



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA	BIOTECNOLOGIE
INSEGNAMENTO	BIOLOGIA MOLECOLARE
TIPO DI ATTIVITA'	A, B
AMBITO	50077-Discipline biologiche 50078-Discipline biotecnologiche comuni
CODICE INSEGNAMENTO	01639
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	BIO/11
DOCENTE RESPONSABILE	CAVALIERI VINCENZO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	204
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	96
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CAVALIERI VINCENZO Lunedì 14:00 15:00 Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche - Viale delle Scienze, Edificio 16, Studio Prof. Cavalieri. (giorno e orario di ricevimento sono da considerarsi indicativi e soggetti a previa conferma da parte del docente).

DOCENTE: Prof. VINCENZO CAVALIERI

PREREQUISITI	Conoscenze di base di Chimica generale, di Chimica organica, Fisica e Matematica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza di base della struttura e funzione delle molecole informazionali, DNA, RNA e proteine; comprensione dei meccanismi di regolazione di vie dell'informazione biologica a livello molecolare che stanno alla base degli organismi viventi. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Le conoscenze acquisite di Biologia Molecolare sono fondamentali per una crescita culturale e per applicazioni lavorative nell'ambito delle biotecnologie. Autonomia di giudizio: Capacita' di raccogliere e interpretare dati sperimentali sia teorici che tecnici nell'ambito della Biologia Molecolare Abilita' comunicative: capacita' di trasmettere le nozioni apprese nel corso di Biologia Molecolare a interlocutori specialisti e non specialisti Capacita' d'apprendimento: Le nozioni di Biologia Molecolare rappresentano la base per studi piu' avanzati come quelli della Laurea Magistrale e del Dottorato di Ricerca in una delle tematiche delle Scienze della Vita.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame e' diviso in tre parti. Due prove in itinere scritte da eseguire durante il corso e una prova orale alla fine del corso. La prima prova riguarda la Struttura e Topologia degli Acidi Nucleici e Organizzazione dei Genomi. La seconda verte sulla Replicazione e Mantenimento dei genomi. L'esame orale comprende la parte rimanente del programma. Gli studenti che non ottengono un buon risultato nelle prove scritte e che desiderano migliorare la valutazione complessiva possono includere nella prova orale gli argomenti delle prove. Di seguito i criteri adottati per la valutazione. Voto 30 e lode - 30 . Eccellente/ottima conoscenza degli argomenti; eccellente/ottima proprieta' di linguaggio; eccellente/ottima capacita' di esposizione dei meccanismi molecolari. Voto 29-27. Molto buona/ Buona padronanza degli argomenti; piena proprieta' di linguaggio; buona capacita' di esposizione dei meccanismi molecolari. Voto 26-24. Conoscenza di base dei principali argomenti; discreta proprieta' di linguaggio; discreta capacita' di esposizione dei meccanismi molecolari. Voto 23-21. Soddisfacente padronanza e conoscenza degli argomenti principali; soddisfacente proprieta' linguaggio; scarsa conoscenza dei meccanismi molecolari. Voto 20-18. Scarsa conoscenza degli argomenti principali e scarsissima o nulla conoscenza dei meccanismi molecolari. Voto insufficiente. Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del corso di Biologia Molecolare e' quello di fare acquisire allo studente le conoscenze basilari: della struttura e topologia degli acidi nucleici (DNA e RNA); dei meccanismi molecolari coinvolti nella duplicazione, nella riparazione di danni, nella ricombinazione e trasposizione del materiale genetico; della trascrizione, processamento, e traduzione dell'informazione genetica, nonche' dei meccanismi di regolazione dell'espressione genica, della dinamica della cromatina e del ruolo dell'RNA non codificante nella regolazione. Scopo del corso e' anche fornire allo studente, attraverso l'utilizzo di programmi di modellistica molecolare, le basi cognitive per analizzare i parametri dell'elica e vari tipi di struttura tridimensionale degli acidi nucleici, le interazioni tra acidi nucleici e proteine, soprattutto quelle implicate nel controllo dell'espressione genica negli organismi procarioti ed eucarioti.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni Frontali
TESTI CONSIGLIATI	Amaldi et al Biologia Molecolare II edizione – Ed. Ambrosiana Watson et al. Biologia Molecolare del Gene VII edizione –Ed Zanichelli Cox et al. Biologia Molecolare - Ed Zanichelli

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
16	STRUTTURA E TOPOLOGIA DEGLI ACIDI NUCLEICI. Cenni storici sulla scoperta della doppia elica del DNA. Struttura e proprietà dei nucleotidi. Principi di diffrazione ai raggi X e determinazione dei parametri della doppia elica di Watson e Crick. Isomorfismo strutturale delle coppie di basi. Codice di riconoscimento e interazione DNA proteine. Parametri geometrici del DNA e implicazioni sulla struttura: angoli torsionale e movimenti traslazionali e rotazionali delle coppie di Basi. Struttura delle doppie eliche di tipo A e di tipo B. Strutture DNA non A non B: DNA Z; DNA cruciforme; DNA a tripla elica; G tetraplex e elica quadrupla; DNA curvo. Topologia del DNA: Numero di legame e parametri geometrici Meccanismo d'azione delle Topoisomerasi I e II. Struttura dell'RNA e parametri dell'elica Motivi di struttura terziaria e funzione catalitica dell'RNA. Forze di legame che stabilizzano la struttura del DNA. Curve di denaturazione del DNA e T_m
16	ORGANIZZAZIONE DEI GENOMI E STRUTTURA DEI CROMOSOMI. Cinetiche di rinaturazione del DNA: Cot1/2; complessità delle sequenze, famiglie di sequenze ripetute, sequenze semplici e DNA satellite Elementi di genomica: Paradosso del valore C; densità genica e complessità analitica dei genomi Struttura ed organizzazione del nucleotide batterico. Organizzazione e impacchettamento del DNA nei cromosomi. Struttura degli istoni e interazioni con il DNA. Struttura e topologia del nucleosoma. Struttura e topologia della fibra cromatinica di 30 nm. La dinamica della cromatina. Varianti istoniche Posizionamento dei nucleosomi Complessi che rimodellano i nucleosomi. Modifiche covalenti degli istoni e implicazioni sulla struttura e funzione della cromatina.
18	REPLICAZIONE E MANTENIMENTO DEL GENOMA. Struttura della DNA polimerasi, meccanismo di catalisi e di editing. Il replicone. Enzimologia della replicazione del DNA. Meccanismo di sintesi del DNA: modello del trombone Il Replicatore di E.coli: Identificazione origine replicazione; meccanismo di attivazione; terminazione Problemi topologici della replicazione Replicazione dei fagi a singolo filamento, plasmidi e virus animali. La replicazione negli eucarioti: Enzimologia e meccanismo; origine di replicazione di lievito Controllo della replicazione e ciclo cellulare Struttura e replicazione dei telomeri. Mutazioni e Riparazione di danni al DNA. Meccanismi molecolari di riparazione dei danni al DNA Risposta SOS. Riparazione rotture DNA a doppio filamento. Ricombinazione omologa: enzimologia e meccanismo. Conversione genica: scambio tipo coniugativo del lievito. Ricombinazione sito specifica e meccanismo d'azione delle ricombinasi a serina e tirosina. Ricombinazione Cre-lox. Ricombinazione sito specifica nel fago lambda, fago P1 e Salmonella. Caratteristiche elementi trasponibili. Meccanismo di trasposizione conservativa e replicativa. Retrotrasposoni virali, ciclo replicativo e meccanismo d'integrazione. Retrotrasposoni LINES e SINES e meccanismo di trasposizione.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	ESPRESSIONE DELL'INFORMAZIONE GENETICA. Differenze nei meccanismi di espressione genica tra procarioti e eucarioti. Ciclo mRNA nei procarioti ed eucarioti. Biogenesi del mRNA eucariotico. Struttura RNA polimerasi, meccanismo di catalisi e di editing. Fasi della trascrizione nei procarioti. Promotori procariotici Inizio della trascrizione: riconoscimento e interazione tra RNA polimerasi e promotore. Ruolo dei determinanti del fattore sigma. Sigma alternativi e regolazione genica nella sporulazione di <i>B. subtilis</i>. Allungamento e meccanismi di terminazione della trascrizione. Trascrizione eucarioti: Organizzazione promotori RNA polimeri I, II e III Formazione complesso di pre-inizio (PIC) nelle tre classi di promotori. Ruolo dei GFT PolII nel riconoscimento e legame del promotore. . Struttura TBP/TATATTFIID . Struttura e funzione del mediatore. Inizio, allungamento e terminazione della trascrizione negli eucarioti. Cromatina e trascrizione. Modifiche dei nucleosomi nell'inizio e allungamento della trascrizione.
6	PROCESSAMENTO RNA. Sintesi e maturazione dei rRNA e tRNA in procarioti e eucarioti . Processamento pre-mRNA e trascrizione Poliadenilazione e capping. Meccanismo di splicing. Trans-splicing. Splicing autocatalitico degli introni del gruppo I e II. Mobilità degli introni. RNA Editing. Regolazione espressione genica per splicing e Poliadenilazione alternativa Determinazione del sesso nella drosophila.
6	TRADUZIONE DELL'INFORMAZIONE GENETICA. Decifrazione ed analisi del Codice Genetico Struttura 3D tRNA. Geometria delle interazioni codone anticodone. Elementi d'identità dei tRNA. Aminoacil sintetasi e caricamento amminoacidi. Struttura complessi ARS-tRNA e meccanismi di Editing. Struttura del ribosoma e funzione nel processo di decodificazione. Meccanismo della traduzione nei procarioti. Ruolo del poly A e del CAP nella traduzione. Assemblaggio del complesso di pre-inizio in eucarioti Allungamento e terminazione sintesi proteica.
16	REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA. Geni inducibili e meccanismi di regolazione a livello dell'inizio della trascrizione nei procarioti. Dominio strutturale Elica-giro-Elica nelle proteine regolatrici Regolazione dell'operone lac : struttura dei complessi Lac R/DNA e CAP-DNA e meccanismi di repressione e di attivazione. Regolazione degli operoni gal, araBAD, Mer T, Trp: ruolo della curvatura del DNA e della topologia del promotore Regolazione a livello dell'RNA: Meccanismo di attenuazione in <i>E. coli</i> e <i>B. subtilis</i>. Enhancer procariotici. Ciclo vitale del fago lambda: meccanismi di regolazione della trascrizione, di antiterminazione e retroregolazione Regolazione espressione genica negli eucarioti.: enhancer e isolatori. Domini funzionali dei Fattori di Trascrizione. Motivi di legame al DNA e struttura dei complessi TF/DNA. Vie di trasduzione del segnale e regolazione. Controllo combinatoriale dell'espressione genica. Regolazione regulone Gal e del locus mating type in <i>S. cerevisiae</i> Meccanismi di silenziamento genico. Assemblaggio dell'eterocromatina e PEV. Metilazione del DNA e silenziamento. Regolazione dell'imprinting genetico Meccanismi epigenetici. Fattori ambientali e composizione dell'epigenoma.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	REGOLAZIONE POST-TRASCIZIONALE E RNA REGOLATORI. Meccanismi di ricodificazione dei codoni: Sintesi seloproteine; frameshift ribosomale; bypass del ribosoma Controllo dell'espressione genica a livello della traduzione.: meccanismi autogeni e non autogeni. Regolazione della stabilita' e meccanismi di controllo della qualita' degli mRNA nei procarioti ed eucarioti. Sistema di sorveglianza e mRNA decay Piccoli RNA regolatori dell'espressione genica nei procarioti. Meccanismo dei Ribointerruttori. CRISPR RNA Biogenesi miRNA e silenziamento posttrascrizionale. Meccanismo RNA interference. piwiRNA e meccanismo di inibizione dei retrotrasposoni. RNAi e silenziamento eterocromatico.