

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Biologia Molecolare
Corso di studio	Scienze Biologiche (L-13)
Anno di corso	III
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	10
SSD	BIO/11
Lingua di erogazione	italiano
Periodo di erogazione	03.10.22 - 20.01.23
Obbligo di frequenza	sì

Docente	
Nome e cognome	Prof. Francesco Bruni
Indirizzo mail	francesco.bruni@uniba.it
Telefono	080-544 3310
Sede	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente
Sede virtuale	Microsoft Teams (francesco.bruni@uniba.it).
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	dal Lun al Ven (9.30-17.00), previo contatto tramite e-mail.

Syllabus	
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 e di Biochimica
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>1. STRUTTURA DEGLI ACIDI NUCLEICI</p> <p>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.</p> <p>2. REPLICAZIONE, RIPARO e RIARRANGIAMENTI DEL DNA</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>3. SINTESI e MODIFICAZIONI DELL'RNA</p> <p>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.</p> <p>Sintesi dell'RNA negli eucarioti. Le RNA polimerasi e il 'macchinario' eucariotico di trascrizione. Promotori eucariotici e fattori generali della trascrizione. Inizio della</p>

	<p>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> <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	

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

Metodi didattici	<p>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.</p>
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<p>Apprendere le caratteristiche strutturali dei geni e i meccanismi di replicazione trascrizione, traduzione e di regolazione dell'espressione genica.</p>

Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Acquisizione di concetti e di metodologie, biomolecolari e biotecnologiche per la ricerca biologica.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Acquisizione di consapevole autonomia in ambiti relativi alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali • <i>Abilità comunicative</i> • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Acquisizione di capacità che favoriscano lo sviluppo e l'approfondimento delle competenze, con particolare riferimento 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.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale integrato con schemi, formule e grafici scritti (ove richiesto).
Criteri di valutazione	Lo studente deve dimostrare la conoscenza dei meccanismi di base relativi alla struttura e funzione degli acidi nucleici. Inoltre, lo studente deve dimostrare la conoscenza delle tecniche di base di Biologia Molecolare trattate durante il Corso.
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	