



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
DIPARTIMENTO DI PATOLOGIA UMANA DELL'ADULTO E DELL'ETÀ EVOLUTIVA "GAETANO BARRE"

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE A CICLO UNICO IN MEDICINA E CHIRURGIA
Coordinatrice: *Prof.ssa Irene Cacciola*

a.a. 2024/2025

C.I. BIOLOGIA CELLULARE , MOLECOLARE E GENETICA

Insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Biologia Cellulare, Molecolare e Genetica 12CFU	Cellular Biology, Molecular and Genetics 12 CFU

Moduli annessi all'insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Biologia Cellulare 4 CFU Genetica 5 CFU Biologia Molecolare 4 CFU	Cellular Biology 4 CFU Genetics 5 CFU Molecular Biology 4 CFU

Docente titolare dell'insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Prof. Sidoti Antonina	Prof. Sidoti Antonina

Docente titolare dei moduli	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Biologia Cellulare (Proff. Sidoti, D'Angelo, Crisafulli, D'Angelo, Rinaldi) Genetica (Proff. Sidoti, D'Angelo, Crisafulli, D'Angelo, Rinaldi, Scimone) Biologia Molecolare (Prof. Campo Salvatore)	Cellular Biology (Proff. Sidoti, D'Angelo, Crisafulli, D'Angelo, Rinaldi) Genetics (Proff. Sidoti, D'Angelo, Crisafulli, D'Angelo, Rinaldi, Scimone) Molecular Biology (Prof. Campo Salvatore)

Obiettivi Formativi (Learning Goals)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
L'obiettivo principale del corso è di fornire gli strumenti didattici per comprendere l'organizzazione cellulare e funzionale della cellula, l'architettura del genoma, gli elementi che lo compongono, il loro funzionamento, la trasmissione dei caratteri ereditari, le modalità di insorgenza delle malattie genetiche, le tecniche di ingegneria genetica, utilizzate correntemente nella ricerca e accenni sulle applicazioni nella clinica. Trasmettere le conoscenze sui meccanismi molecolari alla base dei processi vitali, con particolare riferimento alla fondamentale attività regolatoria degli RNA non codificanti.	The aim of the course is to provide students with educational tools for understanding structure, function of cell, and genetic information flow. Genome elements and genome architecture, their functioning, the transmission of hereditary characteristics their associated functions in the development of genetic diseases. Knowledge of Recombinant DNA techniques currently used in research and hints on applications in the clinic. knowledge on the molecular mechanisms that underlie the vital processes. Particular emphasis will be given to the study of non-coding RNAs regulation

Prerequisiti (Prerequisites)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Biologia Cellulare Gli studenti devono possedere conoscenze, a livello di scuola media superiore, riguardo a concetti elementari di chimica generale inorganica ed organica. Genetica Gli studenti devono possedere le conoscenze di base di biologia cellulare e molecolare.	Cellular Biology: Students must possess good knowledge at the level of high school, about elementary concepts of general and inorganic chemistry, organic chemistry. Genetics: Students must possess good knowledge of molecular and cellular biology Molecular Biology

Prerequisiti (Prerequisites)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Biologia Molecolare: Gli studenti devono possedere familiarità di biologia cellulare e biologia molecolare	Students have to possess general cellular and molecular biology

Contenuti (Contents)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Biologia Cellulare, Molecolare e Genetica <i>Biologia Cellulare</i> Cellula procariotica, eucariotica, virus, prioni Membrana plasmatica (proprietà e funzioni). Reticolo endoplasmatico liscio e rugoso, Apparato di Golgi, lisosomi e perossisomi, mitocondri. Compartimento nucleare, citoscheletro. Rapporti fra cellule e fra cellule ed ambiente extracellulare.. Endocitosi transcitosi, esocitosi. Recettori e trasduzione del segnale. Replicazione del DNA. Trascrizione. Codice genetico e sue proprietà. Ribosomi e meccanismi di traduzione del messaggio genetico. Riproduzione cellulare. Ciclo cellulare. Apoptosi. Mitosi e Meiosi. Cellule staminali.</p> <p>Genetica</p> <p>Mendelismo: le basi dell'eredità. Incroci Monoibridi: il principio della dominanza completa e della segregazione. Incroci diibridi: il principio dell'assortimento indipendente. Estensioni del mendelismo: dominanza incompleta, codominanza. Interazioni geniche con e senza epistasi; Penetranza ed espressività; Pleiotropia. Eredità legata al sesso; Ereditarietà poligenica. Mutazioni geniche - Classificazione e descrizione, agenti mutageni, riparazione del DNA Mutazioni cromosomiche (variazione nel numero e nella struttura del cromosoma) - Classificazione e descrizione. Linkage e mappatura cromosomica. Equilibrio di Hardy-Weinberg e basi della genetica delle popolazioni. Panoramica dell'organizzazione dei genomi: eucarioti, batteri, mitocondri e virus. Regolazione molecolare (procariotica). Terapia genetica. Cellule staminali Enzimi di restrizione, mappe di restrizione, clonazione del DNA, vettori di clonazione, di espressione, shuttle, trasformazione e trasfezione. Libreria: librerie di cDNA, cromosomiche e genomiche. Screening di Librerie. Polimorfismi del DNA: classificazioni e applicazioni. PCR, RTPCR Blotting, principio di elettroforesi, sequenziamento diretto e cenni su NGS (next-generation-sequencing) e di microarrays : tecniche e applicazioni.</p> <p>Biologia Molecolare . Il materiale genetico nei procarioti e negli eucarioti. I componenti molecolari del nucleoide e del nucleo. Composizione chimica e struttura dei componenti gli acidi nucleici. Gli acidi nucleici: struttura. Conformazione e topologia del DNA e dell'RNA in struttura secondaria e terziaria. Melting e riassociazione. Le nuove proprietà del DNA secondo Montagneur, il G-DNA.</p>	<p>Cellular Biology, Molecular and Genetics <i>Cellular Biology</i> Prokaryotic and eukaryotic cell, viruses prions. Plasma membrane (properties and functions). Smooth and wrinkled endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, lysosomes and peroxisomes, mitochondria. Nuclear compartment. Cytoskeleton. Relationships between cells and between cells and the environment. Transcytosis endocytosis, extracellular exocytosis. Receptors and signal transduction. DNA replication. Transcription. Genetic code and its properties. Ribosomes and translation mechanisms of the genetic message. Cell cycle Apoptosis. Mitosis and Meiosis. Stem cells.</p> <p>Genetics Mendelism: The bases of inheritance. Monohybrid crosses: the principle of dominance and segregation. Dihybrid crosses: the principle of independent assortment. Extensions of Mendelism: Incomplete Dominance, Codominance. Gene Interactions with and without epistasis; Penetrance and Expressivity; Pleiotropy. Sex-linked Inheritance; Polygenic Inheritance. Gene Mutations - Classification and description, Mutagenic Agents, DNA Repair Chromosomal Mutations (Variation in Chromosome number and structure) - Classification and description. Linkage and Chromosome Mapping. Hardy-Weinberg equilibrium and population genetics bases. Overview of the genomes organization: eukaryotes, bacteria, mitochondria and viruses. Molecular regulation (prokaryotic). Gene therapy. Restriction enzymes, restriction map, DNA cloning, cloning, expression and shuttle vectors, transformation and transfection methods. Library: cDNA, chromosomal and genome library. Library screening. DNA polymorphisms: classifications and applications. PCR, RTPCR, Blotting electrophoresis principle, direct sequencing and notes about NGS (next-generation-sequencing), microarrays: techniques and applications.</p> <p>Molecular Biology Genetic material of prokaryotes and eukaryotes. Molecular components of the nucleus and nucleoid. Physical and chemical properties of nucleic acids. Nucleic acids: structure; structure and topology of DNA and RNA; Melting and reassociation; the new DNA properties, according to Montagneur; the G-DNA. Proteins associated with prokaryotic DNA. Proteins associated with nuclear DNA, epigenetics and chromatin dynamics. Structure and molecular anatomy of genes in prokaryotes</p>

Contenuti (Contents)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Proteine associate al DNA procariote. Proteine associate al DNA nucleare, epigenetica e dinamica della cromatina. Struttura e anatomia molecolare dei geni nei procarioti e negli eucarioti.</p> <p>Basi molecolari del flusso dell'informazione biologica: replicazione del DNA nei diversi organismi, relativi enzimi e regolazione; la telomerasi; correzione del DNA; riparazione del DNA, trascrizione del RNA, relativi enzimi e regolazione negli organismi procarioti ed eucarioti; il codice genetico; splicing, splicing alternativo, RNA editing e transplicing; maturazione del messaggero; mRNA strutturato, non strutturato e TOP, biogenesi, struttura e funzione dei principali RNA.</p> <p>Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti; fattori di trascrizione costitutivi ed inducibili; le RNAP nei procarioti e negli eucarioti; geni bersaglio e attività trascrizionale; struttura del nucleo.</p> <p>I geni istonici: trascrizione e maturazione dei relativi messaggeri; traduzione e relativa regolazione dei messaggeri istonici; analisi molecolare dei ribosomi 70s e 80s; i geni rDNA: anatomia, trascrizione e relativa regolazione, maturazione dei trascritti 45s;</p> <p>Sistemi di sorveglianza dei messaggeri: il sistema SKI7 e il sistema NMD; analisi dettagliata dei meccanismi di RNA interferenza; I geni trascritti dalla RNAP III.</p> <p>Biogenesi, struttura e funzione dei ncRNA</p>	<p>and eukaryotes.</p> <p>Molecular bases of the biological information: DNA replication in different organisms, related enzymes and regulation; telomerase; DNA correction; DNA repair, RNA transcription, related enzymes and regulation in prokaryotic and eukaryotic organisms; the genetic code; splicing, alternative splicing, RNA editing and transplicing; maturation of the messenger; structured, unstructured and TOP mRNA, biogenesis, structure and function of the main RNAs.</p> <p>Regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes; constitutive and inducible transcription factors; RNAPs in prokaryotes and eukaryotes; target genes and transcriptional activity; nucleus structure.</p> <p>Histone genes: transcription and maturation of the related messengers; translation and related regulation of histone messengers; molecular analysis of 70s and 80s ribosomes; rDNA genes: anatomy, transcription and related regulation, maturation of 45s transcripts; messenger surveillance systems: the SKI7 system and the NMD system; detailed analysis of the mechanisms of RNA interference; I geni trascritti dalla RNAP III.</p> <p>Biogenesis, structure and function of ncRNAs, with particular reference to LncRNAs and Y RNAs.</p> <p>Exosomal trafficking in biological fluids: main biological function.</p>

Metodi Didattici	(Teaching Methods)
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>L'attività didattica si svolge in aula mediante lezioni frontali con l'ausilio di diapositive ed eventuali filmati esplicativi. Nel corso delle lezioni, a discrezione del docente, possono essere previste verifiche sotto forma di test. 5 ore (2 lezioni) di "Molecular Genetics" e 7.5 ore (3 lezioni) di "Genetics" verranno svolte in modalità "e-learning".</p> <p>La frequenza alle lezioni è obbligatoria. Le attestazioni di frequenza dei singoli Corsi Integrati verranno rilasciate a seguito del raggiungimento di almeno il 75% di presenza, purché il numero di ore frequentate non sia inferiore al 50% per singola disciplina.</p>	<p>The teaching activity takes place in the classroom through lectures with the aid of slides and any explanatory videos. During the lessons period, at the discretion of the teacher, a verification test can be provided. 5 hours (2 lessons) of "Molecular Genetics" and 7.5 hours (3 lessons) of "Genetics" will be carried out in "e-learning" mode.</p> <p>Attendance is mandatory. The attendance records of each Integrated Course will be issued following the achievement of at least 75% attendance, as long as the hours attended for each discipline within the Integrated Course are not less than 50%.</p>

Modalità di verifica dell'apprendimento (Assesment)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>La verifica dell'apprendimento sarà effettuata secondo calendario didattico con esame finale orale (voto in trentesimi) che accerti la preparazione del candidato. La valutazione della preparazione finale terrà conto dell'impegno dimostrato durante il corso delle lezioni, del grado di preparazione raggiunto, della proprietà di linguaggio in relazione agli argomenti trattati e delle capacità espositive. Verrà valutata insufficiente una preparazione con lacune grossolane in uno o più argomenti trattati; la sufficienza prevede la conoscenza non frammentaria degli argomenti.</p>	<p>Assessment will be carried out according to teaching calendar through an oral final exam (score out of thirty) that verifies the candidate's knowledge level. The evaluation of the final preparation will take into account the commitment shown during the all didactic activity period, the level of preparation, the use of proper language in relation to topics and presentation skills. Preparation will be valued at insufficient level if there will be gaps in one or more topics; the achievement of sufficiency will require a not fragmented knowledge of topics.</p>

Testi di riferimento (Texbooks)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Biologia Cellulare <i>Becker - Il mondo della cellula - Pearson</i> Biologia e genetica Libro di E. Ginelli, Giacomo De Leo e Silvia Fasano</p> <p>Genetica Genetica. Un approccio molecolare. Ediz. MyLab. Con aggiornamento online di Peter J. Russell (Autore) , Carla Cicchini (Curatore) , Alessandra Marchetti (Curatore) Pearson, 2019</p> <p>Biologia Molecolare James D. Watson: Molecular Biology of the Gene, 8TH Edizione, Ed Pearson: <i>Slides e appunti forniti dal Docente</i></p>	<p>Cellular Biology: Becker - Il mondo della cellula - Pearson Biologia e Genetica Libro di E. Ginelli, Giacomo De Leo e Silvia Fasano</p> <p>Genetica Genetica Un approccio molecolare. Ediz. MyLab. Con aggiornamento online di Peter J. Russell (Autore) , Carla Cicchini (Curatore) , Alessandra Marchetti (Curatore) Pearson, 2019</p> <p>Molecular Biology James D. Watson: Molecular Biology of the Gene, 8TH Edition, Ed Pearson; Slides and notes provided by the Teacher</p>