



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"BIOLOGIA MOLECOLARE"

SSD BIO/11

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE PER LA SALUTE

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTI

DOCENTE: ZAMBRANO NICOLA

TELEFONO: 0813737877

EMAIL: ZAMBRANO@UNINA.IT

DOCENTE: RUSSO TOMMASO

TELEFONO: 0817464395

EMAIL: TOMMASO.RUSSO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

CANALE: 1 (MATR. DISPARI): PROF. NICOLA ZAMBRANO

CANALE: 2 (MATR. PARI): PROF. TOMMASO RUSSO

ANNO DI CORSO: II

SEMESTRE: I

CFU: 9

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dall'Ordinamento del CdS)

N/A

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze preliminari derivanti dalle discipline trattate nel I anno di corso, ed in particolare quelle di Biologia, Genetica, Chimica generale e Chimica organica rappresentano un importante substrato per la comprensione, a livello molecolare, dei meccanismi molecolari fondamentali che agiscono in cellule procariotiche ed eucariotiche.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento della Biologia molecolare si pone come principale obiettivo quello di fornire ai discenti l'interpretazione, a livello molecolare, dei principi chiave alla base dei meccanismi fondamentali della Vita. Il riferimento principale è rappresentato dall'analisi di sistemi cellulari procariotici ed eucariotici, attraverso i processi fondamentali che garantiscono la strutturazione, l'ereditabilità, il mantenimento e l'espressione dei genomi, con un accento particolare ai relativi meccanismi della regolazione e ai sistemi di trasduzione di segnali che li determinano. L'interpretazione di questi meccanismi attraverso l'approccio laboratoriale che ne ha determinato la comprensione si pone l'ulteriore obiettivo di fornire esempi applicativi delle conoscenze biomolecolari per la generazione di beni e servizi in ambito biotecnologico. Gli studenti comprenderanno le relazioni strutturali e funzionali delle macromolecole biologiche e dei loro complessi sovramolecolari.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il/la discente conoscerà le basi molecolari di quei meccanismi biologici coinvolti nelle attività cellulari degli organismi viventi, che sono alla base dei processi di propagazione, mantenimento, trasferimento e controllo dell'informazione genetica; egli comprenderà, sul piano strutturale e funzionale, le basi teoriche e le metodologie di analisi delle macromolecole biologiche e dei loro complessi, apprezzandone i principi e le applicazioni verso l'ottenimento di beni e servizi di interesse biotecnologico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il/la discente dimostrerà di essere in grado di utilizzare i procedimenti logici e la metodologia sperimentale che sono caratteristici della ricerca scientifica biomolecolare, descrivendo ed indicando applicazioni di rilevanti tecnologie cellulari e molecolari; individuerà i processi biologici come determinanti per il corretto funzionamento cellulare comprendendo il nesso tra alterazioni molecolari e patologie in chiave biotecnologica.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Struttura e topologia del DNA, organizzazione della cromatina

Struttura degli acidi nucleici; superavvolgimenti e parametri topologici; ruolo funzionale dei superavvolgimenti; le topoisomerasi e loro meccanismo di azione; istoni e nucleosomi; livelli di organizzazione della cromatina.

Replicazione del DNA

L'inizio della replicazione; origini di replicazione (oriC, ARS); proteine del complesso di inizio; enzimi e proteine della replicazione; assemblaggio del replisoma; struttura e funzioni delle DNA polimerasi; attività enzimatiche delle polimerasi e loro significato; sintesi coordinata sui due stampi; la terminazione della replicazione. Le attività polimerasiche degli eucarioti; replicazione alle estremità dei cromosomi: telomeri e telomerasi.

Riparo e ricombinazione

Sistema di riparo di appaiamenti errati; danni al DNA; meccanismi di riparo per escissione della base ed escissione dei nucleotidi in procarioti ed eucarioti; riparo diretto dei danni; riparo di interruzioni sul DNA; riparo per ricombinazione; meccanismi molecolari della ricombinazione; RecA/B/C/D; modello di Holliday; risoluzioni delle giunzioni di Holliday, proteine RuvA/B/C.

Trascrizione in procarioti

RNA polimerasi di *E. coli*; elementi in *cis* della trascrizione; i promotori; complesso di inizio della trascrizione; subunità sigma alternative; l'impronta della polimerasi sul promotore; la fase di allungamento della trascrizione; terminazione rho-indipendente e rho-dipendente; antiterminazione; cistroni ed operoni; il *lac* operon; struttura del repressore; il fattore CAP; accoppiamento trascrizione-traduzione; attenuazione ed operone *trp*.

Trascrizione in eucarioti

Struttura e funzioni delle RNA polimerasi eucariotiche; promotori e formazione dei complessi di inizio dei geni di classe I, II e III; fattori basali della trascrizione dei geni di classe II; assemblaggio del complesso di inizio; elementi distali ed enhancers; organizzazione modulare dei fattori trascrizionali; esempi di domini di legame al DNA; regioni di dimerizzazione dei fattori trascrizionali; regioni di transattivazione; interazioni con l'apparato basale; il complesso del mediatore; modificazioni della cromatina e trascrizione; istone acetilasi e deacetilasi; complessi di rimodellamento della cromatina; il codice istonico; bromodomini; fattori architetturali;

enhanceosoma; schema di regolazione del promotore dell'interferone beta.

Modificazioni e maturazione dei trascritti, ribozimi

Processing dell'RNA messaggero: capping e poliadenilazione; lo splicing dei precursori nucleari dell'mRNA; splicing alternativo; meccanismi di controllo dello splicing; lo splicing autocatalitico; microRNA.

La sintesi proteica

Struttura e funzione dei tRNA; le amminoacil-tRNA sintetasi; ribosomi ed RNA ribosomali; l'inizio della traduzione; cis-elements dell'inizio; fattori di inizio; controllo dell'inizio; il codice genetico; allungamento della catena polipeptidica e fattori di allungamento; terminazione della traduzione; post-traduzione.

Laboratorio di Biologia Molecolare

Elettroforesi di acidi nucleici; endonucleasi di restrizione; vettori e strategie di clonaggio; denaturazione e rinaturazione del DNA; temperatura di fusione; ibridazione di acidi nucleici su membrana: uso di traccianti radioattivi; Southern e Northern blot; sintesi di cDNA; genoteche; amplificazione del DNA mediante PCR; RT-PCR; PCR "Real-Time"; sequenziamento del DNA.

Analisi delle proteine: metodi cromatografici ed elettroforetici per proteine; western blot; immunoprecipitazione; sistemi di espressione di proteine ricombinanti; proteine etichettate con tag peptidici.

Metodi per l'analisi della trascrizione: primer extension, trascrizione in vitro, interazioni DNA-proteina (EMSA, footprinting), analisi della trascrizione mediante geni reporter, immuno-precipitazione della cromatina.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti delle lezioni

Autori Vari- Biologia Molecolare II Edizione (2021) – EDISES, Napoli

Autori vari – Biologia molecolare del Gene VII Edizione (2015) – Zanichelli, Bologna

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

La didattica sarà erogata in larga misura attraverso lezioni frontali, e sarà integrata attraverso dimostrazioni scientifiche rappresentative di esperimenti classici della Biologia molecolare mediante attività a piccoli gruppi, con descrizione delle tecniche di indagine biomolecolare e analisi dei dati sperimentali seguita da discussione critica.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

Durante lo svolgimento delle lezioni si attueranno prove intermedie (almeno 2 prove, da svolgersi entro la prima metà del corso ed entro la fine delle lezioni), per l'autovalutazione e la valutazione dei risultati di apprendimento. La valutazione finale potrà avvalersi, a scelta dello studente, dei risultati delle prove intermedie di valutazione programmate durante il periodo di svolgimento delle lezioni. L'accertamento basato su prove scritte (intermedie o prove in appelli di esame cadenzati, distanti dal periodo delle lezioni) potrà determinare, in caso di superamento e a scelta dello studente, l'accettazione di un voto proposto, o la richiesta di rivalutazione del risultato acquisito, attraverso prova orale facoltativa.