

Insegnamento: Biologia Molecolare

Docente	Prof. Aniello Russo
Anno	3° anno
Corso di studi	Corso di laurea in Scienze Biologiche
Tipologia	Attività di base
Crediti	9
SSD	BIO/11
Periodo didattico	Primo semestre
Propedeuticità	Citologia ed Istologia
Frequenza	
Modalità di esame	prova orale
Sede	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF
Organizzazione della didattica	Lezioni frontali ed esercitazioni
Risultati di apprendimento previsti	La comprensione delle basi molecolari dei principali processi biologici
Programma	<p>CONCETTI DI BASE. Campo di studio della biologia molecolare. Dogma centrale della biologia. Le unità di misura più utilizzate in biologia molecolare.</p> <p>CRISTALLOGRAFIA AI RAGGI X E MODELLISTICA MOLECOLARE. Cristallografia ai raggi X. Modelli molecolari a nastro. Modelli basati sui raggi di van der Waals. Superfici accessibili al solvente e potenziali elettrostatici superficiali. Geometria strutturale dei legami a ponte di idrogeno.</p> <p>CARATTERISTICHE STRUTTURALI DEGLI ACIDI NUCLEICI. Basi puriniche e pirimidiniche. Nucleosidi e nucleotidi. Legame fosfodiesterico e struttura primaria. Struttura secondaria del DNA. Parametri strutturali del DNA B e del DNA A. Struttura secondaria e terziaria degli RNA.</p> <p>REPLICAZIONE DEI GENOMI A DNA. Esperimento di Meselson e Stahl. Caratteristiche delle DNA polimerasi. Frammenti di Okazaki. Replicazione in <i>E. coli</i>: primasi, DNA polimerasi III, DNA polimerasi I, DNA ligasi. La replicazione del DNA cromosomale eucariotico: DNA polimerasi alfa, DNA polimerasi delta, ribonucleasi H, endonucleasi FEN1. Replicazione del DNA mitocondriale umano. Ruolo della telomerasi.</p> <p>SINTESI E MATURAZIONE DEGLI RNA CELLULARI. Caratteristiche delle RNA polimerasi DNA-dipendenti. Fasi di inizio, allungamento e terminazione della trascrizione in <i>E. coli</i>. Gli operoni. Struttura degli mRNA procariotici. RNA polimerasi eucariotiche e relativi promotori. Fasi di inizio e allungamento della trascrizione operata dalla RNA polimerasi II. Formazione del cappuccio. Terminazione della trascrizione e poliadenilazione. Introni e splicing. Splicing alternativo. RNA editing. Struttura degli mRNA eucariotici maturi. Il codice genetico.</p> <p>REPLICAZIONE DEI GENOMI A RNA. Meccanismo di replicazione dei virus a RNA a polarità positiva (flavivirus, picornavirus, retrovirus), virus a RNA a polarità negativa, virus a RNA a doppio filamento. Peculiarità degli hepadnavirus.</p> <p>SINTESI PROTEICA. Struttura e funzioni degli RNA di trasporto. Amminoacilazione del tRNA. Caratteristiche strutturali e funzionali dei ribosomi. L'inizio della traduzione in procarioti ed eucarioti. La fase di allungamento della traduzione. La terminazione della traduzione. Il vacillamento. Scivolamento della fase di lettura. Eccezioni all'universalità del codice genetico.</p> <p>INTERPRETAZIONE DI UNA SEQUENZA GENOMICA. Struttura tipica dei geni codificanti procariotici ed eucariotici. Individuazione di schemi di lettura aperti (ORF), introni ed elementi di controllo dell'espressione genica.</p> <p>REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA. Regolazione dell'inizio della trascrizione nei procarioti: controllo costitutivo e controllo regolativo. Il controllo dell'inizio della trascrizione negli eucarioti. Geni <i>housekeeping</i> e geni tessuto-specifici. Effetti della struttura cromatinica sull'espressione genica: acetilazione e deacetilazione degli istoni; metilazione del DNA. Motivi strutturali delle proteine che legano il DNA: elica-giro-elica, dito di zinco, cerniera di leucina. Silenziamento genico mediato dai microRNA.</p> <p>METODI DI BASE PER L'ANALISI DEGLI ACIDI NUCLEICI. Spettri UV e quantizzazione</p>

spettrofotometrica degli acidi nucleici. Denaturazione termica del DNA e determinazione della temperatura di fusione. Predizione della T_m. Precipitazione degli acidi nucleici con sali ed etanolo. Elettroforesi su gel di agarosio per l'analisi di molecole di DNA lineare, plasmidi ed RNA. Sequenziamento del DNA.

METODICHE DEL DNA RICOMBINANTE. Isolamento degli RNA e Northern blotting. Marcatura delle sonde mediante *nick translation* e *random priming*. Clonaggio del DNA: enzimi di restrizione, DNA ligasi e vettori di clonaggio. Vettori pUC. Clonaggio del DNA nel fago lambda. Vettori di espressione. Isolamento del DNA genomico e Southern blotting. Costruzione e screening di genoteche. Costruzione e screening di archivi di cDNA. Reazione a catena della DNA polimerasi e principali applicazioni.

ESERCITAZIONI. In aula: riconoscimento di modelli molecolari; analisi di una sequenza nucleotidica per l'identificazione degli elementi tipici di un gene codificante eucariotico. In laboratorio: trasformazione di *E. coli* con una miscela ligasica in pUC e screening bianco/blu dei cloni ricombinanti; dosaggio spettrofotometrico di un campione di DNA.

**Testi consigliati e
bibliografia**

T. A. Brown – Genomi, seconda edizione o successiva - EdiSES.

J. D. Watson - DNA Ricombinante, prima o seconda edizione – Zanichelli

Curriculum docente

1988: Dottore in Scienze Biologiche, summa cum laude, Università Federico II di Napoli.

1995: Dottore di ricerca in Scienze Biochimiche, Università Federico II di Napoli.

1993-1995: Ricercatore a contratto (Research Fellow) presso la Facoltà di Medicina dell'Università di Harvard, Boston, U.S.A.

1995-1997: Membro del corpo docente (Instructor) della stessa Università.

1997-2000: Ricercatore universitario di biochimica (BIO-10) presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. della Seconda Università di Napoli.

2000 - oggi: Professore associato di biologia molecolare (BIO-11) presso lo stesso Ateneo con incarichi di docenza nei corsi di laurea in Scienze Biologiche, Biotecnologie e Farmacia.

2009 - oggi: Presidente del Consiglio dei Corsi di Studio in Biologia della Seconda Università di Napoli.

Gli interessi scientifici del prof. Russo riguardano principalmente la Chimica delle proteine e la Biologia Molecolare dell'RNA. Autore di numerose pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali (H index = 20). Editore associato della rivista MicroRNA.