Scienze Naturali**

---

# Curriculum: Corsi comuni

---

## ANATOMIA COMPARATA

(Titolare: Prof.ssa LUCIA MANNI)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 56A+16L; 8,00 CFU

### Prerequisiti :

Conoscenze di Biologia Cellulare e Istologia (per poter riconoscere facilmente lâ€™organizzazione tissutale degli organi) e di Zoologia Generale e Sistematica (in particolare, della sistematica dei cordati)

### Conoscenze e abilita' da acquisire :

Ottenere una visione globale della struttura di un vertebrato, del suo sviluppo e dellâ€™evoluzione degli apparati.

### Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali in aula.

Esercitazioni: esame di preparati microscopici e macroscopici relativi agli apparati considerati.

Visita al Museo di Zoologia dellâ€™UniversitÃ di Padova.

### Contenuti :

Concetti di base su metodo comparativo, analogia e omologia. Il piano organizzativo dei cordati: Tunicati, Cefalocordati e Vertebrati.

Sviluppo precoce, embriologia comparata, origine embrionale degli organi e riscontri nellâ€™adulto. Struttura degli organi e loro evoluzione, adattamenti dei vertebrati a diversi ambienti, con riferimento ai seguenti apparati: tegumentario, scheletrico, muscolare, nervoso, endocrino, digerente, respiratorio, circolatorio, escretore e riproduttivo.

### Modalita' di esame :

Prova pratica scritta seguita da Prova orale.

### Criteri di valutazione :

Per la prova pratica scritta, si valuterÃ la capacitÃ di riconoscimento e descrizione di preparati anatomici di vertebrati presentati nel corso delle esercitazioni. Per la prova orale, si valuterÃ la conoscenza degli argomenti trattati nelle lezioni frontali e la capacitÃ di collegare tra loro i diversi argomenti trattati.

### Testi di riferimento :

Liem K.F., et al., Anatomia Comparata dei Vertebrati.. : EdiSES,

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Ausili didattici (dispense, fotocopie, letture consigliate...) (max 3 righe):

Giavini E. Embriologia comparata dei vertebrati. SocietÃ Editrice Scientifica; Wolpert L. et al., 2000. Biologia dello sviluppo. Zanichelli;

Zaniolo G., Guida alle esercitazioni di Anatomia Comparata. Libreria Progetto Editore Padova.

---

## BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa ELENA REDDI)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 56A+16L; 8,00 CFU

### Prerequisiti :

Conoscenze di chimica generale ed organica e biochimica sono necessarie per seguire con profitto il corso di biologia cellulare

### Conoscenze e abilita' da acquisire :

Superato l'esame di profitto, lo studente avrÃ acquisito conoscenze di base sugli aspetti della biologia cellulare e dell'istologia degli organismi animali. In particolare avrÃ acquisito conoscenze sulla morfologia e organizzazione strutturale della cellula cosÃ come i fondamentali processi che permettono alle cellule di sopravvivere e riprodursi.

### Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso comprende 56 ore di lezioni frontali e 16 ore di laboratorio di microscopia ottica e istologia.

### Contenuti :

Origine ed evoluzione delle cellule. Cellula procariotica ed eucariotica. Organismi modello della biologia cellulare.

Componenti chimiche delle cellule. La doppia elica DNA. Replicazione del DNA. Trascrizione e traduzione del DNA.

Il nucleo: lâ€™involucro nucleare, cromatina e cromosomi e livelli di organizzazione. Il nucleo durante la mitosi. Le membrane biologiche e la loro organizzazione. Trasporto di molecole attraverso la membrana.

Il sistema di membrane cellulari interne: reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e lisosomi. Il trasporto vescicolare. Endocitosi ed esocitosi.

La comunicazione cellulare. Recettori e vie di trasduzione del segnale.

Il metabolismo energetico. I mitocondri e la produzione di ATP.

Il citoscheletro ed il movimento cellulare.

Il ciclo cellulare: fasi, regolazione e punti di controllo.

Proliferazione cellulare e morte cellulare programmata.

Divisione cellulare. Mitosi e citochinesi. Meiosi e formazione dei gameti. Fecondazione.

I tessuti animali. Organizzazione delle cellule in tessuti. La matrice extracellulare. Giunzioni cellulari. Tipi fondamentali di tessuto:

nervoso, epiteliale, connettivo, muscolare. Rinnovo cellulare nei tessuti.

Durante le esercitazioni lo studente impara l'uso del microscopio ottico e l'allestimento di vetrini per microscopia ottica. Attraverso analisi di svariati preparati istologici impara a riconoscere i diversi tipi di tessuti animali mediante microscopia ottica.

Mediante le dimostrazioni di acquisizione di immagini con microscopio elettronico a scansione e trasmissione si porta lo studente a

conoscenza di questa tecnica. la frequenza alle esercitazioni Ã" obbligatoria per l'ammissione all'esame.

**Modalita' di esame :**

La valutazione della preparazione dello studente comprende una prova pratica come verifica dell'apprendimento delle attivita' di laboratorio di istologia. Acquisita l'idoneita' nella prova pratica lo studente puo' sostenere l'esame orale per la verifica dell'apprendimento sugli argomenti oggetto delle lezioni frontali.

**Criteri di valutazione :**

La valutazione Ã" basata principalmente sulla capacita' dello studente di illustrare con linguaggio appropriato e discutere di argomenti trattati durante le lezioni frontali o le esercitazioni.

**Testi di riferimento :**

Alberts et al., L'essenziale di Biologia molecolare della cellula. : Zanichelli,  
Cooper e Hausman, La Cellula. Un approccio molecolare. : Piccin,  
Karp, Biologia cellulare e molecolare. : Edises,  
Becker et al, Il mondo della cellula. : Pearson Benjamin Cummings,  
Wolfe, Introduzione alla biologia cellulare e molecolare. : Edises,  
Di Pietro R., Elementi di istologia. : Edises,  
Dalle Donne et al, Istologia ed elementi di anatomia microscopica. : Edises,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Viene fornito un elenco di testi di biologia cellulare da cui lo studente puo' scegliere un testo per lo studio personale.

## **BOTANICA GENERALE**

(Titolare: Prof.ssa RENATA TREVISAN)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 52A+24L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Aver sostenuto l'esame di BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA ed aver acquisito le conoscenze fondamentali sulla cellula

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Una preparazione di base sulla struttura delle cellule, i tessuti vegetali e una buona conoscenza sulla forma e funzione delle piante, sulla loro riproduzione (sessuata e vegetativa) e su alcuni aspetti fondamentali della loro ecofisiologia.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Nel corso sono previste 52 ore di lezioni frontali per esporre tutto il programma e 24 ore di esercitazioni pratiche in laboratorio; 10 titoli per analizzare al microscopio ottico vari preparati con materiale fresco, sezionato e colorato dagli studenti e infine sui vetrini gia' pronti e fissati.

**Contenuti :**

Cellule vegetali: Vacuolo funzioni e suoi contenuti, prodotti del metabolismo secondario. Microcorpi. Origine, divisione e destino dei plastidi: eziolo-cloro-cromo-amilo-leucoplasti e loro possibili interconversioni. Parete cellulare: composizione chimica, architettura, proprietÃ chimico-fisiche, biogenesi; parete primaria, secondaria e terziaria e sue modificazione: lignificazione, cutinizzazione, suberificazione e mineralizzazione. Aggregati cellulari e veri tessuti. Tessuti: meristematici, tegumentali, parenchimatici, conduttori, meccanici e secretori. Accrescimento embrionale e differenziamento cellulare. Struttura e funzione delle Cormofite. Radice: organografia e anatomia in struttura primaria e secondaria. Fusto: organografia e anatomia in struttura primaria e secondaria. Foglia: ontogenesi, organografia, anatomia e fillotassi. Ciclo ontogenetico, fiore e riproduzione sessuale, frutto e seme. Biodiversita' e classificazione dei vegetali, cenni dei vari taxa e loro rapporto evolutivo come momenti di differenziazione cellulare e dei tessuti.

**Modalita' di esame :**

Prova pratica, riconoscimento di uno o piÃ preparati vegetali fissati (sezione di fusto, foglia o radice) al microscopio e una Prova orale per verificare se il candidato ha acquisito le conoscenze ritenute essenziali per il corso.

**Criteri di valutazione :**

La valutazione dello studente si basa principalmente: durante la prova pratica sull'essere in grado di riconoscere una sezione di fusto, foglia o radice, in struttura primaria o secondaria di gimnosperma, monocotiledone o dicotiledone; nella prova orale sul saper collegare le nozioni di citologia con quelle di istologia e di organografia. Fondamentalmente ci si basa sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti di base, le metodologie proposte e sulla capacita' di applicarli in modo autonomo e consapevole.

**Testi di riferimento :**

Mauseth J.D., -BOTANICA Parte Generale. : C. E. Idelson-Gnocchi, 2006  
G. Pasqua, G. Abbate e C. Forni, Botanica generale e diversita' vegetale. : Piccin Ed, 2008

## **BOTANICA SISTEMATICA E GEOBOTANICA**

(Titolare: Dott.ssa ANTONELLA MIOLA)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 68A+40L; 11,00 CFU

**Prerequisiti :**

E' necessario aver superato gli esami di Biologia cellulare e Istologia e di Botanica generale

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Lo studente acquisirà l'abitudine all'osservazione diretta delle piante, la capacità di riconoscerne i caratteri generali utili ai fini diagnostici e l'uso corretto degli strumenti per l'identificazione. Avrà inoltre acquisito conoscenze di base sulla distribuzione delle comunità di specie vegetali, partendo dalla loro distribuzione geografica.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso è articolato in lezioni frontali; in esercitazioni in laboratorio di microscopia con materiale fresco e in aula informatica con chiavi interattive; in attività autonome che lo studente verrà invitato a svolgere sul campo o in orto botanico. Sono inoltre previste escursioni per il riconoscimento di specie e di adattamenti delle piante ad ambienti critici. Durante le lezioni verranno introdotti gli argomenti del corso, durante le esercitazioni verranno fornite le basi metodologiche per la determinazione delle piante vascolari, mentre nelle escursioni e nell'attività autonoma lo studente applicherà le conoscenze acquisite per la realizzazione di un erbario.

È richiesta la realizzazione di un erbario didattico di un centinaio di piante, rappresentativo delle principali famiglie della flora italiana.

#### **Contenuti :**

Il corso consiste in una parte di Botanica sistematica e di una parte di Geobotanica.

##### **Botanica sistematica**

Cos'è la sistematica, il criterio filogenetico, pratica e importanza della sistematica, la nomenclatura botanica

Importanza di erbari e orti botanici nella sistematica moderna

Principali gruppi di organismi:

Bacteria e Archaea: cenni su Cianobatteri e Archaea

Eukarya: origine, teoria dell'endosimbiosi (Keeling, 2010):

Archaeplastida: Glaucofite - cenni

Rhodophyta - organizzazione, struttura del tallo, riproduzione, utilizzo

Chromalveolata (Hacrobia): Haptophyta (cenni, importanza ecologica); Cryptomonadi (cenni)

Chromalveolata (SAR): Stramenopili, caratteri comuni, Diatomee (organizzazione cellulare, riproduzione, habitat, diversità), Alghe brune (organizzazione cellulare, struttura, riproduzione, habitat, utilizzo), Alghe bruno-dorate (cenni); Alveolati: Dinoflagellati (struttura, riproduzione, habitat), Acritarchi

Viridofite: caratteri condivisi

Prasinofite (cenni), Chlorofite (Chloroficeae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae), Streptofite (Zygnematales, Charales e Coniochaetales) caratteri generali, ciclo riproduttivo e origine delle piante terrestri;

Embriofite e la vita nell'atmosfera terrestre

Briofite: caratteri generali, struttura e adattamenti alla vita terrestre, habitat, diversità.

Tracheofite: origine delle tracheofite, rhyniofite, lycopodiifite fossili, Lycopodiales (caratteri generali, habitat, diversità, riproduzione).

Eufillofite: Monilofite e Lignofite (caratteri generali e distintivi), comparsa delle foglie

-Monilofite: caratteristiche generali e ciclo riproduttivo di Felci leptosporangiate e Felci eusporangiate.

Spermatofite: caratteri generali e distintivi di Gimnosperme e Angiosperme

Dati tassonomici strutturali

Gimnosperme: caratteri principali di Cicadaceae, Ginkgoaceae, Conifere, Gnetales

Angiosperme: caratteri principali e sistematica secondo APG III; ipotesi sull'origine

Gruppo basale: Nymphaeaceae

Complesso Magnolide: Magnoliaceae, Lauraceae, Aristolochiaceae, Piperaceae

Monocotiledoni:

-Alismatales (Araceae, Alismataceae, Potamogetonaceae)

-Monocotiledoni petaloidi (Liliaceae, Orchidaceae, Alliaceae)

-Monocotiledoni commelinoidi (Arecaceae, Poaceae, Cyperaceae, Typhaceae) Eudicotiledoni:

Tricolpate basali (Ranunculaceae, Papaveraceae, Platanaceae)

Eudicotiledoni centrali

-Caryophyllales (Caryophyllaceae, Amaranthaceae (+ Chenopodiaceae), Polygonaceae)

-Roside (Vitaceae, Geraniaceae), Fabide (Malpighiales, Euphorbiaceae)

Salicaceae, Violaceae, Fabales (Fabaceae), Rosales (Rosaceae), Fagales (Fagaceae, Betulaceae, Juglandaceae)

-Malvide (Brassicaceae)

-Asteride: Lamiide (Solanales, Lamiales, Oleaceae, Lamiaceae), Campanulide (Apiales, Asterales)

Per ogni famiglia/gruppo si dovrà conoscere: habitus, tipo di fiore/infiorescenze, di frutto, particolarità morfologiche, i generi più importanti nella flora italiana, eventuali importanti usi commerciali.

Elementi di Geobotanica:

-Studio della flora

-Forme biologiche

-Corologia

-Influenza dei principali fattori ambientali (luce, temperatura, acqua)

-Ecologia della riproduzione

-Ecologia del fuoco

#### **Modalità di esame :**

L'esame consiste in una prova orale (argomenti di Botanica sistematica), in una prova scritta (argomenti di Geobotanica) e nella presentazione di un erbario di almeno 100 specie.

#### **Criteri di valutazione :**

Lo studente verrà valutato sulla base dell'esito delle due prove, sulla qualità dell'erbario che presenta e sulla conoscenza di almeno un centinaio di specie della flora d'Italia

#### **Testi di riferimento :**

Judd et al, Botanica sistematica. Un approccio filogenetico. Padova: Piccin, 2007

Pasqua et al, Botanica generale e diversità vegetale. Padova: Piccin, 2011

Stewart and Rothwell, Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge: Cambridge University Press, 1993

Ubaldi D., Flora, fitocenosi e ambiente. Elementi di geobotanica e fitosociologia. : CLUEB, 2003

Ubaldi D., Guida allo studio della Flora e della vegetazione. : CLUEB, 2012

Pignatti S. (a cura di), Ecologia vegetale. Torino: UTET, 2000

Strasburger, Trattato di botanica. Parte sistematica., : Delfino, 2006

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Gli studenti dovranno studiare gli argomenti del corso in testi scelti tra quelli sotto indicati e saper utilizzare per argomenti specifici i siti internet seguenti:

-Biodiversità

<http://www.cbd.int/>  
<http://www.cbd.int/gspc/>  
<http://www.isprambiente.gov.it/it>

-Lista delle piante

<http://www.theplantlist.org/>

-Classificazione e aggiornamento nomenclatura

Angiosperm Phylogeny Web site <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

The tree of life TOL <http://tolweb.org/tree/>

The plant list <http://www.theplantlist.org/>

Acta plantarum <http://www.actaplantarum>

Si consiglia inoltre la lettura dei seguenti articoli scientifici di review:

Keeling PJ 2004 Diversity And Evolutionary History Of Plastids And Their Hosts. *American Journal of Botany* 91(10): 1481-1493.

Keeling PJ 2010 The endosymbiotic origin, diversification and fate of plastids. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2010) 365, 729-748

doi:10.1098/rstb.2009.0103

Weng and Chapple, 2010 The origin and evolution of lignin biosynthesis. *New Phytologist* 187: 273-285 doi: 10.1111/j.1469-8137.2010.03327.x

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA

(Titolare: Prof. PIER LUIGI ZANONATO)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 46A+18E+12L; 8,00 CFU

### Prerequisiti :

Lo studente deve aver padronanza delle unità di misura di massa (mg, g, kg) e volume (mL, L, m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>).

Lo studente deve avere conoscenze elementari sui logaritmi decimali e sulla notazione esponenziale.

Inoltre deve sapere risolvere equazioni di primo e di secondo grado.

### Conoscenze e abilità da acquisire :

Conoscere ed essere in grado di comprendere nozioni riguardanti:

• la natura atomica della materia;

• il legame chimico;

• le proprietà dei gas e delle soluzioni;

• il comportamento dei sistemi in equilibrio chimico, con particolare riferimento a quelli in soluzione acquosa;

• il chimismo di alcuni elementi della Tavola Periodica.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Vengono svolte lezioni frontali con esercitazioni di calcolo.

### Contenuti :

(Per gli argomenti con asterisco sono previste esercitazioni numeriche)

**COSTITUENTI DELLA MATERIA\***. Sistemi omogenei ed eterogenei. Elementi e composti chimici. Atomi e particelle subatomiche.

Isotopi e masse atomiche. Molecole e massa molecolare. Numero di Avogadro, concetto di mole.

**TEORIE ATOMICHE**. Cenni alle prime teorie atomiche e alla teoria quantistica. Descrizione dell'atomo di idrogeno: numeri quantici

ed orbitali. Modello idrogenoide degli atomi multi-elettronici: principio di esclusione di Pauli, regola di Hund, distribuzione degli elettroni.

Struttura elettronica degli elementi e tavola periodica.

**FORMULE ED EQUAZIONI CHIMICHE\***. Formule minime e molecolari. Composti binari e ternari. Nomenclatura. Reazioni chimiche e loro bilanciamento.

**IL LEGAME CHIMICO**. Legame ionico e legame covalente. Polarità del legame. Elettronegatività. Teoria del legame di valenza. Regola dell'ottetto. Struttura di Lewis. Formule di risonanza. Geometria molecolare col metodo VSEPR.

**STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA**. I gas ideali. Liquidi e solidi. Equilibri di fase. Diagrammi di stato di una sostanza pura.

**SOLUZIONI\***. Processo di dissoluzione e di solvatazione. Soluzioni acquose. Concentrazione di una soluzione. Proprietà colligative delle soluzioni: pressione osmotica, abbassamento della tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico.

**Cinetica Chimica**. Definizione di velocità di reazione. Parametri che influenzano la velocità di reazione. Leggi cinetiche. Cenni alla teoria delle collisioni. Energia di attivazione. Catalisi e catalizzatori.

**EQUILIBRIO CHIMICO\***. Legge di azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile. Costante di equilibrio e sue espressioni.

Termodinamica dell'equilibrio chimico.

**ACIDI E BASI\***. Definizioni (Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis). Prodotto ionico dell'acqua. La scala del pH. Equilibri acido base in acqua. Forza degli acidi. Soluzioni tampone. Titolazioni di acidi e basi mono- e poli-protici.

**REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE\***. Ossidazione e riduzione. Numero di ossidazione. Regole per il calcolo del numero di ossidazione. Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione.

**ELETTROCHIMICA\***. Decorso dei processi di ossido-riduzione. Semi-elementi. Pile. Forza elettromotrice. Potenziali standard. Elettrodi standard. Equazione di Nernst.

**ELEMENTI E COMPOSTI**. Chimica inorganica degli elementi dei gruppi: 1, 2, 13-18.

- Sono inoltre previste due esercitazioni di laboratorio: Preparazione di un composto chimico inorganico;

Reattività di alcuni cationi metallici rappresentativi della tabella periodica con lo ione idrossido ed altri anioni inorganici.

### Modalità di esame :

Scritto e orale.

Lo studente deve superare un test scritto con domande a risposta aperta che copre tutto il programma di studi.

Lo studente deve inoltre presentare una relazione sull'attività di laboratorio.

La parte orale dell'esame è invece facoltativa.

**Criteria di valutazione :**

Con la prova scritta sono assegnati un massimo di 27 punti.

Con il giudizio sulla relazione dell'attività di laboratorio sono assegnati un massimo di 3 punti.

**Testi di riferimento :**

I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, *Stechiometria Un avvio allo studio della chimica*. MILANO: Ambrosiana, 2009

K.W. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck, G. G. Stanley, *Chimica*. PADOVA: Piccin, 2010

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Traccia delle lezioni, dispense di laboratorio in un CD consegnato agli studenti. Fotocopie.

## CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

---

(Titolare: Dott.ssa BARBARA SCOLARO)

**Periodo:** I anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 52A+12E+8L; 8,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Centro Interdipartimentale Vallisneri

**Prerequisiti :**

Per il modulo di Chimica Organica:  
Chimica Generale ed Inorganica

Per il modulo di Biochimica:  
nozioni di Chimica Generale e di Chimica Organica di base

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Per il modulo di Chimica Organica:  
apprendimento dei principi fondamentali della Chimica Organica e delle proprietà chimiche di importanti molecole biologiche.

Per il modulo di Biochimica:  
acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura e funzione delle molecole biologiche. Conoscenza delle principali vie metaboliche e della loro regolazione.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Per il modulo di Chimica Organica:  
lezioni frontali ed esercizi svolti a lezione.

Per il modulo di Biochimica:  
lezioni frontali ed esercitazioni ad integrazione delle lezioni frontali; inoltre prevista un'esperienza di laboratorio inerente uno degli argomenti trattati.

**Contenuti :**

Per il modulo di Chimica Organica:

- Tipi di legami

Legame ionico, covalente e covalente polare. Ponti ad idrogeno.

- La chimica del carbonio

Ibridazione dell'atomo di carbonio.

- Alcani e cicloalcani

Nomenclatura e proprietà. Conformazione del cicloesano.

- Alcheni

Nomenclatura e proprietà. Caratteristiche e struttura. Reattività: addizione elettrofila. Dieni. Introduzione al concetto di risonanza.

- Alchini

Nomenclatura. Struttura, proprietà e reattività.

- Benzene e aromaticità

Il concetto di risonanza. Caratteristiche e nomenclatura. Reattività del benzene. Sostituzioni elettrofile aromatiche; effetto dei sostituenti.

Eterocicli aromatici di rilevanza biologica.

- Stereoisomeria

Chiralità. Attività ottica di stereoisomeri. Proiezioni di Fisher.

- Alogenuri alchilici

Nomenclatura e proprietà. Reattività: sostituzioni nucleofile ed eliminazioni. Meccanismi delle reazioni.

- Alcoli, fenoli ed eteri

Alcoli e fenoli: nomenclatura e proprietà, proprietà acido-base e reattività. Eteri: Nomenclatura e proprietà.

- Composti carbonilici

Nomenclatura e proprietà. Reattività: somma di nucleofili. Tautomeria cheto-enolica.

- Carboidrati

Monosaccaridi. Aldosi: stereoisomeria. Mutarotazione, emiacetali e glicosidi. Disaccaridi, proprietà. Polisaccaridi. Amido e cellulosa, proprietà e derivati.

- Acidi carbossilici

Nomenclatura e proprietà. Reattività: comportamento acido-base, sostituzione nucleofila. Derivati degli acidi carbossilici, reazioni di idrolisi.

- Lipidi

Trigliceridi. Saponificazione. Saponi e detergenti. Cere. Fosfolipidi. Steroidi.

- Ammine e ammidi

Ammine: nomenclatura e proprietà. Reattività: le ammine come basi e come nucleofili. Porfirine. Ammidi, proprietà. Amminoacidi. II

legame peptidico.

- Proteine

Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria.

- Acidi nucleici

Struttura. La doppia elica del DNA. Duplicazione del DNA.

Per il modulo di Biochimica:

- Struttura delle Macromolecole.

- Carboidrati: monosaccaridi e derivati, oligosaccaridi, polisaccaridi.

- Struttura di trigliceridi e fosfogliceridi.

- Proteine. Legame peptidico e peptidi, gerarchia strutturale. Importanza evolutiva delle strutture primarie. Struttura secondaria; Struttura terziaria e domini. Struttura quaternaria.

- Modificazione post-trasduzionali.

- Enzimi:

- Classificazione, catalisi enzimatica, Inibizione enzimatica.

- Effetti del pH sull'attività enzimatica.

- Le principali vie metaboliche e loro interconnessioni.

- Metabolismo dei carboidrati: trasporto del glucosio, glicolisi, ossidazione del piruvato, ciclo di Krebs.

- Metabolismo dei lipidi

- Bioenergetica mitocondriale.

- I complessi respiratori e il trasporto di elettroni.

- Teoria chemiosmotica e sintesi di ATP.

- Fotosintesi

### **Modalità di esame :**

Per il modulo di Chimica Organica:

prova scritta consistente in domande a risposta aperta.

Per il modulo di Biochimica:

accertamento in forma scritta (domande prevalentemente a risposta multipla).

### **Criteri di valutazione :**

Per entrambi i moduli:

la valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti e sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte.

### **Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Per il modulo di Chimica Organica:

Harold Hart "Chimica Organica", o equivalenti.

Materiale didattico di lezione messo a disposizione.

Per il modulo di Biochimica:

David L Nelson, Michael M Cox

Introduzione alla biochimica di Lehninger

Quarta edizione Trad. di P.L. Ipata, P. Capini, E. Regola, rev. di E. Melloni, F. Salamino

2011

Ed. Zanichelli

John L Tymoczko, Jeremy M Berg, Lubert Stryer

Principi di biochimica

Ed. Zanichelli

## **ECOLOGIA E LEGISLAZIONE AMBIENTALE**

(Titolare: Prof. MASSIMO DE MARCHI)

**Periodo:**

III anno, annuale

**Indirizzo formativo:**

Corsi comuni

**Tipologie didattiche:**

76A+24L; 11,00 CFU

### **Prerequisiti :**

Buona conoscenza delle materie di base Zoologia, Botanica, Fisica, Chimica, Matematica.

### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Per la parte di Ecologia BIO/07 6 CFU (2° semestre)

Gli studenti, con la frequentazione di questo corso:

- acquisiranno una conoscenza generale delle tematiche oggetto di studio dell'Ecologia ai diversi livelli di individuo, popolazione, comunità ed ecosistema;

- conosceranno il contesto teorico e le principali metodologie utilizzate in Ecologia in relazione ai diversi livelli di studio;

- otterranno una visione insieme dei processi che avvengono a livello di ecosistema e delle problematiche relative a impatto antropico e degrado ambientale.

Per la parte di IUS/14 5 CFU (1° semestre)

Al termine dell'insegnamento, gli studenti:

- conosceranno i principali elementi teorici e metodologici relativi ai processi che portano alla costruzione delle regole della cittadinanza ambientale nelle loro diverse tipologie (norme cogenti, accordi tra le parti, politiche volontarie);
- conosceranno gli strumenti per la costruzione di processi decisionali inclusivi e la gestione dei conflitti ambientali;
- acquisiranno uno sguardo internazionale comparativo sulla governance ambientale multilivello relativa alla sostenibilità e alla gestione delle risorse naturali.

### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Oltre alle lezioni frontali, lo studente sarà tenuto a frequentare i laboratori/escursioni, la cui frequenza è obbligatoria

#### **Contenuti :**

Per la parte di BIO/07 (Ecologia)

Dopo aver richiamato i principali aspetti di interesse relativi all'ambiente fisico, la componente vivente dell'ecosistema viene studiata per successivi stadi di aggregazione: individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi:

Introduzione all'ecologia. La natura dell'Ecologia. L'ambiente acquatico. L'ambiente terrestre. Adattamenti degli organismi viventi all'ambiente. Adattamenti degli organismi animali all'ambiente.

Ecologia di popolazione. Cicli vitali. Struttura e accrescimento delle popolazioni. Modelli di crescita esponenziale e logistica. Modelli geometrici. Processi stocastici e rischio di estinzione.. Metapopolazioni.

Interazioni ecologiche. Predazione. Competizione intraspecifica. Altre interazioni

Ecologia di comunità : struttura, diversità reti trofiche, controllo top-down, bottom up, la comunità nello spazio, metodi di ordinamento, classificazione, successioni ecologiche.

Ecologia degli Ecosistemi. Concetto di Ecosistema. La struttura dell'ecosistema: componenti: energia e materia. Fotosintesi come via d'entrata dell'energia nell'ecosistema; unidirezionalità del flusso energetico contrapposta a circolazione dei nutrienti nei cicli biogeochimici. Cicli di Azoto, Carbonio, Fosforo, Zolfo.

Per la parte di IUS/14 (Politiche ambientali):

Politiche della terra e discorsi ambientali: i contesti delle scelte individuali e delle decisioni pubbliche.

L'evoluzione del dibattito internazionale su ambiente di sviluppo: dal Stoccolma 1972 a Rio+20.

Agende verdi e agende marroni per le politiche ambientali, confronto tra gli indicatori ambientali in diverse regioni del mondo.

50 anni di politiche ambientali in Europa: la costruzione di un quadro di politiche e di pratiche.

Dallo sviluppo sostenibile alla prevenzione del danno ambientale: il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

Amministrazioni locali oltre le competenze ambientali: attori chiave dello sviluppo sostenibile.

Le valutazioni ambientali: dal progetto al piano (VIA e VAS); biodiversità e valutazione di incidenza.

Autorizzazione Integrata Ambientale.

Strumenti volontari: Sistemi di Gestione ambientale (EMAS e ISO 14.001) e la certificazione ambientale di prodotto (EPD ed Ecolabel); il Green Public Procurement.

Cittadinanza ambientale: il principio 10 della Dichiarazione di Rio, La Convenzione di Aarhus.

Gli attori delle politiche ambientali: le organizzazioni internazionali, Unione europea e altre organizzazioni regionali, Stati, Enti Locali, Agenzie, ONG e società civile, agricoltori, giovani e bambini, donne, imprese, consumatori, minoranze e popoli indigeni, comunità scientifiche.

La sfida della governance ambientale multilivello: inclusione, responsabilità trasparenza.

Il consenso informato: popolazioni indigene e minoranze nelle questioni socio-ambientali.

Metodologia e strumenti per la partecipazione e la gestione dei conflitti.

### **Modalità di esame :**

Per la parte di BIO/07:

la verifica di profitto è scritta mediante test con domande a scelta multipla e domande aperte.

Per la parte di IUS/14:

redazione di una relazione su un caso di studio relativo all'applicazione di strumenti volontari o alla realizzazione di un processo partecipato o nella gestione di un conflitto ambientale.

Gli studenti non frequentanti dovranno fissare un colloquio con il docente per stabilire il programma d'esame.

### **Criteri di valutazione :**

Si richiede allo studente la comprensione totale degli argomenti svolti e una buona capacità di esposizione.

Per la parte di IUS/14, inoltre, si richiede:

grado di collaborazione nella piattaforma on line;

conoscenza degli strumenti teorici e metodologici delle regole della cittadinanza ambientale;

conoscenza e utilizzo degli strumenti di facilitazione dei processi decisionali inclusivi;

capacità di orientarsi sulla governance ambientale multilivello.

### **Testi di riferimento :**

Bagliani M., Dansero E., Politiche per l'ambiente, dalla natura al territorio. Torino: UTET, 2011

De Marchi M., Natalicchio M. Ruffato M., I territori dei cittadini: il lavoro dell'OLCA (Observatorio latinoamericano de Conflictos ambientales). Padova: CLEUP, 2010

Dryzek J.S., The Politics of the Earth: Environmental Discourses. Oxford: University Press, 1997

Engel A., Korf B., --, Negotiation and mediation techniques for natural resource management FAO, . . , 2005

Smith T, Smith R. - , Elementi di Ecologia. : Pearson Education Italia, 2013

### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Altri materiali saranno consigliati durante il corso in base alle competenze linguistiche degli studenti.

Verrà attivata una piattaforma didattica Moodle per accompagnare le attività didattiche. Si raccomanda agli studenti di iscriversi immediatamente all'inizio del corso nella piattaforma Moodle.



# FISICA

(Titolare: Prof. RICCARDO BRUGNERA)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+24E; 8,00 CFU

## Prerequisiti :

Conoscenze di matematica di base fornite dai corsi obbligatori di Matematica del primo anno (Matematica con elementi di statistica).

## Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso si propone di introdurre lo studente al metodo scientifico e all'indagine dei fenomeni naturali attraverso lo studio delle leggi della Fisica Classica.

Alla fine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di risolvere semplici problemi di Fisica Classica.

## Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

L'attività didattica si svolge attraverso lezioni frontali.

Alla fine di ogni argomento vengono presentati vari esercizi per il consolidamento della parte teorica. Vengono proposti di volta in volta agli studenti vari esercizi da svolgere a casa.

Il corso è abitualmente affiancato da una serie di lezioni di tutorato.

## Contenuti :

Meccanica del punto materiale

Cinematica del punto materiale: moto in una e due dimensioni (moto circolare), calcolo vettoriale.

Dinamica del punto materiale: Forza, Le tre leggi di Newton. Lavoro di una forza, energia cinetica, forze conservative e energia potenziale, conservazione dell'energia.

Moto armonico, pendolo.

Momento angolare e sua conservazione.

Gravitazione.

Fluidodinamica

Fluidi: pressione, densità. Fluidostatica: la spinta di Archimede.

Fluidodinamica: il teorema di Bernoulli, fluidi reali, viscosità, legge di Poiseuille.

Tensione superficiale, legge di Laplace, legge di Jurin.

Termodinamica

Temperatura, equazione di stato dei gas perfetti, energia interna.

Trasformazioni termodinamiche, calore, lavoro, equivalenza calore lavoro.

Primo principio della termodinamica.

Secondo principio della termodinamica

Elettromagnetismo

Elettrostatica: carica elettrica, forza di Coulomb, campo elettrico, potenziale elettrico,

Corrente elettrica: generatori di forza elettromotrice, legge di Ohm, leggi di Kirchhoff, condensatori.

Magnetostatica: magneti, campo magnetico, dipolo magnetico, forze su di una corrente e su di una carica in moto.

Fenomeni ondulatori

Onde: onde sinusoidali, lunghezza d'onda, frequenza, periodo, velocità di propagazione, sovrapposizione e cenni di decomposizione spettrale.

La luce: natura elettromagnetica della luce, spettro elettromagnetico, velocità della luce.

Interferenza, diffrazione.

Riflessione, rifrazione: lenti, lunghezza focale, immagini reali e virtuali, strumenti ad una lente.

## Modalità di esame :

Prova scritta: si devono risolvere dei problemi riguardanti gli argomenti svolti a lezione. La prova scritta si può spezzare in due parti Meccanica + Termodinamica (prima parte), Elettromagnetismo + Ottica (seconda parte).

## Criteri di valutazione :

Gli esercizi proposti nella prova scritta servono a verificare l'avvenuto apprendimento dei concetti di Fisica classica presentati a lezione.

Nella valutazione degli esercizi svolti si privilegerà l'aver impostato il problema in maniera logicamente corretta.

## Testi di riferimento :

R. Wolfson, Fisica. : Pearson Addison Wesley, 2008

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fondamenti di Fisica. : Casa Editrice Ambrosiana, 2006

J.S. Walker, Fondamenti di Fisica. : Pearson Addison Wesley, 2010

Jewett & Serway, Principi di Fisica. : EdiSES, 2007

## Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Allo studente vengono fornite, durante il corso, le trasparenze usate durante le lezioni.

# FISIOLOGIA GENERALE

(Titolare: Prof.ssa LAURA TALLANDINI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 64A+16L; 9,00 CFU

## Prerequisiti :

Conoscenza dei programmi di Fisica, Chimica, Biochimica

## Conoscenze e abilità da acquisire :

Conoscenza delle principali caratteristiche morfologiche, e citologiche degli organismi eterotrofi, Collegamento degli aspetti strutturali e ultrastrutturali con le funzionalità; Capacità di valutare in termini quantitativi le principali richieste metaboliche; Valutazione dei vantaggi nell'evoluzione degli apparati, Valutazione della fitness da adattamenti specifici

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Il Corso di Fisiologia Generale prevede 64 ore di didattica frontale, e 16 di esercitazioni pratiche, per un totale di 80 ore (9 crediti formativi)

Vengono presentati i meccanismi di base che garantiscono le funzioni dei viventi e le organizzazioni di tali meccanismi in funzioni complesse, attraverso organi e apparati; vengono messi in evidenza gli adattamenti molecolari e strutturali che permettono la sopravvivenza nei diversi ambienti naturali.

Il laboratorio sviluppa metodiche di misura di alcuni importanti processi biochimici e fisiologici.

**Contenuti:**

la Parte: Meccanismi di base

L'approccio ai viventi come sistemi aperti in stato quasi stazionario L'importanza dei meccanismi regolativi

Le molecole costituenti i sistemi biologici: Caratteristiche strutturali e chimico-fisiche Acqua, amminoacidi, zuccheri, lipidi, proteine, le funzioni delle proteine. Un esempio di macchina proteica complessa: Il Muscolo striato scheletrico;

Membrane, canali e trasporti: Struttura, componenti e organizzazione delle membrane; Movimenti attraverso le membrane, trasporti passivi equilibranti, trasporti attivi Il potenziale di equilibrio- Nernst e Gibbs Donnan; Proprietà osmotiche delle cellule, Il trasporto dell'acqua: l'ipotesi di Curran Il potenziale di diffusione, L'equazione di GHK e il potenziale di membrana La Funzione neuronale:

cellule del sistema nervoso, Il potenziale d'azione: caratteristiche e modalità, Le basi fisiche del potenziale d'azione, I potenziali locali

parte: Gli apparati e le funzioni della vita vegetativa e di relazione negli organismi eterotrofi Gli apparati respiratori: Scambi respiratori, I pigmenti respiratori dei vertebrati e degli invertebrati, interazioni omotropiche ed eterotropiche, l'effetto Bohr diretto e inverso e significato fisiologico; Il legame con CO: affinità per CO rischi; Il trasporto della CO<sub>2</sub>, L'effetto Root, Gli apparati branchiali. Dagli scambi in corrente agli scambi in controcorrente; Il polmone a ventilazione "Il mantenimento delle superfici di scambio, La statica dei corpi cavi, Sedi, modalità e regolazione degli scambi respiratori. I centri respiratori, La vescica natatoria Gli apparati circolatori: organizzazione generale, elementi costituenti. Sistemi circolatori aperti e chiusi, Emodinamica-Regolazione: Sistemi contrattili autoritmici: i cuori; Il cuore dei vertebrati; Eventi elettrici delle componenti e regolazione della frequenza; I vasi, Il circolo; Ruolo dell'energia cinetica negli apparati circolatori, Il flusso negli apparati circolatori, La statica dei vasi Gli scambi circolatori, La regolazione della circolazione Il sangue: Proprietà generali- costituenti, la coagulazione La regolazione dell'ambiente interno: Equilibrio ionico e osmotico in organismi invertebrati e organismi vertebrati, acquatici e subaerei. Gli organi osmoregolatori, Il rene dei mammiferi, Il nefrone, Organi osmoregolatori dei vertebrati extrarenali Alimentazione, digestione ed assorbimento: Visione d'insieme dei sistemi digestivi; Apparato digerente dell'uomo: struttura e funzioni delle sue componenti; le secrezioni esocrine ed endocrine del canale alimentare; Regolazioni; Modalità di assorbimento dei digeriti; La Comunicazione Chimica- i recettori; Le Ghiandole: meccanismi e costi della secrezione Il sistema endocrino: Classi chimiche, funzioni generali e meccanismi di azione degli ormoni; Ormoni non liposolubili e recettori di membrana, Ormoni liposolubili e recettori citoplasmatici; Il sistema endocrino dei vertebrati; Il sistema neuroendocrino: Il ruolo dell'ipotalamo; Adenoipofisi: e pars intermedia; Neuroipofisi, Tiroide, Paratiroidi e il sistema di regolazione del Ca<sup>++</sup> Le ghiandole surrenali, Il pancreas endocrino; Gli ormoni sessuali; Regolazione della secrezione ormonale; Evoluzione del Sistema Nervoso -; Gli organi di senso: Vista, Udito, Olfatto, Gusto, Tatto

**Modalità di esame:**

L'esame viene condotto, su richiesta degli studenti, in forma scritta, e in due parti. la Parte: Meccanismi di base, la parte: Gli apparati e le funzioni della vita vegetativa e di relazione negli organismi eterotrofi.

Ciascuna parte consta di 10 domande aperte. E' possibile sostenere ambedue le parti nello stesso giorno;

A richiesta degli studenti "è possibile sostenere l'esame in forma orale.

Un credito del corso si svolge sotto forma di laboratorio, con sei distinte esercitazioni e richiesta di relazione per ciascuna esercitazione. La valutazione delle relazioni entra nella valutazione finale del corso

**Criteri di valutazione:**

Condizione essenziale per il superamento dell'esame di profitto finale "è avere raggiunto una sufficiente conoscenza -dei meccanismi di base che regolano la vita degli organismi, a incominciare dalle cellule -della struttura e funzioni degli apparati e degli organi presentati Alla valutazione riportata nelle prove di profitto viene aggiunta la valutazione delle relazioni di laboratorio

**Testi di riferimento:**

Silverthorn, D.U., FISILOGIA Un approccio integrato (3<sup>a</sup> ed). : Ambrosiana Editore, 2007

Randall, Bruggen and French, Fisiologia Animale: meccanismi e adattamenti. : Zanichelli, 1999

Taglietti- Casella, Elementi di Fisiologia e Biofisica della cellula. : La Goliardica Pavese, 2004

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Vengono rilasciati i materiali illustrativi delle lezioni frontali sotto forma di slides

Per ogni argomento trattato sono indicati, mediante programma puntuale e ragionato, i riferimenti precisi sui testi adottati e/o consigliati per estensione di apprendimento.

Sono disponibili materiali didattici quali CD-Rom o on line illustrativi delle principali funzioni trattate.

---

## FISIOLOGIA VEGETALE

(Titolare: Prof.ssa FIORELLA LO SCHIAVO)

**Periodo:** III anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Buone conoscenze della struttura delle piante a livello della cellula vegetale, tessuti e organi.

Conoscenze di base di biochimica.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Fisiologia Vegetale: il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza approfondita di come funziona una pianta. Gli studenti avranno la possibilità di fare esperienza di elaborazione critica delle conoscenze acquisite.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Nella parte iniziale del corso il docente fornirà una panoramica dei contenuti. Nella seconda parte aspetti più specifici saranno discussi analizzando i dati più recenti in questo campo.

**Contenuti :**

Fisiologia Vegetale:

-Sistemi di trasporti nelle piante: Generalità sui meccanismi di trasporto nelle piante, Assorbimento dell'acqua e delle sostanze minerali da parte delle radici, Il Trasporto della linfa xilematica, Il controllo della traspirazione, Il Trasporto della linfa floematica.

- Fotosintesi

-La nutrizione delle piante

-Risposte delle piante a segnali interni ed esterni: Trasduzione del segnale e risposte delle piante, Risposte delle piante agli ormoni, Risposte delle piante alla luce, Risposte delle piante a stimoli ambientali diversi dalla luce.

**Modalità di esame :**

Fisiologia Vegetale: Scritto. Lo studente risponderà a domande sui processi base della fisiologia delle piante.

**Criteri di valutazione :**

Fisiologia Vegetale: gli studenti saranno valutati per le loro conoscenze dei meccanismi principali della fisiologia Vegetale ma anche per la capacità di rielaborare in modo critico le conoscenze acquisite.

**Testi di riferimento :**

L. Taiz-E. Zeiger, Fisiologia Vegetale. : Piccin,

N. Rascio, S. Carfagna, N. la Rocca, M.A. Lo Gullo, P. Trost, V. Vona, Elementi di Fisiologia Vegetale. : EdiSES,

N. A. Campbell- J.B. Reece, La Forma e la funzione nelle piante. : Pearson,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il docente fornirà a inizio corso una serie di testi di riferimento che trattano la fisiologia vegetale e che potranno essere consultati e liberamente scelti dagli studenti

## GENETICA

(Titolare: Prof.ssa FEDERICA SANDRELLI)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 40A+12E; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Centro Interdipartimentale Vallisneri

**Prerequisiti :**

Conoscenze di Biologia Cellulare

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Acquisizione dei principi e delle conoscenze di base di genetica classica e molecolare per la comprensione dei principali meccanismi di trasmissione dei caratteri ereditari. Acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura e il funzionamento dei geni e delle loro interazioni. Acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura genetica delle popolazioni.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso si articola in 40 ore di lezioni frontali e 12 ore di esercitazione in aula, dedicate all'applicazione dei principi di base della genetica mendeliana e di popolazione. Gli esercizi verranno forniti allo studente in anticipo e verranno discussi e risolti durante l'ora di esercitazione.

**Contenuti :**

Introduzione alla Genetica: Le principali scoperte e tappe storiche della ricerca genetica. Le diverse branche della genetica: formale, molecolare, genomica, di popolazione.

Struttura del genoma nei fagi, nei Procarioti e negli Eucarioti. Divisione cellulare e trasferimento genico nei Procarioti. Divisione cellulare negli Eucarioti: mitosi e meiosi.

La genetica formale: definizione di genotipo, fenotipo e norma di reazione; eredità mendeliana, trasmissione dei caratteri autosomici e legati al sesso. Significato molecolare dei concetti di genetica formale. Estensione dell'eredità mendeliana: allelia multipla, alleli letali, interazione tra geni. Penetranza ed espressività. La complementazione e il test per l'allelismo di nuove mutazioni. Mappatura genetica negli Eucarioti: incrocio con due e tre marcatori. Coefficienti di coincidenza e interferenza. Mappatura genetica avanzata negli Eucarioti: analisi nell'uomo.

Struttura e funzioni del materiale genetico: la replicazione del DNA nei Procarioti e negli Eucarioti. Espressione genica e regolazione.

Mutazioni geniche e meccanismi di riparazione; mutazioni cromosomiche strutturali e numeriche.

La genetica di popolazione: la struttura genetica delle popolazioni, la legge di Hardy-Weinberg, variazioni nella struttura genetica delle popolazioni: mutazione, migrazione, deriva genetica e selezione. La genetica di popolazione nell'uomo: alcuni esempi.

**Modalità di esame :**

L'esame consiste in una prova scritta costituita di 3 esercizi di genetica formale ed una domanda a risposta aperta

**Criteri di valutazione :**

Verranno valutate le capacità di impostazione e svolgimento dei problemi di genetica formale e di popolazione e le abilità di esposizione di argomenti a carattere genetico, con particolare attenzione all'uso di terminologie, definizioni e concetti esatti.

**Testi di riferimento :**

Russel, Genetica. : Pearson, 2010

Brooker, Principi di Genetica. : McGraw-Hill, 2010

Klug, Cummings, Spencer, Concetti di Genetica. : Pearson, 2007

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il materiale utilizzato a lezione e durante le esercitazioni verrà messo a disposizione sulla piattaforma e-learning.

---

**GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA**

(Titolare: Prof. NICOLA SURIAN)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+18E+8L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze di base di chimica, fisica e matematica

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso ha l'obiettivo di fornire le basi teoriche e metodologiche per (i) la comprensione dei processi che riguardano la Terra come pianeta, l'atmosfera e l'idrosfera; (ii) l'analisi e l'interpretazione delle forme e dei processi geomorfologici; (iii) la lettura e l'uso delle carte topografiche e geomorfologiche.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali con ausilio di ppt; esercitazioni in aula con utilizzo di carte topografiche e geomorfologiche; una escursione sul terreno con approfondimento di vari aspetti geomorfologici e cartografici.

**Contenuti :**

La Terra come Pianeta. La forma della terra e il reticolato geografico; movimenti e illuminazione della Terra.

L'atmosfera. Insolazione, temperatura e bilanci termici; pressione atmosferica, venti e circolazione generale; umidità atmosferica e precipitazioni; masse d'aria, fronti e perturbazioni.

Le zone e i tipi climatici: definizione e classificazione di clima; climi equatoriali, tropicali, delle medie latitudini, polari, climi di montagna. L'idrosfera.

Forme e processi geomorfologici: strutturali, gravitative, fluviali, carsiche, glaciali, periglaciali, eoliche, costiere.

Concetti di base di cartografia: tipi di carte; proiezioni cartografiche; sistemi di coordinate.

Esercitazioni: lettura ed interpretazione di carte topografiche (IGM e CTR) e di carte geomorfologiche.

Escursione sul terreno.

**Modalità di esame :**

Orale

**Criteri di valutazione :**

La valutazione dello studente si baserà sui seguenti criteri: (i) capacità di esporre in modo chiaro e con adeguata terminologia i vari argomenti trattati; (ii) capacità di collegare i diversi argomenti e quindi di saper interpretare in modo organico gli aspetti fisici del paesaggio terrestre; (iii) adeguata conoscenza della cartografia e capacità di interpretazione delle carte topografiche.

**Testi di riferimento :**

McKnight T.L., Hess D., Geografia fisica. : Piccin, 2005

Sauro U., Meneghel M., Bondesan A., Castiglioni B., Dalla carta topografica al paesaggio. Atlante ragionato.. : Litografia Artistica Cartografica, 2011

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il contenuto delle lezioni e delle esercitazioni sarà fornito su supporto informatico.

---

**GEOLOGIA**

(Titolare: Prof.ssa CRISTINA STEFANI)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 46A+36L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze acquisite nei corsi di Chimica, Mineralogia e Paleontologia.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Riconoscimento e classificazione delle rocce sedimentarie; capire i principali processi che portano alla formazione delle rocce sedimentarie; comprensione dei principali processi geologici che interessano il sistema Terra con particolare riferimento all'Italia nord-orientale.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Esempi ed esercizi didattici; esercitazioni di riconoscimento rocce sedimentarie e relativa classificazione; esercizi di lettura di carte geologiche non complesse; esercizi di interpretazione di successioni sedimentarie con particolare riferimento all'Italia nord-orientale; lezioni frontali; escursioni didattiche con osservazione ed interpretazione di fenomeni naturali.

**Contenuti :**

Le rocce sedimentarie. Tessiture e strutture. Classificazione e nomenclatura.

La stratificazione. Criteri di polarità. Principi di stratigrafia. Geocronologia. Unità stratigrafiche e correlazioni. Discontinuità stratigrafiche.

Facies e ambienti deposizionali. Cicli sedimentari.

Elementi di geologia strutturale: deformazione delle rocce, loro giacitura, tipologia delle faglie e delle pieghe, sovrascorrimenti e falde di ricoprimento.

Terremoti. Struttura interna della Terra. Litosfera e Astenosfera. Isostasia. Calore interno terrestre. Il paleomagnetismo e l'espansione dei fondi oceanici. I punti caldi.

La tettonica delle placche. Margini di placca e margini continentali. Sistemi arco-fossa. Tettonica delle placche e orogenesi. Le ofioliti.

Dall'apertura dell'oceano ligure alla formazione della catena alpina.

Elementi di Geologia del Sudalpino Orientale.

Esercitazioni: riconoscimento macroscopico delle rocce sedimentarie e di strutture sedimentarie, lettura di carte geologiche, esecuzione di sezioni geologiche.

**Modalità di esame :**

Riconoscimento di litotipi sedimentari; lettura di carte geologiche; domande aperte sul programma svolto. Durante lo svolgimento del corso sono previste due prove scritte in itinere, con domande a risposta aperta.

**Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti del corso

**Testi di riferimento :**

Press F., Siever R., Grotzinger J. & Jordan T.H., *Capire la Terra.* : Zanichelli, 2006  
 Doglioni C., *Enciclopedia degli idrocarburi: Tettonica delle placche.* : Treccani, 2010

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Saranno messe a disposizione dispense del docente nonché materiale iconografico utilizzato per le lezioni frontali e per le esercitazioni

**LINGUA INGLESE**

(Titolare: Prof.ssa ELENA REDDI)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 3,00 CFU

**Prerequisiti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Contenuti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Modalità di esame :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Criteri di valutazione :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**MATEMATICA CON ELEMENTI DI STATISTICA**

(Titolare: Prof. MARCO FERRANTE)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 40A+42E+8L; 9,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Centro Interdipartimentale Vallisneri

**Prerequisiti :**

Nessuno

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso intende fornire una buona conoscenza delle tecniche di base di analisi matematica e algebra lineare. Verranno inoltre introdotti i concetti fondamentali del calcolo delle probabilità per presentare una prima rassegna delle tecniche statistiche utilizzate nell'analisi dei dati.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali

**Contenuti :**

Matematica:

Proprietà delle potenze, equazioni, intervalli, massimi, minimi, maggioranti, minoranti, sup e inf di sottoinsiemi di  $\mathbb{R}$ . Equazioni di secondo grado, disequazioni.

Funzioni: definizione, funzioni iniettive, suriettive e bigettive, inversa, composizione di funzioni. Grafico di una funzione. Piano cartesiano, distanza, punto medio, rette. Funzioni monotone. Rette: coefficiente angolare e monotonia. Parabole. Disequazioni di secondo grado. Funzioni definite a tratti, funzione modulo. Disequazioni: regola del prodotto, sistemi di disequazioni, disequazioni con i moduli. Limiti e limiti destro e sinistro. Principali proprietà dei limiti. Punti di continuità, funzioni continue, regola di composizione. Polinomi, funzione potenza, iperbole.

Limiti con i polinomi, limiti con le radici. Funzioni periodiche. Circonferenza goniometrica, angoli e radianti. Funzioni seno, coseno, tangente e cotangente. Limiti notevoli. Disuguaglianze trigonometriche. Triangoli rettangoli e funzioni trigonometriche. Funzione esponenziale e logaritmo. Limiti notevoli: applicazioni. Studio dei punti di discontinuità di funzioni definite a tratti.

Rapporto incrementale. Definizioni di derivata, derivata destra e derivata sinistra. Rette tangenti al grafico. Derivate delle funzioni elementari. Derivate della somma, del prodotto, del rapporto e della composizione di due funzioni derivabili. Derivabilità di funzioni definite a tratti. Definizione di punti di crescita e di decrescenza. Definizione di punti di massimo e minimo locale. Studio di funzione con la derivata seconda. Convessità e concavità. Regola di de l'Hôpital. Asintoti orizzontali, verticali ed obliqui. Teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi, teorema dei due carabinieri.

Successioni, successioni aritmetiche e geometriche, successioni monotone, successioni limitate. Serie e somma parziali, serie aritmetiche e geometriche, convergenza di una serie. Integrali: primitive elementari, regola di integrazione per parti. Integrali per sostituzione. Integrali definiti: area sotto il grafico di una funzione continua.

Vettori: sistemi di riferimento, somma, prodotto per scalare, prodotto scalare. Proprietà del prodotto scalare, prodotto vettore, proprietà del prodotto vettore. Matrici: Operazioni con le matrici: somma, prodotto per scalare, prodotto tra matrici, matrice identità, inversa,

trasposta. Autovettori e autovalori: definizione. Determinante matrici 2x2 e 3x3.

**Statistica:**

Tabella di frequenza. Istogrammi. Media, mediana e varianza campionaria. Quantili: definizione ed esempi.

Spazio campionario ed eventi. Funzione di probabilità e sue proprietà. Principio di inclusione esclusione con alcune applicazioni, regola del prodotto e probabilità condizionata. Indipendenza di eventi: definizione ed esempi. Formula di Bayes. Variabili aleatorie discrete, valore atteso e momento di una variabile aleatoria discreta. Variabile aleatoria continua: definizione. V.a. uniforme esponenziale e normale. V.a. t di student. Percentili delle v.a. normali e delle t di student.

Stimatori puntuali: media campionaria e sua distribuzione. Varianza campionaria: proprietà. Media e varianza campionaria nel caso normale. Stima intervallare: definizione di stimatore intervallare. Intervallo di confidenza: definizione ed esempi. Intervallo di confidenza per la media di una normale con varianza nota e ignota.

Verifica delle ipotesi statistiche: definizione generale. Test bilaterale e unilaterale: caso della media nel caso di  $\sigma$  nota. Test bilaterale: media nel caso di  $\sigma$  ignoto. p-value di un test d'ipotesi.

**Modalità di esame :**

Prova scritta

**Criteri di valutazione :**

Il voto finale deriverà  $\approx$  dalla sola prova scritta e sarà determinato per 2/3 dal voto dello scritto per la parte di matematica e 1/3 per la parte di statistica

**Testi di riferimento :**

Marco Abate, Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita. (seconda edizione). Milano: McGraw Hill, 2013

## MINERALOGIA

(Titolare: Prof.ssa GABRIELLA SALVIULO)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 40A+12E+32L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze acquisite con i corsi di Matematica con elementi di statistica, Chimica generale e inorganica, Fisica.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso si propone di fornire allo studente la conoscenza dei principi di base della Mineralogia, delle caratteristiche chimiche e fisiche dei minerali.

Il corso si propone inoltre di fornire allo studente la conoscenza dei principi di base delle principali metodologie analitiche per il riconoscimento delle fasi cristalline.

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze e le competenze per il riconoscimento dei minerali.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali

Esercitazioni di cristallografia morfologica

Laboratorio di riconoscimento macroscopico di minerali

Gli argomenti oggetto di esercitazioni e laboratorio vengono sempre introdotti dal docente che espone il percorso didattico da seguire; successivamente gli studenti, singolarmente o in piccoli gruppi a seconda della loro preferenza, vengono stimolati al lavoro in autonomia e alla successiva discussione con i docenti.

**Contenuti :**

Principi di cristallografia: la periodicità, il reticolo di traslazione, concetto di maglia e cella elementare, assi cristallografici, indici di una faccia, elementi di simmetria puntuale, i sette sistemi cristallini e le 32 classi di simmetria, elementi di simmetria combinati con la traslazione, esempi delle principali strutture cristalline. Esercitazioni di descrizione della simmetria di un cristallo.

Cristallochimica: composizione della litosfera e abbondanza degli elementi; i gruppi isomorfeni, poliedri e numeri di coordinazione; isomorfismo e soluzioni solide; polimorfismo.

Le proprietà fisiche dei minerali e relazioni con la cristallografia: abito, peso specifico, durezza, frattura e sfaldatura, lucentezza, colore, reattività con acidi, magnetismo, radioattività.

Mineralogia sistematica: generalità, composizione, struttura e caratteristiche fisiche dei più comuni minerali delle classi dei carbonati e dei silicati (nesosilicati, sorosilicati, ciclosilicati, inosilicati, fillosilicati, tectosilicati), nonché cenni pertinenti le seguenti classi: elementi nativi, solfuri, alogenuri, ossidi e idrossidi solfati, fosfati. Laboratorio di riconoscimento macroscopico dei minerali.

Ottica cristallografica: generalità sulle onde luminose; spettro visibile; luce polarizzata; riflessione e rifrazione; metodi per ottenere luce monocromatica; doppia rifrazione e birifrangenza; superficie dei raggi; superficie d'onda e superficie degli indici; i colori d'interferenza; indicatrici ottiche, orientazione dell'indicatrice ottica nei diversi sistemi cristallini. Metodi di misura degli indici di rifrazione, e di osservazione dei cristalli col microscopio a luce polarizzata, in luce parallela e in conoscopia (cenni).

Teoria della diffrazione dei raggi X da parte dei cristalli: generalità sulle radiazioni X; interazioni tra radiazioni e cristallo; equazione di Bragg. Cenni sui generatori e i rivelatori di raggi X; il metodo delle polveri e il diffrattometro; metodi a cristallo singolo (cenni); tecniche spettrometriche: microsonda elettronica e fluorescenza. Microscopia elettronica a scansione. Esempi di calcolo della formula cristallografica di un minerale.

**Modalità di esame :**

L'esame consta di una prova orale costituita da: domande aperte, riconoscimento di elementi di simmetria e descrizione morfologica di modelli di cristalli, descrizione delle proprietà fisiche dei minerali osservabili a scala macroscopica finalizzata al riconoscimento degli stessi.

Per favorire la preparazione degli studenti, prima di ogni appello d'esame viene sempre organizzata una intera giornata di discussione e ripasso assistito sull'intero programma del corso.

**Criteri di valutazione :**

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sia sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e

delle metodologie proposte che sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

**Testi di riferimento :**

Klein Cornelis, Mineralogia. Bologna: Zanichelli, 2012

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Oltre al testo di riferimento e per un maggior approfondimento nello studio si suggerisce l'eventuale consultazione dei seguenti testi e materiali didattici:

Guastoni, Appiani: Tutto Minerali, ed. Mondadori

FD Bloss: An introduction to the methods of optical crystallography. Ed Holt, Rinhart and Winston

Mottana, Crespi, Liborio: Minerali e Rocce, Ed. Mondadori

Appunti da lezione

## PALEONTOLOGIA

---

(Titolare: Prof.ssa ELIANA FORNACIARI)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 46A+36L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze elementari di Geologia. Lo studente beneficerà delle conoscenze acquisite nei corsi di Chimica, Mineralogia e Zoologia.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso si propone di fornire i principi fondamentali della Paleontologia, con riferimento particolare al significato dei fossili nella teoria dell'evoluzione e della applicazione dei fossili nelle ricostruzioni stratigrafiche e paleoambientali. Viene anche fornito un quadro sintetico della storia della Vita sulla Terra.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali in aula.

Laboratori di riconoscimento macroscopico di fossili in aula; due Laboratori (escursioni) sul campo.

I laboratori vengono introdotti dal docente, che espone il percorso didattico da seguire; successivamente gli studenti, in piccoli gruppi, proseguono il lavoro in autonomia discutendo con i docenti.

**Contenuti :**

Paleontologia: definizione, sviluppo storico, suddivisioni ed applicazioni. Rapida rassegna dei principali gruppi fossili: microfossili, invertebrati, vertebrati e resti vegetali. Come si formano i fossili: biostratigrafia e tafonomia. Il concetto di specie in Paleontologia e richiami di sistematica, tassonomia, classificazione e nomenclatura. Fossili ed ambiente (Paleoecologia e Paleoclimatologia). I Fossili nel Tempo (Biostratigrafia). I Fossili nello spazio geografico (cenni di Paleobiogeografia). Fossili ed Evoluzione. Cenni dei contributi della Paleontologia ai problemi della Microevoluzione. La Macroevoluzione con particolare riferimento alle grandi estinzioni di massa, le loro modalità e cause ed al loro ruolo nell'evoluzione. Le grandi tappe della storia della Vita sulla Terra: La vita nel Precambriano; i primi metazoi (la fauna di Ediacara e del Tommotiano); l'esplosione Cambriana (le faune tipo Burgess Shale) ed il biota Cambriano; la radiazione Ordoviciano, la conquista dell'ambiente terrestre ed il biota Paleozoico; la crisi del Permiano terminale ed il biota moderno. Le principali evolutive del Mesozoico e del Cenozoico. Nell'ambito delle attività di laboratorio vengono forniti gli strumenti tassonomici indispensabili per il riconoscimento dei principali gruppi di invertebrati fossili. Per ciascun gruppo considerato ne vengono anche accennate la biologia, l'ecologia e l'eventuale valenza stratigrafica e paleoambientale. I gruppi di invertebrati fossili studiati sono: spugne, coralli, briozoi, brachiopodi, bivalvi, gasteropodi, cefalopodi (nautiloidi, ammonoidi e belemniti) echinodermi (echinidi e crinoidi), trilobiti e graptoliti.

**Modalità di esame :**

Prova pratica di riconoscimento e descrizione di esemplari di invertebrati fossili, cui seguirà una verifica orale con domande aperte.

**Criteri di valutazione :**

Grado di "familiarizzazione" con i paradigmi della disciplina, e del suo significato nella Storia naturale e, più in generale, nella cultura scientifica. Grado di apprendimento delle tecniche della disciplina e dei suoi collegamenti con altre branche della Storia naturale.

Capacità espositive degli argomenti trattati.

**Testi di riferimento :**

Prothero DR, Bringing Fossil to Life: An Introduction to Paleobiology. : McGraw-Hill,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Appunti dello studente e dispense didattiche caricate dal docente sul sito di e-learning.

## PETROGRAFIA

---

(Titolare: Prof. GIULIANO BELLINI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 32A+64L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Lo studente per seguire in modo proficuo il Corso di Petrografia deve possedere conoscenze e competenze in ambito Mineralogico con particolare riguardo ai caratteri chimico-fisici dei principali minerali silicatici, che rappresentano l'associazione mineralogica fondamentale delle rocce.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il Corso fornisce le conoscenze di base sugli elementi descrittivi delle rocce costituenti la crosta e il mantello terrestre e fornisce le competenze essenziali per la comprensione e l'interpretazione dei principali processi che portano alla formazione delle rocce. Il laboratorio fornisce allo studente le competenze necessarie per redigere una relazione tecnico-scientifica.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il Corso prevede lezioni teoriche frontali in aula attraverso proiezione di power-point e un laboratorio per il riconoscimento macroscopico delle rocce e microscopico attraverso l'uso di un microscopio da polarizzazione che permette di riconoscere i minerali, che costituiscono

le rocce, in base alle loro caratteristiche ottiche.

**Contenuti :**

Gli argomenti trattati riguardano:

- le linee generali della evoluzione della crosta terrestre;
  - i tre grandi processi petrogenetici e i rapporti tra essi e i processi geologici;
  - aspetti chimici, fisici e mineralogici della formazione delle rocce;
  - il processo magmatico: i magmi, la cristallizzazione frazionata e all'equilibrio di sistemi silicatici semplici, cristallizzazione magmatica, evoluzione e modificazione dei magmi, classificazione e nomenclatura delle rocce magmatiche, le serie magmatiche e la loro ambientazione geologica.
  - il processo metamorfico: fattori e meccanismi del metamorfismo, grado metamorfico, facies metamorfiche, metamorfismo regionale, metamorfismo di contatto, le migmatiti., classificazione e nomenclatura di rocce metamorfiche.
- Durante il Corso verrà evidenziata l'applicabilità dei vari modelli teorici, affrontati per l'interpretazione dei processi magmatici e metamorfici, ad aspetti applicativi quali:
- l'importanza dei caratteri reologici dei magmi come chiave interpretativa dei vari tipi di attività vulcanica quando questi magmi vengono a giorno,
  - le riserve di calore magmatico e geotermico e la possibilità del loro sfruttamento come risorse energetiche alternative.

Esercitazioni:

- riconoscimento macroscopico e microscopico delle rocce.

**Modalità di esame :**

Prova pratica:

- riconoscimento macroscopico di rocce cristalline
- descrizione petrografica di una sezione sottile di roccia al microscopio polarizzatore e stesura di una relazione tecnico-scientifica.

Prova orale.

**Criteri di valutazione :**

Padronanza dei contenuti della disciplina, impostazione e organicità delle risposte, proprietà di linguaggio e qualità dell'esposizione.

**Testi di riferimento :**

D'Argenio D., Innocenti F. & Sassi F.P., *Magmatismo e Metamorfismo*. Torino: UTET, 1994

Bellieni G., Predonzan R., Sambo M. & Ravagnan C., *Manuale di ottica dei minerali delle rocce cristalline*: 2a edizione. Chioggia (VE):

Il Leggio, 2010

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Tutto il materiale proiettato durante il Corso (power point) viene caricato nel portale Moodle del Dipartimento di Biologia al quale afferisce il Corso di Laurea Triennale in Scienze Naturali, ed è a disposizione prima delle lezioni in modo che lo studente può integrarlo con appunti.

---

## PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 3,00 CFU

**Prerequisiti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Contenuti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Modalità di esame :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Criteri di valutazione :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

CONTENUTO NON PRESENTE

---

## TIROCINIO FORMATIVO

(Titolare: Dott.ssa ANTONELLA MIOLA)

**Periodo:** III anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 10,00 CFU

**Prerequisiti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

CONTENUTO NON PRESENTE



**Contenuti :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Modalità di esame :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Criteri di valutazione :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

CONTENUTO NON PRESENTE

## VULCANOLOGIA

(Titolare: Prof. GIULIANO BELLINI)

**Periodo:**

III anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:**

Corsi comuni

**Tipologie didattiche:**

32A+36L; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Lo studente per seguire in modo proficuo il Corso di Vulcanologia deve possedere conoscenze e competenze in ambito Petrografico, Petrologico e Geologico con particolare riguardo ai caratteri reologici dei magmi, ai meccanismi di formazione dei magmi e all'ambientazione geotettonica nel quale si possono generare i diversi tipi di magmi.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il Corso fornisce le conoscenze di base sugli elementi descrittivi e genetici riguardanti del processo vulcanico e fornisce le competenze essenziali per la comprensione dei processi evolutivi della Terra e per le applicazioni nella pianificazione dello sfruttamento delle risorse strategiche naturali, nel controllo e nella quantificazione dei processi di inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria e nella mitigazione dei rischi naturali.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il Corso è suddiviso in due momenti formativi. Il primo si esplica attraverso lezioni teoriche frontali in aula attraverso proiezione di power-point, il secondo si concretizza attraverso un laboratorio di campo in aree vulcaniche attive (Campi Flegrei, Stromboli, Vulcano) ove lo studente è in grado di osservare le morfologie degli apparati vulcanici, i vari tipi di attività vulcaniche, i prodotti emessi trattati durante le lezioni teoriche. Il Laboratorio si completa con la visita ai centri vulcanologici per il monitoraggio delle varie attività nelle aree più a rischio.

**Contenuti :**

Gli argomenti trattati riguardano:

- i concetti fondamentali del processo magmatico, dei meccanismi di formazione dei magmi e loro possibili sorgenti, modalità di risalita e messa in posto dei fusi;
- le caratteristiche chimiche, macro e microscopiche, strutturali e giaciture dei prodotti vulcanici (gas, lave, proietti vulcanici);
- i criteri generali e classificativi delle diverse attività vulcaniche;
- la forma e la struttura degli apparati vulcanici in funzione delle caratteristiche reologiche dei magmi;
- le dinamiche e i meccanismi dei diversi tipi di attività vulcaniche effusive ed esplosive;
- il vulcanismo in relazione ai diversi dinamismi terrestri con particolare riguardo alla tettonica a placche;
- il vulcanismo nell'area italiana (Vico, Cimino, M.ti Sabatini, Colli Laziali, Somma-Vesuvio, Campi Flegrei, Eolie, Etna, Provincia Vulcanica Veneta);
- aspetti applicativi dei prodotti legati all'attività vulcanica;
- rischio vulcanico, sorveglianza dei vulcani attivi e previsioni di eruzioni vulcaniche.

**Modalità di esame :**

Prova orale

**Criteri di valutazione :**

Padronanza dei contenuti della disciplina, impostazione e organicità delle risposte, proprietà di linguaggio e qualità dell'esposizione.

**Testi di riferimento :**

Rittman A., I vulcani e le loro attività : Cappelli, 1972

Sheets P.D. &amp; Grayson D.K., Volcanic Activity and Human Ecology. New York: Academic Press, 1981

Williams H. &amp; Briney A.M.C., Volcanology. San Francisco: Freeman Cooper &amp; Co., 1979

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Tutto il materiale proiettato durante il Corso (power point) viene caricato nel portale Moodle del Dipartimento di Biologia al quale afferisce il Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Natura, ed è a disposizione prima delle lezioni in modo che lo studente può integrarlo con appunti.

## ZOOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa LAURA GUIDOLIN)

**Periodo:**

I anno, annuale

**Indirizzo formativo:**

Corsi comuni

**Tipologie didattiche:**

72A+48L; 12,00 CFU

**Prerequisiti :**

Non sono richieste conoscenze e competenze necessarie per seguire l'insegnamento con profitto, né eventuali propedeuticità

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Conoscenza dei problemi filogenetici e organizzazione dei principali phyla dei Protozoa. Conoscenza dell'inquadramento filogenetico e dell'organizzazione morfo-funzionale nei diversi phyla di Metazoa Invertebrata e Vertebrata, a livello cellulare e organismico. Conoscenza dei cicli di sviluppo e delle modalità riproduttive.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Nel primo semestre sono previste delle uscite didattiche presso i musei di Storia Naturale di Venezia e il museo di Zoologia dell'Università degli Studi di Padova.

Il corso prevede 72 ore frontali in aula, comprensive di 3 ore di proiezione di DVD tematici, e 48 ore pratiche di laboratorio.

**Contenuti :**

Nel primo semestre del corso verranno discussi i principi dell'evoluzione della diversità animale, dell'ecologia in cui verranno considerati i cicli vitali e gli adattamenti all'ambiente, l'architettura degli animali; in particolare, quest'ultimo punto offrirà una sintesi dei piani strutturali e organizzativi nei Metazoi Invertebrati. Inoltre, verranno trattati i concetti di omologia e analogia, i concetti di specie e le relazioni filogenetiche nei principali phyla di Metazoi Invertebrati e vertebrati. La comparsa degli eucarioti, di un nuovo stile di vita e i principali taxa di Protozoa concluderanno la prima parte del corso.

Nel secondo semestre verranno presi in considerazione tutti i phyla a partire dalle spugne e placozoi, a cui seguiranno cnidari e ctenofori, acelomorfi, platelminti e gruppi minori, molluschi, anellidi, piccoli eccidiosi, trilobiti, chelicerati e miriapodi, crostacei, esapodi, chetognati, echinodermi ed emicordati a concludere la parte relativa agli invertebrati.

Verranno inoltre considerati criteri di classificazione, caratteri generali e sistematica dei cordati: Urochordata, Cephalochordata, Tunicata, Vertebrata e principali taxa a quest'ultimo subordinati (pesci, anfibi, rettili <<non uccelli>>, uccelli e mammiferi).

**Modalità di esame :**

L'esame consiste in una prova scritta con domande aperte sul programma svolto, comprensiva del riconoscimento e classificazione anche dei preparati visionati durante le ore di laboratorio. Ci sarà la possibilità di effettuare compitini in itinere.

**Criteri di valutazione :**

Condizione necessaria per il superamento della verifica di profitto sarà la capacità di riconoscere e inquadrare correttamente nei taxa principali gli organismi presentati.

**Testi di riferimento :**

C. P. Hickman, Jr., L. S. Roberts, S. L. Keen, D. J. Eisenhour, A. Larson, H. I'Arson, DIVERSTA' ANIMALE. MILANO: McGraw-Hill Companies, S.r.l., 2012

O. Coppellotti Krupa, S. Ferro, Guida alle Esercitazioni di Zoologia: Protozoi e Metazoi Invertebrati. Padova: Libreria Progetto, 2013

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Sarà consigliato per il laboratorio l'utilizzo di manuali, in particolare per gli invertebrati, e di chiavi dicotomiche appropriate per i principali gruppi di organismi.