



MODELLO SCHEDA INSEGNAMENTO

Corso di Laurea	Triennale in Scienze Biologiche
Denominazione insegnamento:	Biologia molecolare
Numero di Crediti:	9 CFU
Anno:	II
Semestre:	II
Docente Titolare:	Lina Sabatino
Dottorandi/assegnisti di ricerca che svolgono attività didattica a supporto del corso:	Giovanna d'Agostino
Orario di ricevimento:	lunedì 14.00 - 18.00; venerdì 9.00 - 11.00
Indirizzo:	Via Port'Arsa 11

PRESENTAZIONE DEL CORSO:

Durante il corso verranno analizzati i meccanismi molecolari di base per la trasmissione dell'informazione genetica, la sua espressione e regolazione. Verranno presi in considerazione le differenze tra i genomi procariotici ed eucariotici, saranno inoltre trattate le metodologie principali della biologia molecolare. Saranno fornite le basi per la consultazione delle diverse banche dati informatiche per analisi di DNA, RNA e proteine. Per acquisire le competenze descritte, il corso prevede oltre alle lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi vanno pertanto declinati in:

Al termine del corso, lo studente possiede adeguate conoscenze dei principi fondamentali e dei meccanismi di base della biologia molecolare.

In particolare, dovrà possedere:

- 1) Conoscenze approfondite ed aggiornate sulle basi molecolari dei principali processi coinvolti nella regolazione della struttura e funzione di acidi nucleici e proteine.
- 2) Dovrà essere in grado di discutere di tematiche di espressione genica.
- 3) Conoscenza di metodologie di base per lo studio e la manipolazione delle macromolecole biologiche.

4)) Capacità di approfondire e sviluppare metodiche di base che possano trovare utili applicazioni in campi relativi alla ricerca biomedica e biotecnologica.

Conoscenza e capacità di comprensione. E' obiettivo del corso di biologia molecolare fornire un bagaglio di conoscenze avanzate nei meccanismi molecolari che regolano i diversi processi cellulari in condizioni fisiologiche e patologiche. A tal fine, lo studio della biologia molecolare si integrerà con materie quali la biochimica, biologia cellulare, patologia, genetica e microbiologia.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate. Gli Studenti di biologia molecolare dovranno acquisire la capacità di utilizzare le loro conoscenze in specifici campi applicativi dalla ricerca alla diagnostica.

A tal fine, il corso prevede, tra gli altri, argomenti di ingegneria genetica e conoscenze di base per la consultazione delle principali banche dati informatiche per analisi genomiche, trascrittomiche e proteomiche sia in procarioti che eucarioti.

Autonomia di giudizio. Lo studente di biologia molecolare dovrà acquisire la capacità di valutare in modo autonomo le osservazioni sperimentali, anche quando tali informazioni siano parziali o incomplete, secondo quanto previsto dai descrittori di Dublino.

Abilità comunicative. Obiettivo è quello di fornire le conoscenze indispensabili ad operare nel mondo del lavoro. A tal fine, il corso prevede, accanto alle ore di didattica frontale, anche ore di seminari tenuti dagli studenti per abituarli a condurre discussioni in ambito scientifico.

Capacità di apprendere. Obiettivo primario del corso di biologia molecolare è quindi basato non solo su conoscenze teoriche, ma anche su conoscenze pratiche atte a fornire allo studente gli strumenti per condurre attività di laboratorio sia in ambito di ricerca che di diagnostica umana e vegetale.

PREREQUISITI RICHIESTI

E' necessario prima di sostenere l'esame di Biologia molecolare che lo studente abbia superato gli esami di Chimica generale e organica, Biochimica.

CONTENUTI DEL CORSO

Il DNA come materiale genetico. Struttura chimica e struttura fisica del DNA. La scoperta della struttura a doppia elica.

Nucleotide, nucleoside, legame fosfodiesterico, glicosidico e legame idrogeno. Le basi azotate.

Strutture alternative del DNA (A, B, Z). Struttura dell'RNA. Proprietà fisiche del DNA.

Modelli topologici del DNA. Topoisomerasi I e II.

Organizzazione ed evoluzione di geni. Distribuzione dei geni nel genoma.

Organizzazione del genoma umano, differenze tra un genoma procariotico e uno eucariotico.

Genoma nucleare e mitocondriale.

Complessità genetica; sequenze uniche e sequenze ripetute del DNA; regioni codificanti e non codificanti del genoma; la struttura esoni/introni dei geni; origine ed evoluzione degli introni; funzioni degli introni; organizzazione ed evoluzione delle famiglie geniche (famiglie delle globine, rRNA, istoni). Mescolamento di geni, sequenze semplici e DNA satelliti. SNP, pseudogeni, trasposoni, Retrotrasposoni, LINE, SINE. Elementi P, Ty.

Cromatina. Struttura del nucleosoma. Organizzazione dei nucleosomi nella fibra cromatinica. Struttura ad anse. Assemblamento e rimozione dei nucleosomi durante la trascrizione e replicazione.

Istoni, varianti istoniche, codice istonico. Concetti di Epigenetica. Organizzazione e struttura dei cromosomi: struttura dei telomeri, centromeri, Tecnica del bandeggio.

Replicazione del DNA. Struttura e funzione della DNA polimerasi in procarioti e eucarioti. Origini di replicazione nei procarioti ed eucarioti. Apparato enzimatico di replicazione. Frammenti di Okazaki.

Controllo della replicazione nei procarioti ed eucarioti.

Riparo del DNA. Sistemi di riparazione nei procarioti ed eucarioti. Sistemi di riparazione per escissione nucleotidica negli eucarioti, Riparazione per escissioni di basi. Mismatch repair.

Trascrizione. Struttura e funzione delle RNA polimerasi procariotiche ed eucariotiche. Promotori procariotici ed eucariotici. Struttura di un promotore di POL I, II, III. Trascrizione: inizio allungamento, terminazione. Fattori di trascrizione.

Maturazione degli mRNA eucariotici: struttura dell' M7G-cap e della coda di poli(A), meccanismi enzimatici di "capping" e "poliadenilazione". Meccanismi di "splicing" dell'RNA: introni di tipo I e di tipo II; autosplicing, splicing nucleare e spliceosoma. Editing dell'RNA. Regolazione della trascrizione nei procarioti ed eucarioti. Operone del Lattosio e del Triptofano.

Codice genetico e sintesi proteica. Decifrazione, proprietà ed evoluzione del codice genetico. I componenti dell'apparato di traduzione: ribosomi, mRNA, tRNA e aminoacil-tRNA-sintetasi. Meccanismo della traduzione nei procarioti e negli eucarioti: inizio, allungamento e terminazione.

Tecniche di biologia molecolare:

Proprietà chimico-fisiche del DNA. Spettrofotometria degli acidi nucleici: spettro di assorbimento; denaturazione e riassociazione della doppia elica; Cot; ibridazione DNA-RNA. Isolamento di acidi nucleici. Enzimi di restrizione: ruolo naturale ed uso in laboratorio; Elettroforesi degli acidi nucleici. Tecniche di ibridazione Northern, Southern e western blot. Concetto di sonde radioattive. Clonaggio di sequenze di DNA: vettori di clonaggio; preparazione del DNA da clonare; formazione delle molecole ricombinanti; reinserimento in vivo delle molecole ricombinanti; metodi di selezione. Colture cellulari. Tecniche di trasfezione. PCR. Preparazione di un cDNA. Differenza tra PCR e Real time PCR.

METODI DIDATTICI

Il Corso prevede lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio .

TESTI DI RIFERIMENTO

Watson: Biologia Molecolare del gene Zanichelli

Lewin : Il gene X Zanichelli

Biologia Molecolare Edises

ESAME DI PROFITTO

L'esame prevede un colloquio orale riguardante gli argomenti del programma.

Lo studente deve mostrare di aver acquisito conoscenza dei meccanismi molecolari di base per la trasmissione dell'informazione genetica, la sua espressione e regolazione, nonché comprensione delle principali metodologie della biologia molecolare.

CALENDARIO ESAMI

Il giorno 15 di ogni mese . Se capita il fine settimana, si rinvia al lunedì successivo

PRENOTAZIONE ESAMI

Rinvio al link

SYLLABUS

Argomenti	Ore	Riferimenti bibliografici	Tipologia di lezione
Introduzione alla Biologia Molecolare , Acidi Nucleici , Struttura e funzione, topologia del DNA	10	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	frontale+laboratorio
Organizzazione del Dna nel nucleo: istoni, Cromatina, Cromosomi	5	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	frontale
Contenuto del genoma procariotico ed eucariotico	8	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Replicazione del DNA	8	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Danni al DNA e Riparo	6	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale

Trascrizione e Regolazione della Trascrizione procarioti ed eucarioti	8	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Maturazione ed Editing dell'RNA	6	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Codice genetico	2	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Traduzione	5	Lewin: Gene X Zanichelli Watson :Biologia molecolare del gene Zanichelli Biologia Molecolare Edises	Frontale
Tecniche di Biologia Molecolare Estrazione acidi nucleici , proprietà fisiche del DNA	6	R.J.Reece: Geni e genomi Edises J.D.Watson :DNA ricombinante	Frontale +laboratorio
Tecniche di ibridazione	2	R.J.Reece: Geni e genomi Edises J.D.Watson :DNA ricombinante	Frontale +laboratorio
Enzimi di Restrizione e Vettori di clonaggio	2	R.J.Reece: Geni e genomi Edises J.D.Watson DNA ricombinante	Frontale +laboratorio
PCR e Real Time PCR	2	R.J.Reece: Geni e genomi Edises J.D.Watson DNA ricombinante	Frontale +laboratorio
Tecniche di trasferimento genico	2	R.J.Reece: Geni e genomi Edises J.D.Watson DNA ricombinante	Frontale +laboratorio