



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

SCUOLA DI SCIENZE

Bollettino Notiziario

Anno Accademico 2017/2018

Laurea in Biologia Molecolare (Ord. 2015)

Curriculum: Corsi comuni

BIOINFORMATICA 2

(Titolare: Prof.ssa CHIARA ROMUALDI)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 32A+16L; 5,00 CFU

BIOLOGIA CELLULARE

(Titolare: Dott.ssa MADDALENA MOGNATO)

Periodo: II anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00 CFU

Prerequisiti :

Per seguire con profitto il corso di Biologia Cellulare sono richieste conoscenze di base di Biochimica e Chimica.

Conoscenze e abilità da acquisire :

L'obiettivo principale del corso è quello di fornire le informazioni e i metodi per una arrivare ad avere una conoscenza approfondita della struttura e dell'organizzazione cellulare.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso sarà erogato con lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio con colture cellulari. Al termine dell'attività di laboratorio, della durata di una settimana per ciascun studente, sarà consegnato un test di apprendimento.

Contenuti :

Le cellule procariotiche ed eucariotiche;

Metodi per studiare le cellule;

Organizzazione della cellula eucariote.

1) La membrana plasmatica: costituenti e organizzazione. Fosfolipidi e altri lipidi di membrana; le proteine di membrana, mobilità delle proteine; ruolo delle proteine nelle membrane. Permeabilità delle membrane: diffusione semplice e trasporto facilitato; tipi di trasporto; canali ionici; recettori di membrana; specializzazioni di superficie cellulare: le giunzioni cellulari. Parete della cellula vegetale.

2) Il citoplasma e gli organelli citoplasmatici; i ribosomi e cenni di sintesi proteica; percorso delle proteine di nuova sintesi verso la destinazione definitiva. Esocitosi ed endocitosi; endocitosi mediata da recettore; gli endosomi.

3) Il citoscheletro: elementi costitutivi. Organizzazione e caratteristiche dei microtubuli; polarità e instabilità dei microtubuli; i microtubuli nella cellula interfascica e in mitosi; le proteine motrici e i microtubuli; i filamenti intermedi; i filamenti intermedi nel nucleo; i filamenti di actina; localizzazione cellulare e ruolo dei filamenti di actina; interazione tra actina e miosina.

4) I mitocondri: origine, organizzazione e funzioni. Le membrane mitocondriali; matrice mitocondriale; il DNA mitocondriale; origine delle proteine mitocondriali: sintesi mitocondriale e importazione delle proteine dal citoplasma ai mitocondri. I cloroplasti: organizzazione strutturale e funzioni. Origine endosimbiontica di mitocondri e cloroplasti;

5) Il nucleo; involucro nucleare: le membrane, la lamina, i complessi del poro; trasporto delle proteine nel nucleo; il segnale di localizzazione nucleare; organizzazione della cromatina, organizzazione del DNA nella fibra nucleosomica; gli istoni; eucromatina ed eterocromatina; la matrice nucleare; il cromosoma eucariotico e le sue regioni caratteristiche; il centromero, organizzatore nucleolare; subdomini del nucleo; il nucleolo: la sua morfologia e la sua funzione; il ciclo del nucleolo: comparsa e scomparsa durante il ciclo cellulare; i geni per l'RNA ribosomale; regolazione del trasporto attraverso involucro nucleare.

6) Il ciclo cellulare; la mitosi e le sue fasi; la condensazione della cromatina e la comparsa dei cromosomi; la duplicazione del centromero; la formazione del fuso mitotico; la disorganizzazione dell'involucro nucleare; i microtubuli del fuso mitotico e interazione con i cinetocori dei cromosomi; la divisione dei cromatidi durante l'anafase; ruolo dei microtubuli all'anafase; la riformazione dell'involucro nucleare; la citocinesi nelle cellule animali e vegetali.

7) La meiosi: accoppiamento, ricombinazione, scambio di DNA tra cromosomi omologhi, formazione di chiasmi, segregazione dei cromosomi. Movimenti dei cromosomi alla meiosi I. Arresto alla metafase II.

Modalità di esame :

Esame scritto con domande aperte.

Criteri di valutazione :

La preparazione dello studente sarà valutata sulla base della prova scritta dalla quale dovranno emergere conoscenza e comprensione degli argomenti, evidenziate da descrizioni dettagliate della struttura e della funzione delle componenti cellulari. Saranno inoltre valutate la chiarezza di descrizione, la proprietà di linguaggio e di terminologia e la capacità di sintesi.

Testi di riferimento :

J. Hardin et al., "Becker Il mondo della Cellula". : Pearson, 2014

G.M. Cooper, R.E. Hausman, "La Cellula un approccio molecolare". : Piccin, 2012

B. Alberts et al., "Biologia Molecolare della Cellula". : Zanichelli,

G. Karp, "Biologia Cellulare e Molecolare". : EdiSES, 2015

B. Alberts et al., "L'Essenziale di Biologia Molecolare Della Cellula". : Zanichelli,

Ginelli E., Molecole, Cellule e Organismi. : EdiSES, 2016

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Gli studenti potranno avere a disposizione le slides di lezione tramite l'accesso al sito per il supporto alla didattica:

<https://elearning.unipd.it/biologia/>

BIOLOGIA MOLECOLARE 1

(Titolare: Dott. ALESSANDRO VEZZI)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00 CFU

Prerequisiti :

Per lo svolgimento del corso non è previsto alcun prerequisito, anche se è consigliato aver superato l'esame integrato di Biochimica. Si ricorda inoltre che l'esame di Biologia Molecolare 1 è propedeutico per il passaggio al terzo anno.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso fornisce le basi per comprendere l'organizzazione strutturale del gene e i meccanismi molecolari che regolano la sua funzione e replicazione. Sono inoltre presentate ed applicate alcune delle tecnologie fondamentali del DNA ricombinante, utili come strumento per la ricerca di base e applicata.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso prevede 40 ore di lezioni frontali e 32 ore di esercitazioni di laboratorio. Nelle esercitazioni di laboratorio saranno applicate e discusse alcune delle metodologie fondamentali della Biologia molecolare, introdotte a lezione.

Contenuti :

- La Biologia Molecolare: nozioni introduttive.
 - DNA e materiale genetico: gli acidi nucleici quali depositari dell'informazione genetica. Introduzione alla funzione del gene. Le mutazioni e i loro effetti nella funzionalità dei geni.
 - Replicazione del DNA. Replicazione semiconservativa. Origine della replicazione e repliconi. DNA polimerasi. Meccanismo molecolare della replicazione: primasi, elicasi, SSB, sliding clamp. Processività. Il problema della replicazione delle estremità di DNA lineari.
 - Sintesi dell'RNA e struttura del gene: esoni e introni. La trascrizione. Struttura della RNA polimerasi batterica. Ruolo delle subunità. Interazioni con il DNA. Sequenze consenso. Promotori. Proteine ausiliarie. Inizio e allungamento del trascritto. Unità di trascrizione. Terminazione, attenuazione ed antiterminazione.
 - Controllo dell'espressione genica in organismi semplici. Controlli trascrizionali. Modifica della specificità della RNA polimerasi: il fattore sigma. Analisi dell'operone del lattosio. Inducibilità. Controllo coordinato. Induttori e repressori trascrizionali. Interazione repressore DNA: specificità, siti ad alta e bassa affinità, effetti allosterici, domini. Regolazioni positive e negative. Caratteristiche strutturali comuni nelle proteine che regolano i geni.
 - Traduzione. Struttura e funzione dei componenti della macchina per la sintesi proteica. Ribosomi, rRNA e tRNA. Riconoscimento del messaggero: RBS. Fattori di inizio, allungamento e terminazione. Centri attivi. La decifrazione del codice genetico. Il riconoscimento codone-anticodone e il concetto del tentennamento. Amminoacil-tRNA sintetasi e il riconoscimento dei tRNA. Proofreading: controlli cinetici e chimici. Siti di sintesi e di editing. Il controllo del corretto appaiamento nel ribosoma.
 - Circuiti di regolazione genica, alcuni esempi.
 - Organizzazione di genomi fagici e strategie infettive. Espressione genica sequenziale. Lisi e lisogenia: fago lambda. Controllo autogeno dell'espressione. Attivazione del profago.
 - DNA ricombinante come strumento della ricerca di base e applicata.
- Tecniche analitiche di base: gel elettroforesi, Southern, Northern e Western blotting.
Selezione dei ricombinanti. Sonde: oligonucleotidi e anticorpi. Amplificazione di DNA in vitro: PCR. Sequenziamento di DNA.

Modalità di esame :

L'esame prevede una prova scritta, con domande multiple e domande aperte riguardanti sia le lezioni frontali che le esercitazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione :

Il voto finale dipenderà dal risultato ottenuto nella prova scritta. Si ricorda che anche quanto imparato a esercitazioni potrà essere chiesto nelle domande di esame.

In questo modo gli studenti sono incoraggiati ad interagire più attivamente con il professore e gli esercitatori durante le esercitazioni, mettendo in pratica quanto imparato a lezione.

Testi di riferimento :

- Watson, J. D., et al., *Biologia Molecolare del Gene*. : Zanichelli, 2015
Craig, N. L., et al., *Biologia Molecolare - Principi di funzionamento del genoma*. : Pearson, 2013
Krebs, J. E., et al., *Lewin's Genes X*. : Jones and Bartlett Publisher, 2011
Krebs, J. E., et al., *Il gene X*. : Zanichelli, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Il libro di testo "Il gene X" è utilizzato anche dal professore di Biologia Molecolare 2 (corso del terzo anno). Le diapositive di ciascuna lezione, così come i protocolli delle esercitazioni, saranno rese disponibili in formato .pdf nel sito e-learning del Dipartimento di Biologia.

BIOLOGIA VEGETALE

(Titolare: Prof.ssa LORELLA NAVAZIO)

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00 CFU

Prerequisiti :

Conoscenze di base di biologia, biologia cellulare e biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Questo insegnamento fornisce allo studente le conoscenze di base relative all'organizzazione strutturale e funzionale delle piante, allo scopo di comprendere come esse, grazie alle loro speciali caratteristiche morfologiche e fisiologiche, siano in grado di svilupparsi ed interagire con l'ambiente nelle circostanze più diverse.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso comprende lezioni frontali (6 CFU) ed esercitazioni di laboratorio (1 CFU).

Contenuti :

Caratteristiche peculiari della cellula vegetale: vacuolo, parete cellulare, plastidi.

Istologia vegetale: tessuti meristemati, parenchimati, tegumentali, meccanici, conduttori, segregatori.

Anatomia vegetale. Il fusto: meristema apicale e zona di determinazione, origine delle appendici laterali, zona di differenziazione e formazione del corpo primario, sviluppo della struttura secondaria.

La radice: apice radicale, zona di differenziazione e formazione del corpo primario, formazione delle radici laterali, passaggio alla struttura secondaria. Le simbiosi radice-microrganismi.

La foglia: genesi e sviluppo delle foglie, morfologia e anatomia delle foglie.

Riproduzione delle piante: cicli ontogenetici. Il fiore: struttura, formazione di micro- e macrogametofiti, doppia fecondazione, formazione del seme e del frutto.

Le piante e l'acqua: assorbimento dell'acqua, trasporto xilematico e traspirazione.

Fotosintesi. Fase luminosa. Organizzazione dell'apparato fotosintetico. Trasferimento di elettroni nella membrana tilacoidale. Trasporto di protoni e sintesi di ATP. Le reazioni del carbonio: il ciclo di Calvin-Benson. Fotorespirazione. Metabolismi C4 e CAM. Amido e saccarosio.

Il trasporto floematico: caricamento e scaricamento del floema; distribuzione dei fotosintati nella pianta.

Nutrizione minerale.

Assimilazione dei nutrienti minerali: azoto (assimilazione di nitrato ed ammonio, fissazione biologica dell'azoto), zolfo.

Ormoni delle piante: azione biologica di auxine, gibberelline, citochinine, etilene, acido abscissico.

Modalità di esame :

Prova scritta con domande aperte e a scelta multipla.

Criteri di valutazione :

Verranno valutati la comprensione degli argomenti trattati durante il corso, la capacità espositiva e la chiarezza nella trattazione, l'elaborazione e discussione critica dei concetti.

Testi di riferimento :

Taiz L. & Zaiger E, Elementi di Fisiologia Vegetale. : Padova: Piccin Nuova Libreria., 2013

Taiz L. & Zaiger E, Fisiologia Vegetale, IV ed. : Padova: Piccin Nuova Libreria, 2013

Pasqua G et al., Botanica Generale e Diversità Vegetale. : Padova: Piccin Nuova Libreria, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Ad integrazione delle informazioni reperibili nei libri di testo suggeriti, verranno fornite le slides di lezione sulla piattaforma e-learning.

C.I. DI BIOCHIMICA

(Titolare: Prof. TOMAS MOROSINOTTO)

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti :

Nozioni di base relative alla chimica generale, chimica fisica e organica

Conoscenze e abilità da acquisire :

Lo studente acquisisce una conoscenza approfondita delle molecole che costituiscono gli organismi viventi e delle principali reazioni del metabolismo

Modalità di esame :

scritta

Criteri di valutazione :

Conoscenza, comprensione e capacità di analizzare criticamente i contenuti del corso

Moduli del C.I.:

Biochimica 1

Biochimica 2

BIOCHIMICA 1

(Titolare: Prof. TOMAS MOROSINOTTO)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00 CFU

Contenuti :

Radici ed obiettivi della biochimica.

Interdisciplinarietà della biochimica.

Composizione chimica della materia vivente.

Ruolo delle interazioni deboli e dell'acqua nei processi biologici.

Struttura delle macromolecole

Acidi nucleici. La natura degli acidi nucleici : DNA e RNA. Significato ed importanza della struttura primaria. Struttura secondaria del DNA : eliche A, B, Z. DNA circolare e superavvolgimento. Denaturazione e rinaturazione del DNA. Struttura tridimensionale del RNA.

Proteine. Struttura e proprietà generali degli alpha aminoacidi. Catene laterali e classificazione degli aminoacidi. Peptidi : legame peptidico, proprietà dei polipeptidi, peptidi di interesse biologico. Determinazione della composizione in aminoacidi e della sequenza di un

peptide. Modificazioni post-traduzionali. Struttura primaria delle proteine e sua determinazione.

Struttura tridimensionale delle proteine.

Struttura secondaria: schemi regolari di ripiegamento, grafici di Ramachandran, proteine fibrose (fibroina, cheratine, collagene, elastina).

Struttura terziaria. Proteine globulari. Domini strutturali e rapporto struttura e funzione. Denaturazione. Dinamica molecolare delle proteine globulari. Predizione della struttura secondaria e relazione fra sequenza aminoacidica e struttura tridimensionale.

Struttura quaternaria.

Proteine deputate al trasporto dell'ossigeno. Emoproteine : mioglobina ed emoglobina. Allosteria e meccanismi di legame cooperativo.

Effettori allosterici eterotropici.

Proteine enzimatiche. Enzimi in soluzione. Modello per lo studio della catalisi enzimatica. Analisi di Michaelis-Menten. Significato e determinazione di K_M e k_{cat} .

Regolazione dell'attività enzimatica: inibizione, regolazione allosterica, regolazione per modificazione covalente, attivazione proteolitica.

Meccanismi molecolari. Ruolo dei coenzimi e degli ioni metallici. Esempi di meccanismi catalitici : proteasi seriniche.

Lipidi e membrane. Struttura e proprietà dei lipidi (acidi grassi, triacilgliceroli, cere). Lipidi di membrana (glicerolfosfolipidi, sfingolipidi, glicosfolipidi, colesterolo).

Struttura e proprietà delle membrane. Fluidità e asimmetria delle membrane. Proteine di membrana e loro struttura. Cenni sui meccanismi di trasporto.

Carboidrati. Monosaccaridi e derivati. Oligosaccaridi. Polisaccaridi. Glicoproteine e glicolipidi

Biosegnalazione. Esempi di meccanismi molecolari di trasduzione del segnale.

Principi di bioenergetica. Ruolo dell'ATP e delle reazioni di ossido-riduzione biologiche.

Strumenti della biochimica.

• Spettrofotometria

• Elettroforesi. Isoelettrofocalizzazione.

• Isolamento e purificazione di macromolecole (precipitazione frazionata, centrifugazione, cromatografia)

• Elementi di spettrometria di massa

Attività' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio

Testi di riferimento :

D.L. Nelson, M.M.Cox, I principi di biochimica di Lehninger. : Zanichelli,

L.Stryer, Biochimica. : Zanichelli,

D.Voet, J.G.Voet, C.W.Pratt, Fondamenti di biochimica. : Zanichelli,

W.W.Garret, R.J.Grisham, Principi di Biochimica. : Piccin,

M.K.Campbell, S.O.Farrel, Biochimica. : EdiSES,

BIOCHIMICA 2

(Titolare: Prof.ssa ELENA ZIVIANI)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+16E; 6,00 CFU

Contenuti :

Concetti di metabolismo: cinetica chimica, enzimi, ossidazioni biologiche

Glicolisi

Ciclo di Krebs

Gluconeogenesi e Glicogenolisi

Fosforilazione Ossidativa

Assorbimento e Catabolismo dei lipidi

Lipogenesi e biosintesi degli steroli

Metabolismo degli amminoacidi

Metabolismo degli acidi nucleici

integrazione del metabolismo in dieta e digiuno

Sicurezza in laboratorio e preparazione di soluzioni

Le soluzioni tampone

La misurazione della respirazione mitocondriale

Le tecniche di separazione di proteine

Le tecniche di separazione acidi nucleici

Le tecniche "omiche" in biochimica

Attività' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali ed esercitazioni

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Le diapositive di lezione e di esercitazioni verranno distribuite agli studenti

Testi di riferimento :

David L. Nelson and Michael M. Cox, I principi di biochimica di Lehninger. Bologna: Zanichelli, 2010

C.I. DI GENETICA 2 E BIOLOGIA MOLECOLARE 2

(Titolare: Prof. RODOLFO COSTA)

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti :

Avere maturato le conoscenze previste dagli esami dei primi due anni del Corso di Laurea Magistrale.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso integrato affronta lo studio dei metodi avanzati della biologia molecolare, utilizzati nell'analisi del trascrittoma e nello studio dei fenomeni epigenetici. Vengono inoltre analizzate le caratteristiche principali della trascrizione e dell'epigenetica degli eucarioti. Il corso affronta i fondamenti della genetica delle popolazioni e dell'eredità extranucleare. Particolare attenzione viene inoltre dedicata allo studio dell'organizzazione dei genomi ed ai meccanismi che generano evoluzione molecolare (con particolare riguardo alla trasposizione, alle mutazioni, e alla ricombinazione).

Modalità di esame :

Prova scritta (alcuni esercizi/problemi da risolvere ed alcune domande che richiedono risposte articolate).

Criteri di valutazione :

Comprensione degli argomenti e capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite con i concetti fondamentali della genetica e della biologia molecolare.

Moduli del C.I.:

Biologia molecolare 2

Genetica 2

BIOLOGIA MOLECOLARE 2

(Titolare: Dott. STEFANO CAMPANARO)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00 CFU

Contenuti :

- introduzione al corso;
- la real time PCR;
- 5'-3' RACE;
- cenni alla tecnica dei microarrays e al metodo di RNA-seq tramite i sequenziatori di nuova generazione
- cenni alle analisi dei dati di trascrittomica
- riassunto di alcuni concetti di base sui geni degli eucarioti: il gene interrotto;
- trascrizione negli eucarioti, struttura e funzione della RNA pol. e dei promotori della RNA pol tipo I-II e III;
- modificazione della struttura della cromatina: posizionamento dei nucleosomi e modifiche
- effetto della struttura della cromatina sulla trascrizione
- struttura e funzione degli enhancers e dei silencers.
- enhancers, GC-islands, effetto della metilazione sulla trascrizione e metodi per analizzarla;
- metodi di analisi delle interazioni DNA-proteina (gel shift assay, DNA footprinting, chromatin immunoprecipitation);
- il metodo del two hybrid system;
- la struttura dei fattori di trascrizione ed il loro meccanismo d'azione,
- interazione tra diversi metodi di regolazione della trascrizione;
- processamento e splicing dell'RNA (prima parte-capping e meccanismo di splicing);
- processamento e splicing dell'RNA (seconda parte - regolazione dello splicing)
- terminazione della trascrizione e poliadenilazione
- alcuni casi speciali di splicing: i tRNA ed il controllo del folding nel RE.
- stabilità e controllo della qualità dell'mRNA;
- il processo di degradazione dell'RNA, le RNAsi regolazione della stabilità dei trascritti nella cellula;
- la localizzazione degli mRNA nella cellula;
- RNA regolatori nei procarioti;
- cenni sui micro RNA e sul silencing negli eucarioti;

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso viene erogato in lingua italiana, prevede 48 ore di insegnamento frontale (due giorni alla settimana, due ore al giorno) e 12 ore di laboratorio.

Il laboratorio (un'attività di tipo bioinformatico al computer) prevede un'analisi dei promotori di un organismo modello (*Saccharomyces cerevisiae*) al fine di identificare i siti di binding dei fattori di trascrizione. Il laboratorio è organizzato in modo che ogni studente possa affrontare in maniera indipendente l'analisi di un insieme di promotori, comprendere l'utilizzo di una serie di strumenti bioinformatici. Il laboratorio è estremamente integrato con le lezioni frontali del corso così che lo studente abbia modo di verificare e comprendere meglio una serie di nozioni teoriche sull'espressione genica negli eucarioti.

Le attività formative vengono quindi erogate in modo da avere una notevole integrazione tra gli argomenti delle lezioni frontali e quelli del laboratorio. In questo modo gli studenti possono comparare gli stessi argomenti teorici che studiano sui testi adottati con la reale complessità della biologia molecolare cui si troveranno di fronte durante le attività di ricerca in laboratorio.

Il corso viene completato da un'intensa attività di confronto in aula e di discussione con gli studenti che serve per stimolare l'apprendimento ed aiutare gli studenti a riflettere sugli argomenti in esame.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Il materiale di studio suggerito è costituito dalle slide di lezione (disponibili sia on line in un sito messo a disposizione degli studenti, sia presso la copisteria del Vallisneri) e dal testo adottato (Il gene X, Zanichelli)

Testi di riferimento :

, Il gene X / XI. : Zanichelli,

GENETICA 2

(Titolare: Prof. RODOLFO COSTA)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00 CFU

Contenuti :

Genetica di popolazioni: Frequenze alleliche e genotipiche. Relazioni tra frequenze geniche e genotipiche in popolazioni ideali: Legge di Hardy-Weinberg. Fattori dell'evoluzione: effetti della selezione, della deriva genetica, della mutazione, della migrazione e delle modalità riproduttive. Variabilità genetica nelle popolazioni e misura della variabilità genetica a livello del DNA. Minisatelliti e DNA fingerprinting. Metodi per la identificazione di polimorfismi del DNA. Evoluzione molecolare. Organizzazione del genoma. Famiglie multigeniche. Sequenze ripetute. Pseudogeni. Duplicazione e conversione genica. Tipi e modi di sostituzione nucleotidica. Tassi e pattern di sostituzione nucleotidica. Differenze dei tassi evolutivi tra geni. Tassi di evoluzione del DNA mitocondriale. Uso non-random dei codoni sinonimo. Orologi molecolari. Gli elementi trasponibili: Le caratteristiche generali degli elementi trasponibili. Gli elementi genetici trasponibili dei procarioti e degli eucarioti (Sequenze di inserzione, trasposoni batterici, il sistema Ac-Ds nel mais, elementi copia in Drosophila, i trasposoni P di Drosophila, elementi trasponibili nella specie umana. Elementi genetici trasponibili e trasmissione orizzontale dell'informazione genetica. Eredità non mendeliana: L'origine dei mitocondri e dei cloroplasti. L'organizzazione dei geni extranucleari. Le leggi dell'eredità non mendeliana. Esempi di eredità non mendeliana. Esempi di eredità diversi dall'eredità extranucleare (l'effetto materno, il fenomeno dell'imprinting genomico). Mutazione e riparazione del DNA: Classificazione delle mutazioni. Tasso di mutazione spontanea, errori di replicazione e modificazioni delle basi. Mutazioni indotte, mutageni chimici e fisici. Tecniche genetiche per l'identificazione e l'analisi di mutazioni. Sistemi di riparazione del DNA, proofreading e riparazione dei mismatch, riparazione post-replicativa, sistemi SOS. Rimozione delle lesioni per fotoriattivazione nei Procarioti, riparazione per escissione di basi e nucleotidi, riparazione delle rotture a doppio filamento negli Eucarioti. Malattie genetiche nell'uomo che derivano da mutazioni dei sistemi di riparazione del DNA.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Oltre alle lezioni frontali (48 ore) sono previste 16 ore di attività di laboratorio che prevedono l'esecuzione individuale di un esperimento di genetica molecolare. L'attività di laboratorio offre un esempio di applicazione sperimentale e del metodo procedurale di interpretazione dei risultati.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Si consiglia la consultazione di piú manuali di Genetica (se aggiornati).

Il docente fornisce eventuale materiale aggiuntivo tramite piattaforma e-learning.

Testi di riferimento :

Mark F. Sanders, John L. Bowman, Genetica, un approccio integrato. : Pearson, 2013

CHIMICA

(Titolare: Prof.ssa CHIARA MACCATO)

Periodo: I anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 96A+48E; 15,00 CFU

Prerequisiti :

Allo studente non vengono chiesti dei prerequisiti particolari, trattandosi di un corso erogato al primo semestre del primo anno; tuttavia, è consigliabile avere una preparazione

Matematica di base al livello dei programmi della scuola secondaria superiore.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso si propone di fornire agli studenti:

• una introduzione al linguaggio e alla metodologia scientifica con particolare riguardo ai fenomeni chimici, ponendo una particolare attenzione anche ad alcuni aspetti applicativi;

• una conoscenza approfondita del comportamento delle soluzioni acquose, degli equilibri chimici e degli aspetti della chimica dei composti organici necessari per affrontare lo studio dei sistemi biologici.

Contenuti :

Chimica Generale: Costituenti degli atomi. Numero atomico e di massa. Isotopi. Formule e nomenclatura. Sostanze pure e miscele. Unità di massa atomica. Mole e costante di Avogadro. Formula empirica e molecolare. Dimensioni, struttura e stabilità degli atomi. Quantizzazione dell'energia nell'atomo. Equazione d'onda di Schrodinger, funzioni d'onda, orbitali atomici e numeri quantici. Distribuzione dei livelli energetici nell'atomo di idrogeno e negli atomi polielettronici. Raggi atomici e ioni. Energie di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività degli atomi. Formule di Lewis e regola dell'ottetto. Orbitali ibridi. VSEPR, Valence Bond. Teoria dell'orbitale molecolare. Polarità delle molecole. Correlazioni fra struttura molecolare e proprietà fisiche. Il legame a idrogeno. Interazioni di van der Waals e Forze di London. Calcolo dei coefficienti stechiometrici. Reazioni di ossido riduzione. Numero di ossidazione degli atomi nei composti. Ossidanti e riducenti. Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione. Legge dei gas perfetti. Legge di Avogadro. Miscele gassose e legge di Dalton. I gas reali. Preparazione e modi di esprimere la concentrazione. Proprietà dei liquidi (tensione superficiale, pressione di vapore). Proprietà colligative, passaggi di stato e legge di Henry. Proprietà dei solidi cristallini: ionici, covalenti, molecolari e metallici. Acidi e basi secondo Brønsted. L'acqua nelle reazioni acido-base: prodotto ionico. Scala di pH. Acidi e basi

coniugate. Idrolisi. Titolazioni acido-base. Soluzioni tampone. Definizione acido-base secondo Lewis. Equilibri di solubilità. Solubilità e costante del prodotto di solubilità. Elettroliti e celle elettrochimiche. Potenziali di riduzione e legge di Nernst. Chimica Fisica: Stati di aggregazione della materia e proprietà macroscopiche. Grandezze di stato termodinamiche ed equazioni di stato. Conservazione dell'energia e primo principio della termodinamica: lavoro e calore, energia interna ed entalpia. Entropia e secondo principio, Entropia assoluta e terzo principio della termodinamica. Processi spontanei ed energia libera di Gibbs. Termochimica e grandezze standard. Condizione di stabilità, diagrammi di stato ed equazione di Clausius-Clapeyron. Potenziale chimico, modelli delle soluzioni ideali, soluzioni reali ed attività termodinamica. Equilibrio chimico. Velocità di reazione; leggi cinetiche e ordini di reazione. Reazioni chimiche elementari e ipotesi dello stato stazionario. Catalisi e catalisi enzimatica; cinetica di Michaelis-Menten. Spettro della radiazione elettromagnetica, assorbimento ed emissione di radiazione, legge di Lambert-Beer. Transizioni vibrazionali e spettroscopia IR. Transizioni elettroniche e spettroscopia UV-vis, fluorescenza e fosforescenza. Chimica Organica: Idrocarburi saturi: nomenclatura; isomeria strutturale e stereoisomeria; combustione ed alogenazione radicalica. Cicloalcani: conformazioni del ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano e cicloesano; isomeria cis-trans nei cicloalcani. Idrocarburi insaturi: nomenclatura; struttura, reattività e reazioni di alcheni ed alchini. Composti aromatici: struttura del benzene e concetto di aromaticità; nomenclatura; struttura, reattività e loro reazioni. Alogenuri Alchilici e loro reazioni. Eteri: nomenclatura; proprietà; reattività e reazioni. Aldeidi e Chetoni: struttura; proprietà; nomenclatura; tautomeria cheto-enolica; principali reazioni. Acidi carbossilici e loro derivati: struttura; proprietà; nomenclatura; reattività e reazioni. Ammine alifatiche ed aromatiche: nomenclatura; struttura, proprietà e reazioni.

Modalità di esame :

L'esame sarà un esame scritto suddiviso in tre parti corrispondenti ai moduli che costituiscono il corso stesso.

Testi di riferimento :

PETRUCCI, HARWOOD, HERRING, CHIMICA GENERALE, principi e moderne applicazioni. : Piccin,
MARTIN S. SILBERBERG,, CHIMICA, la natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni. : McGraw-Hill,
Chimica John C. Kotz, Paul M. Treichel, John R. Townsend, Chimica. : Edises, 2013
P. Atkins, J. De Paula, Chimica Fisica Biologica. : Vol. 1 Ed Zanichelli, 2007
A. Gambi, Esercizi di Chimica Fisica. : Ed. Zanichelli, 2013
John McMurry, Fondamenti di chimica Organica. : Ed. Zanichelli, 2011
Brown, Campbell, Farrell, Elementi di Chimica Organica. : Edises, 2013

ECOLOGIA

(Titolare: Prof. LEONARDO CONGIU)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Conoscenze e abilità da acquisire :

Conoscenza degli elementi essenziali ai livelli di popolazione, comunità e di ecosistema. Informazioni di base sul ruolo della Biologia Molecolare in studi di ecologia e sugli approcci molecolari utilizzati a questo scopo.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali

Contenuti :

LEZIONI FRONTALI

Behavioural ecology (eto-ecologia)

comportamenti innati, comportamenti acquisiti, analisi costi benefici, trade-off

comportamenti riproduttivi, selezione sessuale e strategie associate

comportamenti sociali, coefficiente di parentela, ipotesi di Hamilton, teoria del gioco

cure parentali, sistemi nuziali

utilizzo di marcatori molecolari nella stima dei rapporti di parentela

Ecologia delle popolazioni

densità e misure della densità, distribuzione spaziale, struttura in età, misure demografiche, tavole di vita, ciclo biologico, valore

riproduttivo, tavole di riproduzione;

dinamiche di popolazione, tasso intrinseco di accrescimento, curve di accrescimento esponenziale e relativi modelli, capacità portante di un sistema, accrescimento logistico, equilibrio densità dipendente;

metapopolazioni, modello di Levin, effetto salvataggio, casi applicativi di studio;

l'approccio molecolare nello studio delle popolazioni naturali, casi di studio

Ecologia delle comunità

tipi di interazioni, competizione, modelli di competizione, ripartizione delle risorse, nicchia ecologica, organismi specialisti e generalisti;

interazione preda predatore, modelli di predazione, strategie annesse ai rapporti preda predatore, tipi di mimetismo;

parassitismo, mutualismo, commensalismo, coevoluzione;

specie chiave, specie dominanti, modelli di organizzazione in salita e in discesa

biodiversità, successioni ecologiche, concetto di isola e biodiversità negli ambienti isolati

Ecologia degli ecosistemi

definizione di ecosistema, produttori, consumatori, decompositori, dinamiche degli ecosistemi

produzione, fattori limitanti, legge del minimo di Liebig, piramidi di produttività e di biomassa;

cicli biogeochimici;

cenni di conservazione, vortice dell'estinzione, taglia effettiva della popolazione;

impatto ecologico di organismi vegetali transgenici; vantaggi, rischi e strategie di contenimento

impatto ecologico di organismi animali transgenici

Modalità di esame :

Esame scritto composto da test a scelta multipla e domande aperte.

Criteri di valutazione :

La valutazione sarà essenzialmente basata sulla verifica di profitto con particolare attenzione alle capacità di elaborazione critica e di

visione di insieme valutabili mediante le domande aperte.

Testi di riferimento :

Mason KA; Losos JB; Singer RS, Ecologia e Comportamento. : Piccin,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Verranno fornite le diapositive mostrate a lezione

FISICA

(Titolare: Prof. ENZO ORLANDINI)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+32E+16L; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Conoscenze del corso di Istituzioni di Matematica con particolare enfasi sugli argomenti del

Calcolo vettoriale

Derivate

Integrali

Conoscenze e abilita' da acquisire :

Fornire concetti di base della fisica ed esempi di applicazioni che piu' si addicono ad un corso di studi in biologia molecolare.

***** **

Contenuti :

Meccanica di un punto materiale. Conservazione dell'energia. Fisica dei fluidi ideali e viscosi. Elettrostatica e magnetismo. Circuiti elettrici . Onde meccaniche e onde elettromagnetiche. Leggi della riflessione e rifrazione.

Modalita' di esame :

Prova scritta obbligatoria + prova orale facoltativa.

Relazioni sulle 3 esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Fondamenti di Fisica. : Ambrosiana,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Orlandini Enzo, Note del corso in formato pdf.

FISICA BIOLOGICA CON COMPLEMENTI DI MATEMATICA

(Titolare: Prof. FULVIO BALDOVINI)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+16E; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Fisica generale. Analisi matematica (derivate, integrali,...) in una variabile. Meccanismi base di funzionamento cellulare.

Conoscenze e abilita' da acquisire :

Grazie anche allo sviluppo delle moderne tecniche di micro- e nano-manipolazione, la moderna biologia molecolare si propone sempre piu' come una materia interdisciplinare dove le competenze biologiche e chimiche si integrano alla conoscenza delle leggi fisiche che regolano il comportamento cellulare. Il corso si propone un duplice obiettivo. Da un lato affinare ed introdurre gli strumenti matematici e i modelli fisici che permettono la descrizione dei sistemi cellulari e sub-cellulari. Dall'altro, applicare queste conoscenze alla descrizione quantitativa di processi biologici fondamentali quali la trasmissione degli impulsi nervosi, il pompaggio attivo di ioni attraverso le membrane, il meccanismo recettore-ligando per l'attivazione di una specifica funzione biologica, i meccanismi di regolazione e di difesa da shock di pressione osmotica.

Dopo aver rivisitato l'analisi matematica in una e piu' variabili e la teoria della probabilita', vengono ottenute le leggi della diffusione.

Quindi, le nozioni di entropia ed energia libera sono applicate alla descrizione quantitativa di processi biologici molecolari.

Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni alla lavagna, proiezione di qualche figura o video esplicativo.

Contenuti :

Richiami di Fisica, Chimica e Termodinamica applicate alla Biologia.

Analisi Matematica in una e in piu' variabili.

Cenni sulla struttura cellulare.

Elementi di teoria della probabilita'.

Fisica dalla scala nanometrica alla scala metrica.

Moto Browniano, diffusione e dissipazione.

Entropia, temperatura ed energia libera.

L'azione delle forze entropiche.

La pompa sodio-potassio, i canali ionici, e la trasmissione degli impulsi nervosi.

Modalita' di esame :

Esame scritto e successivo esame orale.

Criteri di valutazione :

Verra' valutata la capacita' di manipolare in modo quantitativo grandezze, leggi e modelli fisici che regolano il comportamento di dispositivi e processi cellulari. Per questo motivo, l'esame scritto propone la risoluzione di problemi ed e' prevista la consultazione del libro di testo o delle note delle lezioni. Durante la discussione orale verra' valutata la profondita' delle conoscenze e la capacita' di

elaborare ragionamenti e deduzioni.

Testi di riferimento :

Philip Nelson, *Biological Physics* "Energy, Information, Life.. New York: Freeman, 2008

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Note delle lezioni disponibili on-line.

FISIOLOGIA GENERALE

(Titolare: Dott. MARCO BISAGLIA)

Periodo: III anno, annuale
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 80A+16L; 11,00 CFU

Prerequisiti :

Conoscenze di base di biochimica, biologia molecolare e cellulare.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso è organizzato in due parti principali. La prima parte fornisce le basi per comprendere i 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. Si acquisiscono le basi conoscitive per comprendere il funzionamento di organi ed apparati che agiscono in modo integrato a livello del sistema organismo. La seconda parte approfondisce le tematiche di Neurobiologia e Neurofisiologia, in particolare la conoscenza dei meccanismi fisiologici fondamentali della comunicazione e integrazione neuronale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso è basato su lezioni frontali tenute in aula e su esercitazioni di laboratorio in cui 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.

Contenuti :

Prima parte (I semestre)

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

Permeabilità della membrana ad anelettroliti, elettroliti ed acqua: processi diffusionali semplici, trasporti mediati da carrier, trasporti attivi primari e secondari. Canali ionici. Osmosi e tonicità. coefficiente di riflessione. Equilibrio di Donnan. Trasporto vescicolare: endocitosi ed esocitosi. L'apparato circolatorio come sistema di distribuzione e collegamento. Processi diffusionali e trasporti convettivi negli scambi respiratori. Trasporti di soluti ed acqua a livello del nefrone (riassorbimento obbligatorio isoosmotico) e dell'apparato digerente. -

- Unità 2: Segnali elettrici.

Compartimentazione e permeabilità selettive di membrana agli elettroliti e potenziali elettrochimici: potenziale di Nernst, potenziale di membrana a riposo, costanti di tempo e di spazio. Potenziale d'azione: proprietà e basi molecolari. Propagazione del potenziale d'azione (neuroni amielinici e mielinici).

- Unità 3: Muscoli.

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

- Unità 4: Segnali chimici.

Messaggeri locali ed ormoni. Classificazione degli ormoni su base molecolare e funzionale. Correlazioni ormonali e controllo endocrino dell'attività di organi bersaglio. Trasduzione intracellulare dei segnali: proteine G, il sistema dell'adenilato ciclasi e della fosfolipasi C. Seconda parte (secondo semestre)

- Unità 1: Sistemi nervosi, neuroni e segnali elettrici. Canali ionici dipendenti dal potenziale: struttura, funzione, diversità.

- Unità 2: Trasmissione sinaptica. Meccanismi molecolari del rilascio del neurotrasmettitore. Potenziali postsinaptici e integrazione sinaptica. Neurotrasmettitori e loro recettori. Neuromodulazione.

- Unità 3: Recettori sensoriali e trasduzione sensoriale.

Modalità di esame :

Verifica di profitto scritta con domande aperte per ciascun blocco di argomenti del programma. La prima parte del corso (I semestre) prevede anche domande a scelta multipla.

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.

Il voto finale risulterà dalla media ponderata dei risultati conseguiti nei due diversi periodi didattici (I e II semestre).

Testi di riferimento :

Taglietti, Vanni; Casella, Cesare, *Principi di fisiologia e biofisica della cellula.* : EdiSES,
Purves, Dale et al, *Neuroscienze.* : Zanichelli,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Saranno rese disponibili le presentazioni powerpoint delle lezioni e delle parti di laboratorio attraverso la piattaforma moodle.

FONDAMENTI DI BIOLOGIA

(Titolare: Prof. FRANCESCO ARGENTON)

Periodo: I anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso intende presentare agli studenti i concetti e i meccanismi che operano negli organismi viventi ponendo le basi necessarie alla comprensione delle informazioni approfondite che riceveranno nei successivi corsi di carattere biologico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso è organizzato in lezioni frontali. I contenuti delle sono presentati in ppt con ausilio di immagini, schemi e brevi filmati.

Contenuti :

1) Caratteristiche generali dei sistemi viventi. Introduzione ai livelli di organizzazione delle complessità dei viventi. Organizzazione della cellula procariote ed eucariote. Definizione di tessuto, organo, sistema, organismo. La divisione cellulare. Pluricellularità. 2) Forma e funzione degli organismi. Architettura degli organismi: concetti di simmetria e di piano organizzativo corporeo. 3) Concetti di sessualità e riproduzione. Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata. La meiosi ed il suo ruolo negli organismi a riproduzione sessuata. 4) La trasmissione dei caratteri ereditari. La variabilità genetica. I cicli vitali. 5) Evoluzione e adattamento. La teoria evoluzionistica: Darwin e la nuova sintesi. La selezione naturale come meccanismo evolutivo. Speciazione. Evoluzione e sviluppo. 6) Classificazione e filogenesi. Categorie tassonomiche. Caratteri tassonomici. La ricostruzione della storia evolutiva dei viventi: la filogenesi. Principali suddivisioni dei viventi ed elementi di sistematica. 7) Ecologia degli organismi e delle popolazioni. Comunità ed ecosistemi. Interazioni interspecifiche nelle comunità. Flusso di energia negli ecosistemi.

Modalità di esame :

Test scritto con domande aperte

Criteri di valutazione :

Capacità di presentare in modo esauriente le conoscenze acquisite.

Grado di comprensione dei processi e dei meccanismi biologici illustrati nel corso.

Capacità di utilizzo della terminologia specifica.

Testi di riferimento :

tbd, tbd. tbd: tbd, 0

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

: Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali è disponibile agli studenti nella piattaforma e-learning:

<https://elearning.unipd.it/cmela/>.

GENETICA 1 E INGEGNERIA GENETICA

(Titolare: Prof.ssa ANTONELLA RUSSO) Insegnamento non attivato per l'a.a 2017/2018

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 72A+16L; 10,00 CFU

Prerequisiti :

Aver maturato le conoscenze previste dagli esami del primo anno del Corso di Laurea

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso propone allo studente di apprendere:

- i principi della genetica formale e dei meccanismi dell'ereditarietà;
- una serie di tecniche applicabili sia in vitro che in vivo per la manipolazione del patrimonio genetico di un organismo.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Oltre alle lezioni frontali (72 ore) sono previste 8 ore di esercizi e 8 ore/studente di attività di laboratorio in piccoli gruppi. La risoluzione in aula di problemi, che sono stati preventivamente assegnati tramite e-learning, rende lo studente consapevole della propria preparazione e della sua capacità critica. L'attività di laboratorio offre un esempio di applicazione sperimentale e del metodo procedurale di interpretazione dei risultati. I docenti attivano sulla piattaforma e-learning il forum di discussione e incoraggiano gli studenti a utilizzarlo per scambiare tra loro opinioni e dubbi nel corso del semestre, mantenendo in questa fase un'attiva supervisione e partecipazione.

Contenuti :

GENETICA (A. Russo)

Genetica formale (20 ore) - Cenni introduttivi a: organizzazione e replicazione dei genomi, struttura e funzione del gene, la mutazione come fonte di variabilità genetica. Segregazione dei caratteri e leggi di Mendel. Base cromosomica dell'ereditarietà, cromosomi sessuali e caratteri X-linked. Estensioni dell'analisi genetica mendeliana: allelia multipla, alleli letali, interazione tra geni, epistasi. Penetranza ed espressività. Norma di reazione. L'eredità dei caratteri mendeliani nella specie umana e l'analisi del pedigree. Il significato molecolare dei concetti di genetica formale (dominanza, recessività, epistasi). La complementazione e il test per l'allelismo di nuove mutazioni. Metodi di analisi genetica in sistemi unicellulari eucarioti e procarioti. Fenotipi di crescita e di resistenza.

Associazione, ricombinazione, mappatura (15 ore) - L'associazione tra caratteri mendeliani. Dimostrazione cromosomica del crossing-over. I principi della costruzione di mappe genetiche: incrocio con due marcatori. L'incrocio a tre punti. I coefficienti di coincidenza e interferenza. Il problema della sottostima degli eventi di scambi multipli. La funzione di mappa. Il crossing-over mitotico. Concetti introduttivi all'uso di marcatori molecolari; le mappe genetiche e fisiche a confronto. I meccanismi molecolari della ricombinazione: processi di rottura e riunione delle molecole di DNA. I risultati genetici che hanno portato a formulare i modelli della ricombinazione. La conversione genica. La ricombinazione tra molecole omologhe è un meccanismo utilizzato anche da fagi, batteri, e da tutte le cellule come forma di salvaguardia dai danni del DNA.

Citogenetica (10 ore) - I genomi eucarioti sono organizzati in cromosomi. L'analisi del cariotipo e l'organizzazione molecolare del cromosoma. Il bandeggio cromosomico e i principi dell'ibridazione in situ fluorescente. Il significato evolutivo dei cambiamenti nel numero e struttura dei cromosomi. Frequenza e conseguenze patologiche delle mutazioni cromosomiche nella specie umana. Il contributo della citogenetica nella mappatura dei geni. Variazioni nella struttura dei cromosomi. Effetti fenotipici delle delezioni: pseudodominanza; aploinsufficienza. Le duplicazioni: effetti fenotipici del dosaggio; conseguenze evolutive e patologiche relative alla presenza di segmenti duplicati nei genomi. Effetti genetici associati alla presenza di inversioni o traslocazioni: effetti sul crossing-over,

effetto di posizione; conseguenze evolutive. Variazioni nel numero dei cromosomi. Aneuploidia, poliploidia, allopoliploidia: meccanismi di origine ed effetti fenotipici. Anomalie dei cromosomi sessuali. La compensazione del dosaggio per caratteri associati ai cromosomi sessuali.

Caratteri quantitativi e caratteri mendeliani (3 ore) - Concetti di carattere quantitativo, eredità poligenica, ereditabilità, interazioni genotipo-ambiente.

INGEGNERIA GENETICA (C. De Pittà)

Preparazione dei frammenti di DNA da clonare (8 ore) - Isolamento e purificazione del DNA. Isolamento e purificazione dell'RNA. Sintesi del cDNA. Le Endonucleasi di restrizione. Generazione del DNA ricombinante(8 ore) - La Ligazione del DNA. Strategie per la clonazione del DNA. Vettori per il clonaggio. Introduzione del DNA ricombinante nelle cellule ospiti (4 ore)- Caratteristiche di E. coli. La Trasformazione batterica.

Cellule di mammifero (4 ore) - Vettori di clonaggio per cellule di mammifero. Espressione in cellule di mammifero. Mutagenesi sito-specifica. Aggiunta di marcatori e segnali.

Sono previste inoltre 8 ore di esercizi e 8 ore/studente di attività di laboratorio in piccoli gruppi.

Modalità di esame :

Prova scritta con risoluzione di problemi, domande a risposta multipla e aperta

Criteri di valutazione :

Comprensione degli argomenti e capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite, tra di loro e con i concetti generali della biologia

Testi di riferimento :

Sanders, Mark F.; Bowman, John L.; Tanzarella, Caterina; Cozzi, Renata, Genetica - un approccio integrato[con] Mastering Genetics, Mark F. Sanders, John L. Bowman. Milano: Torino, Pearson, 2013

Pierce, Genetica. Bologna: Zanichelli, 2016

Dale, Jeremy W.; Schantz, Malcolm : von, Dai geni ai genomi - principi e applicazioni della tecnologia del DNA ricombinante. Napoli: EdiSES, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Si consiglia la consultazione di più manuali (di recente pubblicazione) di Genetica e Ingegneria Genetica. I docenti indicheranno i testi definitivi di riferimento in aula, alla prima lezione, in base alla valutazione critica delle novità editoriali.

Le diapositive utilizzate dai docenti e ulteriori materiali utili per la comprensione dei vari argomenti verranno resi disponibili sulla piattaforma e-learning.

IMMUNOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa MARINA DE BERNARD)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Conoscenze di biologia cellulare, genetica e microbiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso si propone di fornire gli elementi necessari alla comprensione dei principi fondamentali dell'Immunologia, del ruolo del sistema immunitario nella protezione dell'organismo dalle infezioni, dei meccanismi cellulari e molecolari della immunità innata ed acquisita.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso verrà erogato mediante lezioni frontali. Non sono previsti laboratori.

Contenuti :

Immunità innata ed infiammazione. Il passaggio dall'immunità innata all'immunità adattativa: le cellule APC, i recettori dell'immunità attivazione dei linfociti T. Organi linfoidi primari e secondari. Maturazione dei linfociti e meccanismi di tolleranza al self. Le diverse classi di linfociti T. I linfociti Th1 e citotossici e l'immunità cellulo-mediata. I linfociti Th2 e l'immunità umorale. Classi anticorpali. Reazioni di ipersensibilità. Malattie autoimmunitarie: possibili meccanismi coinvolti nello sviluppo di malattie autoimmunitarie.

Modalità di esame :

Prova scritta con domande aperte.

Criteri di valutazione :

Esame scritto.

Testi di riferimento :

Kenneth Murphy, Immunobiologia di Janeway. Padova: Piccin, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Le diapositive illustrate a lezione verranno rese disponibili sulla piattaforma elearning, parallelamente alla progressione del corso.

INFORMATICA E BIOINFORMATICA

(Titolare: Dott.ssa ELEONORA LOSIQU)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 24A+32L; 5,00 CFU

ISTITUZIONI DI MATEMATICA

(Titolare: Prof. ANTONIO GRIOLI)

Periodo: I anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A+32E; 7,00 CFU

Contenuti :

Richiami di teoria degli insiemi " Funzioni " Coordinate cartesiane in R, R² ed R³ - Intorni " Insiemi aperti e chiusi " Funzioni esponenziali e logaritmiche " Funzioni trigonometriche.ettori nel piano e nello spazio " Operazioni sui vettori " Prodotto scalare e vettoriale " Matrici e determinanti.

Definizione di limite di una funzione " Teoremi sui limiti " Operazioni sui limiti " Due limiti fondamentali " Forme indeterminate. Problemi che conducono al concetto di derivata " Teoremi sulle derivate " derivate di funzioni elementari " Teoremi di Rolle e di Lagrange - Regola di De L'Hôpital " Ricerca di massimi e minimi di una funzione " Concavità e convessità " Asintoti " Studio del grafico di una funzione.

Problemi che portano al concetto di integrale definito " Proprietà dell'integrale definito " Teorema fondamentale del calcolo integrale " Integrale indefinito " Integrali indefiniti immediati " Metodi di integrazioni per parti e per sostituzione " Integrazione di alcune funzioni razionali e irrazionali " Calcolo di aree.

Equazioni differenziali del primo ordine " equazioni a variabili separabili " equazioni lineari " Studio della crescita di una popolazione in ambiente con risorse illimitate e con risorse limitate.

Funzioni di due variabili " Limiti delle funzioni di due variabili " Derivate parziali " Teorema di Schwarz " Massimi e minimi delle funzioni di due variabili.

Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

ISTOLOGIA, EMBRIOLOGIA E DIFFERENZIAMENTO

(Titolare: Prof.ssa ELENA REDDI) Insegnamento non attivato per l'a.a 2017/2018

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 64A+16L; 9,00 CFU

Prerequisiti :

Sono richieste conoscenze di biologia cellulare per comprendere pienamente gli argomenti illustrati durante le attività del corso.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Capacità di riconoscere preparati dei principali tessuti animali. Conoscenze sull'organizzazione morfo/funzionale dei tessuti e sulla loro composizione macromolecolare caratteristica. Conoscenze relative allo sviluppo di un nuovo organismo a partire dall'uovo fecondato. Conoscenze sul differenziamento cellulare e ciclo di divisione cellulare.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso consta di 64 ore di lezioni frontali basate sulla presentazione di power points che dopo la lezione vengono messi direttamente a disposizione degli studenti sul sito e-learning del corso. Un credito (16 ore) di laboratorio/esercitazioni dedicato alla microscopia ottica ed elettronica e all'analisi di preparati istologici.

Contenuti :

Istologia . Tessuti fondamentali degli organismi animali in particolare riferimento ai mammiferi. Tessuti epiteliali di rivestimento e ghiandolari. Ghiandole esocrine ed endocrine. Tessuti connettivi propriamente detti e specializzati. Tessuto muscolare liscio, cardiaco e scheletrico. Tessuto nervoso e sistema nervoso. Organizzazione istologica dell'apparato digerente e degli organi associati. Organizzazione istologica del sistema circolatorio.

Embriologia. Principi dell'embriologia sperimentale. Meccanismi di segmentazione e gastrulazione in rana, pesce e pollo. Neurulazione e sviluppo del sistema nervoso. Differenziamento del mesoderma parassiale: i somiti. Differenziamento del mesoderma intermedio: il sistema uro-genitale. Differenziamento del mesoderma della lamina laterale: il sistema circolatorio e il sangue. Differenziamento dell'endoderma: i sistemi digerente e respiratorio.

Differenziamento cellulare. Il ciclo cellulare. Principali esperimenti che portarono alla scoperta del regolatore centrale del ciclo. Complessi CDK-cicline: composizione, funzione, regolazione, differenze tra lieviti e mammiferi. Proteolisi regolata e ciclo. Check-point control. Segnali mitogeni e loro recettori. Recettori tirosin-chinasici e loro funzionamento base. La morte cellulare programmata. Caratteristiche morfologiche, controllo genetico scoperto in *C. elegans*, caspasi, adattatori e regolatori. La famiglia di proteine regolatrici Bcl2. Segnali e recettori di morte. Contributo dei mitocondri all'apoptosi.

Modalità di esame :

L'esame consta di una prova pratica di istologia che dovrà essere superata per accedere all'esame scritto, con domande aperte su tutto il programma trattato nel corso delle lezioni frontali.

Criteri di valutazione :

Per la prova pratica la valutazione " basata sulla abilità dello studente di riconoscere e descrivere preparati istologici. Nell'esame scritto dovrà descrivere con linguaggio appropriato specifici argomenti trattati durante le lezioni frontali.

Testi di riferimento :

L. Mescher, Junqueira. Istologia - Testo Atlante. : Piccin,
J.M.W. Slack, Fondamenti di Biologia dello Sviluppo. : Zanichelli,
B. Alberts, L'essenziale di Biologia Molecolare della Cellula.. : Zanichelli,
S.F. Gilbert, Biologia dello Sviluppo. : Zanichelli,
H.Lodish et al, Molecular Cell Biology. : W.H. Freeman & Co. New York, 7th edition, 2013,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Vengono indicati dei libri di testo che lo studente " invitato ad usare per la preparazione all'esame

(Titolare: Prof. MAURO AGOSTINO ZORDAN)

Periodo: I anno, annuale
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: ; 3,00 CFU

METODOLOGIE BIOCHIMICHE

(Titolare: Dott. LUIGI LEANZA)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Nozioni di base in Fisica, Chimica, Biochimica e Microbiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Durante questo corso, allo studente verranno fornite conoscenze sistematiche teoriche e pratiche sulle principali tecniche impiegate in un laboratorio biochimico/biofisico.

Le conoscenze fornite riguardano metodologie per l'identificazione, l'isolamento, e lo studio strutturale e funzionale delle macromolecole proteiche, nonché strumenti e competenze per la descrizione dei risultati ottenuti in un esperimento scientifico e la loro analisi critica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali con ausilio di slides, fornite anche come materiale di studio. Esercitazioni teoriche e pratiche. Esperienze di laboratorio: produzione e purificazione di una proteina ricombinante e sua caratterizzazione mediante alcune delle tecniche illustrate durante il corso.

Le lezioni d'aula e gli esperimenti di laboratorio forniranno allo studente gli strumenti per conoscere ed apprezzare le più recenti tecniche e tecnologie che è possibile oggi applicare in ambito biochimico.

Contenuti :

Il corso si articola nella descrizione di approcci e di tecniche biochimiche e biofisiche utilizzate nello studio di Proteine, sia solubili che di membrana.

A) Principi base e strategie di purificazione delle proteine:

- Sistemi Tampone; Forza Ionica di una soluzione; detergenti.
- Omogeneizzazione delle cellule e frazionamento cellulare.
- Centrifugazione differenziale e in gradiente di densità .
- Ultracentrifugazione e Dialisi.
- Principi base delle tecniche cromatografiche applicate alle proteine:
cromatografia di affinità .
cromatografia ad esclusione dimensionale (SEC).
cromatografia a scambio anionico e cationico, scambiatori deboli e forti.
cromatografia ad interazione idrofobica e fase inversa (HPLC).

B) Elettroforesi: principi generali; Elettroforesi di proteine: nativa, SDS-PAGE.

C) Spettroscopia UV-visibile: assorbimento, emissione e dicroismo circolare:

- Tecniche che utilizzano sonde fluorescenti: Fluorescenza e quenching di fluorescenza, Anisotropia di fluorescenza,
- Dicroismo circolare e sue applicazioni nello studio conformazionale di proteine: Determinazione della struttura proteica secondaria, determinazione di variazioni strutturali indotte (per ex. da pH, calore, solvente) nelle proteine

D) Metodi per la caratterizzazione termodinamica delle proteine: concetti base di biocalorimetria, DSC, ITC e Thermalfluorescence.

E) Studio delle proprietà idrodinamiche e dell'aggregazione in soluzione mediante Light Scattering.

F) Esempi significativi di purificazioni e caratterizzazioni di proteine.

G) Studi di Folding/unfolding proteico: analisi della stabilità conformazionale delle proteine; forze che stabilizzano la struttura proteica; termodinamica dell'equilibrio nativo/denaturato per una struttura proteica.

H) Studi di interazione proteina-proteina e proteina-ligando, proteina-piccole molecole, mediante molteplici tecniche:

Immunoprecipitazione, quenching di Fluorescenza, equilibri di dialisi, Surface Plasmon Resonance (SPR), differential scanning fluorimetry e accenni a tecniche strutturali quali NMR, cristallografia a raggi X, spettrometria di massa).

Modalità di esame :

Le conoscenze acquisite, la capacità di utilizzarle in pratica, sono verificate nel corso di un esame finale scritto, articolato in una sezione di quiz a risposta multipla ed in una sezione di domande a risposta aperta.

Tramite i test a risposta multipla saranno verificate soprattutto le conoscenze acquisite e la capacità di comprendere. Nelle domande a risposta aperta, dove lo studente dovrà rispondere scrivendo un testo relativamente esteso su un argomento o su un problema, verranno valutate le capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Inoltre saranno richieste e valutate relazioni di laboratorio in itinere.

Criteri di valutazione :

Capacità di comprensione e revisione degli argomenti presentati nel corso.

Capacità di individuare, ed impiegare in modo corretto, i metodi di indagine, tra quelli forniti nell'ambito del corso, adatti a risolvere problemi relativi alla purificazione e all'indagine strutturale e funzionale di macromolecole.

Capacità nel presentare, razionalizzare e discutere i dati ottenuti nelle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

Reed, Holmes, Weyers & Jones, *Metodologie di base per le scienze biomolecolari*. : Zanichelli,
Bonaccorsi di Patti, Contestabile, Di Salvo, *Metodologie biochimiche*. : Casa editrice Ambrosiana,
De Marco, Cini, *Principi di metodologia biochimica*. : Piccin,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Oltre ai testi consigliati verranno fornite dal docente le slides di lezione (modalità e-learning), gli appunti di lezione ed articoli scientifici a completamento e supporto dei testi consigliati.

MICROBIOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa MARIA CRISTINA PAROLIN)

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A+32L; 8,00 CFU

Prerequisiti :

Sono richieste conoscenze generali di Biologia molecolare, Genetica e Biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative alla struttura e alla biologia dei microrganismi procarioti, eucarioti e dei virus per la comprensione delle proprietà fisiologiche, biochimiche, genetico-molecolari ed evolutive del mondo microbico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Oltre alle lezioni frontali, sono previsti laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi. Le attività di laboratorio includono: Preparazione di terreni solidi e liquidi per coltura batterica. A partire da materiale polimicrobico, allestimento, colorazione e modalità di osservazione microscopica dei preparati, semina su terreno solido/liquido, isolamento ed identificazione di ceppi batterici. Saggi di sensibilità ai farmaci antibatterici. Titolazione di coltura batterica. Titolazione di sospensione virale. Curva di crescita di batteri: valutazione di densità ottica, unità formanti colonia/ml, peso secco.

Contenuti :

Cenni storici. I metodi di indagine microbiologica. Tecniche microscopiche e colorazioni. Generalità sulla cellula procariote. Struttura e funzione dei componenti della cellula batterica: parete cellulare, membrana citoplasmatica, citoplasma e inclusi, ribosomi, flagelli, fimbrie, capsula, sostanze polimeriche extracellulari. Generalità sulle basi della nutrizione e del metabolismo dei microrganismi. Terreni di coltura e loro impiego. Fattori condizionanti la crescita batterica. Studio della riproduzione dei batteri a livello cellulare e a livello di popolazione. Curve di crescita. Sporogenesi e germinazione delle spore. Cenni di patogenicità batterica. Coltura, isolamento ed identificazione dei batteri.

Il cromosoma batterico ed i determinanti genetici extracromosomici. Generalità sul trasferimento genico nei batteri. Farmaci antibatterici: meccanismo d'azione, impiego e metodi di studio. Cenni sui meccanismi della chemioantibiotico-resistenza. Sterilizzazione e disinfezione.

Caratteristiche generali dei microrganismi eucarioti.

Generalità sui virus. Proprietà biologiche, fisiche e chimiche. Architettura della particella virale. Classificazione generale dei virus. Il ciclo virale. Strategie replicative dei virus animali. Rapporti virus/cellula. Cenni di patogenicità virale. I virus batterici: struttura e ciclo replicativo. Coltura, isolamento ed identificazione dei virus. Monografie su virus eucariotici con genoma ad RNA (HIV, virus dell'influenza, virus Ebola) e a DNA (herpesvirus).

Modalità di esame :

Prova scritta (quiz a scelta multipla e domande aperte)

Criteri di valutazione :

Verranno presi in considerazione.

- chiarezza espositiva
- completezza ed approfondimento degli argomenti oggetto della prova di esame

Testi di riferimento :

G. Deh², E. Galli, *Biologia dei microrganismi*. Milano: CEA,
Dimmock, Easton, Leppard, *Introduzione alla Virologia moderna*. : CEA,
Brock, *Biologia dei microrganismi*. : Pearson,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

In aggiunta ai libri di testo riportati, verranno messi a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning le copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, così come articoli scientifici, capitoli di libro e monografie per permettere l'approfondimento di alcuni argomenti selezionati.

ORGANISMI MODELLO IN BIOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa NATASCIA TISO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Si richiede la conoscenza dei principi fondamentali nel campo della genetica, della biologia molecolare, della filogenesi e dell'embriologia comparata.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Conoscenza dell'inquadramento filogenetico, della biologia, della genetica e delle principali applicazioni di organismi sperimentali nella ricerca contemporanea.

Capacità manuali nella manipolazione e nell'analisi di alcuni modelli rappresentativi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

La parte teorica del corso sarà organizzata in ore frontali corrispondenti ai crediti previsti, suddivise tra tutti gli organismi modello considerati (circa una decina).

La parte pratica del corso analizzerà tre-quattro organismi rappresentativi, tra quelli trattati, con tecniche che includono la manipolazione, l'osservazione al microscopio, l'applicazione di tecniche di analisi in vivo ed immuno-istochimiche, nonché l'acquisizione di immagini.

Contenuti :

Parte introduttiva:

Introduzione, inquadramento filogenetico, biologia e genetica degli organismi modello più usati in Biologia.

Parte di approfondimento:

Analisi di alcuni degli organismi modello più usati nella ricerca contemporanea, quali i lieviti *S. cerevisiae* e *S. pombe*, i protisti *Dictyostelium* e *Tetrahymena*, l'alga *Chlamydomonas*, il nematode *C. elegans*, l'insetto *Drosophila*, il pesce *D. rerio*, l'anfibio *Xenopus*, l'uccello *G. gallus*, il mammifero *M. musculus*, la pianta *A. thaliana*.

Per ciascun organismo verranno presentati:

- il ciclo vitale; biologia e genetica;
- le caratteristiche per le quali viene usato come organismo modello;
- gli strumenti genetici e molecolari a disposizione;
- le principali applicazioni nella ricerca contemporanea.

Esercitazioni:

Le esercitazioni pratiche verteranno sull'utilizzo in laboratorio di alcuni degli organismi presentati.

Modalità di esame :

Report di laboratorio. Esame finale scritto (test a risposta multipla o domande aperte).

Criteri di valutazione :

Le prove pratiche nel corso delle esercitazioni e l'esame finale punteranno a verificare la comprensione dei punti di forza e dei limiti dei diversi organismi modello nell'applicazione a diverse domande biologiche.

Testi di riferimento :

Jonathan M W Slack, *Fondamenti di biologia dello sviluppo - Prima edizione italiana condotta sulla seconda edizione inglese*. Bologna: Zanichelli editore S.p.a., 2007

Jonathan M W Slack, *Essential Developmental Biology*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Le diapositive e i test di auto-valutazione su ogni organismo modello saranno resi disponibili sul sito E-learning / Moodle.

Le indicazioni bibliografiche (capitoli da testi, articoli scientifici tratti da riviste specializzate, documentazione audiovisiva reperibile in rete) verranno fornite durante le lezioni ed elencate sul sito E-learning / Moodle.

PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

Periodo: III anno, annuale
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: ; 3,00 CFU

STAGE

(Titolare: Prof. LEONARDO CONGIU)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: ; 6,00 CFU

STATISTICA

(Titolare: Dott.ssa ANGELA GRASSI)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 32A+32E; 6,00 CFU

Prerequisiti :

Prerequisiti: nozioni di base di Matematica, quali sommatorie, limiti e calcolo differenziale e integrale in una variabile.

Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso si propone di fornire gli strumenti della statistica inferenziale di base, quali stime di parametri e test di ipotesi, utili per la professione di Biologo. In particolare, dopo una prima parte dedicata alla statistica descrittiva, si introduce una necessaria parte di teoria della Probabilità, per poi passare ad esaminare i problemi di stime di parametri e test di ipotesi nell'ambito della statistica continua, della statistica discreta e del modello della regressione lineare.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso prevede lezioni teoriche ed esercitazioni in classe su tutti gli argomenti trattati. Le esercitazioni sono organizzate come sessioni alla lavagna in cui il docente propone e risolve esercizi mirati ad illustrare l'uso delle tecniche apprese.

Da quest'anno, una parte delle ore di esercitazione verrà svolta in laboratorio informatico con applicazioni pratiche delle nozioni apprese

a lezione attraverso l'utilizzo di fogli di calcolo come Excel e altri semplici programmi statistici.

Contenuti :

Statistica descrittiva ed inferenziale

Statistica descrittiva. Media. Variabilità. La distribuzione normale. Percentili e quantili. Statistica inferenziale.

Elementi di Calcolo delle Probabilità

Spazio campionario e probabilità, proprietà di una probabilità. Probabilità uniforme. Variabili aleatorie. Legge e funzione di ripartizione di una variabile aleatoria. Probabilità condizionata e indipendenza. Variabili aleatorie discrete (di Bernoulli, binomiali, di Poisson) e loro proprietà. Speranza matematica e varianza. Variabili aleatorie continue (normali, chi quadro, di Student) e loro proprietà. Approssimazione di Poisson. Teoremi limite, approssimazione normale.

Stime

Media e varianza campionaria. Percentili e quantili. Statistica inferenziale: stime.

Teoria dei tests

Teoria generale dei tests: ipotesi e alternativa, regione critica, valore critico, errori di prima e seconda specie, il valore P. Test di Student. Test t di Student sulla differenza di medie. Test bilateri e unilateri. Test sulla media. Test accoppiati.

Errori di prima e di seconda specie

Errore di seconda specie. Potenza di un test. Cosa determina la potenza di un test: la probabilità di fare un errore di prima specie, la differenza che si vuole misurare, la taglia del campione. Problemi pratici relativi alla potenza. Calcolo della potenza con campioni di taglia elevata.

Intervalli di confidenza

Definizione e significato di intervallo di confidenza. Uso degli intervalli di confidenza per test di ipotesi. Intervalli di confidenza per la media.

Statistica discreta

Stime, intervalli di confidenza e test di ipotesi per proporzioni e differenze di proporzioni. Metodo delle tabelle di contingenza: il test chi quadro. Il test chi quadro per χ^2 di due gruppi o risultati. Suddividere le tabelle di contingenza. Il test chi quadro di adattamento a distribuzioni con un numero finito di stati. Test di adattamento a distribuzioni con un numero infinito di stati: caso discreto e caso continuo.

Regressione lineare

Il modello lineare. Come stimare i parametri da un campione. Variabilità intorno alla retta di regressione. Errori standard, intervalli di confidenza e test di ipotesi sui coefficienti di regressione. Previsione intorno alla retta di regressione e relativi intervalli di confidenza.

Modalità di esame :

Esame scritto.

Criteri di valutazione :

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti a lezione e sulla capacità di impostare e risolvere correttamente un problema probabilistico e un problema statistico, utilizzando in modo appropriato le tecniche apprese.

Testi di riferimento :

Ross, Sheldon M., *Introduzione alla statistica*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Moodle:

Il docente caricherà settimanalmente il materiale utile nella pagina web del corso.

Libro di riferimento:

S. Ross, *Introduzione alla Statistica*. Maggioli, 2014.

Ulteriori testi per consultazione:

T. Vargiolu, *Elementi di Probabilità e Statistica*, CLEUP, Padova, 2012.

S. Bonnini, A. Grassi, *Esercizi svolti di statistica e calcolo delle probabilità*, Volta la carta, Ferrara, 2015.