



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### Citologia e Istologia con eserc. - Programma - (BIO/06)(9 CFU) [I Anno]

#### CITOLOGIA

Introduzione allo studio della citologia :

-Forma e dimensioni delle cellule. L'architettura generale delle cellule

Le biomolecole nella cellula:

-Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria.

-Ac. nucleici: nucleosidi e nucleotidi, legame fosfodiesterico, DNA e RNA.

-Glucidi e Lipidi.

La membrana plasmatica:

Struttura della membrana plasmatica: lipidi, proteine, ricambio e biogenesi:

-Doppio strato lipidico. Tipi di lipidi. Fluidità. Mosaico fluido.

-Proteine integrali e superficiali. Proteine anfipatiche. Diffusione delle proteine. Metodi di studio delle proteine di membrana.

-Carboidrati di membrana e loro distribuzione. Glicocalice

Funzioni della membrana plasmatica:

-Trasporto di ioni e piccole molecole: Trasporto passivo, diffusione semplice e facilitata. Proteine vettrici, proteine canale, canali a sbarramento, ionofori. Trasporto attivo: pompe ioniche e loro classificazione. Cotrasporto. Osmosi e regolazione del volume cellulare.

-Trasporto di massa: Endocitosi mediata da recettori, clatrina e vescicole rivestite. Pinocitosi.

Fagocitosi: eterofagia, autofagia, crinofagia. Fagocitosi specifica..

-Recettori e trasduzione del segnale:

Recettori a proteina G, Recettori a tirosina e serina/treonina chinasi, meccanismi di trasduzione del segnale.

Il nucleo interfascico

-Morfologia del nucleo, involucro nucleare, pori nucleari, lamina nucleare, cromatina (composizione chimica e organizzazione ultrastrutturale: il nucleosoma, il filamento nucleosomico, solenoide, il cromosoma). Cariotipo. Cenni sulla duplicazione e trascrizione del DNA.

-Il nucleolo: morfologia e funzione.

La compartimentazione interna:

Reticolo endoplasmatico rugoso (RER), struttura, sintesi e segregazione delle proteine:



-sintesi proteica associata a membrane; SRP (particella di riconoscimento del segnale). Recettore delle SRP. Importazione dei polipeptidi attraverso le membrane del RER.

-modificazioni post traduzionali: glicosilazione, formazione di ponti disolfuro. Proteine residenti. Reticolo endoplasmatico liscio (REL): morfologia, distribuzione, accumulo di calcio, detossificazione e altre funzioni.

Apparato di Golgi: modello delle cisterne statiche, modello del flusso di membrane.

Compartimentazione, glicosilazione, imballaggio delle proteine e vescicole di trasferimento (CoPs), proteine lisosomiali (recettore Mannosio 6P), secrezione regolata e costitutiva. Esocitosi.

Lisosomi: morfologia, ultrastruttura e composizione chimica. Riciclaggio delle membrane.

### Gli organelli cellulari

-Perossisomi e melanosomi.

-Ribosomi: morfologia , ultrastruttura. Composizione chimica e ruolo nella sintesi proteica.

-Mitocondri: forma, dimensioni, distribuzione e numero. Ultrastruttura. Composizione chimica. Il mitocondrio come organulo semi-autonomo. Sintesi e localizzazione delle proteine mitocondriali. Funzione. Biogenesi. Teoria endosimbiontica.

### Il citoscheletro e il movimento cellulare

-Microfilamenti di actina: Composizione e organizzazione. Polimerizzazione e depolimerizzazione, stato stazionario. Proteine associate (ABP). Fasci e reti. Motori cellulari.

Lamellipodi, filopodi, meccanismi molecolari preposti al movimento cellulare e loro controllo.

-Microtubuli: struttura, isoforme di tubulina e modificazioni post-traduzionali. Mt labili e stabili, MTOC e polarità dei microtubuli, polimerizzazione e depolimerizzazione, instabilità dinamica. MAP; motori cellulari, cilia e flagelli.

-Filamenti intermedi: Classificazione, struttura, fosforilazione, IFAPs.

### Ciclo cellulare e suo controllo

-Fasi del ciclo, cicline e regolazione. Mitosi: profase, metafase, anafase (A e B), telofase, Citocinesi. Meiosi. Cenni sulla morte cellulare programmata

## ISTOLOGIA

### Il tessuto epiteliale.

Epiteli di rivestimento:

-Classificazione. Epidermide. Caratteri citologici: polarità, specializzazioni delle superfici apicali, laterali e basali.

-Giunzioni cellulari: Tight o Zonula occludens, Caderine e Zonula adhaerens, Macula adhaerens o Desmosoma. Giunzioni comunicanti .Adesione cellulare: Caderine, N-CAM, Selectine

Epiteli ghiandolari:



-Sviluppo delle ghiandole. Ghiandole esocrine: classificazione e caratteri citologici. Ghiandole endocrine: classificazione per organizzazione cellulare e per tipo di secreto, caratteri citologici. Ipofisi. Surrene. Tiroide. Ghiandole miste: cenni sull'organizzazione del fegato e del pancreas.

Il tessuto connettivo.

-Classificazione ed istogenesi.

-Matrice extracellulare: liquido interstiziale, matrice amorfa (proteine di adesione, GAG e proteoglicani), fibre (collagene, reticolari ed elastiche).

-Cellule mesenchimali:

Fibroblasti: morfologia, ultrastruttura e funzione.

Macrofagi: origine, morfologia, ultrastruttura. Fagocitosi e ruolo immunoregolatore (APC), secrezione.

Mastociti: morfologia, ultrastruttura e funzione. Cenni sulla risposta allergica.

Emidesmosomi, Membrane basali.

Tessuto connettivo lasso

Tessuto connettivo compatto regolare e irregolare.

Tessuto connettivo mucoso, reticolare, elastico e pigmentato

Tessuto adiposo bianco e bruno.

Meningi

Il tessuto cartilagineo.

-Cartilagine ialina: distribuzione, istogenesi, condroblasti e condrociti, gruppi isogeni. Matrice territoriale e interterritoriale.

-Cartilagine elastica. Cartilagine fibrosa. Affinità tintoriali.

Il tessuto osseo

-Organizzazione microscopica e submicroscopica dell'osso spugnoso e dell'osso compatto.

Periostio ed endostio. Matrice dell'osso. Cellule dell'osso. Osteogenesi intramembranosa.

Osteogenesi condrale. Rimodellamento dell'osso periostale. Meccanismi di calcificazione.

Il Sangue

-Proprietà e funzioni. Plasma e siero.

-Cellule del sangue:

Eritrociti. Indici eritrocitari. Anisocitosi. Poichilocitosi. Membrana plasmatica e citoscheletro sub-membranario.

Globuli bianchi. Formula leucocitaria, affinità tintoriali citoplasmatiche e granulari. Ciclo vitale.

Granulociti neutrofili: morfologia, ultrastruttura, formula di Arneht, funzione.

Granulociti eosinofili e basofili: morfologia, ultrastruttura e funzione.

Piastrine: morfologia, ultrastruttura, aggregazione e ruolo nella coagulazione.



Linfociti: morfologia e ultrastruttura. Linfociti B, selezione clonale, Immunità umorale. Linfociti T, recettore &#61537;&#61538;&#61472;&#61480;TCR&#61481;&#61486;&#61472;Immunità cellulo-mediata. Sottopopolazioni di linfociti T. (CD3, CD4, CD8). NK. Cellule citotossiche e helper. MHC I e II classe.

#### L'emopoiesi postnatale

-Midollo osseo. Organizzazione del midollo rosso: Compartimento vascolare e compartimento emopoietico. Ontogenesi degli elementi del sangue. La cellula staminale: CFU-Ly-My CFU-S. Eritropoiesi. Granulocitopoiesi. Monocitopoiesi. Piastrinopoiesi. Regolazione dell'emopoiesi. Organi linfatici primari e secondari: timo, milza e linfonodi.

#### Il tessuto nervoso

-Il neurone: morfologia, classificazione. Ultrastruttura: nucleo, mitocondri, citoscheletro, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lipofuscine. Prolungamenti della cellula nervosa: dendriti e assone. Trasporto assonale e flusso assoplasmatico. La fibra nervosa: la mielina del SNC e del SNP; oligodendrociti e cellule di Schwann, struttura della mielina, nodo di Ranvier, incisure di Schmidt Lantermann.

-Sinapsi elettriche e chimiche, classificazioni, ultrastruttura; funzionamento delle sinapsi.

Nevroglia.

-Recettori di senso

-Sostanza bianca e grigia nel midollo spinale e nell'encefalo

#### Il tessuto muscolare

-Tessuto muscolare striato scheletrico: Organizzazione istologica, struttura generale della fibra striata, ultrastruttura della miofibrilla. Organizzazione molecolare dei miofilamenti spessi e sottili. La linea Z. Tropomiosina, troponina, tropomodulina, nebulina titina, distrofina. Interazioni tra actina e miosina nella contrazione. Ruolo del calcio. Reticolo sarcoplasmatico. Eterogeneità delle fibre muscolari scheletriche. La placca motrice.

-Tessuto muscolare cardiaco. Caratteri generali. Reticolo sarcoplasmatico e tubuli T. Dischi intercalari. Tessuto di conduzione del cuore.

-Tessuto muscolare liscio. Origine e distribuzione. Struttura delle fibrocellule muscolari lisce. Corpi densi. Organizzazione molecolare dei miofilamenti. calmodulina e contrazione. Proprietà fisiologiche della muscolatura liscia.

#### Esercitazioni

1. Uso del microscopio
2. Colorazioni citologiche
3. Osservazione di preparati istologici
4. Allestimento e/o osservazione di striscio di sangue



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

### Testi consigliati

Becker et al.

IL MONDO DELLA CELLULA Pearson

Gerald Karp

BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE Edises

V. Monesi

ISTOLOGIA Piccin V edizione

Gartner - Hiatt

ISTOLOGIA Edises



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Biochimica con eserc. - Programma - (BIO/10)(9 CFU) [II Anno]**

Presentazione della disciplina e dichiarazione delle finalità. Le proteine nel mondo biologico. La versatilità strutturale e funzionale delle proteine.

Classificazione funzionale degli aminoacidi. Aminoacidi proteici e non proteici, essenziali e non essenziali. Classificazione chimica degli aminoacidi.

Livelli strutturali delle proteine, legami che li contraddistinguono e rapporto con la funzione.

Motivi strutturali e domini proteici. Cenni sul folding proteico. Esempi di famiglie di proteine.

Gli enzimi. Rapporto struttura/funzione negli enzimi. Siti di riconoscimento e siti catalitici. La

catalisi enzimatica. Meccanismi di reazione. La cinetica enzimatica. Cinetica michaeliana e

parametri cinetici ( $V_{max}$  e  $K_m$ ). Inibizione enzimatica. Inibitori farmacologici. Enzimi allosterici.

Cinetica cooperativa e Modelli cooperativi. Meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica

L'emoglobina come esempio di proteina cooperativa e come modello di regolazione funzionale.

Principali percorsi di trasduzione del segnale. Caratteri dei segnalatori. Classificazione dei recettori.

Il metabolismo cellulare. Ruolo dei trasportatori di energia nel metabolismo. Meccanismi di produzione dell'ATP: fosforilazione ossidativa e fosforilazione a livello del substrato

Metabolismo dei carboidrati. Il linguaggio degli zuccheri. Il glicogeno: struttura, metabolismo e regolazione. Controllo della glicemia. Glicolisi e gluconeogenesi. Via dei pentosi. Ciclo di Krebs.

Regolazione metabolica e ormonale

Metabolismo lipidico. Il trasporto dei lipidi nel sangue, il deposito e la lipolisi periferica. Sintesi e

degradazione degli acidi grassi e dei trigliceridi. Chetogenesi e chetolisi Cenni sulla sintesi del colesterolo. Regolazione metabolica e ormonale

Metabolismo aminoacidico. Reazioni di transaminazione, desaminazione, decarbossilazione.

Metabolismo e trasporto dello ione ammonio.

#### **ESERCITAZIONI**

Le colture cellulari come modello sperimentale. Metodi di studio della vitalità cellulare.

Elettroforesi delle proteine e analisi di western blotting.

#### **TESTI CONSIGLIATI**

NELSON & COX. I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DEL LENHINGER. ZANICHELLI (ULTIMA ED.)



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### Microbiologia con eserc. - Programma - (BIO/19)(9 CFU) [II Anno]

Storia della microbiologia e delle sue tecniche. Microrganismi procarioti ed eucarioti. Filogenesi dei microrganismi procarioti: Archea e Bacteria.

Terreni di coltura, terreni selettivi, isolamento in coltura pura. I metodi della microbiologia: condizioni di sterilità, metodi di sterilizzazione. Tecniche di colorazione. Colorazione di Gram. Morfologia, struttura e ultrastruttura della cellula procariotica. Parete batterica. Flagelli. Pili. Fimbrie. Formazione e struttura della spora batterica. Endospora ed esospora.

Crescita dei microrganismi. Nutrizione microbica: esigenze nutrizionali, fattori di crescita. Curve di crescita. Curva diauxica. Fattori ambientali che condizionano la crescita. Metabolismo: Produzione di energia e fonti di carbonio, principi generali del metabolismo. Fermentazione. Respirazione. Respirazione anaerobica. Glicolisi e vie alternative

Differenziamento batterico. Quorum sensing. Biofilm. Cicli vitali di *Streptomyces*, *Caulobacter*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibiotici: meccanismo d'azione e resistenza mediata da plasmidi e trasposoni batterici.

Microrganismi eucarioti: Lieviti, muffe e protozoi

Virus animali, vegetali e batterici. Replicazione e titolazione virale. Prioni e viroidi.

Microbiologia medica: metodi diagnostici. Endo- ed eso-tossine. Analisi genomiche e trascrittomiche di batteri del microbiota e batteri patogeni (*Vibrio cholera*, *Yersinia*, *Pseudomonas*).

Microbiologia ambientale ed ecologia microbica: Rizobi e simbiosi mutualistica. *Agrobacterium* e trasformazione di cellule vegetali. Analisi di batteri non coltivabili. Metagenoma. Uso di microrganismi per la produzione di molecole con attività terapeutica.

#### ESERCITAZIONI (1CFU)

Colorazione di Gram, Osservazione al microscopio. Conta totale e vitale. Allestimento di una coltura pura, Antibiogramma e analisi risultati; Test biochimici miniaturizzati. Metodi diagnostici molecolari.

#### Testi consigliati

Madigan M.T., Martinko J.M.: Brock. Biologia dei Microrganismi voll. 1-2° e 2b. CEA-Casa Editrice Ambrosiana, Milano, Maggio 2007.

Prescott, M. Willey, M. Sherwood, J. Woolverton, Microbiologia Sistematica, Ambientale, Industriale e Medica. 7 edizione. Ed. McGraw-Hill

Laboratorio Didattico di microbiologia a cura di A. Vaughan, P. Buzzini, F. Clementi. Casa Editrice Ambrosiana



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Biologia dello Sviluppo - Programma - (BIO/06)(6 CFU) [III Anno]**

Presentazione del corso di lezioni e dei libri di testo.

Introduzione allo studio della Biologia dello Sviluppo. Cenni storici di Biologia dello Sviluppo e presentazione dei sistemi modello selezionati. Modello di Weissman. Alcuni esperimenti classici di Roux, Driesch, Spemann e Mangold. Commitment, specificazione e determinazione. Specificazione autonoma in embrioni con sviluppo a mosaico. Specificazione condizionale. Specificazione sinciziale.

Fecondazione: Struttura di uova e spermatozoi. Fecondazione in riccio di mare (esterna). Attrazione, reazione acrosomale, fusione, blocco rapido e lento della polispermia. Funzione del calcio e pathway di attivazione. Fecondazione in topo (interna). Traslocazione in ovidotto e capacitazione, riconoscimento, attacco e fusione, blocco della polispermia. Sviluppo del riccio di mare.

Descrizione delle fasi di sviluppo embrionale: segmentazione, blastula, mappa del destino delle cellule e loro determinazione, specificazione delle cellule del polo vegetativo: micrometri, networks dei geni regolatori, segnali e pathway, ingressione dei micromeri o mesenchima primario; gastrulazione e formazione dell'intestino primitivo. Esperimenti della capacità regolativa e induzione. Micromeri come "organizzatore" e ruolo di beta catenina. Polarizzazione dell'uovo.

Asse animale-vegetativo e molecole implicate nella sua determinazione. Determinazione dell'asse oro/aborale. Sviluppo della *Drosophila*. Sviluppo sinciziale a gradienti di proteine. Determinazione delle cellule germinali. Germario, formazione della camera dell'uovo, delle cellule nutrici e dell'ovocita. Sua struttura e formazione del citoscheletro. Determinazione della polarità A/P dell'ovocita e del futuro asse D/V. Formazione dopo la fecondazione del blastoderma sinciziale con gradienti di proteine, bicoid, nanos, hunchback e caudal e funzione dei geni terminali acron e telson e delle cellule follicolari delle estremità terminali. Geni della segmentazione e funzioni: geni gap, pair rule, polarità dei segmenti. Determinazione dell'asse dorso/ventrale. Geni implicati: dorsal e dpp. Effetto del gradiente della proteina dorsal. Modello delle coordinate Cartesiane. Gastrulazione. Geni omeotici struttura delle proteine, paragone con i geni omeotici dei vertebrati. Sviluppo degli Anfibi. Descrizione delle fasi dello sviluppo: rotazione del cortex alla fecondazione, segmentazione, blastula, gastrulazione. Localizzazione di fattori materni nell'uovo. Induzione del mesoderma: esperimenti di embriologia e meccanismi molecolari dell'induzione. Determinazione progressiva degli assi e meccanismi molecolari. Segnali di dorsalizzazione: da dsh a beta-catenina, formazione del centro di Nieuwkoop e induzione dell'organizzatore di Spemann. Proprietà e funzioni dell'organizzatore. Esperimenti di Spemann: interazioni induttive nello sviluppo regolativo. Meccanismi molecolari di induzione dell'ectoderma neurale. Induzione dell'epidermide ruolo dei segnali BMP e Wnt. Fattori dorsalizzanti e ventralizzanti.





Sviluppo di *C. elegans*. Modello di sviluppo autonomo ma anche di specificazione condizionale. Meccanismi molecolari di formazione dei gameti. Descrizione delle fasi di sviluppo cleavage e gastrulazione. . Cellule che contengono P-granuli, cellule della linea germinale. Movimenti del cortex alla fecondazione e distribuzione delle proteine PAR. Meccanismi molecolari della polarizzazione A/P. Fattori per la specificazione autonoma: SKN-1, PAL-1, PIE-1. Fattori per la specificazione condizionata e integrazione con la specificazione autonoma. Induzione della vulva e patterning. Sviluppo dei Tunicati. Modello di specificazione autonoma e condizionale. Segmentazione oloblastica bilaterale. Mappa del destino delle cellule. Specificazione autonoma e fattore *macho-1* per lo sviluppo dei muscoli. Beta-catenina nucleare per la specificazione dell'endoderma. Specificazione condizionata per la specificazione mediante l'endoderma del mesenchima e della notocorda. Specificazione degli assi embrionali. Cellule Staminali. Concetto di cellula staminale e terminologia. Cellule staminali adulte e loro nicchie. Cellule staminali embrionali. Cellule staminali mesenchimali. Cellule staminali tumorali. Cellule staminali e rigenerazione dei tessuti. Cellule staminali pluripotenti indotte.

Textbooks:

Biologia dello Sviluppo di Scott F. Gilbert Ed. Zanichelli

Biologia dello Sviluppo di G.Giudice, G. Augusti-Tocco, C. Campanella Ed. Piccin



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### Chimica Organica con eserc. - Programma - (CHIM/06)(9 CFU) [II Anno]

#### PROGRAMMA CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

Richiami di Chimica Generale (atomo e orbitali atomici, legame chimico, ibridazione e risonanza, forze intermolecolari, acidi e basi) - Metano - Alcani - Isomeri strutturali – Nomenclatura - Conformazioni – Cicloalcani - Stereoisomeria nei cicloalcani.

Aspetti strutturali e nomenclatura di Alcheni e Alchini – Isomeria geometrica negli alcheni e nei cicloalcani – Nomenclatura E/Z.

Enantiomeria e Diastereoisomeria - Molecole chirali – Configurazioni R/S - Attività ottica - Racemi - Composti con più centri chirali – Risoluzione di racemi - Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

Combustione e alogenazione degli alcani – Diagrammi energia/coordinata di reazione - Alogenuri alchilici - Sostituzione nucleofila ed Eliminazione - Cenni sui composti metallorganici.

Addizione elettrofila – Dieni: struttura e reattività - Addizione 1,2 e 1,4 – Sistemi allilici - Polimerizzazioni - Alcoli – Disidratazione - Ossidazioni - Dioli – Glicerolo.

Aromaticità ed Eteroaromaticità - Benzene e derivati - Sostituzione elettrofila aromatica - Effetti elettronici dei sostituenti - Fenoli – Alogenuri arilici – Ammine: struttura, basicità, reattività - Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina.

Composti carbonilici. Aldeidi e chetoni - Addizione nucleofila - Semiacetali, acetali, cianidrine, immine, enammine. - Isomeria geometrica al C=N - Ossidoriduzioni - Acidità degli idrogeni in  $\alpha$ ; - Tautomeria cheto-enolica - Carbanioni - Condensazioni aldoliche – Condensazione di Claisen.

Acidi carbossilici e derivati - Sostituzione nucleofila acilica - Cloruri degli acidi - Anidridi - Tioesteri - Esteri - Ammidi - Esterificazione ed idrolisi - Ossiacidi – Chetoacidi - Acidi bicarbossilici - Lipidi - Esteri fosforici - Aspetti strutturali di Steroidi.

Carboidrati - Monosaccaridi - Serie steriche - Strutture cicliche – Mutarotazione – Riduzione – Ossidazione - Glicosidi - Ribosio - Desossiribosio - Glucosio - Galattosio - Fruttosio - Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). – Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). - Ammino-zuccheri.

Amminoacidi: struttura e configurazione – Sintesi di amminoacidi – Amminazione riduttiva – Transaminazione - Equilibri acido-base - Punto Isoelettrico - Legame peptidico – Sintesi e analisi di peptidi. Tautomeria anulare e di gruppo funzionale nelle strutture eterocicliche - Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Anatomia Comparata - Programma - (BIO/06)(6 CFU) [II Anno]**

Obiettivi formativi del corso:

Il modulo di Anatomia Comparata si propone di illustrare le grandi linee dell'evoluzione dei sistemi organici dei Vertebrati.

Programma dettagliato

Cenni evolutivi: punti nodali dell'evoluzione dei vertebrati. Bauplan e radiazione evolutiva del Cambriano: phyla estinti e phyla attuali. Sistematica cladistica: omoplasia e omologia.

I Vertebrati e le ere geologiche. Protostomi e deuterostomi. Notocorda, funzione e struttura.

Relazioni filogenetiche tra Cordati e Cranioti. Caratteristiche dei Cordati. Caratteristiche dei Cranioti e passaggio ai Vertebrati con la comparsa della colonna vertebrale. Caratterizzazione dei Vertebrati. I più primitivi vertebrati: Agnati. Acquisizione dello scheletro della bocca e di due coppie di pinne pari. Condroitti e Osteitti.

Passo evolutivo verso i tetrapodi: diverticolo faringeo: polmoni/vescica natatoria ed evoluzione scheletro delle pinne. Caratteristiche e classificazione generale dei Pesci. I tetrapodi.

Caratteristiche e classificazione generale degli Anfibi. Indipendenza dall'acqua durante lo sviluppo embrionale: uovo cleidoico e Rettili. Caratteristiche e classificazione generale dei Rettili. Finestre

temporali di importanza evolutiva: Anapsidi, Diapsidi (Lepidosauri), Diapsidi (Archosauri), Teropodi, Uccelli. L'origine degli uccelli: Archaeopteryx. Caratteristiche degli Uccelli. Da Rettili Terapsidi verso i Mammiferi. Caratteristiche e classificazione generale dei Mammiferi.

Elementi di Embriologia: Gametogenesi. Uova dei vertebrati. Fecondazione interna o esterna.

Quantità di tuorlo nelle uova dei vertebrati. Membrana plasmatica. Membrana vitellina.

Membrane secondarie che avvolgono l'uovo. Fecondazione: l'incontro spermio uovo. Tappe principali dell'embriogenesi dei Vertebrati. Segmentazione oloblastica. Segmentazione

meroblastica. Gastrulazione e formazione dei tre foglietti embrionali. Differenziamento: derivati dai tre foglietti embrionali. Corda. Tubo neurale e cellule della cresta neurale. Somiti. Formazione degli annessi extraembrionali. Metamorfosi degli anfibi: una seconda embriogenesi.

Conoscenza dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo.

Tegumento. Funzione. Derivazione embriologica: epidermide, derma. Epidermide: struttura. Strato corneo: differenze tra i Pesci e gli altri vertebrati. Derivati dell'epidermide: squame (nei rettili, uccelli, mammiferi), becchi (tartarughe, uccelli). Penne, formazione e struttura (uccelli). Pelo, formazione struttura (mammiferi). Corna (mammiferi), fanoni, artigli e unghie, ghiandole (mucose, granulose, sebacee, salivari, lacrimali, mammarie) nei differenti vertebrati. Derma: struttura e derivati. Scaglie ossee dei pesci: elasmoidi (tipi) e placoidi. Dermascheletro.

Apparato scheletrico: cartilagineo e tessuto osseo. Funzioni dell'apparato scheletrico. Scheletro: del cranio, assile, delle appendici pari.



Scheletro del cranio: Formazione del condrocranio. Funzione della finestra ipofisaria. Formazione dell'ipofisi. Ossificazione del condrocranio (ossa di sostituzione). Ossa dermiche di copertura del cranio.

Splancnocranio: Evoluzione dello splancnocranio. Modifica del I° arco scheletrico faringeo.

Passaggio da Agnati a Gnatostomi. Formazione dello scheletro della bocca. Ossificazione del I° arco, altre ossa della mascella e della mandibola (ossa dermiche). Evoluzione del II° arco scheletrico faringeo. Funzione nei pesci e funzione nei tetrapodi. Formazione dell'orecchio medio. Evoluzione del quadrato e dell'articolare. Narici interne coane. Formazione del palato secondario. Evoluzione degli altri archi faringei. Scheletro assile. Sviluppo embrionale delle vertebre.

Evoluzione dell'intercentro e dei pleurocentri. Evoluzione delle vertebre dei Crossopterigi, Labirintodonti, dei Seymouria. Regioni della colonna vertebrale. Modifica di alcune vertebre. 1a vertebra, 2a vertebra. Vertebre sacrali, sinsacro, osso sacro. Costole. Sterno. Evoluzione del cinto scapolare e del cinto pelvico. Origine dell'arto dei tetrapodi. Schema dello scheletro delle pinne dei pesci: Raggiate, ad archipterigio, a crossopterigio. Passaggio all'arto dei tetrapodi. Stilopodio (arto ant. e post.) zeugopodio (arto ant. e post.), autopodio (arto ant. e post.).

Locomozione dei Vertebrati: il nuoto, il salto, il volo, la corsa.

Sistema respiratorio. Membrane respiratorie e gli scambi gassosi. Adattamenti alla funzione respiratoria: branchie, trachee, polmoni. Sistema respiratorio nei pesci; la funzione osmoregolatrice; organi respiratori accessori. Apparato respiratorio nei tetrapodi: differenze in anfibi, rettili, uccelli, mammiferi. Il sistema respiratorio nell'uomo.

Sistema circolatorio: sistema vascolare ematico, sistema lifatico. Caratteristiche. Struttura dei vasi arteriosi, venosi, capillari. Sistemi portali: renale ed epatico. Sviluppo embrionale del cuore e degli archi aortici. Evoluzione e destino degli archi aortici. Tipologie di circolazione: semplice, doppia incompleta, doppia completa. Cuore dei pesci e circolazione. Passo evolutivo del cuore degli anfibi e circolazione. Passo evolutivo del cuore dei rettili e circolazione. Passo evolutivo del cuore dei rettili e circolazione. Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione negli uccelli e nei mammiferi. Circolazione fetale. Grandi vasi venosi.

Sistema nervoso.

Recettori sensoriali: enterocettori ed esterocettori. Classificazione dei recettori: chimici, meccanici, termici, elettrici, propiocettori, fotorecettori. Placodi neurali. Organi di senso. Sistema della linea laterale; sistemi: cutaneo, gustativo, olfattivo, dell'udito (evoluzione dell'orecchio), della vista (evoluzione dell'occhio).

Formazione del tubo neurale nei pesci e negli altri vertebrati e destino delle cellule della cresta neurale. Cenni sulla struttura del sistema nervoso centrale. Struttura dei neuroni, tipologie di neuroni sensitivi (sensitivi), motori (efferenti) e interneuroni. Cellule di Schwann e oligodendrociti: mielina. Struttura del midollo spinale. Corna dorsali e corna ventrali. Cellule di senso somatico e di senso viscerale. Cellule di moto viscerale e di moto somatico. Radice dorsale e radice ventrale, gangli spinali, rami dorsale e ventrale, gangli del sistema simpatico. Arco riflesso semplice. Arco riflesso complesso. Sistema simpatico e sistema parasimpatico. Meningi. Via della sensibilità



generale nei mammiferi: dalla periferia al bulbo. Via piramidale. Sviluppo dell'encefalo, suddivisione in vescicole: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, cervelletto, bulbo/midollo allungato.

Nervi cranici I° nervo cranico, nervo olfattivo, via olfattiva, bulbi olfattivi. Organo dell'olfatto. Struttura nei pesci e tetrapodi, funzione. II° nervo cranico, nervo ottico, via ottica al mesencefalo o al diencefalo. Formazione dell'occhio: coppa retinica e placode lentogeno. Anatomia dell'occhio e differenze nelle varie classi di vertebrati. Muscolatura intrinseca ed estrinseca. 3° occhio diencefalico e ghiandola dell'epifisi. VIII° nervo cranico, nervo stato-acustico e gangli annessi. Organo statico: formazione, struttura e funzione. Via statica. Organo acustico: formazione, struttura e funzione. Via acustica. Nuclei bulbari. Organo della linea laterale: formazione e struttura. Nervo dell'organo della linea laterale.

V° nervo cranico, nervo trigemino (nervo misto: senso somatico, motore somatico), ganglio annesso. Nuclei bulbari e vie. III° nervo cranico, nervo oculomotore comune (motore somatico per muscoli estrinseci dell'occhio, motore viscerale, parasimpatico per la muscolatura intrinseca ciliare e iridea dell'occhio). IV° nervo cranico, nervo trocleare (motore somatico per il muscolo obliquo superiore). VI° nervo cranico, nervo abducente (motore somatico per il retto esterno). XII° nervo cranico, ipoglosso (motore somatico per i muscoli linguali). VII°, IX°, X° nervi cranici (nervi misti: facciale, glossofaringeo, vago). Gangli sensitivi annessi: genicolato, petroso, nodoso. VII°, IX°, X° nervi motori viscerali, parasimpatico.

Sistema urogenitale: tubuli renali. Apparato escretore: formazione embriologica dell'apparato escretore. Tubuli renali, nelle varie classi di vertebrati. Sviluppo embrionale spazio-temporale Pronefro, Mesonefro e Metanefro Evoluzione del rene nelle varie classi. Rene definitivo nelle classi di vertebrati. Rapporti con il sistema circolatorio, sistema porta-renale. Cloaca e formazione della vescica urinaria.

Rapporti dell'apparato escretore con quello genitale. Formazione embriologica dell'apparato genitale ed evoluzione dei dotti riproduttivi. Dotti maschili e differenze nelle classi. Dotti femminili e differenze nelle classi.

Testi consigliati (uno a scelta):

Anatomia Comparata dei Vertebrati di Liem, Bemis, Walker, Grande (Edizioni EdiSES)

Manuale di Anatomia Comparata dei Vertebrati di T. Zavanella (Edizioni Delfino)

Anatomia Comparata dei Vertebrati di G.C. Kent (Edizioni Piccin)

Materiale didattico agli studenti:

1. l'elenco dei libri su cui studiare
2. le copie delle figure mostrate a lezione, mediante powerpoint (non verrà fornito agli studenti CD con le lezioni del corso).



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

L'esame: è articolato in una prova in itinere (non obbligatoria) e in una prova orale, che si svolgerà nei periodi di esami indicati nel calendario. L'esame orale verterà sugli argomenti svolti a lezione. E' necessario iscriversi agli esami on-line.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Genetica con eserc. - Programma - (BIO/18)(9 CFU) [II Anno]**

- Campi di studio della genetica, definizione di fenotipo e genotipo. Leggi di Mendel: segregazione degli alleli ed assortimento indipendente, reincrocio. Ciclo cellulare, Meiosi e Mitosi, teoria cromosomica dell'ereditarietà: prove genetiche e citologiche. Quadrato di Punnett e schema ramificato per gli Incroci tra monoibridi, diibridi, triibridi.
- Estensione del mendelismo. Interazioni tra alleli: alleli multipli, dominanza e recessività, codominanza e dominanza incompleta. Interazioni tra geni non allelici e rapporti mendeliani modificati: epistasi recessiva e dominante.
- Genetica Mendeliana nell'uomo: analisi del 'pedigree' (alberi genealogici), mappe di associazione. Base fisica dell'associazione: crossing-over e ricombinazione, incroci a due e a tre fattori per la costruzione di mappe genetiche.
- Mappatura genetica in organismi aploidi. Analisi delle tetradi ordinate in *Neurospora crassa*. Calcolo della distanza tra un marcatore genetico e il suo centromero in *Neurospora crassa*. Analisi delle tetradi non ordinate in lievito
- Organizzazione del cromosoma batterico. Ricombinazione ed associazione nei batteri: Trasformazione, Coniugazione ed F-duzione. Ciclo vitale dei batteriofagi: ciclo litico e lisogenico. Trasduzione generalizzata e specializzata. Mappatura cromosoma batterico. Infezione mista e ricombinazione nei batteriofagi. Test di complementazione. Evoluzione del concetto di gene: Analisi fine del gene: regione RII del fago T4: mutanti per delezione e ricombinazione. Retrovirus: ciclo vitale e organizzazione genomica.
- Il flusso dell'informazione genetica: DNA - RNA - Proteine. Il DNA e l'RNA come materiale ereditario. Gli esperimenti che hanno identificato il DNA come il materiale genetico: esperimenti di Griffith (1928), Avery McLeod e Mac Carty (1944), Hershey e Chase (1952). La prova sperimentale che la Replicazione del DNA è semiconservativa (esperimento Meselson e Stahl). Organizzazione del DNA eucariotico: introni esoni, Trascrizione dell'mRNA.  
La decifrazione del codice genetico: esperimenti di Nirenberg e Matthaei (decifrazione di omopolimeri, di copolimeri misti) e di Khorana (copolimeri ripetuti). Traduzione dell'mRNA.



Topografia dei cromosomi eucariotici, centromeri e telomeri. Mutazioni cromosomiche: variazioni di struttura, alterazione nel numero (aneuploidia). Alterazioni cromosomiche e patologie genetiche. Alterazioni cromosomiche strutturali e loro conseguenze nella gametogenesi.

Trasposoni scoperta e generalità di funzionamento, esempi di elementi mobili nel Mais, disgenesi degli ibridi in *Drosophila melanogaster*.

-Mutazioni somatiche e germinali. Identificazione, selezione ed analisi di mutanti batterici. Mutazioni geniche: spontanee, indotte. Mutazioni geniche e proteine alterate, ipotesi un-gene-un-enzima. Classificazione delle mutazioni. Basi molecolari delle mutazioni geniche. Reversione e soppressione. Meccanismo d'azione di agenti mutageni chimici e fisici. Test di Ames per identificazione mutageni chimici. Sistemi di riparazione del DNA per escissione nucleotidica (Mismatch, NER) e del danno indotto al DNA dai raggi UV.

-Tecnologia del DNA ricombinante: southern, northern, western -blotting, PCR; fingerprint, RFLP. Topi transgenici e KO. Sequenziamento DNA. Librerie genomiche e di cDNA. Cenni di Genomica, DNA microarray e loro applicazioni.

-Regolazione dell'espressione genica nei procarioti: geni costitutivi, geni inducibili, geni reprimibili: Operone Lac. Repressione da catabolita. Regolazione Operone triptofano: attenuazione.

-Le basi genetiche del cancro





## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### Fisiologia vegetale con eserc. - Programma - (BIO/04)(6 CFU) [II Anno]

#### ARGOMENTI INTRODUTTIVI (1 ora)

Definizione di organismo vegetale. Principi di unificazione degli organismi vegetali. Cenni sulla storia della fisiologia vegetale.

#### CELLULA VEGETALE (3 ore)

Le principali caratteristiche funzionali della cellula vegetale. Compartimentazione cellulare. Il vacuolo. I plastidi. Trasporto attraverso le membrane. Ruolo delle acquaporine.

Ciclo cellulare e divisione della cellula vegetale. I plasmodesmi: struttura e funzione; limite di esclusione dimensionale. La parete cellulare: cenni su struttura e composizione. Biosintesi della parete: complessi a rosetta e sintesi delle microfibrille di cellulosa; apparato del Golgi e polisaccaridi di matrice.

#### RELAZIONI IDRICHE (1,5 ore)

Struttura e proprietà dell'acqua. Il potenziale dell'acqua  $\Psi$  (psi) e le sue componenti. Pressione osmotica ed equazione di van't Hoff. La cellula vegetale come "osmometro".

Movimento di acqua tra cellula e ambiente esterno come conseguenza della differenza di  $\Psi$ . Curve pressione volume e diagrammi di Höfler.

#### TRASPORTO (6 ore)

Vie di trasporto nella pianta. Via apoplastica. Via simplastica. Il trasporto attraverso gli spazi intercellulari. Diffusione in fase acquosa e in fase gassosa.

L'acqua nel suolo. Movimento dell'acqua nella pianta. Percorso di acqua e soluti attraverso la radice, l'endoderma e i fasci conduttori. Trasporto di soluti e pressione radicale. Flusso di massa nello xilema e legge di Poiseuille. Meccanismo di salita dell'acqua nello xilema: teoria della "tensione-coesione"; generazione di una tensione per l'evaporazione dell'acqua dal mesofillo fogliare; formazione di micromenischi e legge di La Place. Resistenza e conduttanza idraulica della pianta. Ripartizione delle resistenze. Formazione di emboli gassosi per cavitazione. La traspirazione; meccanismo di funzionamento degli stomi, fattori che ne influenzano l'apertura e la chiusura.

Il trasporto dei fotosintati nel floema. Composizione del succo floematico. Modello di Münch e meccanismo del flusso da pressione nel trasporto floematico. Organi "source" e "sink". Il caricamento del floema per via apoplastica e simplastica; il trasporto saccarosio  $H^+$ ; il modello della trappola dei polimeri. Scaricamento del floema negli organi "sink". Il ricircolo dell'acqua tra floema e xilema.



#### ASSIMILAZIONE DEI NUTRIENTI MINERALI (3 ore)

La nutrizione minerale. Elementi essenziali e carenze nutrizionali. Classificazione degli elementi essenziali in base alla quantità ed in base alla funzione biochimica. Il ruolo delle simbiosi nella nutrizione minerale delle piante: micorrize e batteri azoto fissatori. Assunzione e assimilazione di azoto, zolfo, fosfato e cationi.

#### FOTOSINTESI (7,5 ore)

Tappe fondamentali nella storia della scoperta della fotosintesi: esperimenti di van Helmont, Priestley, Ingen-Housz, Engelmann, van Niel, Emerson & Arnold, Calvin & Benson. Cenni sulle caratteristiche della luce; la radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). I pigmenti fotosintetici: clorofille e carotenoidi. Organizzazione dei fotosistemi nelle membrane dei tilacoidi. Fotosintesi: reazioni della fase luminosa e meccanismi di trasporto di elettroni; formazione di ATP e NADPH, fotofosforilazione ciclica e non ciclica. Regolazione e riparazione dell'apparato fotosintetico. Reazioni nello stroma: organizzazione del carbonio mediante il ciclo di Calvin. Caratteristiche dell'enzima Rubisco. La fotorespirazione. Meccanismi di concentrazione della CO<sub>2</sub>: ciclo C<sub>4</sub> e CAM. Sintesi di saccarosio e amido.

Aspetti ecofisiologici della fotosintesi: punto di compensazione per la luce e per la CO<sub>2</sub>, rapporto di traspirazione; adattamenti alla radiazione luminosa ed alla temperatura. Vie fotosintetiche e rapporto degli isotopi del carbonio.

#### RESPIRAZIONE E METABOLISMO LIPIDICO (1,5 ore)

Caratteristiche particolari della respirazione delle piante. Cenni sul metabolismo lipidico delle piante.

#### IL FATTORE LUCE COME SEGNALE AMBIENTALE (4,5 ore)

Pigmenti fotomorfogenetici: il fitocromo. Struttura e spettro di assorbimento. Fotoreversibilità delle forme PR e PFR. Stato fotostazionario. Risposte a fluenza bassa, bassissima e ad alta irradiazione. Funzioni ecologiche: percezione dell'alternanza luce-buio; fotoperiodo; piante longidiurne e brevidiurne; controllo della germinazione; meccanismi di fuga dall'ombra. Fotomorfogenesi e scotomorfogenesi.

Risposte alla luce blu. Pigmenti fotorecettori: criptocromi, fototropine e carotenoidi. Apertura degli stomi. Inibizione dell'allungamento del fusto.

#### ORMONI VEGETALI (6 ore)

Caratteristiche generali degli ormoni vegetali; principali effetti fisiologici dei diversi ormoni. Auxine: biosintesi e metabolismo. Il trasporto polare dell'auxina. Il fototropismo. Esperimenti di Darwin e Went sui coleoptili di avena; controllo della distensione della parete, rilassamento dello stress di parete; la "crescita acida" e le espansine. Il gravitropismo positivo della radice.



Gibberelline: scoperta e struttura chimica. Effetto sulla demolizione delle riserve dell'endosperma del seme d'orzo. Effetti sull'accrescimento del fusto. Effetti sull'induzione della fioritura.

Citochinine: scoperta e proprietà chimiche. Effetti sulla divisione cellulare; ruolo nelle colture di tessuti vegetali.

Etilene: struttura e biosintesi. Effetti fisiologici: controllo della maturazione dei frutti; allungamento dei fusti in piante sommerse; effetti su senescenza ed abscissione delle foglie. Acido abscissico: struttura e biosintesi. Effetti fisiologici: dormienza dei semi; controllo delle risposte allo stress idrico ed effetto sugli stomi.

#### FISIOLOGIA DELLO STRESS (6 ORE)

Stress idrico. Stress salino. Stress termico. Stress da carenza di ossigeno. Stress ossidativo.

#### ARGOMENTI DELLE ESERCITAZIONI (12 ore)

Metodi per la determinazione di  $\Delta$ tot,  $\Delta$ s e  $\Delta$ p: metodo gravimetrico (della variazione di peso), metodo della bomba a pressione, metodo crioscopico, micromanometro e sonda di pressione. (4 ore)

Estrazione e dosaggio dei pigmenti fotosintetici. Fluorescenza della clorofilla. (4 ore)

Le colture in vitro di espianti vegetali. (4 ore)

Testo di riferimento:

Taiz L, Zeiger E – Fisiologia Vegetale, terza edizione – Piccin 2009

Nozioni propedeutiche: conoscenze di base di chimica, fisica, macromolecole biologiche e di botanica.

Esami: l'esame consisterà in un colloquio orale.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### Biologia Molecolare con eserc. - Programma - (BIO/11)(9 CFU) [II Anno]

La struttura fine del DNA ed i suoi componenti: scheletro zucchero fosfato, basi azotate, legame beta glicosidico. Angoli torsionali e i parametri dell'elica. Appaiamenti di basi e forze di impilamento, e di idratazione.

Strutture classiche della doppia elica (A, B, Z) e polimorfismi di struttura. Triple e quadruple eliche. Parametri locali dell'elica ed interazione con le proteine. Curvatura intrinseca ed indotta.

Le proprietà del DNA: flessibilità torsionale ed assiale; twist e writhe e LK.

Le topoisomeras: i meccanismi molecolari di azione ed il loro coinvolgimento nella struttura

Struttura della cromatina

Replicazione:

Il Replicone:

- Organizzazione strutturale dei repliconi dei procarioti e degli eucarioti.

- Le origini di replicazione (procarioti/eucarioti): struttura composizione e topologia

La replicazione:

- Generalità del processo di duplicazione: la chimica delle reazioni di polimerizzazione; la natura semiconservativa della replicazione; la direzionalità della forca di replicazione

- Le DNA polimerasi e le replicasi e la loro processività

- L'enzimologia della replicazione: il PRIMOSOMA, il REPLISOMA;

- Analisi comparativa della replicazione nei procarioti ed eucarioti

- Il problema della replicazione delle "estremità": i meccanismi attuati per terminare la replicazione nei genomi circolari e lineari, la Telomerasi.

Trascrizione procarioti :

- Struttura e funzione della RNA polimerasi batterica.

- Il riconoscimento del promotore dipende da sequenze consenso.

- Il fattore sigma controlla il legame con il DNA e si lega ad una "faccia" del DNA.

- Fattori sigma alternativi. Sporulazione come esempio di utilizzo di una cascata di sigma alternativi.

- Allungamento e pausa , superamento della pausa/arresto.

- Terminazione intrinseca e rho dipendente.

- Antiterminazione: meccanismi.



- Organizzazione degli operoni e meccanismo di repressione/induzione
- Esempi di regolazione dell'espressione nei batteri: la repressione da cataboliti (operoni LAC, ARA); l'attenuazione (operone Trp); il controllo autogeno; le diverse strategie fagiche (T4, T7, ma soprattutto Lambda)

#### Trascrizione eucarioti:

- L'organizzazione dei geni eucariotici in introni ed esoni e le conseguenze di questa organizzazione.
- Le tre diverse RNA polimerasi eucariotiche.
- I promotori eucariotici di classe I, II e III; l'assemblaggio del PIC, ed i Fattori Generali coinvolti; il ruolo di TBP e delle TAFs.
- I Fattori di Trascrizione coinvolti nell'attivazione della trascrizione; motivi di legame al DNA, di attivazione e di dimerizzazione: Gal4 come esempio di un "canonico" attivatore.
- Il ruolo degli "enhancer".
- La trascrizione della cromatina: cenni sul ruolo regolativo dell'organizzazione in cromatina; il coinvolgimento dei "rimodellatori della cromatina"; il concetto di isole funzionali ed isolatori cromatinici.
- I meccanismi di splicing di tipo I e II, splicing dell'hnRNA e spliceosoma, splicing del tRNA. Il ruolo catalitico dell'RNA nello splicing di tipo I e II. Lo splicing alternativo come meccanismo di regolazione e la determinazione del sesso in drosophila
- Controllo post-trascrizionale dell'espressione genica. Interferenza dell'RNA. Ruolo del macchinario dell'RNAi nel silenziamento genico

#### Sintesi proteica:

- Il ruolo degli RNA (mRNA, rRNA e tRNA) nei meccanismi di sintesi proteica.
- Paragone mRNA procarioti eucarioti (cappuccio, polyA e terminazione)
- L'organizzazione del ribosoma. La fase di inizio della sintesi proteica nei procarioti/eucarioti.
- Allungamento e terminazione della traduzione.
- Il codice genetico; il vacillamento in terza base (anticodone) le aminoacil-tRNA-sintetasi ed il caricamento dei tRNA.
- Specie maggioritarie e minoritarie dei tRNA e meccanismo di soppressione.

#### ESERCITAZIONI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Enzimi di restrizione – Vettori plasmidici – il DNA ricombinante (ligasi e trasformazione) - cloni ricombinanti e loro selezione.

Estrazione di DNA plasmidico, taglio con ER ed analisi elettroforetica

Testo adottato

Amaldi et al. Biologia molecolare Casa Ed. Ambrosiana

In alternativa : Watson La Biologia Molecolare del gene Zanichelli editore

Oppure IL GENE (edizione compatta – seconda ed. ) Zanichelli editore

Per eventuale consultazione:

Lewin : Il GENE VIII

Lodish .....Darnell: Biologia Molecolare della cellula

Weaver Biologia molecolare McGraw-Hill editore



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### **Ecologia generale ed applicata con eserc. - Ecologia Generale - (BIO/07)(6 CFU) [III Anno]**

Generalità ed Ecologia teorica - Introduzione agli studi ecologici - Interazione con altre discipline - Visione olistica e riduzionistica - Autoecologia e sinecologia - Livelli funzionali di organizzazione ecologica - Lessico ecologico - Scale temporali e spaziali – Sistemi - Sistemi ecologici - Proprietà emergenti - L'entropia e i sistemi - Diagrammi di flusso e modelli - I feedback – Omeostasi - Il metodo scientifico.

Clima - La macchina climatica - Generatori ed effetti del clima - Distribuzione delle precipitazioni - L'ambiente oceanico e le grandi correnti - Vegetazione e paesaggio - Fasce altitudinali e zone biogeografiche - Bioclimi italiani – Mosaico a chiazze e paesaggio .

Atmosfera - Composizione e suddivisione - Il controllo della temperatura globale: albedo, effetto serra - Cambiamenti climatici - Inquinamento atmosferico - Piogge acide – Ozono.

Suolo - Composizione – Orizzonti – Erosione – Pedogenesi.

Fattori abiotici ed Organismi - Legge del minimo - Legge della tolleranza - I fattori fisici che influenzano i sistemi ecologici – Adattamenti - Organismi regolatori e conformisti - Interazioni fra gli organismi - Storie biologiche e variabilità ambientale - Allocazione di tempo e risorse – Acclimatazione - Il fuoco come fattore ecologico.

Popolazioni - Struttura, dimensione, dispersione e distribuzione - Areali di distribuzione - Modelli di crescita delle popolazioni e fattori di controllo - L'equazione logistica - Dinamica delle popolazioni - Piramidi di età – Metapopolazioni - Strategie r e K - Elementi di genetica delle popolazioni - Capacità portante.

Generalità sugli Ecosistemi - Meccanismi di controllo dell'ecosistema - Stabilità di resistenza e di resilienza – Struttura trofica.

L'energia negli ecosistemi - Concetto termodinamico dell'ecosistema - La produzione primaria e i fattori limitanti - I flussi di energia nell'ecosistema - Catene alimentari di pascolo - Catene alimentari del detrito - Reti alimentari – Piramidi ecologiche - Magnificazione biologica.

Rigenerazione dei nutrienti negli ecosistemi acquatici e terrestri. Cenni sui Cicli biogeochimici.

Ciclo dell'acqua. Teoria ecologica della riciclaggio.

Concetto olistico e individualista - Comunità a struttura chiusa e aperta - Concetto di continuum – Ecotoni - Interazioni tra specie: competizione, predazione e parassitismo, mimetismi, commensalismo, mutualismo - Nicchia ecologica.

Biodiversità. Variazioni geografiche e diversità di specie - Indici di diversità - Curve di dominanza-diversità – Il valore della biodiversità - La conservazione della biodiversità - Specie autoctone ed alloctone.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Successioni ecologiche. Successioni autotrofe ed eterotrofe - Successioni primarie e secondarie - Concetto di sere - Il fuoco e la successione - Comunità pioniera e comunità climax. Mosaico a chiazze e paesaggio

Biosfera. Evoluzione della biosfera - L'ipotesi Gaia. La Sostenibilità ambientale.

Bullini L., Pignatti S., De Santo V. (1998) Ecologia Generale. UTET

Miller G.T. (1997) Scienze ambientali. EdiSES

Odum E.P. Barrett G.W. (2006) Fondamenti di ecologia. Piccin

Ricklefs R. (1999) L'economia della natura. Zanichelli





## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Fisiologia Generale - Programma - (BIO/09)(9 CFU) [III Anno]**

Programma di Fisiologia generale 9 CFU III° Anno di Corso

Il concetto di omeostasi e la regolazione delle funzioni vitali.

Il principio della retroazione. Conformità e regolazione. Regolazione omeostatica diretta ed indiretta. L'ambiente interno del vivente. Compartimenti liquidi dell'organismo e omeostasi dell'ambiente interno. La formazione dell'ambiente interno: le membrane biologiche. Dinamiche di membrana. Il potenziale di membrana e le basi ioniche del potenziale di membrana.

I Sistemi di integrazione.

Il controllo nervoso ed endocrino. Messaggi chimici ed elettrici a confronto.

Il sistema nervoso nei vertebrati: caratteristiche generali dell'organizzazione.

Il neurone. Segnali elettrici dei neuroni. Il potenziale d'azione. La propagazione del potenziale d'azione.

La comunicazione intercellulare nel sistema nervoso. La trasmissione sinaptica. Eventi presinaptici ed eventi postsinaptici. I recettori chimici nell'azione ionotropica rapida e nell'azione metabotropica lenta.

I processi sensoriali. L'organizzazione dei sistemi sensoriali. Funzioni del recettore. La fotoricezione, la meccanoccezione, la chemioccezione, l'elettroccezione.

Il controllo riflesso di alcune funzioni vitali.

Il sistema endocrino, classificazione degli ormoni. Controllo del rilascio ormonale.

I muscoli ed il movimento.

Il muscolo scheletrico, il muscolo liscio, il muscolo cardiaco. L'accoppiamento eccitazione contrazione.

Fisiologia del sistema cardiovascolare

Il cuore come pompa. La gittata cardiaca. La regolazione della gittata cardiaca. I principi di pressione, resistenza e flusso nei sistemi vascolari. I sistemi circolatori aperti e chiusi. Il flusso sanguigno e la pressione arteriosa. I vasi sanguigni. Il sangue: componente corpuscolata e plasma. Le piastrine e la coagulazione.



La funzione respiratoria nel regno animale.

Le leggi dei gas. Scambi gassosi. Epiteli ed organi respiratori. Respirazione cutanea, branchiale e polmonare. Il trasporto dei gas respiratori. I pigmenti respiratori. La ventilazione.

La fisiologia idrica e salina.

Regolazione della concentrazione ionica, osmotica e idrogenionica. Osmoregolazione in ambiente acquatico ed aereo.

La funzione renale. Filtrazione, riassorbimento e secrezione. Meccanismo di concentrazione dell'urina. Controllo endocrino della funzione renale.

Nutrizione, assunzione del cibo e digestione.

Le funzioni del sistema digerente. Aspetti generali della digestione meccanica e chimica degli alimenti. Assorbimento intestinale.

#### TESTI CONSIGLIATI

Silverthorn FISILOGIA UMANA Casa editrice Pearson 2010

D'Angelo –Peres FISILOGIA Ediermes 2011

Sherwood FISILOGIA UMANA Zanichelli 2008



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

**Fisica con eserc. - Programma - (FIS/07)(9 CFU) [I Anno]**

Meccanica:

Grandezze scalari e grandezze vettoriali: Grandezze fisiche ed unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Algebra vettoriale. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Moto in una dimensione: Concetto di punto materiale. Grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.

Moto in un piano e nello spazio: Spostamento, velocità e accelerazione. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e centrifuga.

Elementi di dinamica: Leggi della dinamica di Newton. Sistemi di riferimento inerziali e sistemi di riferimento non inerziali. Forza peso. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche.

Dinamica del moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia: Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Teorema lavoro-energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi di particelle: Quantità di moto. Impulso associato ad una forza.

Conservazione della quantità di moto. Centro di massa di un sistema di particelle e sue proprietà.

Urti: Forze impulsive. Urti elastici e urti anelastici.

Cinematica e dinamica rotazionale: Moto rotatorio, velocità angolare ed accelerazione angolare.

Momento di inerzia, momento angolare e momento di una forza. Rotazioni rispetto ad un asse fisso. Conservazione del momento angolare.

Statica dei corpi rigidi: Equilibrio di un corpo rigido. Centro di gravità.

Idrostatica ed idrodinamica:

Statica dei fluidi: Fluido ideale. Densità e pressione. Variazione della pressione di un fluido in equilibrio. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

Dinamica dei fluidi: Moto stazionario di un fluido. Linee di flusso. Equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli. Viscosità, moto dei fluidi reali, legge di Poiseuille.

Centrifugazione:

Sedimentazione. Centrifugazione e ultracentrifugazione.

Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin.

Termodinamica:



Temperatura e teoria cinetica dei gas ideali: Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Temperatura. Calore. Dilatazione termica. Capacità termica e calori specifici. Funzioni di stato. Gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Lavoro compiuto da un gas ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Teoria cinetica dei gas. Primo principio della termodinamica: Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme e adiabatiche. Secondo principio della termodinamica: Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Entropia in trasformazioni reversibili e irreversibili.

#### Elettromagnetismo:

Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico: La carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico di una carica puntiforme. Linee di forza. Campo elettrico generato da una distribuzione di cariche, dipolo elettrico. Potenziale elettrico. L'elettroforesi. Condensatori e dielettrici: Capacità di un conduttore. Condensatore. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica e magnetismo: Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti elettrici. Trasformazioni di energia nei circuiti elettrici. Campo magnetico. Campo magnetico generato da una corrente elettrica. Forza magnetica esercitata su un conduttore percorso da una corrente elettrica. Cenni sull'induzione elettromagnetica e le onde elettromagnetiche.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **Ecologia generale ed applicata con eserc. - Applicazioni di Ecologia con eserc. - (BIO/07)(6 CFU) [III Anno]**

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA): Aspetti storici e metodologici Sviluppo sostenibile e processo decisionale. Il concetto di ambiente nella V.I.A. Definizioni di V.A.S., V.I.A. e S.I.A. Nascita ed evoluzione degli studi di impatto ambientale. Il quadro normativo: le direttive comunitarie e le leggi nazionali.

Contenuti di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA): Modalità di svolgimento e contenuti tecnici di un SIA. La selezione dei progetti (screening- verifica di assoggettabilità). Individuazione degli impatti potenzialmente significativi (scoping) e fase di consultazione con l'autorità competente. Quadro programmatico. Quadro progettuale. Quadro ambientale. Valutazione degli effetti. Misure di mitigazione e compensazione. Definizione del sistema di monitoraggio.

Criteri per la valutazione di qualità e criticità relativa delle unità ambientali: Riferimenti normativi. Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali. Componenti generali della qualità ambientale. Capacità di carico dell'ambiente naturale. Criteri tecnici di accettabilità degli impatti. Principali metodologie analitiche e valutative in uso in Italia.

Strumenti tecnici utilizzati negli Studi di Impatto Ambientale: Indicatori e indici ambientali. Modelli per la stima degli impatti ambientali. Metodi per la trattazione combinata delle informazioni intersettoriali (matrici, network, carte tematiche).

Eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali e tutela delle risorse idriche: Cause e fattori responsabili. Individuazione e valutazione dei carichi provenienti da sorgenti puntiformi e diffuse. Stima dello stato trofico naturale (M.E.I.) I modelli empirici carico risposta trofica nella gestione delle acque. Il recupero dei corpi idrici eutrofizzati: misure di ordine preventivo e misure di ordine curativo. Classificazione delle acque interne e marine ai sensi del D.Legs. 152/99 e 152/06 e della direttiva 2000/60/CE. Indice Trofico (TRIX). Indice di Torbidità (TRBX). l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.). La depurazione delle acque.

Paolo Schmidt di Friedberg e Sergio Malcevschi – Guida pratica agli studi di impatto ambientale. Il Sole 24 Ore s.p.a.

Piero Garbelli – Valutazione di Impatto Ambientale, Pirola

Roberto Marchetti - Ecologia applicata -CittàStudi

Appunti delle lezioni



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### C.I. Istituzioni di Matematiche e Statistica con eserc. - Istituzioni di Matematiche con eserc. - (MAT/05)(6 CFU) [I Anno]

Programma del corso di Matematica e Statistica con esercitazioni

**RICHIAMI SU:** Equazioni e disequazioni. Valore assoluto di un numero reale.

Potenze e logaritmi. Disequazioni logaritmiche, esponenziali e con valore assoluto. Elementi di trigonometria.

**CONCETTI DI TEORIA DEGLI INSIEMI:** Concetto d'insieme. Sottoinsiemi. Insieme delle parti. Operazioni fra insiemi. Relazioni tra insiemi. Relazione d'ordine.

Funzioni. Insiemi numerici. Insiemi limitati e illimitati. Intervalli. Intorno di un punto. Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali. Successioni.

Limiti di successioni. Teorema dell'unicità. Teorema del confronto. Teorema della permanenza del segno. Successioni monotone. Successioni limitate. Numero di Nepero.

**GEOMETRIA ANALITICA:** Ascisse sulla retta orientata. Coordinate cartesiane nel piano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta.

Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico. Condizione di perpendicolarità e parallelismo di due rette. Distanza di un punto da una retta.

Equazione della circonferenza, della parabola, della iperbole e dell'ellisse.

**FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE:** Dominio e codominio di una funzione. Funzioni simmetriche, periodiche, invertibili e composte.

**LIMITI DI FUNZIONI:** Definizione di limite di una funzione in un punto. Limiti destro e sinistro. Limite infinito di una funzione in un punto. Limite di una funzione all'infinito. Teorema della unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli.

**FUNZIONI CONTINUE:** Definizione di una funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Proprietà delle funzioni continue in un intervallo: Teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano-Cauchy, teorema di Darboux.

**DERIVATA DELLE FUNZIONI DI UNA VARIABILE REALE:** Definizione di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Significato geometrico di derivata.

Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione delle funzioni composte e inverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange. Corollari del teorema di Lagrange. Massimi e Minimi relativi di una funzione derivabile.

Crescenza, decrescenza, concavità, convessità e flessi di una funzione.

Asintoti. Studio del grafico di una funzione. Differenziali.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

**INTEGRALE:** Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Metodi di integrazione. Integrale definito e suo significato geometrico. Funzione integrale. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Integrazione impropria e serie numeriche. Metodi per studiare la convergenza.

**CENNI SU:** Equazioni differenziali lineari del primo ordine, del secondo ordine e a variabili separabili. Numeri complessi. Operazioni con i numeri complessi. Scrittura in forma trigonometrica ed esponenziale



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### C.I. Istituzioni di Matematiche e Statistica con eserc. - Statistica - (MAT/06)(3 CFU) [I Anno]

#### MODULO DI STATISTICA

CALCOLO COMBINATORIO: calcolo combinatorio, Permutazioni su  $n$  elementi, Disposizioni di  $n$  elementi a gruppi di  $k$  ( $k! \binom{n}{k}$ ) Combinazioni di  $n$  elementi a gruppi di  $k$ . Binomio di Newton

PROBABILITÀ DICRETE: Lo schema delle urne e dei dadi. Frequenze percentuali vari tipi di grafici.

PRINCIPALI DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ: Binomiale e sua variazione alla Poisson per gli eventi rari (di bassa probabilità). La distribuzione di Gauss asintoticamente è alla gaussiana.

EVENTI INDIPENDENTI E DIPENDENTI: Eventi mutuamente esclusivi. Calcolo della probabilità per gli eventi indipendenti e per gli eventi dipendenti. Il teorema di Bayes e le applicazioni allo screening diagnostico.

TEORIA DEI CAMPIONI: Stimatori corretti. Media e varianza campionaria. Intervalli di confidenza e numeri caratteristici degli intervalli di confidenza al 5% ed al 1%.

INTRODUZIONE AI TEST DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE IPOTESI: Ipotesi nulla ed alternativa errori possibili. Il test di Gosset-Student per paragonare due parametri relativi a due campioni. Il test chi-quadro e suo impiego.

REGRESSIONE LINEARE E NON LINEARE.





## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### C.I. Fondamenti di Chimica con eserc. - Chimica Generale con eserc. - (CHIM/03)(9 CFU) [I Anno]

Materia e reazioni chimiche. Sistema internazionale di misura. Proprietà fisiche e chimiche, estensive ed intensive. Sostanze pure e miscugli. Fase, sistema omogeneo ed eterogeneo. Massa, volume e densità. Elementi e composti. L'atomo nucleare e le particelle subatomiche. Isotopi e pesi atomici. Molecole e ioni. La mole. Reazioni chimiche e loro bilanciamento. Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche. Reazioni in soluzione acquosa. Elettroliti forti e deboli. Reazioni acido-base.

Applicazioni numeriche.

Struttura atomica e tavola periodica. La radiazione elettromagnetica e lo spettro dell'atomo di idrogeno: modello atomico di Bohr. Dualismo onda-particella. Principio di indeterminazione. Gli orbitali atomici dell'idrogeno. Numeri quantici. Atomi a più elettroni. Principio di Pauli e di aufbau. Configurazioni elettroniche di atomi e ioni. Periodicità delle proprietà fisiche: raggi atomici e raggi ionici, energia di ionizzazione, affinità elettronica. Elettronegatività. Configurazione elettronica e magnetismo.

Legame chimico e struttura molecolare. Legame ionico. Legame covalente. Teoria del legame di valenza. Legami multipli. Strutture di Lewis di molecole biatomiche e poliatomiche. Formule risonanti. Carica formale degli atomi. Parametri del legame covalente: entalpia e lunghezza di legame. Ordine di legame. Legame polare e numero di ossidazione. Geometria molecolare di ioni e molecole secondo il modello VSEPR. Molecole polari. Ibridazione e modello degli elettroni localizzati, legami  $\sigma$  e  $\pi$ . Il legame nelle molecole biatomiche del secondo periodo. Principali classi di composti inorganici. Sistema periodico con conoscenza di periodi e gruppi. Discussione di possibili valenze e legami sulla base delle configurazioni elettroniche. Cenni di nomenclatura sistematica. Composti binari con idrogeno ed ossigeno. Idrossidi e ossiacidi. Sali. Proprietà delle soluzioni. Soluzioni liquido-liquido. Soluzioni di solidi in liquidi. Unità di concentrazione, saturazione e solubilità. Soluzioni di gas in liquidi. Legge di Henry. Influenza della temperatura sulla solubilità. Legge di Raoult. Proprietà colligative per soluzioni di non elettroliti e di elettroliti. Applicazioni numeriche.

Equilibrio chimico. Legge di azione di massa. Equilibri omogenei ed eterogenei.  $K_p$  e  $K_c$ . Quoziente di reazione e costante di equilibrio. Principio di Le Chatelier: il principio dell'equilibrio mobile applicato ad equilibri. Applicazioni numeriche.

Equilibri in soluzione acquosa. Definizione di acido e base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Equilibri di Bronsted. Autoprotonazione dell'acqua e scala del pH. Forza degli acidi e delle basi. Acidi poliprotici. Acidi, basi e sali in soluzione acquosa. Soluzioni tampone. Equazione di Henderson-Hasselbach. Esempi di soluzione tampone. Idrolisi. Titolazioni acido-base. Indicatori.



Equilibri con sali poco solubili. Solubilità e prodotto di solubilità. Precipitazione e dissoluzione. Effetto dello ione in comune sulla solubilità. Solubilità e pH Ioni complessi. Applicazioni numeriche.

Elettrochimica. Reazioni di ossido-riduzione. Celle elettrochimiche. Elettrodo standard ad idrogeno. Potenziali elettrochimici standard. Celle elettrochimiche in condizioni non standard. Equazione di Nerst e f.e.m. di una pila. Elettrolisi. Elettrolisi dell'acqua e del cloruro di sodio allo stato fuso e in soluzione acquosa. Applicazioni numeriche.

Cenni di chimica nucleare. Stabilità dei nuclei. Radiazioni emesse dai nuclei. Il decadimento radioattivo. Tempo di dimezzamento.

Kotz, Treichel, Weaver "Chimica" EdiSES

S.S. Zumdahl "Chimica" Ed. Zanichelli

M. Schiavello L. Palmisano "Fondamenti di Chimica" EdiSES

Bandoli, Dolmella, Natile "Chimica di base" EdiSES

F Nobile, P Mastroilli: La Chimica di base - Casa Editrice Ambrosiana

AM Manotti Lanfredi, A Tiripicchio: Fondamenti di Chimica - Casa Editrice Ambrosiana



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### C.I. Fondamenti di Chimica con eserc. - Chimica-Fisica - (CHIM/02)(3 CFU) [I Anno]

Principio zero della termodinamica: equilibrio termico, temperatura, lo scambio di calore, descrizione microscopica.

Lo stato gassoso: Le leggi dei gas, basi sperimentali. La legge dei gas ideali, le leggi dei gas reali. Miscele di gas e pressioni parziali. La teoria cinetica molecolare dei gas. Diffusione ed effusione. Il primo principio della termodinamica: Calore, lavoro, energia interna, l'energia delle molecole, le interazioni intermolecolari: interazione ione-dipolo, interazioni fra dipoli permanenti, legame idrogeno, forze di dispersione. Conservazione dell'energia, termochimica, calcolo della variazione dell'entalpia di reazioni e processi fisici da dati termodinamici, la legge di Hess e di Kirchhoff. Applicazioni numeriche.

Il secondo principio della termodinamica: La spontaneità dei processi, processi reversibili e irreversibili, l'entropia, interpretazione microscopica dell'entropia, criteri termodinamici di equilibrio, l'energia libera e il potenziale chimico.

Proprietà dei liquidi: Cambiamenti di fase. Diagramma di fase dell'acqua e dell'anidride carbonica. Temperatura e pressione critiche. Fluidi supercritici.

Termodinamica delle soluzioni: Il concetto di attività, la termodinamica dei processi di mescolamento, le proprietà colligative per soluzioni di non elettroliti: descrizione microscopica.

Gli equilibri chimici: la costante di equilibrio termodinamica e la variazione di energia libera standard di reazione, calcolo delle costanti di equilibrio da dati termodinamici, la dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura e dalla pressione. Applicazioni numeriche.

La cinetica chimica: le tecniche sperimentali, la velocità di reazione, leggi cinetiche e costanti cinetiche, l'ordine di reazione, la determinazione delle leggi cinetiche. Le reazioni che tendono all'equilibrio. La dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura. Le reazioni elementari, le reazioni elementari consecutive: la variazione delle concentrazioni con il tempo, lo stadio cineticamente determinante, l'approssimazione dello stato stazionario, il pre-equilibrio.

Applicazioni numeriche.

Elementi di Chimica Fisica P. Atkins, J. de Paula. Zanichelli

Chimica Fisica Biologica 1 P. Atkins, J. de Paula. Zanichelli



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **C.I. Zoologia Generale e Sistematica con eserc. - Zoologia I con eserc. - (BIO/05)(6 CFU) [I Anno]**

- La Biodiversità. La classificazione animale, presupposti teorici e metodi. Le teorie ed i fondamenti scientifici dell'evoluzione. La microevoluzione. Il concetto di popolazione e di specie animale, basi genetiche ed effetti ambientali.

Competenze metodologiche. I metodi dell'analisi tassonomica e filogenetica. La cladistica ed i cladogrammi. Uso di caratteri corporei e/o molecolari.

Pressioni evolutive, variazioni, stress ambientale e selezione naturale. Le risposte degli organismi e delle popolazioni.

Livelli di organizzazione gerarchica della complessità animale, profilo sistematico. I piani formativi dei principali phyla e loro evoluzione.

Riproduzione e strategie riproduttive. Esame comparato dello sviluppo e morfogenesi di phyla di riferimento nel contesto dell'evoluzione dei piani formativi. Sistemi di riconoscimento (protozoi, organismi coloniali) e di difesa interna nell'evoluzione della Biodiversità.

Profilo protozoi, poriferi e cnidari nell'evoluzione della complessità.

Esercitazioni: osservazioni protozoi, poriferi, cnidari, ctenofori ed elementi di filogenesi

Testi consigliati:

AA.VV. Zoologia generale. Ed. Idelson-Gnocchi

AA.VV. Zoologia, parte sistematica Ed. Idelson-Gnocchi

Hickman et al. Fondamenti di Zoologia Ed. Mc GrawHill

Hickman et al. Diversità Animale Ed. Mc GrawHill

Baccetti et al. Trattato Italiano di Zoologia. Vol. I Ed. Zanichelli



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

**C.I. Zoologia Generale e Sistematica con eserc. - Zoologia II con eserc. - (BIO/05)(6  
CFU) [I Anno]**

METAZOI BILATERI ACELOMATI: PLATELMINTI

METAZOI PSEUDOCLOMATI: ROTIFERI, GASTROTRICHI, NEMATODI

MOLLUSCHI (MONOPLACOFORI, POLIPLACOFORI, SCAFOPODI, GASTEROPODI, BIVALVI,  
CEFALOPODI)

ANELLIDI (POLICHETI, OLIGOCHETI, IRUDINEI)

ARTROPODI (CHELICERATI, CROSTACEI)

ARTROPODI (MIRIAPODI, ESAPODI)

PROTOSTOMI MINORI

ECHINODERMI, EMICORDATI

CORDATI (UROCORDATI, CEFALOCORDATI)

CORDATI (VERTEBRATI ACQUATICI E TERRESTRI)

### ESERCITAZIONI

Osservazione e riconoscimento di organismi animali

### TESTI CONSIGLIATI

- AA.VV. Zoologia – Parte Sistematica. Ed. Idelson-Gnocchi.

- Hickman et al, Diversità animale (4a Ed.). McGraw-Hill.

- Lecointre G., Le Guyader H., La sistematica della vita. Una guida alla classificazione filogenetica.  
Zanichelli, Bologna, 2003.

Pugh et al. - - Zoologia dei Vertebrati. Ed. Zanichelli

B.Baccetti - Baccetti et al. – Trattato Italiano di Zoologia, Vol. II Zanichelli

- Materiale didattico distribuito dal docente



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014**

### **C.I. Botanica Generale e Sistematica con eserc. - Botanica Generale con eserc. - (BIO/01)(6 CFU) [I Anno]**

C.I. Botanica Generale e Sistematica con esercitazioni

Programma

Modulo: Botanica generale con esercitazioni

Citologia - Aspetti specifici della cellula vegetale e ultrastruttura. Esempi di sistemi-modello vegetali. Procarioti ed Eucarioti vegetali. Livelli strutturali e modi di nutrizione. Cenni di biochimica delle piante

Organizzazione cellulare: tipi cellulari. Plastidi (classificazione, ultrastruttura e funzione). Vacuoli (tonoplasto, ultrastruttura e funzione). Equilibrio idrico. Riserve. Metaboliti secondari. Parete.

(ultrastruttura e funzione. Metabolismo). Modificazioni della parete. Protoplasti

Citosomi (Ultrastruttura e funzione). Crescita e Divisione della cellula. Scambi tra cellula e ambiente: aspetti citologici inquadrati nelle caratteristiche dell'ambiente di sviluppo

Determinazione, Differenziazione e funzione di tessuti ed organi. Dedifferenziazioni e

redifferenziazioni. Totipotenza delle cellule. I diversi gradi di organizzazione strutturale

Tessuti meristemati. Crescita illimitata e meristemi. Embriogenesi permanente. Tessuti adulti o definitivi. Risposte istologiche agli stress biotici e abiotici. Compartimentazioni cellulari. Gli organi delle Cormofite

Biologia dello sviluppo e anatomia comparativa. Attività delle cellule iniziali. Organizzazione degli apici (vegetativo e radicale). Radice. La radice e l'ambiente

Fusto. Modificazioni e adattamenti all'ambiente. Struttura delle piante legnose. Corpo primario e secondario della pianta e adattamenti all'ambiente

Foglia.. La foglia, l'ambiente e modificazioni. Strutture riproduttive. Relazioni tra struttura e funzioni

#### **ESERCITAZIONI**

Metodi di studio delle cellule vegetali. Metodiche microscopiche e citochimiche. Allestimento e colorazione di preparati vegetali freschi. Interpretazione delle immagini microscopiche e schemi anatomici. Osservazione e interpretazione dei caratteri cito-isto-anatomici in tassonomia e in relazione all'ambiente

#### **TESTI CONSIGLIATI**

MAUSETH J. (2006). Botanica generale. Idelson-Gnocchi

RAVEN P.H., EVERT R.F. & EICHORN S.E. (2002). Biologia delle piante. 6a ed. Zanichelli, Bologna.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

- VENTURELLI F., VIRLI L. (1995). Invito alla Botanica. Zanichelli, Bologna.
- GEROLA et al. (1995). La Biologia e la Diversità dei Vegetali. UTET, Torino.
- ARRIGONI O. (1973). Biologia Vegetale. Casa Editrice Ambrosiana
- COLOMBO P. (2003). Preparati microscopici di Botanica. EdISES.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2013/2014

### **C.I. Botanica Generale e Sistematica con eserc. - Botanica Sistematica con eserc. - (BIO/02)(6 CFU) [I Anno]**

Modulo: Botanica sistematica con esercitazioni

Presentazione degli obiettivi del modulo e degli argomenti da trattare. Definizione e significato di Tassonomia, Classificazione e Filogenesi. Principali sistemi di classificazione dei vegetali. Sistemi artificiali e sistemi naturali. Categorie gerarchiche e nomenclatura botanica. Materiali e metodi di studio della tassonomia. Collezioni vive e collezioni essiccate. Orti e Musei botanici (Erbari) Concetto di specie e processi di speciazione nei vegetali. La riproduzione nei vegetali: caratteristiche, significato e modalità della riproduzione vegetativa, della sporogonia e della riproduzione sessuata. Processi apomittici nelle piante. Cicli biologici: cicli ontogenetici e cicli metagenetici (aplonte, diplonte, aplo-diplonte). Sessualità nelle piante: piante ermafrodite, monoiche e dioiche

Vegetali procarioti: generalità, biologia e cenni di ecologia dei Cianobatteri (alghe azzurre).

Alghe eucariote: caratteri generali, tipi di organizzazione e modalità riproduttive, e cenni di ecologia e distribuzione. Caratteri distintivi, sistematica, cicli biologici rappresentativi e cenni di ecologia dei principali gruppi algali: Rhodophyta (alghe rosse), Bacillariophyta (diatomee), Phaeophyta (alghe brune), Chlorophyta (alghe verdi).

L'emersione dall'acqua: cause, progenitori e teorie, principali adattamenti dei vegetali alla vita terrestre. Cenni sulle più antiche piante terrestri.

Briofite: caratteri vegetativi e riproduttivi, ciclo biologico, aspetti tassonomici dei principali gruppi (Bryophyta, Hepatophyta, Antocerophyta) e cenni di ecologia

Pteridofite: caratteri vegetativi e riproduttivi, ciclo biologico. Isosporia ed Eterosporia. Caratteri distintivi e sistematica dei principali gruppi tassonomici (Lycophyta, Psilotophyta, Sphenophyta e Pterophyta)

Spermatofite: generalità. Polline, ovulo e seme. Sistematica delle Spermatofite. Gimnosperme: Apparati vegetativi e riproduttori. Ciclo biologico. Caratteri distintivi e sistematica dei principali gruppi tassonomici (Cycadophyta, Ginkgophyta, Coniferophyta Gnetophyta). Angiosperme: caratteri morfologici. Fiori e infiorescenze. Impollinazione e fecondazione. Seme. Frutti e infruttescenze. Modalità di disseminazione. Ciclo biologico. Caratteri distintivi di Lilideae, Magnoliideae e Eudicotiledoni

Funghi: morfologia, modalità riproduttive, cicli biologici e cenni di ecologia. Il trofismo nei funghi. Sistematica. Oomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota: caratteri distintivi, riproduzione, cicli biologici rappresentativi e cenni di ecologia





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Concetto di flora e di vegetazione. Concetto di biodiversità. Flora indigena ed alloctona. Specie di interesse ambientale della flora mediterranea

#### ESERCITAZIONI

Allestimento Erbario/Algario. Riconoscimento dei principali gruppi tassonomici sulla base dell'analisi di caratteri morfologici

#### TESTI CONSIGLIATI

MAUSETH J. (2006). Botanica. Biodiversità. 2a Ed., Idelson-Gnocchi

RAVEN P.H., EVERT R.F. & EICHORN S.E. (2002). Biologia delle piante. 6a ed. Zanichelli, Bologna.

GEROLA F.M. (1998). Biologia Vegetale. 3 Ed., UTET