

ARGOMENTI DA RECUPERARE – RICONOSCIMENTI SEMESTRE FILTRO BIOTECNOLOGIE UNIBO

Introduzione alla biologia

Prova scritta (1 domanda aperta e 8 a risposta multipla)

Evoluzione e biodiversità

- Origine della vita. Fotosintesi ossigenica e ossigeno atmosferico. Autotrofia e eterotrofia. Endosimbiosi primarie e i primi eucarioti.
- Procarioti: parete cellulare, evoluzione rapida, adattamenti nutrizionali e metabolici. Archea. Bacteria. Cianobatteri.
- Protisti. Endosimbiosi secondaria. Escavati: Euglena. SAR: Stramenopili, Alveolati, Rizari. Archaeplastida: Alghe verdi. Chlamydomonas reinhardtii. Utilizzo delle microalghe per la produzione di biocarburanti e bioenergia.

Biologia vegetale

- Citologia vegetale. Il vacuolo. La parete cellulare. Biosintesi della cellulosa. Lignina. Plasmodesmi. Apoplasto e simplasto. Caratteristiche generali dei plastidi.
- La fotosintesi ossigenica. Il trasporto lineare degli elettroni dall'acqua al NADP⁺ e la sintesi chemiosmotica dell'ATP. Ciclo di Calvin-Benson per l'organizzazione del carbonio. Fotorespirazione e sistemi di concentrazione della CO₂ nelle piante C₄.
- Piante. Colonizzazione della terra ferma. Piante non-vascolari: muschi (briofite). Piante terrestri vascolari senza semi. Piante terrestri con semi (spermatofite) senza fiori (gimnosperme): ovulo e seme. Piante con semi (spermatofite) con fiori (angiosperme): fiore e frutto.

Laboratorio di biologia cellulare

Intero programma

Genetica generale

Prova scritta composta da 5 domande il cui punteggio dipende dalla difficoltà della singola domanda e che conferiscono punti parziali per risposte parziali.

Estensioni della genetica mendeliana: Modificazioni delle relazioni di dominanza (dominanza incompleta, codominanza); alleli multipli; il sistema di gruppi sanguigni ABO; geni letali. Interazione tra geni e ambiente; penetranza ed espressività, caratteri influenzati dal sesso. Diversi geni influenzano il fenotipo: l'interazione genica; epistasi e rapporti mendeliani modificati; analisi di complementazione; eterogeneità genetica.

Variazione continua ed ereditarietà multifattoriale. Spiegazione di come i principi Mendeliani possono spiegare la variazione continua. Teoria poligenica. Caratteri multifattoriali, caratteri multifattoriali a soglia.

Ricombinazione, Linkage, e costruzione di mappe genetiche. Assortimento indipendente e geni concatenati (in linkage); ricombinazione come conseguenza del crossing-over; mappe genetiche basate sulla frequenza di ricombinazione; analisi di linkage tramite il test-cross. Relazione tra crossing over e unità di mappa; effetto dei crossing-over multipli; costruzioni di mappe tramite incroci a tre punti; coefficiente di coincidenza e interferenza; funzioni di mappa; differenza tra mappe genetiche e mappe fisiche.

La variabilità genetica. Mutazioni e variabilità genetica; tipi di mutazioni e loro conseguenze; mutazioni spontanee e indotte; esperimenti che dimostrano che le mutazioni spontanee sono casuali; esempi di agenti mutageni fisici e chimici e loro meccanismo d'azione. Cenni sui principali meccanismi di riparo del DNA.

Mutazioni e funzione del gene. Analisi di mutanti nutrizionali in *Neurospora crassa* e l'ipotesi "un gene-un enzima" di Beadle & Tatum. Effetti delle varianti genetiche sulla funzionalità genica e sul fenotipo.

Riarrangiamenti cromosomici e varianti strutturali. Variazioni nel numero e nella struttura dei cromosomi: visione d'insieme. Analisi del cariotipo, FISH, array-CGH.

Aneuploidie e patologie cromosomiche nell'uomo; conseguenze nella separazione dei cromosomi alla meiosi. Varianti genomiche strutturali (delezioni, duplicazioni, traslocazioni): meccanismi di insorgenza e loro conseguenze.

Analisi molecolare di geni e genomi. Cenni sulle principali tecniche di analisi dei genomi; clonaggio e costruzione di libraries genomiche; mappe fisiche e genetiche del genoma; il sequenziamento del DNA (metodo di Sanger); il sequenziamento dei genomi, Human Genome Project.

Analisi della variabilità genomica e identificazione di geni malattia. Analisi della variabilità tra genomi. Genotyping di SNPs e CNV tramite microarray. Analisi di linkage in pedigree umani, calcolo del lod score. Clonaggio posizionale di geni responsabili di malattie. Analisi di linkage a scopo diagnostico o predittivo.

Genetica di popolazione. La variabilità genetica nelle popolazioni; frequenze alleliche e genotipiche. L'equilibrio di Hardy-Weinberg. Meccanismi evolutivi che alterano le frequenze alleliche e genotipiche nelle popolazioni (mutazione, selezione, deriva genetica, migrazione, incroci non casuali e inbreeding); equilibrio tra forze evolutive.

Introduzione alla genetica dei caratteri quantitativi e complessi. Caratteri quantitativi, concetto di ereditabilità. mappatura per associazione per lo studio di caratteri complessi; linkage disequilibrium mapping e GWAS.

Chimica generale ed inorganica:

Prova scritta composta da 4-6 problemi il cui punteggio dipende dalla difficoltà del singolo problema e che conferiscono punti parziali per risposte parziali.

L'esame riguarderà la risoluzione di esercizi su: 1) formule di Lewis (comprendenti applicazione del modello VSEPR, momento di dipolo molecolare, ibridazione di orbitali atomici, calcolo di cariche formali e numero di ossidazione); 2) bilanciamento di reazioni chimiche (comprese reazioni di ossido riduzione) ed esercizi numerici di stechiometria; 3) unità di concentrazione delle miscele omogenee e sul passaggio fra diverse unità di concentrazione; 4) equilibrio chimico (comprendenti il calcolo del quoziente di reazione e la determinazione della direzione di reazione) sia in fase gassosa che in soluzione acquosa, nonché la perturbazione di un sistema all'equilibrio; 5) calcolo del pH in soluzioni di acidi e basi monoprotici, di sali e di soluzioni tampone; 6) reazioni di neutralizzazione; 7) equilibri di solubilità e di elettrochimica; e 8) velocità di reazione e di cinetica chimica.

Chimica organica

Test di autovalutazione in itinere; esame solo orale con esercizi alla lavagna e discussione della teoria.

Integrazione 3cfu frontali e 2cfu lab. Gli studenti dovranno partecipare a esercitazioni di laboratorio per 2 cfu. I 3 crediti di lezioni frontali saranno utilizzati per approfondimenti sulla chimica dell'enolato (sintesi acetoacetica, sintesi malonica, addizioni di Michael) e per esercizi su tutti gli argomenti.