



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Bollettino Notiziario - A.A. 2020/2021

LAUREA IN BIOLOGIA MOLECOLARE (ORD. 2015)

Curriculum: Corsi comuni

BIOINFORMATICA 2

Titolare: Prof.ssa CHIARA ROMUALDI

Mutuato da: Laurea in Biologia Molecolare (Ord. 2015)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+16L; 5,00

BIOLOGIA CELLULARE

Titolare: Prof.ssa MADDALENA MOGNATO

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00

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 della cellula eucariotica. Le conoscenze che lo studente acquisirà riguardano: a) La struttura e le funzioni degli organelli cellulari b) La struttura e le funzioni del citoscheletro c) Il movimento cellulare d) La divisione cellulare e) La crescita e proliferazione delle cellule animali in vitro f) L'utilizzo del microscopio ottico

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso sarà erogato mediante lezioni frontali con ausilio di slides contenenti immagini, schemi e video e mediante esercitazioni in laboratorio. L'insegnamento è interattivo, volto a stimolare la partecipazione degli studenti in aula alla discussione critica degli argomenti. Al termine dell'attività di laboratorio sarà consegnato un test di apprendimento come strumento per favorire la discussione critica dell'esperienza pratica svolta durante l'esercitazione.

Contenuti:

I contenuti del programma, in sintesi, possono essere divisi nelle seguenti parti: 1)Organizzazione della cellula eucariote (1 CFU) Principali differenze tra cellule procariotiche ed eucariotiche; metodi per studiare le cellule; le membrane cellulari: composizione, asimmetria, fluidità. La membrana plasmatica: costituenti e organizzazione; le proteine di membrana, mobilità delle proteine; ruolo delle proteine nel trasporto di membrana; specializzazioni di superficie cellulare: le giunzioni cellulari. Giunzioni strette, giunzioni aderenti, desmosomi, giunzioni comunicanti, emidesmosomi. La matrice extracellulare di cellule animali e vegetali. 2)Il citoscheletro (1 CFU) Elementi costitutivi. I filamenti intermedi; organizzazione e funzione; organizzazione e caratteristiche dei microtubuli; polarità strutturale e instabilità dinamica dei microtubuli; i microtubuli nella cellula interfascica e in mitosi; le proteine motrici e i microtubuli; i filamenti di actina; polimerizzazione, localizzazione cellulare e ruolo dei filamenti di actina; interazione tra actina e miosina. Ruolo dei filamenti di actina nel citoscheletro delle cellule mobili: lamellipodi e filopodi. 3)Il citoplasma e gli organelli cellulari (0.5 CFU) Lisosomi, perossisomi, complesso di Golgi; i mitocondri: origine, organizzazione e funzioni. Le membrane mitocondriali; matrice mitocondriale; il DNA mitocondriale; i cloroplasti: organizzazione strutturale e funzioni. Sistema di endomembrane cellulari; gli endosomi, endocitosi mediata da recettore, fagocitosi; 4)Percorso delle proteine di nuova sintesi verso la destinazione definitiva (0.5 CFU) Smistamento delle proteine al reticolo endoplasmatico (RE) e modificazioni post-traduzionali nel RE.

Traffico vescicolare ed esocitosi. Importazione delle proteine ai perossisomi, ai mitocondri e cloroplasti. Importazione delle proteine al nucleo. 5) Il nucleo (0,5 CFU) l'involucro nucleare: le membrane, la lamina, i complessi del poro; trasporto delle proteine nel nucleo; il segnale di localizzazione nucleare; l'organizzazione della cromatina, l'organizzazione del DNA nella fibra nucleosomica; eucromatina ed eterocromatina; la matrice nucleare. 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 l'involucro nucleare mediato dalle carioferine. 6) Il ciclo cellulare (1,5 CFU) Organizzazione e fasi. Principali eventi dell'interfase (G1-S-G2). 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 l'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. 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. Regolazione della progressione del ciclo cellulare: complessi ciclina-Cdk. Apoptosi: tappe e attivazione mediante via estrinseca ed intrinseca.

Modalità di esame:

La valutazione delle conoscenze avverrà mediante una prova d'esame basata sui temi trattati e discussi a lezione. La prova d'esame consisterà in un esame scritto con domande a risposta multipla, affermazioni vero/falso da motivare, e domande aperte. La prova d'esame sarà svolta in aula, in presenza. In alternativa, in ottemperanza alle disposizioni dell'Ateneo in materia di coronavirus, la valutazione delle conoscenze avverrà mediante esame orale in modalità telematica da remoto.

Criteri di valutazione:

La preparazione dello studente sarà valutata sulla base della prova scritta dalla quale dovranno emergere: a) la conoscenza e la comprensione degli argomenti trattati, evidenziate da descrizioni dettagliate della struttura e della funzione delle componenti cellulari b) la chiarezza di descrizione c) la proprietà di linguaggio e di terminologia d) la capacità di sintesi

Testi di riferimento:

G.M. Cooper, R.E. Hausman, "La Cellula un approccio molecolare". : Piccin, 2012 B. Alberts et al., "Biologia Molecolare della Cellula". : Zanichelli, B. Alberts et al., "L'Essenziale di Biologia Molecolare Della Cellula". : Zanichelli, Ginelli E., Molecole, Cellule e Organismi. : EdISES, 2016 J. Hardin et al., "Becker Il mondo della Cellula". : Pearson, 2014 G. Karp, "Biologia Cellulare e Molecolare". : EdISES, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Gli studenti potranno avere a disposizione tutte le slides di lezione tramite l'accesso al sito per il supporto alla didattica: <https://elearning.unipd.it/biologia/>

BIOLOGIA MOLECOLARE 1 CON COMPLEMENTI DI BIOINFORMATICA

Titolare: Dott. ALESSANDRO VEZZI

Periodo: Il anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+16E+32L; 12,00

Prerequisiti:

Per lo svolgimento del corso sono richieste conoscenze di base di Bioinformatica (banche dati e cenni di programmazione) e sono consigliate conoscenze di base di Biochimica.

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, in particolar modo a livello dei procarioti. Sono inoltre presentate ed applicate alcune delle tecnologie fondamentali del DNA ricombinante, utili come strumento per la ricerca di base e applicata. Infine, sono fornite le basi per l'analisi e la comparazioni di acidi nucleici e proteine, comprendendo quindi l'utilizzo della bioinformatica in diversi contesti di ricerca. Le conoscenze che lo studente acquisirà riguardano: 1) la nascita della biologia molecolare; 2) l'organizzazione del DNA in geni e genomi; 3) la replicazione del DNA e la connessione al ciclo cellulare; 4) la trascrizione del DNA e il controllo dell'espressione genica nei procarioti e virus; 5) la sintesi delle proteine e il codice genetico; 6) alcune tecniche di base di Biologia Molecolare; 7) i principali metodi e algoritmi per l'analisi e l'allineamento delle sequenze di acidi nucleici e di proteine; 8) l'utilizzo crescente della bioinformatica nelle varie discipline biologiche. Ulteriori abilità che lo studente acquisirà sono: 1) l'utilizzo di un terminologia scientifica corretta; 2) l'abilità di spiegare in maniera ordinata ed efficiente un argomento scientifico; 3) la capacità critica e l'indipendenza scientifica nell'utilizzo dei principali metodi bioinformatici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Parte di Biologia Molecolare 1 Il corso è organizzato in 40 ore di lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in powerpoint con l'utilizzo di immagini e video. Sono previste inoltre 32 ore di esercitazioni di laboratorio in cui gli studenti dovranno confrontarsi con un reale esperimento di laboratorio, aiutati da protocolli e spiegazioni in powerpoint. Nelle esercitazioni di laboratorio saranno applicate e discusse alcune delle metodologie fondamentali della Biologia molecolare, introdotte a lezione. Le esercitazioni sono inoltre integrate con quelle di Genetica 1 e Ingegneria Genetica in modo che gli studenti possano avere un quadro completo di una attività di laboratorio. Alla fine di ogni macro-argomento verrà proposto agli studenti un test di autovalutazione erogato tramite la pagina e-learning dell'insegnamento (<https://elearning.unipd.it/biologia/>). Parte di Complementi di Bioinformatica Il corso è organizzato in 32 ore di lezioni frontali e in 16 ore di esercitazioni pratiche svolte al computer. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula. Inoltre, durante le esercitazioni lo studente affronta problemi specifici, presentando alla fine di ogni esercitazione un resoconto sull'attività svolta e sui risultati ottenuti.

Contenuti:

I contenuti del programma di Biologia Molecolare 1 possono essere divisi in 5 parti: - La Biologia Molecolare: nozioni introduttive (0,5 CFU) DNA e materiale genetico: gli acidi nucleici quali depositari dell'informazione genetica. Introduzione alla funzione e alla struttura del gene: esoni e introni. Le mutazioni e i loro effetti nella funzionalità dei geni. - La replicazione del DNA (1,5 CFU) 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. - La trascrizione e il controllo dell'espressione genica (2,5 CFU) Struttura della RNA polimerasi batterica. Ruolo delle subunità. Interazioni con il DNA. Sequenze consenso. Promotori. 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. Circuiti di regolazione genica nelle organizzazione dei genomi fagici e nelle loro strategie infettive. Espressione genica sequenziale. Lisi e lisogenia: fago lambda. Controllo autogeno dell'espressione. - Traduzione (1,5 CFU) 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. - Il DNA ricombinante come strumento della ricerca di base e applicata (1 CFU) 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. I contenuti del programma di Complementi di Bioinformatica possono essere divisi in 4 parti: - Analisi delle sequenze (2 CFU) Confronto tra sequenze, gli algoritmi globali e locali, misura di significatività statistica di un allineamento. Matrici di sostituzione (PAM, BLOSUM) e ricerca di una sequenza nei database pubblici, BLAST. Allineamenti multipli, ClustalW, T-coffee e altri metodi; ricerca in banche dati con allineamenti multipli. Ricerca di domini, matrici profilo e modelli di Markov. - Alberi filogenetici (1 CFU) UPGMA. Neighbour-joining. Alberi di massima verosimiglianza. - Predizione della struttura delle proteine (0.5 CFU) Struttura secondaria. Struttura terziaria. - Le competizioni scientifiche e i grandi progetti omici (0.5CFU)

Modalità di esame:

L'esame finale è il risultato della combinazione di due parti: la parte molecolare e la parte computazionale. Parte di Biologia Molecolare 1: l'esame prevede una prova scritta, con domande multiple e domande aperte riguardanti sia le lezioni frontali che le esercitazioni di laboratorio. Nel valutare la prova saranno considerate le conoscenze acquisite, le terminologie scientifiche adoperate e la capacità di organizzare in maniera ordinata ed effettiva le risposte. Parte di Complementi di Bioinformatica: la verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta in cui lo studente deve rispondere a domande aperte e svolgere alcuni esercizi. La prova è volta a valutare la conoscenza dei temi trattati, il lessico scientifico, la capacità di sintesi e di discussione critica acquisite durante il corso.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono: 1) la comprensione degli argomenti trattati a lezione; 2) la completezza delle conoscenze acquisite; 3) la capacità di strutturare una risposta efficace e comprensibile; 4) l'utilizzo di un consono linguaggio scientifico; 5) la capacità di generalizzare e applicare i metodi proposti a casi studio (per la parte di complementi di bioinformatica); 6) la capacità critica di interpretazione di risultati di casi studio (per la parte di complementi di bioinformatica).

Testi di riferimento:

Pascarella, Stefano; Paiardini, Alessandro, Bioinformatica, dalla sequenza alla struttura delle proteine. Bologna: Zanichelli, 2011 Lewin, Benjamin; Krebs, Jocelyn E.; Kilpatrick, Stephen T.; Goldstein, Elliott S., Lewin's genes 12.edited by Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick. Burlington (MA): Jones & Bartlett Learning, 2017 Krebs, J. E., et al., Il gene X. : Zanichelli, 2012 Watson, J. D., et al., Biologia Molecolare del Gene. : Zanichelli, 2015 Craig, Nancy L.; Rivetti, Claudio; Favilla, Roberto; Barabino, Silvia, Biologia molecolare. Principi di funzionamento del genoma. Ed. italiana a cura di Silvia Barabino, Roberto Favilla e Claudio Rivetti. Milano: Torino, Pearson Italia, 2013 Zlatanova, Jordanka; van Holde, Kensal E., Biologia molecolare. Struttura e dinamica di genomi e proteomi. Ed. italiana a cura di Vito De Pinto.. Bologna: Zanichelli, 2018 Helmer Citterich, Manuela; Ferrè, Fabrizio; Pavesi, Giulio; Pesole, Graziano; Romualdi, Chiara, Fondamenti di Bioinformatica. Bologna: Zanichelli, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Parte di Biologia Molecolare 1 Le diapositive di ciascuna lezione in formato .pdf, così come i video, i protocolli delle esercitazioni e i risultati sperimentali delle stesse saranno rese disponibili agli studenti nella piattaforma e-learning <https://elearning.unipd.it/biologia/>. Parte di Complementi di Bioinformatica Le diapositive delle lezioni frontali del corso e lo schema delle esercitazioni da svolgere al computer sono interamente disponibili sul sito del Docente e sul sito E-learning.

BIOLOGIA VEGETALE

Titolare: Prof.ssa LORELLA NAVAZIO

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

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 in aula ed esperienze di laboratorio. Le conoscenze previste dal programma sono presentate in lezioni frontali utilizzando ppt impostati con immagini, schemi e video. Per promuovere la riflessione critica e permettere agli studenti la possibilità di autovalutazione, a termine degli argomenti vengono proposti in aula quesiti con domande a scelta multipla e aperte. Le attività di laboratorio riguardano parti del programma già illustrate nelle lezioni frontali, che verranno esaminate da un punto di vista pratico. Sono finalizzate a far acquisire allo studente capacità applicative, quali la realizzazione e l'interpretazione di un protocollo sperimentale.

Contenuti:

I contenuti delle lezioni frontali possono essere suddivisi in due parti principali, che consistono nell'analisi dell'organizzazione strutturale (4 CFU di lezioni frontali) e funzionale (2 CFU di lezioni frontali) delle piante. In particolare, verranno presi in esame i seguenti argomenti: Il livello cellulare: le caratteristiche peculiari della cellula vegetale (vacuolo, parete cellulare, plastidi) (1 CFU). Il livello tissutale: tessuti meristemati, tegumentali, parenchimati, meccanici, conduttori, segregatori (1 CFU). Il livello di organo: organizzazione strutturale di fusto, radice, foglia (1.5 CFU). Il fusto: meristema apicale e zona di determinazione, origine delle appendici laterali, zona di distensione e differenziamento, zona di struttura primaria, zona di struttura secondaria. La radice: apice radicale, zona di differenziamento e formazione del corpo primario, formazione delle radici laterali, passaggio alla struttura secondaria. Le simbiosi radice-microorganismi. La foglia: genesi e sviluppo delle foglie, morfologia e anatomia delle foglie. Il livello di organismo: la riproduzione sessuale delle piante. Cicli ontogenetici. Il fiore: struttura, formazione di micro- e macrogametofito, doppia fecondazione, formazione del seme e del frutto (0.5 CFU). Le piante e l'acqua: assorbimento dell'acqua, trasporto xilematico e traspirazione (0.5 CFU). La fotosintesi. Le reazioni alla luce. 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 (1 CFU). Il trasporto floematico: caricamento e scaricamento del floema; distribuzione dei fotosintati nella pianta. La nutrizione minerale. L'assimilazione dell'azoto (nitrato ed ammonio, fissazione biologica dell'azoto). Cenni agli ormoni delle piante (0.5 CFU). Il corso prevede inoltre attività di laboratorio (1 CFU), suddivise in 4 titoli diversi: 1) Osservazione al microscopio ottico di tessuti vegetali in preparati a fresco. Tecniche di colorazione di preparati vegetali. 2) Osservazioni al microscopio ottico di sezioni di fusto, radice (struttura primaria e secondaria) e foglia. 3) Estrazione e caratterizzazione di pigmenti plastidiali. 4) Estrazione dell'amido fosforilasi e analisi della sua attività enzimatica.

Modalità di esame:

L'esame si basa su una prova scritta, che comprende sia domande a scelta multipla che domande aperte. La prova è basata sui temi trattati nelle lezioni frontali e durante le attività pratiche condotte nelle esercitazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate le conoscenze scientifiche acquisite, la capacità di sintesi, di discussione critica e di collegamento tra i vari argomenti trattati a lezione, e l'utilizzo di una terminologia scientifica appropriata.

Testi di riferimento:

Rascio N., Elementi di Fisiologia Vegetale. : Edises, 2017 Pasqua G. et al., Botanica Generale e Diversità Vegetale. : Piccin Nuova Libreria, 2019 Taiz L. et al., Elementi di Fisiologia Vegetale. : Piccin Nuova Libreria, 2016

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. LUIGI LEANZA

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

Nozioni di Chimica Generale e di Chimica Organica di base.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Acquisizione delle conoscenze di base sulla struttura e funzione delle molecole biologiche. Conoscenza delle principali vie metaboliche e della loro regolazione. In particolare il corso volge a fornire un dettagliato apprendistato dei principi alla base della risposta cellulare ad uno specifico stato metabolico e come la risposta metabolica viene controllata (vie degradative e vie biosintetiche).

Modalità di esame:

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

Criteri di valutazione:

la valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti e sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte. Verrà inoltre valutata la capacità critica dello studente di collegare le conoscenze acquisite

Moduli del C.I.:

Biochimica 1

Biochimica 2

BIOCHIMICA 1

Titolare: Prof. LUIGI LEANZA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

I contenuti del programma, in sintesi, possono essere suddivisi in 6 parti principali (6 CFU di lezioni frontali + 1 CFU di laboratorio): 1. Fondamenti di Biochimica (0,5 CFU di lezioni frontali): Radici ed obiettivi della biochimica. Interdisciplinarietà della biochimica. Composizione chimica della materia vivente. Ruolo delle interazioni deboli e dell'acqua nei processi biologici. Principi di bioenergetica. Ruolo dell'ATP e delle reazioni di ossido-riduzione biologiche. 2. Struttura delle macromolecole (5,5 CFU di lezioni frontali + 1 CFU Laboratorio): 2.1 Acidi nucleici (0,25 CFU di lezioni frontali). 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. 2.2 Le proteine (3 CFU di lezioni frontali + 1 CFU Laboratorio). 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. 2.3 Gli enzimi (1 CFU di lezioni frontali). Proteine enzimatiche. Enzimi in soluzione. Modello per lo studio della catalisi enzimatica. Analisi di Michaelis-Menten. Significato e determinazione di KM e kcat. 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. 2.4 I Lipidi e le membrane biologiche (0,5 CFU di lezioni frontali). Struttura e proprietà dei lipidi (acidi grassi, triacilgliceroli, cere). Lipidi di membrana (glicerolfosfolipidi, sfingolipidi, glicosfingolipidi, colesterolo). Struttura e proprietà delle membrane. Fluidità e asimmetria delle membrane. Proteine di membrana e loro struttura. Cenni sui meccanismi di trasporto. 2.5 I Carboidrati (0,75 CFU di lezioni frontali). Monosaccaridi e derivati. Oligosaccaridi. Polisaccaridi. Glicoproteine e glicolipidi Biosegnalazione. Esempi di meccanismi molecolari di trasduzione del segnale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali (1) e attività di laboratorio (2). 1. Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando ppt impostati con immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio (basati su articoli o review), per promuovere la riflessione critica e la discussione in aula. Test periodici di autovalutazione vengono resi disponibili agli studenti nella pagina e-learning (<https://elearning.unipd.it/cmela/>) dell'insegnamento e su altre piattaforme disponibili nel web (Kahoot.com). Al termine di ogni argomento viene lanciato agli studenti un breve test di feedback utilizzando la pagina dell'insegnamento attivata nella risorsa online letsfeedback.com. 2. Le attività di laboratorio saranno dedicate allo sviluppo nello studente della capacità di eseguire esperimenti di base di cinetica enzimatica basati sulla spettrofotometria.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali (ppt lezioni, articoli su casi di studio, review di aggiornamento rispetto ai contenuti dei testi consigliati) è reso disponibile agli studenti nella piattaforma e-learning: <https://elearning.unipd.it/cmela/>.

Testi di riferimento:

Nelson, David L.; Cox, Michael M.; Melloni, Edon, >principi di biochimica di Lehninger David L. Nelson, Michael M. Cox. Bologna: Zanichelli, 2018

BIOCHIMICA 2

Titolare: Prof.ssa ILDIKO SZABO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+16E; 6,00

Contenuti:

In corso è un apprendistato dei principi alla base della risposta cellulare ad uno specifico stato metabolico e come la risposta metabolica viene controllata (vie degradative e vie biosintetiche). Nel dettaglio verranno trattati i seguenti argomenti: 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 Il corso comprende inoltre un breve apprendistato di alcune tematiche biomolecolari nei laboratori di ricerca biochimica. Nel dettaglio verranno trattati i seguenti temi: 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:

Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in ppt con ausilio di immagini, schemi e video. Durante lo svolgimento di ogni argomento viene proposto agli studenti un breve test (generalmente a risposta multipla) per valutare l'apprendimento degli argomenti trattati in real time, durante la lezione. Il corso prevede inoltre esercitazioni in aula volte a formare gli studenti che intendano intraprendere un tirocinio pratico presso un laboratorio di ricerca del Dipartimento. Nel dettaglio verrà valutata la capacità degli studenti di preparare soluzioni comunemente utilizzate in un laboratorio di biochimica e nel dettaglio alcune tecniche utilizzare di routine (per esempio, PCR, Analisi ossigrafiche, separazione di proteine etc).

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive di lezione e di esercitazioni verranno distribuite agli studenti o caricate tramite la piattaforma moodle/e learning

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. STEFANO CAMPANARO

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

Avere maturato le conoscenze previste dagli esami dei primi due anni del Corso di Laurea, con particolare attenzione ai contenuti dei Corsi di Genetica 1 e Ingegneria genetica e di Biologia molecolare 1.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso integrato affronta lo studio dei metodi avanzati della Genetica e della Biologia molecolare ed è strutturato in modo da integrare e completare nel triennio le conoscenze acquisite in precedenza nell'ambito di questi settori disciplinari. In particolare, verranno acquisite conoscenze e abilità specifiche per quanto riguarda la genetica delle popolazioni, l'eredità extranucleare, l'organizzazione dei genomi, i meccanismi implicati nella trascrizione dell'informazione genetica, le modificazioni epigenetiche ed il loro ruolo nel regolare l'espressione genica, i meccanismi che generano evoluzione molecolare (con particolare riguardo alla trasposizione, alle mutazioni, e alla ricombinazione). Lo studente acquisisce anche tecniche di analisi genetiche e molecolari.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite a lezione avviene mediante una prova scritta articolata in esercizi/problemi da risolvere e in domande che prevedono delle risposte aperte. Gli esercizi sono disegnati in modo da accertare la capacità di affrontare e risolvere problemi specifici relativi ai meccanismi ereditari, alla evoluzione dei genomi e alla trascrittomiche e regolazione genica. Le domande aperte sono disegnate in modo da accertare le conoscenze degli studenti su temi rilevanti e di ampio respiro, trattati a lezione, valutandone le capacità di fornire spiegazioni esaurienti, con doti di sintesi e proprietà di linguaggio scientifico. Nella definizione del voto d'esame viene anche valutata la relazione scientifica individuale a conclusione delle esercitazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

La valutazione del livello di conoscenze degli argomenti oggetto del corso e delle abilità acquisite si articola nei seguenti punti: 1) Comprensione degli argomenti trattati e capacità di fornire spiegazioni 2) Rigore metodologico nella risoluzione degli esercizi/problemi 3) Proprietà di linguaggio scientifico e capacità di sintesi

Moduli del C.I.:

Biologia molecolare 2
Genetica 2

BIOLOGIA MOLECOLARE 2

Titolare: Prof. STEFANO CAMPANARO

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

- introduzione al corso; - la real time PCR; - tecnica dei microarrays e metodo di RNA-seq tramite i sequenziatori di nuova generazione; - struttura dei files di output ottenuti tramite next-gen sequencing (fastq, sam, bam); - sequenziamento dei genomi con metodi di next-gen sequencing; - cenni alle analisi dei dati di trascrittoma - 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 post-traduzionali; - 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 16 ore di laboratorio. Il corso è organizzato in lezioni frontali (1) e attività di laboratorio. 1. Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando ppt impostati con immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio (basati su articoli o review), per promuovere la riflessione critica e la discussione in aula. 2. Le attività di laboratorio sono dedicate all'analisi dell'espressione genica tramite real-time PCR. Gli studenti hanno modo di effettuare una consistente serie di operazioni pratiche tra cui: - estrazione di RNA da tessuti, - verifica della sua qualità, - estrazione del DNA, - retrotrascrizione dell'RNA, - analisi di PCR, - caricamento in gel di agarosio di amplificati di PCR, DNA genomico, RNA, - letture allo spettrofotometro e al fluorimetro per la valutazione della qualità dei campioni estratti, - preparazione dei campioni per la real-time PCR, - valutazione dei risultati. Al termine del laboratorio gli studenti devono stilare una relazione che descriva i risultati raggiunti. 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 XI, Zanichelli)

Testi di riferimento:

, Il gene XI. : Zanichelli,

GENETICA 2

Titolare: Prof.ssa GABRIELLA MARGHERITA MAZZOTTA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

Genetica di popolazioni: Frequenze alleliche e genotipiche. Relazioni tra frequenze geniche e genotipiche nelle popolazioni: 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 genomi extranucleari. I principi 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:

Il corso prevede lezioni frontali (48 ore) ed esercitazioni in laboratorio (16 ore). Le lezioni frontali vengono erogate facendo uso di strumenti didattici quali presentazioni ppt, animazioni, video e pdf di articoli scientifici e review originali. Le lezioni sono strutturate in modo da sollecitare una costante interazione con gli studenti ai quali vengono suggeriti approfondimenti individuali su alcune tematiche, seguiti da presentazioni ed analisi in aula. Le attività di laboratorio prevedono l'esecuzione individuale di un esperimento di genetica molecolare che prevede la ricostruzione dei profili di DNA fingerprinting dei partecipanti. L'attività di laboratorio è completata da una guida all'analisi statistica dei risultati e alla loro interpretazione.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Si consiglia la consultazione di più manuali di Genetica (se aggiornati). Il materiale didattico utilizzato per la didattica frontale e in laboratorio è reso disponibile agli studenti nella pagina del corso nella piattaforma e-learning (<https://elearning.unipd.it/>).

Testi di riferimento:

Binelli, Giorgio; Ghisotti, Daniela; Aceto, Serena, Genetica[coordinatori] Giorgio Binelli, Daniela Ghisottiautori: Serena Aceto ... [et al.]. Napoli: EdiSes, 2018 Pierce, Benjamin A.; Barbujani, Guido, Genetica Benjamin A. Piercea cura di Guido Barbujani. Bologna: Zanichelli, 2016

CHIMICA

Titolare: Prof.ssa CHIARA MACCATO

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 96A+48E; 15,00

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 in modo appropriato lo studio dei sistemi biologici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati sia in ppt con ausilio di immagini, schemi e video che con esercizi svolti alla lavagna. E' possibile tuttavia che, a causa dell'emergenza sanitaria dovuta al Covid-19, le attività didattiche del primo semestre dell'anno accademico 2020-2021 vengano erogate non in presenza ma come didattica on-line. A tal riguardo, maggiori dettagli verranno forniti nel prossimo mese di settembre.

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 ionici. 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, cicloesano 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. Prova di Chimica Fisica: Compito scritto costituito da domanda a risposta multipla (8) e esercizi da risolvere (3) che hanno lo scopo di verificare le conoscenze acquisite in generale e la capacità di applicare i concetti appresi alla soluzione di problemi. Prova di Chimica Organica: Compito scritto costituito da 12 domande di cui alcune a risposta multipla e altre a risposta aperta (basate sul disegno di strutture e scrittura di nomi di molecole). Prova di Chimica Generale: Compito scritto costituito da due o tre esercizi di stechiometria, un esercizio di nomenclatura chimica, due domande teoriche aperte ed un esercizio sulle strutture delle molecole.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) comprensione degli argomenti trattati; 2) capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite; 3) completezza delle conoscenze acquisite; 4) capacità di sintesi; 5) proprietà della terminologia utilizzata

Testi di riferimento:

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 PETRUCCI, HARWOOD, HERRING, CHIMICA GENERALE, principi e moderne applicazioni. : Piccin,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Per tutti i moduli verranno fornite le slides delle lezioni in modo tale che gli studenti possano seguire più agevolmente gli argomenti svolti a lezione.

DATI OMICI: DISEGNO DELL'ESPERIMENTO E ANALISI

Titolare: Prof.ssa CHIARA ROMUALDI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32E; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenze delle basi fondamentali della Bioinformatica (Informatica e bioinformatica, Bioinformatica II) e conoscenze di base di biologia molecolare, genetica e biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso presenta da un punto di vista teorico e pratico i principali metodi e algoritmi per l'analisi dei dati di sequenziamento provenienti da tecnologie di ultima generazione e da allo studente una panoramica generale delle tecniche più utilizzate per la gestione e l'analisi dei dati di trascrittomica e genomica. Il corso intende formare studenti che abbiano la capacità critica e l'indipendenza scientifica nell'utilizzo dei principali metodi bioinformatici in questo contesto.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è diviso in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche svolte al computer. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula. Inoltre durante le esercitazioni lo studente affronta problemi specifici, presentando alla fine di ogni esercitazione un resoconto sull'attività svolta e sui risultati ottenuti.

Contenuti:

1. Il sistema di programmazione statistico R - Comandi di base e interfaccia con il sistema operativo - Installazione di pacchetti, utilizzo di Bioconductor - Ambiente grafico RStudio - Utilizzo di notebook per l'analisi e la presentazione dei dati 2. Metodi di allineamento per dati NGS - Trasformazione Burrows-Weeler, indicizzazione del genoma - Controllo della qualità - Metodi di quantificazione dell'espressione genica (RSEM, Salmon) 3. Analisi dei dati di espressione genica - Normalizzazione - Test per l'analisi Differenziale di espressione - Metodi di analisi funzionale per l'interpretazione dei dati 4. Analisi delle varianti del DNA - Filtri di qualità - Test per il variant calling 5. Network biologici - Banche dati di pathway - Visualizzazione grafica - Strumenti di analisi statistica

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta in cui lo studente deve rispondere a domande aperte e svolgere alcuni esercizi. Inoltre, la valutazione finale terrà conto del lavoro svolto dallo studente durante il corso che consiste nella presentazione dei risultati ottenuti da un caso studio a loro affidato durante le esercitazioni. La prova è volta a valutare la conoscenza dei temi trattati, il lessico scientifico, la capacità di sintesi e di discussione critica acquisite durante il corso.

Criteri di valutazione:

Si valuterà: 1) la comprensione degli argomenti trattati a lezione 2) la capacità di generalizzare e applicare i metodi proposti a casi studio 3) La capacità di sintesi e di proprietà linguistica nel settore 4) la capacità critica di interpretazione di risultati di casi studio

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive delle lezioni frontali del corso e lo schema delle esercitazioni da svolgere al computer sono interamente disponibili sul sito del Docente e sul sito E-learning.

ECOLOGIA

Titolare: Prof. LEONARDO CONGIU

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Il corso non prevede particolari conoscenze e fornirà elementi di base relative ai diversi ambiti dell'Ecologia

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. Il corso ha tra i suoi obiettivi quello di far acquisire agli studenti una visione di insieme dei sistemi ecologici, dopo averne analizzato i diversi aspetti e di accrescere negli studenti la consapevolezza dei possibili impatti antropici sugli equilibri naturali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività didattiche prevedono ore di lezione frontale mediante la proiezione di presentazioni powerpoint preparate dal docente. Verranno inoltre mostrati dei documentari per la trattazione approfondita di alcuni argomenti di particolare interesse ambientale.

Contenuti:

LEZIONI FRONTALI BEHAVIOURAL ECOLOGY(eto-ecologia) (0.5 crediti) 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 (1.5 crediti) 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, MARCATORI MOLECOLARI IN ECOLOGIA (1 credito) l'approccio molecolare nello studio delle popolazioni naturali, illustrazione dei diversi marcatori molecolari utilizzati in ecologia molecolare con analisi critica di vantaggi e svantaggi. casi di studio ECOLOGIA DELLE COMUNITA' (1 credito) 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 (1 credito) 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; BIODIVERSITA' E CONSERVAZIONE (1 credito) i livelli della biodiversità e lettura critica del concetto di specie, l'International Union for the Conservation of Nature, analisi della perdita di biodiversità specifica. Degradazione degli habitat, servizi ecosistemici, sovrasfruttamento delle risorse naturali. (visione di un documentario sullo sfruttamento degli oceani). Impatto di specie aliene (visione documentario sull'introduzione del persico del nilo nel lago Vittoria) impatto ecologico di organismi vegetali transgenici; vantaggi, rischi e strategie di contenimento impatto ecologico potenziale di organismi animali transgenici. (visione documentario sulla gestione degli OGM in Italia).

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite viene effettuata mediante una prova di esame suddivisa in due parti, che verranno svolte contestualmente. La prima parte è costituita da 20 domande a risposta multipla nelle quali lo studente dovrà indicare la o le risposte corrette. Una prova analoga di autovalutazione con correzione collettiva sarà fornita agli studenti durante l'ultima ora del corso, in modo da dare la misura del livello di approfondimento richiesto. La seconda parte dell'esame è costituita da due domande aperte su argomenti generali, che permetteranno di valutare la capacità dello studente di effettuare collegamenti tra i diversi argomenti trattati e di esprimersi con proprietà di linguaggio specifico.

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:

Cain ML., Bowman WD., Hacker SD., Ecologia. Padova: PICCIN, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le presentazioni powerpoint preparate dal docente verranno rese disponibili come pdf su piattaforma moodle.

FISICA

Titolare: Prof. ENZO ORLANDINI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32E+16L; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenze del corso di Istituzioni di Matematica con particolare enfasi sugli argomenti del Calcolo vettoriale Derivate Integrali

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso intende fornire gli studenti i concetti di base della fisica ed esempi di applicazioni che più si addicono ad un corso di studi in biologia molecolare. In particolare le conoscenze che lo studente acquisirà riguardano i seguenti concetti : 1) Cinematica e dinamica del punto materiale 2) La statica e dinamica dei fluidi (concetto di viscosità) 3) Campi elettrici e magnetici 4) Correnti continue e circuiti elettrici 5) Onde meccaniche e onde elettromagnetiche Le abilità che lo studente inizierà ad acquisire riguardano: 1) l'uso della terminologia scientifica appropriata per i fenomeni fisici 2) la capacità di sintesi e l'autonomia di giudizio nell'affrontare problemi fisici legati alla biologia. ***** **

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in ppt con ausilio di immagini, schemi e talvolta video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula. Una parte fondamentale del corso riguarda la presentazione e risoluzione di vari problemi/esercizi di fisica.

Contenuti:

I contenuti del programma, in sintesi, possono essere divisi idealmente in 7 parti: 1) Cinematica e dinamica di un punto materiale. 2) Leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto per N punti materiali 3) Statica e dinamica dei fluidi ideali e viscosi: leggi di Poiseuille, sedimentazione e centrifuga di un punto materiale 4) Elettrostatica e magnetismo: forza di Coulomb e di Lorentz. 5) Correnti continue e circuiti elettrici . Resistenze e condensatori in serie e in parallelo. Scarica di un condensatore. Cenni alle membrane cellulari viste come circuiti elettrici. 6) Onde meccaniche e onde elettromagnetiche. 7) Leggi della riflessione e rifrazione: riflessione totale.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta con 3-4 problemi di fisica da risolvere. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione. Alla prova scritta seguirà un breve colloquio volto ad evidenziare le conoscenze, il lessico scientifico, la capacità di sintesi e di discussione critica acquisite durante il corso Infine verranno discussi e giudicati gli elaborati redatti dallo studente durante le Rel 3 esperienze di laboratorio.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) comprensione degli argomenti trattati; 2) capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite; 3) completezza delle conoscenze acquisite; 4) capacità di condurre un'esperienza di laboratorio e di analizzare in maniera critica i dati acquisiti

Testi di riferimento:

Knight, Jones & Field, Fondamenti di Fisica (Un approccio strategico). : PICCIN,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali (ppt lezioni, esercizi e informazioni sugli esperimenti di laboratorio è reso disponibile agli studenti nella piattaforma e-learning: <https://elearning.unipd.it/>

FISICA BIOLOGICA CON COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Titolare: Prof. FULVIO BALDOVIN

Periodo: Il anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+16E; 6,00

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità 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.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni alla lavagna, utilizzo della document camera, proiezione di figure o video esplicativi.

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.

Modalità 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: Prof. MARCO BISAGLIA

Periodo: III anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+16L; 11,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di Biochimica, Biologia Molecolare e Cellulare.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il principale obiettivo formativo consiste nella comprensione dei processi funzionali a livello di cellule, tessuti ed organismi in sistemi animali e vegetali, relativamente agli scambi di materia, energia ed informazione. 1. Essere in grado di descrivere i processi di scambio di materia, energia ed informazione a livello di singole cellule e tessuti animali; 2. Essere in grado di descrivere le basi molecolari che sottendono i processi bioelettrici e la codificazione di informazione attraverso essi; 3. Essere in grado di descrivere le basi della motilità a livello di apparato muscolare nelle sue diverse strutturazioni; 4. Essere in grado di descrivere le basi molecolari del trasferimento di informazione attraverso segnali chimici; 5. Essere in grado di usare una terminologia appropriata; 6. Essere in grado di organizzare un ragionamento scientifico con rigore logico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali tenute in aula ed in esercitazioni di laboratorio in cui ciascuno studente esegue in coppia le esperienze seguendo protocolli guidati. Le attività di laboratorio riguardano parti del programma già illustrate nelle lezioni frontali. Alla fine dell'esperimento i singoli gruppi predisporranno una relazione nella quale l'esperimento sarà valutato criticamente.

Contenuti:

La prima parte (I semestre) è organizzata in 4 unità principali: 1) Barriere fisiche nei sistemi biologici e fenomeni di trasporto (1.5 CFU di lezioni frontali); 0.5

CFU di laboratorio). Permeabilità della membrana ad anaelettroliti, 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 isosmotico) e dell'apparato digerente. 2) Segnali elettrici (1 CFU di lezioni frontali; 0.5 CFU di laboratorio). 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). 3) Muscoli (1.5 CFU di lezioni frontali). 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. 4) Segnali chimici (1 CFU di lezioni frontali) 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 ciclas e della fosfolipasi C. La seconda parte (secondo semestre) è organizzata in 3 unità principali: 1) Sistemi nervosi, neuroni e segnali elettrici. Canali ionici dipendenti dal potenziale: struttura, funzione, diversità. (2 CFU di lezioni frontali). 2) Trasmissione sinaptica. Meccanismi molecolari del rilascio del neurotrasmettitore. Potenziali postsinaptici e integrazione sinaptica. Neurotrasmettitori e loro recettori. Neuromodulazione (1.5 CFU di lezioni frontali). 3) Recettori sensoriali e trasduzione sensoriale (1.5 CFU di lezioni frontali).

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite avverrà attraverso una prova scritta con domande aperte riguardanti gli argomenti del programma. La prima parte del corso (I semestre) prevede anche domande a scelta multipla.

Criteri di valutazione:

Le domande aperte saranno valutate in base alle risposte, in termini di 1) completezza dell'informazione fornita in ogni risposta, 2) capacità di collegamento fra concetti diversi (conseguenzialità logica) 3) capacità di sintesi 4) proprietà della terminologia utilizzata. Nelle domande a scelta multipla verrà valutata anche l'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; Goglia, Fernando, *Fisiologia e biofisica delle cellule* Vanni Taglietti, Cesare Casella Fernando Goglia ... [et al.]. Napoli: Edises, 2015 Purves, Dale, *Neuroscienze* cura di Dale Purves ... [et al.] con sito web. Bologna: Zanichelli, 2013 Siegel, Allan; Sapru, Hreday N., *Fondamenti di Neuroscienze*. Padova: Piccin, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico (files powerpoint delle lezioni frontali e protocolli delle esercitazioni di laboratorio) sono forniti in anticipo mediante piattaforma moodle.

FONDAMENTI DI BIOLOGIA

Titolare: Prof. FRANCESCO ARGENTON

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

NESSUNO

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso intende presentare agli studenti l'unicità e la complessità dei processi e meccanismi che operano negli organismi viventi ponendo le basi necessarie alla comprensione delle informazioni approfondite che riceveranno nei successivi corsi di carattere biologico. Le conoscenze che lo studente acquisirà riguardano i concetti di base relativi a: 1) le molecole con funzioni biologiche 2) l'organizzazione della cellula 3) l'anatomia e la fisiologia di animali e vegetali 4) la riproduzione e l'ereditarietà 5) i cicli vitali 6) l'evoluzione 7) la classificazione e la filogenesi 8) la biodiversità e la sua conservazione. Le abilità che lo studente inizierà ad acquisire riguardano: 1) l'uso della terminologia scientifica appropriata 2) la capacità di sintesi e l'autonomia di giudizio.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in ppt con ausilio di immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula. Al termine di ogni argomento viene lanciato agli studenti un breve test di feedback utilizzando la pagina dell'insegnamento attivata nelle risorse online letsfeedback.com o [Socrative.com](https://socrative.com). Test periodici di autovalutazione vengono resi disponibili agli studenti nella pagina e-learning (<https://elearning.unipd.it/cmela/>) dell'insegnamento.

Contenuti:

I contenuti del programma, in sintesi, possono essere divisi in 6 parti: 1) Caratteristiche generali dei sistemi viventi (2 CFU) Introduzione ai livelli di organizzazione delle complessità dei viventi. Le molecole biologiche. Organizzazione della cellula procariote ed eucariote. I virus. La divisione cellulare. Forma e funzione degli organismi. Architettura degli organismi pluricellulari: concetti di simmetria e di piano organizzativo corporeo. Definizione di tessuto, organo, sistema, organismo. 2) Sessualità e riproduzione (0,5 CFU) Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata. La meiosi ed il suo ruolo negli organismi a riproduzione sessuata. 3) La trasmissione dei caratteri ereditari (1 CFU) La variabilità intraspecifica. Le leggi di Mendel. Le basi cromosomiche dell'ereditarietà. Le basi molecolari dell'ereditarietà. I cicli vitali. 4) Evoluzione e adattamento (1 CFU) La teoria evolutiva: Darwin e la nuova sintesi. Selezione naturale, selezione sessuale, deriva genica, neutralità. Meccanismi di speciazione. Evoluzione e sviluppo. 5) Classificazione e filogenesi (0,5 CFU). Categorie tassonomiche. Caratteri tassonomici. La ricostruzione della storia evolutiva dei viventi: la filogenesi. Principali suddivisioni dei viventi ed elementi di sistematica. 6) Ecologia (1 CFU). Biodiversità. Interazioni tra gli organismi e tra organismi e ambiente, a livello di individui, popolazioni, comunità, ecosistemi. In questo contesto vengono utilizzati casi di studio riguardanti gli effetti dei cambiamenti ambientali (con particolare riguardo a quelli di origine antropica) sulla conservazione delle popolazioni/specie.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta con 3 domande aperte, volte ad evidenziare le conoscenze, il lessico scientifico, la capacità di sintesi e di discussione critica acquisite durante il corso. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione. La prova sarà effettuata al fine di valutare conoscenze, abilità e competenze.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze, abilità e competenze acquisite sono: 1) comprensione degli argomenti trattati; 2) completezza delle conoscenze acquisite; 3) proprietà delle terminologia utilizzata e capacità di sintesi 4) capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite;

Testi di riferimento:

Campbell NA e Reece JB, Principi di BIOLOGIA. Torino: Pearson, 2014 Sadava D & altr, Biologia. Bologna: Zanichelli, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali (ppt lezioni, articoli su casi di studio, review di aggiornamento rispetto ai contenuti dei testi consigliati) è reso 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 2020/2021

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+16L; 10,00

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 GAIA CODOLO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

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. I contenuti sono presentati in ppt con l'ausilio di immagini e schemi. Verranno utilizzati anche dei video a supporto dell'argomento trattato. L'insegnamento è interattivo con il coinvolgimento degli studenti mediante domande, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula. Sarà richiesto lo svolgimento di lavori di gruppo su 6 argomenti di approfondimento. Si tratterà di 6 tematiche che ancora non sono affrontate nei libri di testo, su cui la ricerca scientifica del settore sta attivamente lavorando.

Contenuti:

Argomenti trattati durante le lezioni frontali: 1. Immunità innata ed infiammazione. 2. Il passaggio dall'immunità innata all'immunità adattativa: le cellule APC, i recettori dell'immunità innata, l'inflammasoma, l'attivazione dei linfociti T. 3. Organi linfoidi primari e secondari. 4. Maturazione dei linfociti e meccanismi di tolleranza al self. 5. Le diverse classi di linfociti T. I linfociti Th1 e citotossici e l'immunità cellulo-mediata. I linfociti Th2 e l'immunità umorale. 6. Classi anticorpali. 7. Attivazione dei linfociti B. 8. Memoria immunologica Argomenti di approfondimento svolti dagli studenti: 1- Microbiota 2- Inflammasoma 3- Trained immunity 4- Immunometabolismo 5- Immunocheckpoint 6- Inflammaging

Modalità di esame:

da determinarsi

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1- comprensione degli argomenti trattati 2- capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite 3- completezza delle conoscenze acquisite 4- capacità di sintesi 5- proprietà della terminologia utilizzata Per quanto riguarda i lavori svolti in gruppo, verrà considerata l'organizzazione del lavoro da parte del gruppo stesso; inoltre, verrà valutata l'esposizione mediante presentazione su ppt.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive illustrate a lezione verranno rese disponibili sulla piattaforma elearning, parallelamente alla progressione del corso.
<http://elearning.unipd.it/biologia/>

INFORMATICA E BIOINFORMATICA

Titolare: Prof. NICOLO' NAVARIN

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

ISTITUZIONI DI MATEMATICA

Titolare: Dott. DARIO SPIRITO

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32E; 7,00

Prerequisiti:

Equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado - disequazioni razionali fratte - potenze e logaritmi - coordinate cartesiane nel piano - equazione della retta e della circonferenza - elementi di trigonometria.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente acquisirà le competenze necessarie a risolvere problemi relativi agli argomenti elencati nel programma

Contenuti:

Richiami di teoria degli insiemi – Funzioni – Coordinate cartesiane in R, R² ed R³ - Interni, insiemi aperti e chiusi – Funzioni esponenziali e logaritmiche – Funzioni trigonometriche - Vettori 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 – 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'Hopital – 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 fratte – 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.

Modalità di esame:

L'esame consiste nella soluzione scritta di problemi relativi agli argomenti del programma sopra elencati

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

ISTOLOGIA, EMBRIOLOGIA E DIFFERENZIAMENTO

Titolare: Prof.ssa ELENA REDDI Insegnamento non attivato per l'a.a 2020/2021

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

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-ciclina: 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 è 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 è invitato ad usare per la preparazione all'esame

LINGUA INGLESE B2 (ABILITA' RICETTIVE)

Titolare: Prof. MAURO AGOSTINO ZORDAN

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

METODOLOGIE BIOCHIMICHE

Titolare: Prof. LUIGI LEANZA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze sia teoriche che pratiche sulle principali tecniche impiegate in un laboratorio biochimico, con particolare riguardo a: 1) metodologie per la produzione e la purificazione delle macromolecole proteiche ricombinanti; 2) alle tecniche centrifugative; 3) alle tecniche elettroforetiche; 4) alle tecniche immunochimiche; 5) alle metodologie sperimentali per lo studio dell'interazione proteina-proteina; 6) strumenti e competenze per la descrizione dei risultati ottenuti in un esperimento scientifico e la loro analisi critica. Attraverso le attività di laboratorio ed il lavoro di gruppo, lo studente sarà in grado di: 1) separare le diverse componenti cellulari e verificare l'efficienza della separazione tramite Western Blot mediante l'uso di specifici marcatori; 2) misurare l'attività dei complessi della catena respiratoria sulle frazioni mitocondriali ottenute; 3) purificare una proteina di fusione e verificarne l'efficienza tramite SDS-PAGE e Western Blot.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

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. Il corso è organizzato in lezioni frontali (1) e attività di laboratorio (2). 1. Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando ppt impostati con immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio (basati su articoli o review), per promuovere la riflessione critica e la discussione in aula. Test periodici di autovalutazione vengono resi disponibili agli studenti nella pagina e-learning (<https://elearning.unipd.it/cmela/>) dell'insegnamento e su altre piattaforme disponibili nel web (Kahoot.com). Al termine di ogni argomento viene lanciato agli studenti un breve test di feedback utilizzando la pagina dell'insegnamento attivata nella risorsa online letsfeedback.com. 2. Le attività di laboratorio saranno dedicate allo sviluppo nello studente della capacità di separare le diverse componenti sub-cellulari e di studiarne l'attività enzimatica. Inoltre, verrà eseguita una espressione e purificazione di una proteina ricombinante. L'efficienza di questo esperimento verrà testata tramite SDS-PAGE e Western Blot.

Contenuti:

I contenuti del programma, in sintesi, possono essere suddivisi in 5 parti principali (4 CFU di lezioni frontali + 2 CFU di laboratorio): 1) Principi base e strategie di purificazione delle proteine (2,5 CFU di lezioni frontali; 1 CFU di laboratorio): - Sistemi Tampone; Forza Ionica di una soluzione; detergenti. - Sistemi cellulari per l'espressione di proteine ricombinanti. - Omogeneizzazione delle cellule e frazionamento cellulare. - Precipitazione frazionata. - Centrifugazione differenziale e in gradiente di densità. - Ultracentrifugazione e Dialisi. - Determinazione della concentrazione proteica. - Spettroscopia UV-visibile: assorbimento ed emissione. - 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). 2) Elettroforesi (0,5 CFU lezioni frontali; 0,5 CFU di laboratorio): - Principi generali. - Elettroforesi di acidi nucleici. - Elettroforesi di proteine e sue applicazioni: SDS-PAGE. Iso-elettrofocalizzazione (IEF). elettroforesi in condizioni native. elettroforesi bi-dimensionale (2D). 3) Tecniche immunochimiche (0,5 CFU di lezioni frontali; 0,5 CFU di laboratorio): - Principi generali e proprietà degli anticorpi. - Western Blotting e sistemi di rilevazione (Chemio-luminiscenza, enzimatici e fluorescenza). - Immunofluorescenza. - Immunocitochimica e immunostochimica. - Immunoprecipitazione. 4) Metodi di analisi dell'interazione tra macromolecole biologiche (0,25 CFU di lezioni frontali): - Chromatin immunoprecipitation (ChIP). - RNA immunoprecipitation (RIP). - Co-immunoprecipitazione (Co-IP). - Pull down assay. - Cross linking. - Fluorescence Resonance Energy transfer (FRET). 5) Metodologie per lo studio della bioenergetica cellulare e sue applicazioni (0,25 CFU di lezioni frontali): - Misurazione del consumo di ossigeno (OCR) e dell'acidificazione extracellulare (ECAR) tramite Seahorse. - Misurazione dell'attività enzimatica dei complessi della catena respiratoria mitocondriale.

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, le quali comprenderanno anche la parte del laboratorio.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) comprensione e revisione degli argomenti presentati nel corso. 2) 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 funzionale di macromolecole. 3) 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:

Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali (ppt lezioni, articoli su casi di studio, review di aggiornamento rispetto ai contenuti dei testi consigliati) è reso disponibile agli studenti nella piattaforma e-learning: <https://elearning.unipd.it/cmela/>.

MICROBIOLOGIA

Titolare: Prof.ssa MARIA CRISTINA PAROLIN

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+32L; 8,00

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 ed 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:

Il corso prevede lezioni frontali (1) ed attività di laboratorio (2). 1. I contenuti del programma vengono illustrati nelle lezioni frontali utilizzando presentazioni ppt. Coinvolgimento degli studenti nel corso della conduzione dell'attività didattica frontale (o in video conferenza in meeting zoom) mediante piattaforma WOOLAP. 2. le attività di laboratorio includono laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi. Tali attività prevedono: a) la preparazione di terreni solidi e liquidi per coltura batterica; b) a partire da materiale polimicrobico, allestimento, colorazione e modalità di osservazione microscopica dei preparati, semina su terreno solido/liquido, isolamento ed identificazione di specie batteriche; c) saggi di sensibilità a farmaci antibatterici; d) titolazione di coltura batterica e di sospensione virale; e) curva di crescita batterica: valutazione di densità ottica, unità formanti colonia/ml, peso secco; f) identificazione molecolare di specie batteriche mediante analisi del gene codificante l'RNA ribosomiale 16S. Al termine delle attività di laboratorio, agli studenti viene chiesto di preparare una relazione sull'esperienza svolta, rispondendo ad un questionario disponibile nelle dispense di laboratorio. I risultati ottenuti da ogni studente (o da gruppi di studenti) vengono poi discussi collegialmente in aula oppure in videoconferenza (meeting zoom).

Contenuti:

Cenni storici. I metodi di indagine microbiologica. Tecniche microscopiche e colorazioni. Tassonomia microbica. Struttura/funzione dei componenti della cellula procariotica. Crescita, esigenze nutrizionali, coltivazione, isolamento, identificazione e caratterizzazione di microrganismi. Fattori condizionanti la crescita batterica. Studio della riproduzione dei batteri a livello cellulare e a livello di popolazione. Divisione cellulare e differenziamento nei procarioti. Sporogenesi e germinazione delle spore. Genetica microbica e plasticità del genoma batterico: trasferimento genico orizzontale, elementi genetici trasponibili. Cenni di patogenicità batterica. Agenti antimicrobici: controllo della crescita microbica mediante agenti chimici e fisici. Farmaci antibatterici: meccanismo d'azione, impiego e metodi di studio. Generalità sui meccanismi della chemioantibiotico-resistenza. 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 strategia replicativa. Coltura, isolamento ed identificazione dei virus. Esempi monografici di virus eucariotici con genoma ad RNA (HIV, virus dell'influenza, SARS-CoV-2) e a DNA (herpesvirus).

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite verrà effettuata attraverso una prova scritta che prevede 30 quiz a scelta multipla e 5 domande aperte. Questa prova è basata sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni frontali e su quelli affrontati nelle attività di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Verranno presi in considerazione: a) chiarezza espositiva e proprietà della terminologia scientifica; b) comprensione degli argomenti trattati; c) completezza ed approfondimento delle conoscenze acquisite.

Testi di riferimento:

G. Dehò, E. Galli, *Biologia dei microorganismi*. : CEA, MT Madigan, JM Martinko, K.S. Bender, D.H. Buckley, D.A. Stahl, Brock, *Biologia dei microorganismi*. : Pearson Italia, N.J. Dimmock, A.J. Easton and K.N. Leppard, *Introduzione alla Virologia Moderna*. : CEA,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Nella pagina del corso, nella piattaforma e-learning (<https://elearning.unipd.it>) è messo a disposizione degli studenti tutto il materiale utilizzato per le lezioni frontali (ppt, articoli/review e capitoli di libro/monografie utili all'approfondimento di alcuni argomenti selezionati) e per le attività di laboratorio (presentazione delle esercitazioni e relative dispense).

ORGANISMI MODELLO IN BIOLOGIA

Titolare: Prof.ssa NATASCIA TISO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00

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:

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base sulla filogenesi, la biologia, la genetica e le principali applicazioni degli organismi modello nella ricerca contemporanea. In particolare: CONOSCENZE 1) inquadramento filogenetico e comparazione tra organismi modelli 2) ciclo vitale e riproduttivo dei principali organismi modello 3) organizzazione genomica dei principali organismi modello 4) tecniche disponibili e loro applicabilità nei diversi organismi modello 5) uso della terminologia appropriata. Attraverso le attività di laboratorio e il lavoro di gruppo, lo studente sarà in grado di acquisire le seguenti: ABILITA' 1) capacità di riconoscimento, osservazione e descrizione di alcuni organismi modello rappresentativi (invertebrati, vertebrati, vegetali) 2) capacità di manipolazione di alcuni organismi modello rappresentativi 3) capacità di applicazione di alcune tecniche embriologiche, istologiche e molecolari in alcuni organismi modello rappresentativi 4) capacità di analisi di dati ottenuti da alcuni organismi modello rappresentativi 5) capacità di operare scelte nell'applicazione degli organismi modello più adeguati sulla base delle diverse domande biologiche 6) capacità di lavorare in gruppo 7) capacità di sintesi 8) autonomia di giudizio.

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 dozzina). Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in Power Point con ausilio di immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande poste in aula agli studenti, per promuovere la discussione e la riflessione critica durante la lezione. Al termine di ogni lezione, test di autovalutazione vengono resi disponibili agli studenti nella pagina Moodle e-learning dell'insegnamento. Tali attività formative permettono agli studenti di autovalutare: - il progresso nello studio - il livello di comprensione degli argomenti trattati - la capacità di collegamento - l'abilità di risoluzione di problemi pratici inerenti l'applicazione e l'analisi degli organismi modello in ricerca. 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 immunostochimiche, nonché l'acquisizione di immagini e l'analisi dei dati raccolti. La partecipazione attiva degli studenti verrà incoraggiata tramite l'allestimento di gruppi di lavoro, l'organizzazione di piccole gare tra gruppi, la preparazione personale dei campioni seguita dalla documentazione fotografica dei propri risultati. Le esperienze pratiche verranno descritte, in modo personalizzato, in una relazione conclusiva. In alternativa all'esercitazione, potrebbe essere previsto un laboratorio virtuale, organizzato in una serie di video su esperienze pratiche, corredati da quiz.

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:

Relazione di laboratorio sulle esperienze svolte durante le esercitazioni pratiche o, in alternativa, elaborato sviluppante un argomento a scelta nel campo degli organismi modello. La relazione o l'elaborato concorrono alla valutazione e sono vincolanti per l'accesso all'esame finale. Esame finale scritto (33 quesiti a risposta multipla), svolto al computer. Durata: 1 ora, in presenza (tempo dimezzato in remoto). L'esame è strutturato in modo da spaziare su tutti gli argomenti trattati, per accertare la conoscenza dell'intero programma di insegnamento. Le domande sono strutturate in modo da accertare la capacità di ragionamento e collegamento tra argomenti. Una parte dei quesiti accerta la capacità di risolvere specifici problemi riguardanti la scelta dell'organismo modello più appropriato in base alla specifica domanda biologica.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione mirano ad accertare che lo studente abbia consolidato l'apprendimento degli argomenti trattati durante il corso, della relativa terminologia e delle possibili applicazioni. Inoltre, viene valutata la capacità dello studente di operare le connessioni tra le diverse conoscenze acquisite. 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, i video esplicativi 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. Per informazioni su materiali ed esame in lingua inglese, si prega di contattare il docente.

PROVA FINALE

Titolare: da definire

Periodo: III anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

STAGE

Titolare: Prof. GIOVANNI VAZZA

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 6,00

STATISTICA

Titolare: Dott.ssa ANGELA GRASSI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32E; 6,00

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. 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 più 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:

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:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Oltre al testo di riferimento saranno forniti numerosi esercizi via Moodle.