UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Genetica

1920-2-E0201Q068

Obiettivi

L’insegnamento si propone di fornire conoscenze di base di genetica classica, molecolare e di popolazione, trattando la struttura dei geni, le mutazioni, la ricombinazione e il controllo dell’espressione genica. I meccanismi che controllano la trasmissione dei caratteri ereditari saranno studiati sia dal punto di vista formale che molecolare, con particolare riguardo agli organismi a riproduzione sessuale, incluso l’uomo, ed alle loro ricadute a livello di popolazioni.
Conoscenza e capacità di comprensione. Al termine dell’insegnamento lo studente sarà in grado di riconoscere modelli di trasmissione ereditaria, fare previsioni circa la progenie di un incrocio e formulare semplici modelli circa i processi evolutivi.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione di problemi e nella valutazione degli effetti della variazione genetica su processi cellulari.
Autonomia di giudizio. Al termine dell'insegnamento lo studente saprà elaborare quanto appreso e riconoscere situazioni e problemi in cui le metodologie genetiche possano essere utilizzate e valutare le interconnessioni con altre materie.
Abilità comunicative. Al termine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione e discussione delle diverse tematiche affrontate.
Capacità di apprendimento. Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di analizzare, applicare e integrare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati con particolare riferimento a discipline scientifiche di tipo cellulare, molecolare e biochimico.

Contenuti sintetici

1. Conoscenze di base delle leggi e dei meccanismi dell'ereditarietà mendeliana e dei fattori che determinano le frequenze dei geni nelle popolazioni.
2. Trasmissione del materiale ereditario nei microrganismi.
3. Mutazioni, ricombinazione, riparazione e controllo dell'espressione genica in procarioti ed eucarioti.

Programma esteso

1. Basi dell'eredità. Introduzione alla struttura e replicazione del DNA. Struttura dell'RNA e trascrizione. Caratteristiche del codice genetico e traduzione.
2. Trasmissione del materiale ereditario negli eucarioti a riproduzione sessuale. Mitosi, meiosi e cicli biologici.
3. Mutazioni geniche, loro conseguenze sul prodotto genico ed effetti fenotipici. Reversioni vere e soppressione. Meccanismi di riparazione dei danni al DNA.
4. Segregazione ed assortimento indipendente dei caratteri. Alleli. Dominanza e recessività. Generazione F1, F2 e reincrocio. Monoibrido, diibrido, triibrido. Alberi genealogici ed eredità mendeliana nell'uomo.
5. Eredità legata al sesso.
6. Estensioni dell'analisi mendeliana. Interazioni tra geni. Epistasi.
7. Complementazione; test di complementazione. Penetranza e espressività. Alleli multipli. Codominanza. Gruppi sanguigni.
8. Elaborazione statistica dei dati di segregazione mendeliana (test del chi-quadrato).
9. Concatenazione e ricombinazione. Crossing-over e mappe genetiche. Frequenza di ricombinazione e distanza di mappa.
10. Genetica delle popolazioni. Popolazione mendeliana. Frequenze genotipiche e frequenze alleliche. Legge di Hardy Weinberg e popolazione in equilibrio. Fattori evolutivi che causano variazioni delle frequenze geniche: mutazione, selezione, migrazione, deriva genetica. Origine delle specie. Selezione naturale e evoluzione. Inbreeding.
11. Trasmissione del materiale ereditario nei microrganismi. Coniugazione, trasformazione e trasduzione nei batteri. Virus temperati e virulenti: ricombinazione e trasduzione.
12. Cambiamenti della struttura dei genomi eucariotici. Variazioni di struttura dei cromosomi: delezioni, duplicazioni, traslocazioni, inversioni. Variazioni nel numero dei cromosomi: euploidia, aneuploidia, poliploidia.
13. Meccanismi di regolazione dell'espressione genica in procarioti ed eucarioti. Regolazione positiva e negativa della trascrizione: analisi funzionale degli elementi di regolazione in cis e dei fattori di regolazione in trans. Esempi di regolazione post-trascrizionale (operone Lac e operone Trp). Retroinibizione.
14. Applicazioni della genetica classica per la selezione di specie animali e vegetali di interesse biotecnologico: incroci programmati, eterosi, variazioni del grado di ploidia e loro conseguenze.

Prerequisiti

Prerequisiti: nessuno.
Propedeuticità specifiche: nessuna
Propedeuticità generali: lo studente potrà sostenere l'esame solo previo superamento degli esami di Istituzioni di Biologia, Chimica Generale ed Inorganica e Matematica, Lingua Straniera.

Modalità didattica

Lezioni frontali in aula supportate da presentazioni PowerPoint. Esercizi alla lavagna sui principali argomenti svolti. Ricostruzione storica del progredire delle conoscenze accompagnata da un'analisi del processo logico/intuitivo che ha guidato la sperimentazione e che ha portato alla comprensione dei meccanismi della trasmissione dei caratteri ereditari.

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Il materiale utilizzato a lezione (slide) è reperibile sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento.

Libri di testo suggeriti:
G. Binelli e D. Ghisotti, "Genetica", EdiSES, 2017
P.J. Russel, “Genetica”, Pearson Italia, Terza Edizione, 2014
D. P. Snustad e M. J. Simmons, “Principi di Genetica”, EdiSES, quarta edizione, 2014
Testo consigliato per gli esercizi:
D. Ghisotti e L. Ferrari "Eserciziario di Genetica" PICCIN 2015

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Prova scritta. L'esame (2h e 30 min) contiene problemi da risolvere e domande aperte su tutto il programma volte a verificare la conoscenza della genetica mendeliana, della genetica dei microrganismi e della genetica di popolazioni. Su richiesta dello studente può essere fatto anche un ulteriore esame orale.

Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa richiesta per mail al docente.