UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Biologia Molecolare I

2526-2-E0201Q008

Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base circa la struttura e funzione delle macromolecole biologiche (DNA, RNA e proteine) e della loro biosintesi (replicazione del DNA, trascrizione e traduzione).

Conoscenza e capacità di comprensione.

Lo studente dovrà conoscere la struttura, la funzione ed i meccanismi di biosintesi del DNA, degli RNA cellulari e delle proteine. Dovrà essere in grado di comprendere il ruolo svolto da queste macromolecole nell'ambito di un sistema vivente. Dovrà inoltre conoscere le principali differenze nei meccanismi di biosintesi tra un sistema procariotico ed uno eucariotico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nei successivi insegnamenti ed in esperienze di laboratorio e di utilizzare la capacità di comprensione ai fini di successive attività di studio e/o di ricerca.

Autonomia di giudizio.

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere le situazioni e i problemi in cui le conoscenze apprese possano essere utilizzate. Per consentire l'acquisizione di tali abilità nel corso delle lezioni saranno affrontati esercizi basati sull'integrazione di competenze trasversali.

Abilità comunicative.

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche inerenti la biologia molecolare affrontate con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento.

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di consultare la letteratura sugli argomenti trattati e saprà analizzare, applicare e integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati

Contenuti sintetici

1. Struttura del DNA, caratteristiche chimico fisiche del DNA. Topologia del DNA. Replicazione del DNA, forca replicativa e origini di replicazione.

2. RNA e trascrizione: RNA stabili ed RNA labili. RNA polimerasi batterica. Promotori e terminatori batterici. Elementi di regolazione della trascrizione in batteri. Le RNA polimerasi ed i promotori in eucarioti. Regolazione trascrizionale in eucarioti;. Struttura e biosintesi degli RNA cellulari.

3. Ribosomi e sintesi proteica. Attivazione degli amminoacidi. Codice genetico. Fasi e meccanismo di sintesi proteica in procarioti ed eucarioti; esempi di regolazione a livello traduzionale.

Programma esteso

1. Macromolecole biologiche e sistemi viventi. Struttura delle macromolecole e loro caratteristiche (legami deboli, interazioni specifiche, catalisi, transizioni cooperative). Storia della Biologia Molecolare e scoperta del DNA come materiale genetico. Stuttura e replicazione del DNA: struttura primaria e secondaria del DNA, la doppia elica B, A e Z, caratteristiche chimico fisiche del DNA (densità, viscosità, intercalazione, ecc.), denaturazione e cinetiche di rinaturazione. Topologia del DNA, topoisomeri e topoisomerasi di tipo I e II; organizzazione della cromatina e dei cromosomi. Replicazione del DNA, forca replicativa e repliconi. Enzimi coinvolti nella replicazione (DNA polimerasi, DNA ligasi, elicasi, primasi, ecc.). Il replisoma in procarioti ed in eucarioti; origini di replicazione in batteri ed eucarioti. Centromeri e telomeri.

2. RNA e trascrizione: caratteristiche chimico fisiche, purificazione, separazione ed analisi degli RNA cellulari. RNA stabili ed RNA labili. Struttura e proprietà della RNA polimerasi batterica. Identificazione ed analisi di promotori e terminatori batterici. Elementi di regolazione della trascrizione in batteri. Le RNA polimerasi ed i promotori in eucarioti. Regolazione trascrizionale in eucarioti; fattori basali di trascrizione e transattivatori, enhacers ed UAS; regolazione del sistema GAL in lievito. Struttura e biosintesi di tRNA, RNA ribosomiali e RNA messaggeri. Introni ed esoni: meccanismi di splicing ed introni di gruppo I e II.

3. Ribosomi e sintesi proteica: struttura ed evoluzione dei ribosomi. Meccanismi di attivazione degli amminoacidi. Codice genetico ed interazioni codone-anticodone. Fasi e meccanismo di sintesi proteica in procarioti ed eucarioti; Reazione di inizio, allungamento e termine. Inibitori della sintesi proteica e loro meccanismo di azione. Esempi di regolazione a livello traduzionale.

Prerequisiti

Prerequisiti: conoscenze di base di Biologia generale e di chimica organica Propedeuticità specifiche: Chimica

organica Propedeuticità generali: lo studente potrà sostenere gli esami del secondo anno previo superamento degli esami di Istituzioni di Biologia, Chimica generale e inorganica, e Matematica, Lingua Straniera

Modalità didattica

30 lezioni da 2 ore in modalità erogativa (didattica erogativa, DE) focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici con il supporto di slide, filmati e schemi. 2 esercitazioni da 2 ore in modalità interattiva (didattica interattiva, DI). Tutte le attività sono svolte in presenza. L'insegnamento è tenuto in lingua italiana. Le registrazioni delle lezioni saranno a disposizione sulla pagina e-learning dedicata al corso.

Materiale didattico

Il materiale mostrato a lezione (diapositive, filmati e schemi) è disponibile sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento.

Libri di testo suggeriti:

- Capranico et al."Biologia Molecolare", Edises 2016

- Amaldi et al "Biologia Molecolare" Ed. Ambrosiana 2018

- Watson et al. "Biologia Molecolare del gene" Zanichelli 2022

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto + orale. L'esame scritto è basato su 5 domande aperte. Lo scritto dura 2 ore ed occorre rispondere in modo corretto ed esauriente ad almeno 3 quesiti per avere la sufficienza (18/30), che consente di essere ammessi all'esame orale. Superato l'esame scritto, è possibile accedere all'esame orale che consiste nella discussione dei risultati dello scritto e in eventuali domande aggiuntive riguardanti tutto il programma dell'insegnamento. Non sono previste prove in itinere.

Orario di ricevimento

Ricevimento: lunedi dalle ore 10 alle 12; In ogni altro momento su richiesta dello studente

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ