UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Genetics

2021-2-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.

15. Genetica forense

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

Nel periodo di emergenza Covid-19, le lezioni si svolgeranno da remoto con lezioni videoregistrate asincrone e con eventi in videoconferenza sincrona che riguarderanno la parte di genetica formale. Le lezioni saranno supportate da presentazioni power point. Tutte le lezioni (sincrone/asincrone da remoto e/o in presenza) saranno registrate e rese disponibili agli studenti sulla piattaforma e-learning. 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.