

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA	Biotechnologie (cod.2075)
INSEGNAMENTO	BIOLOGIA MOLECOLARE
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline biotecnologiche comuni
CODICE INSEGNAMENTO	01639
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	BIO/11
DOCENTE RESPONSABILE	Giovanni Spinelli Prof Ordinario Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	204
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	96
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo anno
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula 7, Dip. STEM BIO, Viale delle Scienze Edificio 16, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario didattico sul sito del CdL. (http://www.scienze.unipa.it/biotecnologie/biotechno/cdl_calendari.php)
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Previo appuntamento col docente: Tel: 091/23897400, e-mail: giovanni.spinelli@unipa.it
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	
<p><u>Conoscenza e capacità di comprensione:</u> Conoscenza di base della struttura e topologia degli acidi nucleici, della loro replicazione, espressione e regolazione genica e comprensione dei meccanismi molecolari che stanno alla base degli organismi viventi</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> Le conoscenze acquisite di Biologia Molecolare sono fondamentali per una crescita culturale e per applicazioni lavorative nell'ambito delle biotecnologie.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> Capacità di raccogliere e interpretare dati sperimentali sia teorici che tecnici nell'ambito della Biologia Molecolare</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> capacità di trasmettere le nozioni apprese nel corso di Biologia Molecolare a interlocutori specialisti e non specialisti</p> <p><u>Capacità d'apprendimento:</u> Le nozioni di Biologia Molecolare rappresentano la base per studi più avanzati come quelli della Laurea Magistrale e del Dottorato di Ricerca in una delle tematiche delle Scienze della Vita.</p>	

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Obiettivo del corso di Biologia Molecolare è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze basilari della struttura e topologia degli acidi nucleici (DNA e RNA) dei meccanismi molecolari della duplicazione degli acidi nucleici, della trascrizione e processamento, e traduzione dell'informazione genetica, nonché dei meccanismi di regolazione dell'espressione genica, della dinamica della cromatina e del ruolo dell'RNA nella regolazione. Scopo del corso è 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.

ORE	LEZIONI FRONTALI
18	<u>Struttura acidi nucleici.</u> Struttura primaria del DNA e dell'RNA. La struttura della doppia elica di Watson e Crick. Codice di riconoscimento. Isomorfismo delle basi azotate nelle interazioni W-C ed assi di simmetria. Asse pseudodiade e antiparallelismo delle coppie di basi complementari. Parametri dell'impalcatura del DNA: angoli Torsionali Parametri geometrici della doppia elica. Movimenti Rotazionali e Translazionali delle coppie di basi. Variazione della geometria e della conformazione del DNA con le sequenze nucleotidiche. Le famiglie A e B e Z del DNA. Struttura dell'RNA e parametri dell'elica. DNA a tripla elica e a elica quadrupla. Denaturazione del DNA e Tm. Analisi delle geometrie 3D degli acidi nucleici mediante programmi di modellistica molecolare
12	<u>Topologia del DNA e Struttura dei cromosomi.</u> Flessibilità assiale e torsionale, DNA curvo. Numero di legame. Avvolgimento (Tw) e superavvolgimento (Wr). Meccanismo d'azione delle Topoisomerasi I e II. Azione delle molecole intercalanti sul DNA superavvolto. Struttura ed organizzazione del nucleotide batterico. Impaccamento del DNA nel cromosoma eucariotico. Domini topologici. Condensazione e decondensazione della cromatina. Struttura degli istoni. Struttura del nucleosoma. Periodicità strutturale del DNA nucleosomale. Topologia del DNA nucleosomale e paradosso del numero di legame
12	<u>Replicazione Acidi Nucleici.</u> Il replicone. Le proteine coinvolte nella replicazione. Terminazione della replicazione. Topologia della replicazione. Origini replicazione. Primosomi e replisomi. Replicazione dei fagi con DNA a singola elica. Replicone ØX174. La replicazione negli eucarioti. Identificazione dell'origine di replicazione di lievito. Selezione del replicatore e attivazione dell'origine; controllo del ciclo cellulare. Struttura del telomeri e replicazione. Meccanismo della telomerasi; Replicazione plasmidi e controllo numero di copie. Replicazione del DNA di Adenovirus. Replicazione e integrazione retrovirus. Meccanismi di riparo di errori e danni al DNA. Meccanismi molecolari della ricombinazione omologa. Trasposizione del DNA. Retrotrasposoni.
12	<u>Traduzione dell'informazione genetica.</u> Organizzazione genica nei procariotici e negli eucariotici. Struttura e stabilità mRNA procariotico. Organizzazione del genoma eucariotico. Biogenesi del mRNA eucariotico. Poliadenilazione e capping. Struttura 3D tRNA. Aminoacil sintetasi e caricamento amminoacidi. Elementi d'identità del tRNA. Meccanismo della traduzione nei procarioti. Sintesi proteica negli eucarioti. Ruolo del poly A e del CAP nella traduzione. Regolazione traduzionale dell'espressione genica. Meccanismi di ricodificazione: Sintesi seloproteine; frameshift ribosomale;

	bypass del ribosoma Regolazione dell'espressione genica a livello della traduzione Sistema di sorveglianza e mRNA decay
12	<u>Controllo dell'espressione genica nei procarioti.</u> Struttura della RNA polimerasi; Fasi e topologia della trascrizione; ruolo del fattore sigma. Elementi di sequenza del promotore Punti di contatto RNA polimerasi-promotore Fattore sigma: struttura, interazione con il DNA. Struttura del complesso binario aperto: Ruolo dei determinanti del fattore sigma. Sigma alternativi e regolazione genica nella sporulazione di B. subtilis. Allungamento e Terminazione della trascrizione. Fattori di antiterminazione. Attenuazione della trascrizione. Regolazione operoni lac e trp Struttura 3D dei complessi repressore operatore. Dominio strutturale Elica-giro-Elica nelle proteine regolatrici. Promotori dipendenti da CAP. Ruolo del DNA curvo. Struttura 3D del complesso CAP/DNA. Regolazione operoni gal ed ara. Regolazione della trascrizione nel fago lambda. Le proteine CI e Cro. Strutture 3D dei complessi CI/DNA e Cro/DNA. Interazione proteine regolatrici e subunità della RNA polimerasi. Enhancer procariotici.
12	<u>Trascrizione e regolazione negli eucariotici.</u> Analisi funzionale dei promotori; identificazione degli elementi di sequenza; organizzazione dei promotori della RNA pol II; Elementi di risposta ed enhancer; Formazione del complesso di pre-inizio. Elementi trascrizionale basali. Struttura 3D del complesso TBP-TFIIB-DNA. Domini funzionali dei fattori di trascrizione. Regolazione della trascrizione da ormoni steroidei. Regulone Gal e gal4. Meccansmo di trans-attivazione dei promotori. Coattivatori, TAFE Mediatore; L'oloenzima della RNA pol II; azione a distanza. Motivi di legame al DNA e struttura 3D dei complessi TF/DNA. Dimerizzazione dei fattori di trascrizione e regolazione dell'espressione genica. Struttura genica dei cistroni rRNA. Sintesi e maturazione dell' rRNA. Promotori RNA pol I e RNA pol III: ruolo della TBP nella formazione del PIC
10	<u>Dinamica della cromatina.</u> Struttura della fibra cromatinica di 30 nm. Eterocromatina e eucromatina; Cromosomi a spazzola e politenici; Posizionamento rotazionale e traslazionale dei nucleosomi; Organizzazione nucleosomale e trascrizione; Siti ipersensibili alla Dnasi I. Gli istoni come regolatori dell'espressione genica. Complessi che rimodellano i nucleosomi Acetilazione e deacetilazione degli istoni. Metilazione ed espressione genica. Complesso Polycomb. Silenziamento e PEV. Silenziamento nei telomeri e nei loci HML e HMR di lievito. Isolatori cromatinici ed Elementi di confine. RNA interference.
8	<u>Processamento pre-mRNA e regolazione mediata dall'RNA.</u> Meccanismo di splicing. Spliceosoma ed RNA piccoli nucleari. Splicing alternativo. Trans-splicing. Splicing degli introni del gruppo I e II. Autosplicing. Mobilità degli introni. Splicing tRNA. Ribozimi. RNA Editing, Poliadenilazione alternativa; Splicing alternativo; Regolazione positiva e negativa dello splicing: la determinazione del sesso nella drosofila. Riboswitch; RNA interference e microRNA
TESTI CONSIGLIATI	Watson et al. Biologia Molecolare del Gene VI edizione – Zanichelli B. Lewin - Il Gene Ediz Compatta Ed Zanichelli T. Brown Genomi 3 EDISES Weaver R. F. Biologia Molecolare III Edizione- McGraw-Hill