



## 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: ANIELLO FRANCESCO  
TELEFONO: 081-2535014 - 081-2535191  
EMAIL: francesco.aniello@unina.it

### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE  
MODULO: NON PERTINENTE  
CANALE: 03 Resto 1 (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-tRNAsintetasi. 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)

: 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**