



UNIVERSITÀ DI PISA

BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA

VITTORIA RAFFA

Anno accademico	2019/20
CdS	BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI
Codice	369EE
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA	BIO/11	LEZIONI	48	VITTORIA RAFFA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito alle metodologie moderne per la conduzione di studi molecolari su larga scala di trascrittomica, epigenomica e proteomica.

Lo studente approfondirà inoltre le conoscenze circa i meccanismi di regolazione dell'espressione genica negli eucarioti.

Le conoscenze acquisite riguarderanno in particolare:

- epigenetica ed epigenomica
- regolazione dell'espressione genica trascrizionale, co-trascrizionale e post-trascrizionale e metodi di studio
- maturazione dei trascritti e trascrittomica
- interazione proteina-proteina e proteomica

Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze il docente:

- durante la prima lezione chiede agli studenti di presentarsi e si presenta lei stessa; promuove attivamente l'instaurarsi di un dialogo di classe che è propedeutico ad una sincera comunicazione tra studente e docente
- difficilmente sta alla cattedra ma si rivolge agli studenti per facilitare il colloquio e cogliere atteggiamenti che denotano una comprensione parziale di quanto esposto
- chiede periodicamente durante la lezione se il concetto appena esposto risulta chiaro
- pone agli studenti domande sui concetti esposti e valuta le risposte
- fornisce esempi pratici alla classe o pone problemi/questiti chiedendo a volontari di cimentarsi nella soluzione
- pone talora test scritti da compilare in forma anonima per valutare il livello raggiunto dalla classe

Capacità

Al termine del corso:

- Acquisizione di nozioni approfondite circa meccanismi di regolazione dell'espressione genica negli eucarioti. Studio delle scienze "omiche", con particolare attenzione alla genomica, trascrittomica, epigenomica, proteomica e interatomica. Conoscenze di tutte le principali tecnologie ed approcci per la conduzione di studi su larga scala. Tale conoscenze potranno essere utilizzate per la comprensione di meccanismi molecolari fisiologici e patologici, con un approccio moderno e attuale.
- lo studente saprà pianificare esperimenti molecolari con un approccio "data driven" piuttosto che "hypothesis driven"
- lo studente sarà in grado di valutare criticamente quale sia la migliore tecnologia per la risoluzione di uno specifico problema "omico"

Modalità di verifica delle capacità

Per l'accertamento delle capacità il docente:

- durante la prima lezione chiede agli studenti di presentarsi e si presenta lei stessa; promuove attivamente l'instaurarsi di un dialogo di classe che è propedeutico ad una sincera comunicazione tra studente e docente
- difficilmente sta alla cattedra ma si rivolge agli studenti per facilitare il colloquio e cogliere atteggiamenti che denotano una comprensione parziale di quanto esposto
- chiede periodicamente durante la lezione se il concetto appena esposto risulta chiaro
- pone agli studenti domande sui concetti esposti e valuta le risposte



UNIVERSITÀ DI PISA

- fornisce esempi pratici alla classe o pone problemi/questioni chiedendo ai volontari di cimentarsi nella soluzione
- pone talora test scritti da compilare in forma anonima per valutare il livello raggiunto dalla classe

Comportamenti

Lo studente sarà in grado di leggere, interpretare e comprendere i dati provenienti da sequenziamenti o esperimenti ad alto rendimento comunemente pubblicati su articoli e altre riviste di divulgazione scientifica

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le sessioni di laboratorio/esercitazioni saranno svolti esercizi pratici basati su dati disponibili in letteratura o dati sperimentali provenienti dalle attività di ricerca del docente e saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

La conoscenza dei concetti di biologia molecolare e di biostatistica rende più fruttuoso l'apprendimento dei concetti esposti durante il corso

Indicazioni metodologiche

modo in cui si svolgono le lezioni: lezioni frontali, con ausilio di lucidi. Talora il docente fa uso di filmati didattici reperiti nel web
modo in cui si svolgono le esercitazioni in aula/laboratori: si usano i PC del docente e personali degli studenti
tipo di strumenti di supporto: il docente dedica un certo numero di ore di lezione (generalmente 4-8) per seminari tenuti da docenti altamente specializzati provenienti spesso dall'estero
tipo di uso del sito di elearning del corso: scaricamento materiali didattici e comunicazioni docente-studenti
tipo di interazione tra studente e docente: uso di ricevimenti, uso della posta elettronica, uso di skype
uso parziale o totale di lingue diverse dall'italiano: i seminari e i filmati didattici sono spesso in lingua inglese

Programma (contenuti dell'insegnamento)

REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA NEGLI EUCARIOTI

Ruolo topologico e funzionale della cromatina. Meccanismi di controllo epigenetico. Regolazione dell'espressione genica a livello trascrizionale: meccanismi generali. Regolazione dell'espressione genica a livello co-trascrizionale e maturazione dei trascritti primari. Controllo post-trascrizionale. Esportazione nucleare degli mRNA. Stabilità degli mRNA e meccanismi di decadimento dell'mRNA. Controllo di qualità nucleare e citoplasmatica. Sintesi proteica locale e localizzazione intracellulare degli RNA. RNA editing e decadimento dell'mRNA. Ruolo regolatorio dei non-coding. Controllo tradizionale e post-traduzionale.

TRASCRIPTOMICA

Tecnologie di analisi di profili di espressione: banche di EST, SAGE, microarray. Metodi di sequenziamento di nuova generazione (Illumina, Roche, SOLID, Ion torrent) e sequenziamento a singola molecola (PacBio, Oxford Nanopore). Esercitazione di trascrittomica (pianificazione esperimenti, estrazione, preparazione libreria, piattaforma galaxy per la gestione dei dati).

Introduzione all'epigenomica e studi su larga scala: ChIP-chip e ChIP-Seq. Rivelazione delle citosine metilate mediante studi su larga scala basati su differenti metodologie (digestione con endonucleasi sensibili a metilazioni, arricchimento per affinità, trattamento con bisolfito).

PROTEOMICA e INTERATTOMICA

Introduzione alla proteomica. Spettrometria di massa (ESI e MALDI). Problematiche della proteomica e nuovi approcci per analisi di proteine e proteomi basati su nanotecnologie. Interattomica: analisi di reti di interazioni proteiche e studio dei domini di interazione. Metodi analitici (pull-down, TAP) e metodi sintetici (Phage Display, Doppio Ibrido).

Bibliografia e materiale didattico

Il materiale didattico è in gran parte costituito da articoli (review) selezionate dal docente. Contenuti di base sono consultabili tramite materiali di testo già in possesso dallo studente (Amaldi, Cox o GeneX o altre edizioni)

Indicazioni per non frequentanti

Utilizzare i ricevimenti per sopperire ad eventuali lacune

Modalità d'esame

La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente/i. Durante la prova orale potrà essere richiesto al candidato di risolvere anche i problemi del "ricercatore" ovvero cercare di approcciare col giusto metodo scientifico un problema sperimentale e pianificare l'esperimento. La durata media del colloquio è 30 minuti, il numero delle domande è generalmente 3.

Altri riferimenti web

-

Note

-