

| | |
|---|---|
| FACOLTÀ | Scienze MM.FF.NN. |
| ANNO ACCADEMICO | 2014-2015 |
| CORSO DI LAUREA | Biotechnologie (cod.2075) |
| INSEGNAMENTO | BIOLOGIA MOLECOLARE |
| TIPO DI ATTIVITÀ | Caratterizzante |
| AMBITO DISCIPLINARE | Discipline biotecnologiche comuni |
| CODICE INSEGNAMENTO | 01639 |
| 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. Richieste conoscenze di base di chimica generale e chimica organica. |
| ANNO DI CORSO | Secondo anno |
| SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI | Aula 7, Dip. STEBICEF, Viale delle Scienze Ed.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/biotecno/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>Conoscenza e capacità di comprensione:</p> <p>Conoscenza di base della struttura e funzione delle molecole informative, DNA, RNA e proteine; comprensione dei meccanismi di regolazione di vie dell'informazione biologica a livello molecolare che stanno alla base degli organismi viventi.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <p>Le conoscenze acquisite di Biologia Molecolare sono fondamentali per una crescita culturale e per applicazioni lavorative nell'ambito delle biotecnologie.</p> <p>Autonomia di giudizio:</p> <p>Capacità di raccogliere e interpretare dati sperimentali sia teorici che tecnici nell'ambito della Biologia Molecolare</p> <p>Abilità comunicative:</p> <p>capacità di trasmettere le nozioni apprese nel corso di Biologia Molecolare a interlocutori specialisti e non specialisti</p> <p>Capacità d'apprendimento:</p> <p>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 |
| <p>Obiettivo del corso di Biologia Molecolare è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze basilari:</p> <p>della struttura e topologia degli acidi nucleici (DNA e RNA);</p> |

| <p>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, nonché dei meccanismi di regolazione dell'espressione genica, della dinamica della cromatina e del ruolo dell'RNA non codificante 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.</p> | |
|---|--|
| ORE | LEZIONI FRONTALI |
| 20 | <p>Struttura e Topologia degli acidi nucleici. Il dogma della Biologia Molecolare e il flusso dell'informazione genetica. 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 del DNA: <i>Angoli Torsionali impalcatura DNA; Puckering furanosio; Conformazione syn/anti basi azotate.</i> Movimenti translazionali e rotazionali delle coppie di Basi. Struttura delle doppie eliche di tipo A e di tipo B. Relazione tra parametri dell'elica e geometria tridimensionale del DNA. Strutture DNA non A non B: <i>DNA Z; DNA cruciforme; DNA a tripla elica; G tetraplex e elica quadrupla; DNA curvo.</i> Flessibilità assiale e torsionale. Superavvolgimento plectonemico e toroidale. Numero di legame e parametri geometrici: <i>Twist e Writhe.</i> Meccanismo d'azione delle Topoisomerasi I e II. Azione delle molecole intercalanti sul DNA superavvolto. Struttura dell'RNA e parametri dell'elica Motivi di struttura terziaria dell'RNA. Forze di legame che stabilizzano la struttura del DNA. Denaturazione del DNA. Cinetiche di rinaturazione del DNA Cot1/2 e complessità delle sequenze. Cinetiche di ibridazione e determinazione del numero di geni espressi.</p> |
| 16 | <p>Organizzazione dei genomi e Struttura dei cromosomi. Organizzazione dei genomi procariotici. Struttura organizzazione ed evoluzione dei genomi eucariotici. Sequenze semplici e DNA satellite. Genomi degli organelli. Struttura ed organizzazione del nucleoide batterico. Impacchettamento del DNA eucariotico. Struttura dei cromosomi: <i>Centromeri e Telomeri</i> Condensazione e decondensazione della cromatina. Struttura degli istoni e interazioni con il DNA. Struttura del nucleosoma. Periodicità strutturale del DNA nucleosomale. Topologia del DNA nucleosomale e paradosso del numero di legame. Il nucleosoma destrogiro. Struttura e topologia della fibra cromatinica di 30 nm. La dinamica della cromatina: <i>eterocromatina e eucromatina;</i> Organizzazione nucleosomale e trascrizione</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>Varianti istoniche Posizionamento dei nucleosomi Complessi che rimodellano i nucleosomi. Modifiche covalenti degli istoni Modifiche combinatorie degli istoni ed espressione genica</p> |
| 18 | <p>Replicazione e mantenimento del genoma. Esperimenti classici del meccanismo di replicazione del DNA. Struttura della DNA polimerasi, Meccanismo di catalisi e di Editing. Il replicone. Forcella di replicazione: <i>sintesi filamento ritardato a frammenti di Okazaki</i> Meccanismo di sintesi del DNA: <i>modello del trombone</i> Enzimologia della replicazione del DNA procariotico. Olenzima e replisoma. Il Replicatore di E.coli: <i>Identificazione origine replicazione e meccanismo di attivazione</i> Terminazione in E.coli Problemi topologici della replicazione Replicazione fagi a singolo filamento: <i>meccanismo circolo rotante.</i> Replicazione dei plasmidi e Regolazione numero di copie Replicazione <i>Adenovirus</i> La replicazione negli eucarioti: <i>Enzimologia e meccanismo; origine di replicazione di lievito</i> Controllo della replicazione e ciclo cellulare Struttura e replicazione del telomeri. Mutazioni e Riparazione di danni al DNA. Meccanismi molecolari di riparazione dei danni al DNA: <i>diretta, mismatch, BER, NER; trans lesione.</i> Risposta SOS. Riparazione rotture DNA a doppio filamento. Ricombinazione omologa: <i>enzimologia e meccanismo.</i> Conversione genica: <i>scambio tipo coniugativo del lievito.</i> Ricombinazione sito specifica e meccanismo d'azione delle ricombinasi a serina e tirosina. Ricombinazione Cre-lox. Ricombinazione 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.</p> |
| 10 | <p>Traduzione dell'informazione genetica. Differenze nei meccanismi di espressione genica tra procarioti e eucarioti. Ciclo mRNA nei procarioti ed eucarioti. Biogenesi del mRNA eucariotico. Decifrazione ed analisi del Codice Genetico 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. Meccanismi di ricodificazione: <i>Sintesi seloproteine; frameshift ribosomale; bypass del ribosoma</i> Controllo della traduzione : <i>meccanismi autogeni e non autogeni.</i></p> |

| | |
|----|--|
| | <p>Regolazione della stabilità e degradazione degli mRNA nei procarioti ed eucarioti.</p> <p>Sistema di sorveglianza e mRNA decay.</p> |
| 10 | <p>Trascrizione e regolazione dell'espressione genica nei procarioti.</p> <p>Struttura della RNA polimerasi.</p> <p>Fasi e topologia della trascrizione.</p> <p>Elementi di sequenza del promotore.</p> <p>Punti di contatto RNA polimerasi- promotore.</p> <p>Fattore sigma: struttura, interazione con il DNA.</p> <p>Ruolo dei determinanti del fattore sigma.</p> <p>Sigma alternativi.</p> <p>Sporulazione di <i>B. subtilis</i>.</p> <p>Fattori di allungamento della trascrizione.</p> <p>Meccanismo di terminazione della trascrizione dei terminatori rho dipendenti e intrinseci.</p> <p>Fattori di antiterminazione.</p> <p>Attenuazione della trascrizione.</p> <p>Regolazione operoni lac e trp.</p> <p>Struttura 3D dei complessi repressore operatore.</p> <p>Dominio strutturale Elica-giro-Elica nelle proteine regolatrici.</p> <p>Promotori dipendenti da CAP.</p> <p>Ruolo del DNA curvo.</p> <p>Struttura 3D del complesso CAP/DNA.</p> <p>Regolazione operoni gal ed ara.</p> <p>Regolazione della trascrizione nel fago lambda.</p> <p>Strutture 3D dei complessi CI/DNA e Cro/DNA.</p> <p>Interazione proteine regolatrici e subunità della RNA polimerasi.</p> <p>Enhancer procariotici.</p> |
| 14 | <p>Trascrizione e regolazione negli eucariotici.</p> <p>Le RNA polimerasi degli eucarioti.</p> <p>Analisi funzionale dei promotori.</p> <p>Identificazione degli elementi di sequenza;</p> <p>Struttura genica dei cistroni rRNA. Sintesi e maturazione dell' rRNA.</p> <p>Promotori RNA pol I e RNA pol III: ruolo della TBP nella formazione del PIC</p> <p>Organizzazione dei promotori della RNA pol II.</p> <p>Elementi di risposta ed enhancer.</p> <p>Formazione del complesso di pre-inizio e ruolo dei fattori di trascrizione generali.</p> <p>Struttura dei complessi DNA- Fattori di trascrizione generali.</p> <p>Allungamento e terminazione della trascrizione.</p> <p>Promotori RNA pol I e RNA pol III: <i>ruolo della TBP nella formazione del PIC</i></p> <p>Domini funzionali dei fattori di trascrizione.</p> <p>Regolazione della trascrizione da ormoni steroidei.</p> <p>Regulone Gal e gal4.</p> <p>Meccansmo di trans-attivazione dei promotori.</p> <p>Coattivatori, TAFE Mediatore.</p> <p>L'oloenzima della RNA pol II.</p> <p>Motivi di legame al DNA e struttura 3D dei complessi TF/DNA.</p> <p>Dimerizzazione dei fattori di trascrizione e regolazione dell'espressione genica.</p> <p>Gli istoni come regolatori dell'espressione genica</p> <p>Complesso Polycomb.</p> <p>Silenziamento e PEV.</p> <p>Silenziamento nei telomeri e nei loci HML e HMR di lievito.</p> |

| | |
|------------------------------|--|
| | <p>Isolatori cromatinici ed Elementi di confine. Epigenoma e regolazione epigenetica Metilazione del DNA e silenziamento cromatinico Territori cromosomici. Regolazione tridimensionale dell'espressione genica. Fattorie di trascrizione.</p> |
| 8 | <p>Processamento pre-mRNA e regolazione mediata dall'RNA. Struttura genica dei cistroni rRNA. Sintesi e maturazione dell' rRNA. 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 drosophila. Riboswitch; RNA interference e microRNA</p> |
| TESTI CONSIGLIATI | <p>Amadaldi et al Biologia Molecolare – Ed. Ambrosiana Watson et al. Biologia Molecolare del Gene VI edizione –Ed Zanichelli Cox et al. Biologia Molecolare - Ed Zanichelli</p> |