



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**SCUOLA DI SCIENZE**

**Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2016/2017

**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.

**Modalità di esame :**

La valutazione della preparazione dello studente comprende una prova pratica come verifica dell'apprendimento delle attività di laboratorio di istologia. Acquisita l'idoneità nella prova pratica lo studente può sostenere l'esame orale per la verifica dell'apprendimento sugli argomenti oggetto delle lezioni frontali. Si ribadisce che è obbligatoria la frequenza a lezioni ed esercitazioni per l'ammissione alle prove di valutazione.

**Criteri di valutazione :**

La valutazione è basata principalmente sulla capacità 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,  
Mescher A.L., Junqueira - Istologia Testo atlante. : Piccin,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

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

## **BOTANICA GENERALE**

(Titolare: Prof.ssa FRANCESCA DALLA VECCHIA)

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

**Prerequisiti :**

Non esistono propedeuticità

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Lo studente acquisisce conoscenze basilari inerenti alle caratteristiche istologiche e morfologiche correlate alla funzione degli organi delle tracheofite.

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

Lezioni frontali riguardanti gli argomenti dell'insegnamento e relative esercitazioni riguardanti l'osservazione al microscopio ottico di preparati vegetali.

**Contenuti :**

Peculiarità della cellula vegetale.

Parete cellulare: ontogenesi, struttura e funzioni. Lamella mediana, parete primaria e parete secondaria. Modificazioni della parete e loro significato funzionale.

Plastidi: origine, struttura e funzioni. Proplastidi, ezioplasti, leucoplasti, cloroplasti e cloroplasti.

Vacuolo: origine, struttura e funzioni. Caratteristiche e funzioni dei vari composti e inclusi vacuolari.

Accrescimento e differenziamento delle cellule vegetali.

I tessuti vegetali:

Tessuti meristemati primari e secondari.

Tessuti parenchimatici: clorofilliano, di riserva, aerifero, acquifero e conduttore.

Tessuti tegumentali . epidermide e le sue modificazioni. Tricomi ed emergenze, stomi. Rizoderma. Esoderma. Endoderma. Sughero e formazione delle lenticelle.

Tessuti meccanici: collenchima e sclerenchima.

Tessuti conduttori: xilema e floema. Fasci cribro-vascolari. La stele e la sua evoluzione.

Tessuti secretori.

Anatomia degli organi vegetativi:

La radice: morfologia e funzioni. Organizzazione della radice: apice radicale, zona di differenziazione, zona di struttura primaria e formazione delle radici laterali, differenziamento del cambio cribro-legnoso e subero-fellodermico e passaggio alla struttura secondaria. Specializzazioni ed adattamenti della radice.

Il fusto: morfologia e funzioni. Ontogenesi e differenziamento del corpo primario del fusto. Differenziamento del cambio cribro-legnoso e subero-fellodermico: passaggio alla struttura secondaria. Specializzazioni ed adattamenti del fusto.

La foglia: morfologia e funzioni. Origine evolutiva della foglia, La filotassi. Genesi e sviluppo delle foglie. Anatomia di foglia dorsoventrale e isolaterale e aghiforme. Modificazioni fogliari.

La riproduzione: la riproduzione vegetativa e sessuale. I cicli biologici.  
Il fiore. L'impollinazione e la fecondazione.

Il ciclo ontogenetico di una pianta: Il seme. La germinazione del seme e lo sviluppo della plantula.

Esercitazioni: osservazioni al microscopio di preparati a fresco e giÃ allestiti riguardanti gli argomenti trattati a lezione.

**ModalitÃ di esame :**

La verifica di profitto si svolge con modalitÃ scritta

**Criteri di valutazione :**

Nella valutazione dell'esame saranno valutati la conoscenza del linguaggio scientifico appropriato, il livello di approfondimento delle nozioni acquisite, la capacitÃ di collegamento dei diversi argomenti.

**Testi di riferimento :**

G. Pasqua, G. Abbate, C. Forni, Botanica vegetale e diversitÃ vegetale. Padova: Piccin, 2011

R F. Evert, S. E. Eichhorn, La biologia delle piante di Raven. Bologna: Zanichelli, 2013

## **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 :**

EÃ™ necessario aver superato gli esami di Biologia cellulare e Istologia e di Botanica generale

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

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

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

Il corso Ã articolato in lezioni frontali; in esercitazioni di identificazione di piante vascolari della flora italiana, in laboratorio di microscopia con materiale fresco con chiavi interattive e con chiavi tradizionali; in attivitÃ autonome che lo studente verrÃ 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'attivitÃ autonoma lo studente applicherÃ le conoscenze acquisite per la realizzazione di un erbario.

EÃ™ 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**

**-Introduzione**

Cos'Ã la sistematica; il criterio filogenetico; pratica e importanza della sistematica; identificazione; nomenclatura botanica; raccolta di esemplari e relativa documentazione; importanza degli erbari nella sistematica moderna.

-Evidenze sistematiche e terminologia descrittiva (morfologiche, anatomiche, palinologiche, biologico-riproduttive, embriologiche)

-Evoluzione e diversitÃ delle piante verdi e delle piante terrestri

Cenni su Cianobatteri e sull'origine degli eucarioti fotosintetici(Keeling, 2010).

Cladogramma e apomorfie delle piante verdi

"Alghe verdi" : cenni sulle Prasinofite, Chlorofite, Streptofite (Zygnematales, Charales e Coniochaetales caratteri generali, ciclo riproduttivo)

Embriofite - origine delle embriofite e condizioni necessarie alla vita nell'atmosfera terrestre

Epatiche, muschi ed antocerote: caratteri generali, struttura e adattamenti alla vita terrestre, habitat, diversitÃ .

Piante vascolari: rhyniofite, lycopodiofite fossili, Lycopodiales (caratteri generali, habitat, diversitÃ , riproduzione).

Eufillofite: evoluzione e diversitÃ - Monilofite e Lignofite (caratteri generali e distintivi), comparsa delle foglie;

-Monilofite: Equisetopsida, Psilotopsida, Marattiopsida e Polypodiopsida.

Spermatofite: evoluzione e diversitÃ - Archeopteris, Pteridospermae, Gimnosperme, Angiosperme (caratteri generali e distintivi)

Gimnosperme: Cicadacee, Ginkgoacee, Conifere, Gnetales

Angiosperme: caratteri principali e sistematica secondo APG III; origine delle Angiosperme, dati paleontologici e molecolari

Caratteri generali delle principali famiglie nella flora d'Italia

Nymphaeaceae

Magnolide (Magnoliaceae, Lauraceae, Aristolochiaceae)

Monocotiledoni:

-Alismatales (Araceae, Alismataceae, Potamogetonaceae)

-Liliales (Liliaceae)

-Asparagales (Orchidaceae, Alliaceae)

-Commelinide (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 dovrÃ conoscere: habitus, tipo di fiore/infiorescenze, di frutto, particolaritÃ morfologiche, i generi piÃ 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 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

M.G. Simpson, Plant systematics. China: Elsevier, 2010

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>

-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/>

<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/results.asp>

Acta plantarum <http://www.actaplantarum>

Si consiglia inoltre la lettura di articoli scientifici di review che verranno presentati a lezioni e che sono scaricabili dalla piattaforma Moodle del corso

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA

(Titolare: Dott. LUCA NODARI)

**Periodo:** 1 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 di riferimento e propedeutiche 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 (acido-base ed eterogenei);

• la tavola periodica degli elementi e il chimismo di alcuni elementi.

**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. Strutture 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 monoprotici.

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.

#### **Criteri 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, 200

R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, *Chimica generale. Principi ed Applicazioni Moderne*. Padova: Piccin, 2013

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

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

Esercizi proposti e risolti (inviati con posta elettronica)

## **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

(Titolare: Prof.ssa ELENA ZIVIANI)

**Periodo:** 1 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; è 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 Fischer.

- 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. Il 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 POLITICHE AMBIENTALI

(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 d'insieme dei processi che avvengono a livello di ecosistema e delle problematiche relative a impatto antropico e degrado ambientale.

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

Gli studenti al termine dell'insegnamento:

- 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 :

Per la parte di BIO/07

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

Per la parte di IUS/14

L'attività didattica si compone di lezioni frontali, lavori di gruppo, studio di casi, giochi di ruolo

## 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 nei 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 (legislazione ambientale):

• Politiche della terra e discorsi ambientali: i contesti del diritto ambientale

• 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 normativo 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 di gruppo su un caso di studio e verifica di profitto attraverso un test con domande a scelta multipla

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



### **Criteria 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:

• Conoscenza dei principali strumenti delle politiche ambientali

• 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

Franco M., *Prontuario ambientale.* Venezia: Hyper, 2012

Holder J., Lee A.M., *Environmental Protection, Law and Policy.* Cambridge: Text and Materials, 2007

Guadagnino G., *Prontuario delle violazioni ambientali.* Piacenza: La tribuna, 2012

Lugaresi N., *Diritto dell'ambiente.* Padova: Cedam IV Edizione, 2012

Susskind L., McKernan S., Thomas-Larmer J., *The Consensus Building Handbook: A Comprehensive. :* , 1999

Maglia S., *Codice dell'Ambiente.* Piacenza: La tribuna, 2012

### **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.

## **ESCURSIONE MULTIDISCIPLINARE**

(Titolare: da definire)

**Periodo:** III anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** ; 2,00 CFU

## **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

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

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

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

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

## FISIOLOGIA GENERALE

(Titolare: Prof. MARIANO BELTRAMINI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 64A+16L; 9,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze indispensabili sono fornite dagli insegnamenti di area biochimica, biologia cellulare e istologia, di biologia molecolare, di morfologia animale. In mancanza di specifiche conoscenze da corsi precedenti il docente orienterà gli studenti su come predisporre in modo opportuno le conoscenze degli studenti

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso è organizzato secondo due tematiche principali. La prima tematica riguarda lo studio dei meccanismi generali che sottendono a processi funzionali a livello di cellule e tessuti relativamente agli scambi di materia, energia ed informazione. Essa fornisce anche le basi per comprendere i meccanismi di integrazione funzionale a livello delle superfici di scambio fra compartimenti e la loro importanza nel controllo omeostatico dell'ambiente interno degli organismi animali. Si acquisiscono le basi conoscitive per comprendere il funzionamento di organi ed apparati che agiscono in modo integrato a livello del sistema organismo animale. La seconda parte studia il ruolo dei diversi organi ed apparati nel controllo omeostatico dei parametri funzionali interni di un organismo, e studia le diverse strategie in chiave evolutiva e comparativa

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

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, nella discussione di tematiche paradigmatiche. I casi considerati sono discussi con il contributo fattivo degli studenti. Nella parte di laboratorio, ciascuno studente esegue in proprio le esperienze seguendo protocolli guidati. Alla fine dell'esperimento i singoli studenti predisporranno una relazione individuale nella quale l'esperimento è valutato criticamente. Alla fine del ciclo di esperimenti, l'andamento dei risultati viene valutato complessivamente.

**Contenuti :**

- Unità 1: Barriere fisiche nei sistemi biologici e fenomeni di trasporto.

Permeabilità ad anelettroliti, elettroliti ed acqua a livello di membrane cellulari ed epiteliali: processi diffusionali semplici, trasporti mediati da carrier, trasporti attivi primari e secondari, canali ionici. Osmosi e trasporto d'acqua, coefficiente di riflessione e trascinamento da solvente. Equilibrio di Donnan.

- Unità 2: Segnali elettrici.

Compartimentazione e permeabilità selettive di membrana agli elettroliti e potenziali bioelettrici: potenziale di Nernst, potenziale di membrana a riposo (equazione GHK e circuito equivalente), costanti di tempo e di spazio. Potenziale d'azione, proprietà e basi molecolari. Propagazione del potenziale d'azione (neuroni amielinici e mielinici). Trasmissione sinaptica. Meccanismi molecolari del rilascio del neurotrasmettitore. Potenziali postsinaptici e integrazione sinaptica. Recettori sensoriali e trasduzione sensoriale.

- Unità 3: Motilità.

Eccitabilità e contrattilità del tessuto muscolare scheletrico, cardiaco, liscio. Organizzazione del sarcomero, eccitamento neurogeno del muscolo scheletrico, accoppiamento fra eccitamento e contrazione. Meccanismo dello scorrimento dei filamenti del sarcomero e diagramma tensione-lunghezza. Tetania e reclutamento di unità motorie. Recettori di tensione e fuso neuromuscolare. Eccitamento miogeno del miocardio: potenziale del pacemaker e regolazione della sua attività. Trasmissione del potenziale del pacemaker e contrazione delle fibre miocardiche. Meccanismo di contrazione delle cellule muscolari lisce, controllo endocrino e nervoso dell'attività.

- Unità 4: Segnali chimici.

Ormoni e messaggeri locali. Classificazione degli ormoni su base molecolare e funzionale. Correlazioni ormonali e controllo endocrino dell'attività di organi bersaglio. Trasduzione intracellulare dei segnali.

- Unità 5: Ambiente interno e controllo omeostatico dei parametri funzionali.

L'è™ apparato circolatorio come sistema di distribuzione e collegamento. Omeostasi ionica ed osmotica (intestino, reni, branchie e ghiandole funzionalmente correlate); Omeostasi gassosa: respirazione cutanea, branchiale, polmonare, tracheale, trasporto di gas nel sangue, vescica natatoria; Omeostasi energetica; Funzione escretoria e bilancio idrico.

**Modalità di esame :**

Verifica di profitto scritta, con domande aperte per ciascun blocco di argomenti del programma.

**Criteri di valutazione :**

La prova d'esame sarà valutata in base alle risposte date per ciascuna domanda, in termini di completezza dell'informazione fornita in ogni risposta, di capacità di collegamento fra concetti diversi (conseguenzialità logica) e per la eventuale presenza di errori. La risposta a ciascuna domanda sarà valutata numericamente e il punteggio totale dell'esame risulterà dalla somma dei punteggi riportati nelle singole risposte. La relazione scritta sugli esperimenti di esercitazione contribuirà al voto finale dell'esame.

**Testi di riferimento :**

A. Poli, E. Fabbri, C. Agnisola, G. Calamita, G. Santovito, T. Verri, *Fisiologia Animale*. : EdiSES,  
Randall David; Burggren Warren; French Kathleen, *Fisiologia animale. Meccanismi e adattamenti*. : Zanichelli,  
Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston, *Fisiologia ambientale degli animali*. : Zanichelli,

## 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 :**

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

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

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.

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 :**

Klug, Cummings, Spencer, Concepts of genetics. : Pearson, 2014

Sanders and Bowman, Genetica, un approccio integrato. : Pearson, 2013

Russell, Genetica, Un approccio molecolare. : Pearson, 2014

#### **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'interpretazione 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 della 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 alla storia geologica dell'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. Descrizione e classificazione.

La stratificazione. Criteri di polarità degli strati. 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 :**

Descrizione e classificazione 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 :**

Dogliani C., Enciclopedia degli idrocarburi: Tettonica delle placche. : Treccani, 2010

Press F., Siever R., Grotzinger J. & Jordan T.H., Capire la Terra. : Zanichelli, 2006

**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, annuale

**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: Dott.ssa CARLA DE FRANCESCO)

**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: teoria 60 ore, esercitazioni 30 ore.

### **Contenuti :**

**Matematica:**

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

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. Funzioni definite a tratti, funzione modulo. Disequazioni: regola del prodotto, sistemi di disequazioni, disequazioni con i moduli.

Limiti. 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. Funzione esponenziale e logaritmo.

Rapporto incrementale. Definizioni di derivata. Rette tangenti al grafico. Derivate delle funzioni elementari. Derivate della somma, del prodotto, del rapporto e della composizione di due funzioni derivabili. 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.

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. Determinante di matrici  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ .

**Statistica:**

Tabelle 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 momenti di una variabile aleatoria discreta. Variabili aleatorie continue: 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 varianza ignota.

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

### **Modalità di esame :**

Prova scritta

### **Criteri di valutazione :**

Il voto finale deriverà dalla sola prova scritta e sarà determinato per 2/3 dalla parte di matematica e per 1/3 dalla 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. i Reticoli di Bravais. Esempi delle principali strutture cristalline. Esercitazioni di descrizione della simmetria di un cristallo: la proiezione stereografica.

Cristallochimica: composizione della litosfera e abbondanza degli elementi; i gruppi isomorfeni, poliedri e numeri di coordinazione; le regole di Pauling. 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 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. 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. Il significato del tempo in Geologia: concetto di Tempo relativo e Tempo "Assoluto". Come si formano i fossili: biostratigrafia e tafonomia. Il concetto di specie in Paleontologia e richiami di sistematica, tassonomia, classificazione e nomenclatura. 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. I Fossili nel Tempo (Biostratigrafia). Rapida rassegna dei principali gruppi di microfossili. Fossili ed ambiente (Paleoecologia e Paleoclimatologia). I Fossili nello spazio geografico (cenni di Paleobiogeografia). 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 Permiano terminale ed il biota moderno. Le principali tendenze 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, 2004

Benton M.J. and Harper D.A.T, Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. : Wiley-Blackwell, 2009

Raffi S. e Serpagli E., *Introduzione alla Paleontologia*. : UTET, 1993  
Lieberman B.S. and Kaesler R., *Prehistoric Life Evolution and the Fossil Record*. : Wiley-Blackwell, 2010  
**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**  
Appunti dello studente e dispense didattiche caricate dal docente sul sito di e-learning.

## PETROGRAFIA

(Titolare: Prof. RICHARD SPIESS)

**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*. Chiuoggia (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 affrisce 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, 2 semestre

**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. ANDREA MARZOLI)

**Periodo:** I 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. & Grayson D.K., *Volcanic Activity and Human Ecology*. New York: Accademic Press, 1981

Williams H. & Briney A.M.C., *Volcanology*. San Francisco: Freeman Cooper & 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 in Scienze Naturali, 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 :**

Il corso di 12 CFU è diviso in:

72 ore di lezione frontale e 48 ore tra laboratorio e uscite didattiche, previste nel primo semestre, presso i musei di Storia Naturale di Venezia e il museo di Zoologia dell'Università degli Studi di Padova.

I vari argomenti del corso di Zoologia vengono presentati con lezioni in power-point, che illustrano in dettaglio la morfologia degli organismi, le differenti funzioni di organi, apparati, ecc. Integreranno la presentazione dei principali taxa alcuni DVD tematici e l'osservazione di campioni e organismi in vivo e/o conservati (sia a livello microscopico che macroscopico).

**Contenuti :**

Nel primo semestre del corso verranno discussi i principi dell'evoluzione della diversità animale, dell'ecologia, 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 specie e di omologia e analogia, le relazioni filogenetiche nei principali phyla di Metazoi Invertebrati e Vertebrati. La comparsa degli eucarioti e i principali taxa di Protozoa concluderanno la prima parte del corso.

Nel secondo semestre verranno presi in considerazione tutti gli altri phyla di invertebrati a partire da spugne e placozoi, a cui seguiranno cnidari e ctenofori, acelomorfi, platelminti e gruppi minori, molluschi, anellidi, piccoli ecdisozi, trilobiti, chelicerati e miriapodi, crostacei, esapodi, chetognati, echinodermi ed emicordati.

Verranno, inoltre, considerati criteri di classificazione, caratteri generali e la sistematica dei cordati, quali: Urochordata, Cephalochordata, Tunicata e Vertebrata (pesci, anfibi, rettili e 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 visti durante le ore di laboratorio. Ci sarà la possibilità di effettuare compitini in itinere.

**Criteri di valutazione :**

Condizione necessaria per il superamento dell'esame sarà la capacità di riconoscere e classificare correttamente nei taxa principali protozoi e metazoi invertebrati e vertebrati; l'individuazione di relazioni filogenetiche tra organismi e descrizione del ciclo vitale dei taxa più importanti.

**Testi di riferimento :**

C. P. Hickman, Jr., L. S. Roberts, S. L. Keen, D. J. Eisenhour, A. Larson, H. l'Arson, *DIVERSTA' ANIMALE*. MILANO: McGraw-Hill Companies, S.r.l., 2016

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.