

CORSO DI STUDIO
Scienze Biologiche (L-13)
ANNO ACCADEMICO
2023-2024
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO
Biologia Molecolare

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	III
Periodo di erogazione	I semestre (ottobre 2023-gennaio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	10
SSD	BIO/11
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Prof. Francesco Bruni
Indirizzo mail	francesco.bruni@uniba.it
Telefono	080-5443310
Sede	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente; I piano; stanza 45
Sede virtuale	Microsoft Teams (francesco.bruni@uniba.it)
Ricevimento	dal Lun al Ven (9.30-17.00), previo contatto tramite e-mail

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
250	72	12	166
CFU/ETCS			
10	9	1	

Obiettivi formativi	Fornire una solida conoscenza di base della Biologia Molecolare e una buona padronanza delle metodologie e delle tecnologie inerenti ai relativi campi di indagine scientifica. Offrire una preparazione adeguata per assimilare i progressi scientifici e tecnologici e per conoscere e trattare correttamente i meccanismi molecolari della biologia degli organismi.
Prerequisiti	Conoscenze di Chimica Organica (propedeutica) e di Biochimica.

Metodi didattici	La didattica del corso comprende sia lezioni frontali sia esercitazioni di laboratorio. Le lezioni frontali vengono svolte utilizzando ausili didattici come la videoproiezione di <i>slides</i> riassuntive, filmati e l'uso della lavagna. Le esercitazioni pratiche vengono effettuate a gruppi di 16-20 studenti, avendo cura che gli studenti svolgano personalmente le diverse fasi degli esperimenti.
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti:	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apprendere le caratteristiche strutturali dei geni ○ conoscere i meccanismi di replicazione trascrizione, traduzione e di regolazione dell'espressione genica
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione di concetti e di metodologie, biomolecolari e biotecnologiche per la ricerca biologica
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione di consapevole autonomia in ambiti relativi alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali • Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Utilizzo della terminologia appropriata in uso nel campo biomolecolare.</i> • Capacità di apprendere in modo autonomo <p>Acquisizione di capacità che favoriscano lo sviluppo e l'approfondimento delle competenze, con particolare riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ alla consultazione di materiale bibliografico, ○ alla consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, ○ alla fruizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Contenuti di insegnamento (Programma)	<ol style="list-style-type: none"> 1. STRUTTURA DEGLI ACIDI NUCLEICI Il DNA come materiale genetico: esperimenti e scoperte. Acidi nucleici e loro componenti. Le basi azotate: struttura e proprietà. La doppia elica del DNA. Scanalatura maggiore e minore. Conformazioni alternative della doppia elica. Strutture insolite del DNA. L'RNA e le sue variazioni strutturali. Topologia del DNA. Superavvolgimenti e topoisomerasi. Geni e genomi: caratteristiche generali dei genomi procariotici ed eucariotici. Strutture di ordine superiore del DNA eucariotico: i nucleosomi e la cromatina. Regolazione della struttura cromatinica. 2. REPLICAZIONE, RIPARO e RIARRANGIAMENTI DEL DNA Replicazione semiconservativa del DNA: esperimento di Meselson-Stahl. Replicazione unidirezionale, bidirezionale e a circolo rotante. DNA polimerasi I: attività catalitica, struttura e proprietà. Oloenzima della DNA polimerasi III e proteine che agiscono sulla forca replicativa. Meccanismo di sintesi del DNA. Selezione delle origini e regolazione della replicazione nei procarioti e negli eucarioti. Terminazione della replicazione nei procarioti e negli eucarioti. La telomerasi. Mutazioni spontanee del DNA e danni indotti da agenti chimici fisici e biologici. Sistemi di riparo: dei mismatch (MMR), diretto, per escissione di basi (BER), per escissione di nucleotidi (NER), NHEJ, per ricombinazione omologa. Riparo SOS e tolleranza al danno. Ricombinazione omologa. Enzimi coinvolti e meccanismo d'azione. Ricombinazione sito-specifica (CSSR). Tipologie di CSSR e ricombinasi. Trasposizione. Meccanismo d'azione dei trasposoni a DNA, retrotrasposoni tipo virus/retrovirus e retrotrasposoni a poli(A). 3. SINTESI e MODIFICAZIONI DELL'RNA Sintesi dell'RNA nei procarioti. La RNA polimerasi e i promotori di <i>E. coli</i>. Inizio della trascrizione. Allungamento. Terminazione intrinseca e rho-dipendente. Sintesi dell'RNA negli eucarioti. Le RNA polimerasi e il 'macchinario' eucariotico di trascrizione. Promotori eucariotici e fattori generali della trascrizione. Inizio della trascrizione. Allungamento: fattori e accoppiamento con la maturazione dell'RNA. Modificazioni co-trascrizionali negli eucarioti: capping e poliadenilazione/terminazione. Discontinuità dei geni eucariotici; elementi caratterizzanti delle giunzioni esone-introne. Meccanismo di splicing degli mRNA: lo spliceosoma. Autosplicing. Splicing alternativo, trans-splicing e rimescolamento degli esoni. Editing dell'RNA: conversione di basi e inserzione/delezione di U.
--	---

	<p>4. SINTESI PROTEICA</p> <p>Il codice genetico: decifrazione e caratteristiche. Struttura dei tRNA: bracci e basi modificate. Interazione codone-anticodone. Vacillamento. Attivazione degli amminoacidi: ruolo e meccanismo d'azione delle amminoacil-tRNA sintetasi. I ribosomi: tipologie e struttura interna. Inizio della sintesi proteica nei procarioti: formazione del complesso 70S. Elongazione della catena polipeptidica. Meccanismi di controllo del ribosoma. Traslocazione. Terminazione e riciclo del ribosoma. Differenze tra sintesi proteica nei procarioti e negli eucarioti. Mimetismo molecolare e inibitori della sintesi proteica.</p> <p>5. REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA NEI PROCARIOTI</p> <p>Controllo dell'espressione genica nei procarioti ed eucarioti: quadro generale. Fattori sigma alternativi. Legame della RNA polimerasi sul promotore e attivazione allosterica. Motivo HTH nei vari attivatori e repressori. Gli operoni: lac, araBAD e trp. L'attenuazione trascrizionale. Genoma e regolazione del ciclo vitale del fago lambda.</p> <p>- TECNICHE DI BASE DELLA BIOLOGIA MOLECOLARE</p>
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • J. WATSON et al. - Biologia molecolare del gene (8a edizione) - Zanichelli • F. AMALDI et al. - Biologia Molecolare (3a edizione) - CEA • T.A. BROWN - Biotecnologie Molecolari (3a ediz. Italiana) - Zanichelli • F. AMALDI et al. - Tecniche e Metodi per la Biologia Molecolare – CEA
Note ai testi di riferimento	Articoli scientifici di recentissima pubblicazione.
Materiali didattici	Le slide mostrate durante le lezioni frontali e i protocolli utilizzati in laboratorio sono reperibili su apposito canale Microsoft Teams.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale integrato con schemi, formule e grafici scritti (ove richiesto).
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lo studente deve dimostrare la conoscenza dei meccanismi di base relativi alla struttura e funzione degli acidi nucleici. ○ Lo studente deve dimostrare la conoscenza delle tecniche di base di Biologia Molecolare trattate durante il Corso. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Lo studente deve essere in grado di applicare concetti e metodologie biomolecolari a problemi di natura biologica. • <i>Autonomia di giudizio:</i> Lo studente deve essere in grado di valutare e interpretare i dati sperimentali e capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato • <i>Abilità comunicative:</i> Lo studente deve saper utilizzare il gergo specifico della Biologia Molecolare • <i>Capacità di apprendere:</i> Lo studente deve imparare a reperire informazioni utili da altre fonti (oltre a quelle indicate dal docente) e capirne i contenuti.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	L'esposizione parziale degli argomenti (ad es., semplice descrizione di un processo con scarso approfondimento dei relativi meccanismi molecolari oppure di una tecnica senza saperla applicare in maniera appropriata) sarà valutata come livello medio o basso. L'esposizione chiara e approfondita dei meccanismi di base relativi alla struttura e funzione degli acidi nucleici e delle tecniche biomolecolari sarà valutata come livello alto. L'acquisizione dei 'link' tra i vari contenuti del programma, tracciati ed evidenziati durante le lezioni frontali, è considerata particolarmente importante.
Altro	