



## SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) BIOLOGIA MOLECOLARE E LABORATORIO

SSD: BIOLOGIA MOLECOLARE (BIO/11)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P30)  
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: DI GIAIMO ROSSELLA  
TELEFONO: 081-2535189  
EMAIL: rossella.digiaino@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE  
MODULO: NON PERTINENTE  
CANALE: 03 Resto 2 (CS)  
ANNO DI CORSO: II  
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE II  
CFU: 10

#### INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Chimica organica e laboratorio

#### EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire competenze teoriche ed operative di base dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi biologici che riguardano, soprattutto, il mantenimento dell'informazione genetica e la sua espressione in microrganismi, organismi animali e vegetali.

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

##### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di comprendere e conoscere a livello di base i meccanismi molecolari dei principali processi biologici implicati nel mantenimento dell'informazione genetica e della sua espressione in microrganismi, organismi animali e vegetali e le problematiche relative

alle tecniche più comuni in campo molecolare. Deve dimostrare di sapere elaborare argomentazioni concernenti le relazioni tra la struttura degli acidi nucleici (DNA e RNA), l'organizzazione del genoma in virus, cellule procariotiche ed eucariotiche, l'interazione tra acidi nucleici e proteine ed i processi biologici su menzionati e di comprenderne le connessioni causali. A partire dalle nozioni apprese riguardanti la struttura e il funzionamento degli acidi nucleici, deve conoscere i principi di base delle principali tecniche di Biologia Molecolare.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente deve essere in grado di elaborare ed applicare in maniera autonoma le informazioni acquisite durante il corso in modo da comprendere la visione molecolare della biologia e indicare e/o progettare anche i principali approcci metodologici, valutando in autonomia i risultati sperimentali rivolti all'analisi del DNA, del RNA e delle proteine, applicando il sapere anche in ambito diagnostico, alimentare, ambientale e industriale. Lo studente deve essere in grado di applicare la conoscenza acquisita per aggiornarsi attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici propri del settore molecolare, e acquisire la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. nei settori di Biologia molecolare.

### **PROGRAMMA-SYLLABUS**

Basi, nucleosidi, nucleotidi. Struttura primaria e secondaria degli acidi nucleici. Struttura tridimensionale del DNA a doppia elica: DNA B, DNA A e DNA Z. Dinamismo della struttura del DNA. Strutture alternative alla doppia elica del DNA: DNA H, DNA cruciforme, G-quadruplex. Strutture di RNA. Superstrutture del DNA. Parametri della superelica. Topoisomerasi. (1CFU)  
Denaturazione e rinaturazione del DNA. Dimensione e complessità del genoma. Sequenze uniche e ripetute. Trasposoni. Organizzazione del materiale genetico in virus e procarioti. Virus a DNA. Virus a RNA, retrovirus e trascrittasi inversa. Organizzazione del materiale genetico in eucarioti: cromatina, nucleosomi, istoni, cromosomi. Modifiche chimiche degli istoni (codice istonico) ed espressione genica. Geni e varianti istoniche. (2CFU)

Duplicazione del DNA. Inizio, allungamento e termine. Esempi di meccanismi molecolari della duplicazione in virus, procarioti ed eucarioti. Proteine coinvolte nella sintesi duplicativa. DNA polimerasi di *E. coli* e loro caratteristiche. DNA polimerasi di eucarioti. Telomerasi. (1CFU)  
Tipi di RNA e loro abbondanza. Confronto della trascrizione in procarioti ed eucarioti. Trascrizione in procarioti: RNA polimerasi. Unità trascrizionale. Maturazione di trascritti di rRNA e tRNA. Cenni sulla regolazione della trascrizione in procarioti (operoni ed attenuazione). Trascrizione in eucarioti: RNA polimerasi I, II, III. Promotori specifici. Maturazione dei trascritti primari di mRNA, rRNA e tRNA. RNA editing. Concetto di introni. Meccanismi di cis-splicing in pre-mRNA, pre-tRNA e pre-rRNA. Splicing alternativi. Trans-splicing. Regolazione dell'espressione genica: struttura cromatinica e metilazione del DNA. Regolazione trascrizionale e fattori trascrizionali. Enhancer e silencer. Insulator. Regolazioni post-trascrizionali. Silenziamento genico (siRNA, microRNA). lncRNA. Stabilità e degradazione degli RNA in procarioti ed eucarioti. (2,5 CFU)  
Utilizzo del codice genetico nella traduzione. Attivazione degli aminoacidi ed aminoacil-tRNA sintetasi. Ribosomi. Sintesi proteica in procarioti ed eucarioti: Inizio, allungamento e termine.

Fattori coinvolti. Regolazione dell'espressione genica a livello traduzionale. Maturazione post-traduzionale delle proteine. (1CFU)

Tecniche di base di Biologia molecolare e del DNA ricombinante. Determinazione della sequenza del DNA mediante metodo di Sanger e introduzione alle metodologie di nuova generazione.

Problematiche collegate al clonaggio del DNA. Tipi di vettori di clonaggio. Endonucleasi di restrizione. PCR, RT-PCR e sue applicazioni, real-time PCR. Metodi di studio dell'interazione DNA-proteine. Immunoprecipitazione della cromatina (ChIP). Genome editing (CRISPR-cas9). (1,5CFU)

Esercitazione: Minipreparazione di DNA plasmidico e analisi mediante digestione con enzimi di restrizione e relativa separazione dei frammenti mediante elettroforesi su gel d'agarosio. (1CFU)

Nell'ambito degli argomenti trattati il docente approfondirà tematiche relative alla propria attività di ricerca.

## **MATERIALE DIDATTICO**

LIBRI DI TESTO:

**Biologia molecolare.** *Amaldi et al.*, Zanichelli

**Biologia molecolare del gene.** *Watson et al.*, Zanichelli

**Biologia molecolare.** *Capranico et al.*, EdiSES

**Il gene, edizione compatta.** *Lewin B.*, Zanichelli

**Dai geni ai genomi.** *Dale J.DW.*, EdiSES

**Genomi 4.** *Brown T.A.*, EdiSES

**Materiale didattico del docente**

**Appunti del corso**

## **MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO**

- a) lezioni frontali per il 90% delle ore totali (9 CFU)
- b) laboratorio per il 10% delle ore totali (1 CFU)

## **VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE**

**a) Modalità di esame**

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

**In caso di prova scritta i quesiti sono**

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

**b) Modalità di valutazione**

