

CORSO INTEGRATO IN BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE

**Moduli: Biologia Applicata
BIO/13 Biologia**

CFU: 8 - Anno I - Semestre II

Insegnamento del Corso di Studio in Medicina e Chirurgia - LM a Ciclo Unico - A.A. 2023/2024

Titolo insegnamento in inglese: *Molecular and Cellular Biology*

Coordinatore C.I.: *Simona Paladino*

081-7464574

email: spaladin@unina.it

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

ELENCO CORPO DOCENTI DEL C.I.

Cognome Nome	qualifica	disciplina	tel.	orario ric. e sede	E-mail
Paladino Simona	PO	Biologia Cellulare	081-7464574/	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19/torre Biologica, III piano	spaladin@unina.it
Zambrano Nicola	PO	Biologia Molecolare	081- 3737877	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio del CEINGE.	zambrano@unina.it
Parisi Silvia	PA	Biologia Molecolare	081-74643155	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19 corpi bassi sud, I piano.	silvia.parisi@unina.it
Daniela Sarnataro	PA	Biologia Cellulare	081-7464557	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19/torre Biologica, III piano.	sarnatar@unina.it
Andrea Conte	RTD-A	Biologia Cellulare	081-7463844	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19/torre Biologica, III piano.	andrea.conte@unina.it
Antonella Izzo	RTD-A	Biologia Cellulare	081-7463237	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19/torre Biologica, III piano	antonella.izzo@unina.it
Giuseppina Minopoli	RTD-A	Biologia Molecolare	081746-3155	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19 corpi bassi sud, I piano	giuseppina.minopoli@unina.it
Emanuele Sasso	RTD-A	Biologia Molecolare	081-3737878	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio del CEINGE.	emanuele.sasso@unina.it
Rossella Venditti	RTD-A	Biologia Cellulare	081-19230639	Lunedì-venerdì previo appuntamento, invando e-mail. Edificio 19/torre Biologica, III piano.	rossella.venditti@unina.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve apprendere i meccanismi molecolari che sono alla base della funzionalità cellulare e capire come tali meccanismi garantiscono l'omeostasi del nostro organismo. In particolare deve conoscere:

- le basi teoriche e le metodologie di analisi delle macromolecole biologiche sul piano sia strutturale che funzionale;
- i principi che a livello molecolare sono alla base dei processi di trasferimento e controllo dell'informazione genetica, della proliferazione, sopravvivenza e del differenziamento cellulare;
- le basi molecolari dei meccanismi biologici determinanti le attività e funzioni di ciascun tipo cellulare.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

- utilizzare i procedimenti logici e la metodologia sperimentale che sono caratteristici della ricerca scientifica biomedica;
- descrivere alcune rilevanti tecnologie cellulari e molecolari e indicarne le applicazioni;
- individuare i processi biologici come determinanti il corretto funzionamento cellulare e comprendere il nesso tra alterazioni delle strutture cellulari e dei processi biologici e importanti patologie umane.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi

- **Autonomia di giudizio:** Gli studenti avranno appreso come utilizzare i procedimenti logici e la metodologia sperimentale che caratterizzano la ricerca scientifica, in particolare applicata alla biologia e fisiologia delle cellule e dell'organismo umano. Inoltre, avranno compreso come i processi biologici e la loro regolazione sottendono la funzionalità e omeostasi dell'individuo, e avranno così maturato la complessità delle conoscenze, la necessità dell'integrazione disciplinare e derivare dal proprio studio riflessioni sociali ed etiche collegate all'applicazione delle proprie conoscenze.
- **Abilità comunicative:** Lo studente avrà acquisito la capacità di saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le specifiche conoscenze scientifiche di biologia molecolare e cellulare ad interlocutori specialisti e non specialisti.
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente avrà sviluppato capacità di apprendimento che gli consenta di continuare a studiare in modo prevalentemente autonomo. Saprà raccogliere informazioni specifiche ed utilizzare le tecnologie associate all'informazione e alla comunicazione come supporto alla sua attività di studio.

PROGRAMMA

1. Organizzazione generale delle cellule. Le membrane biologiche. La loro struttura e i meccanismi di trasporto attraverso le membrane. CFU 0,5
2. Struttura di acidi nucleici e topologia del DNA. Organizzazione dei genomi. Struttura della cromatina. CFU 0,75
3. Meccanismo molecolare di replicazione del DNA. Riparazione di danni al DNA e Ricombinazione e loro implicazioni fisiopatologiche. CFU 0,75
4. La trascrizione in procarioti ed eucarioti. La maturazione dei trascritti. La sintesi proteica. CFU 0,5
5. Basi molecolari del funzionamento dei mitocondri. Funzioni dei mitocondri e loro implicazioni fisiopatologiche. CFU 0,5
6. Biogenesi e mantenimento dei compartimenti cellulari. La regolazione del traffico vescicolare di proteine. Proprietà e funzioni degli organelli cellulari. Meccanismi molecolari di esocitosi ed endocitosi e loro implicazioni fisiopatologiche. CFU 1,0
7. Il citoscheletro e motori molecolari e il loro ruolo nella regolazione delle attività cellulari. La motilità delle cellule: implicazioni fisiopatologiche. La meccanica della divisione cellulare. La mitosi. La riproduzione degli organismi. La meiosi. CFU 1,0
8. Ciclo cellulare: la sua logica, le sue fasi e la sua regolazione. Principi della segnalazione cellulare. Apoptosi. 0,5
9. Le interazioni tra le cellule ed il loro ambiente: le molecole di adesione, la matrice extracellulare e i processi biologici regolati. CFU 0,5
10. Cellule staminali e loro applicazioni in campo biomedico. L'acquisizione dello stato cellulare differenziato. Geni master delle prime fasi dello sviluppo embrionale nei mammiferi. CFU 0,5

ADI (Attività Didattica Interattiva) a piccoli gruppi: lettura critica e discussione di pubblicazioni scientifiche in campo biomedico; discussione collegiale di dati sperimentali; elaborazione di presentazioni audio-visive e presentazioni pubbliche. CFU 1,5

CONTENTS

1. The general plan of cell organization. Biological membranes. Transport across cell membranes. CFU 0,5
2. Nucleic acids structure and DNA topology. Genomic organization. Chromatin structure. CFU 0,75
3. Molecular mechanism of DNA replication. DNA synthesis, DNA repair and DNA recombination and their pathophysiological implications. CFU 0,75
4. DNA transcription in prokaryotes and eukaryotes. Transcripts processing and their modifications. Protein synthesis. CFU 0,5
5. Molecular bases of mitochondria functionality. The role of mitochondria in the maintenance of cellular homeostasis and its pathophysiological implications. CFU 0,5
6. Biogenesis and maintenance of cellular compartments. Regulation of vesicular traffic of proteins. Properties and functions of cell organelles. Molecular mechanisms of exocytosis and endocytosis and their pathophysiological implications. CFU 1,0
7. The cytoskeleton, molecular motors and their role in the regulation of cellular activities. Cell motility: pathophysiological implications. The mechanics of cell division. The mitosis. Life cycles involving sexual reproduction. The meiosis. CFU 1,0
8. The cell cycle: sequential events in the cell cycle and its regulation. Principles of cell signalling. Programmed cell death. CFU 0,5
9. Cells and their environment: adhesion molecules, extracellular matrix and regulated biological processes. CFU 0,5
10. Stem cells and their application in biomedicine. The acquisition of the differentiated state. Master genes in the early stages of embryonic development in mammals. CFU 0,5

ADI (Interactive learning Activity) for small groups of students: critical reading and discussion of scientific publications in the biomedical field; analysis of experimental data; elaboration of audio-visual presentations and public speaking. CFU 1,5

MATERIALE DIDATTICO

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P, "Biologia Molecolare della Cellula" ED. ZANICHELLI, BOLOGNA - Nuova Edizione 2016
- Capranico G, Martegani , Musci G, Raugei G, Russo T, Zambrano N e Zappavigna V. - "Biologia Molecolare" - Edises - 2021
- Diapositive, articoli scientifici ed eventuale altro materiale reso disponibile dai singoli docenti.

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in una prova:

scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
Altro, specificare	
a risposta multipla	X
a risposta libera	
Esercizi numerici	

CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I. Biologia Molecolare e Cellulare

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali **Canale A**; **Canale B** secondo gli orari indicati. Per le Aule riferirsi al Prospetto Aule pubblicato in Guida.

settimana	Giorno/ora canale A	Docente canale A	Giorno/ora canale B	Docente Canale B	argomento della lezione
1^a settimana: dal 4 all'8 marzo 2024	4 marzo: 8.30-10.30	PALADINO	4 marzo: 10.40-12.40	PALADINO	Introduzione al Corso. Lo studio della biologia delle malattie umane. Organizzazione generale delle cellule. Cellule procariotiche ed eucariotiche.
	5 marzo: 8.30-10.30	PARISI	5 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	Genoma procariotico; genoma umano. Polimorfismi.
	6 marzo: 8.30-10.30	PARISI	6 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	Struttura degli acidi nucleici e della cromatina.
	7 marzo: 8.30-10.30	PARISI	7 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	Replicazione del DNA; DNA polimerasi, topoisomerasi, telomerasi.
	8 marzo: 8.30-10.30	PARISI	8 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	Meccanismi molecolari della ricombinazione omologa.
2^a settimana: dal 11 al 15 marzo 2024	11 marzo: 8.30-11.40	PARISI	11 marzo: 8.30-11.40	ZAMBRANO	Tipi di danni al DNA, mutazioni e meccanismi di riparazione. Meccanismo di riparazione per ricombinazione.
	12 marzo: 8.30-10.30	PARISI	12 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	La trascrizione. Regolazione della trascrizione. Modificazioni epigenetiche.
	13 marzo: 8.30-10.30	PARISI	13 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	La maturazione dei trascritti.
3^a settimana: dal 18 al 22 marzo 2024	18 marzo: 8.30-10.30	PARISI	18 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	La sintesi proteica. Il codice genetico.
	19 marzo: 8.30-10.30	PARISI	19 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	La regolazione della traduzione. RNA non codificanti: miRNA, lncRNA; RNA ed editing genetico.
	20 marzo: 8.30-10.30	PARISI	20 marzo: 8.30-10.30	ZAMBRANO	Meccanismi di folding e degradazione delle proteine.
4^a settimana: dal 25 al 27 marzo 2023 e dal 3 al 5 aprile 2024	26 marzo: 8.30-10.30	PALADINO	26 marzo: 8.30-10.30	SARNATARO	Struttura delle membrane biologiche. Caratteristiche e proprietà dei lipidi e proteine di membrana.
	27 marzo: 8.30-10.30	PALADINO	27 marzo: 8.30-10.30	SARNATARO	Proprietà delle membrane biologiche e loro implicazioni fisiopatologiche. I microdomini di membrana e loro ruolo nella regolazione delle attività cellulari.

	5 aprile : 8.30-11.40	PALADINO	5 aprile : 8.30-11.40	SARNATARO	Il trasporto attraverso le membrane e patologie associate.
5^ settimana: dall'8 al 12 aprile 2024	8 aprile: 8.30-10.30	PALADINO	8 aprile: 8.30-10.30	CONTE	Struttura dei mitocondri. Network mitocondriale dinamico: fusione e fissione, e il loro impatto fisiologico; patologie associate.
	9 aprile: 8.30-10.30	PALADINO	9 aprile: 8.30-10.30	CONTE	Il genoma mitocondriale: proprietà e funzioni e implicazioni nelle malattie mitocondriali. Semi-autonomia genetica dei mitocondri. I mitocondri e il loro ruolo nel metabolismo energetico.
	12 aprile : 8.30-11.40	PALADINO	12 aprile : 8.30-11.40	CONTE	Ruolo dei mitocondri nell'omeostasi del calcio cellulare. Ruolo dei mitocondri nell'apoptosi.
6^ settimana: dal 15 al 19 aprile 2024	15 aprile: 8.30-10.30	SARNATARO	15 aprile: 8.30-10.30	PALADINO	Biogenesi e mantenimento dei compartimenti cellulari: segnali di smistamento e meccanismi generali di trasporto di proteine. Biogenesi dei mitocondri: importazione mitocondriale.
	16 aprile: 8.30-10.30	SARNATARO	16 aprile: 8.30-10.30	PALADINO	Perossisomi: proprietà, funzioni, biogenesi e patologie associate. Il trasporto nucleocitoplasma e il suo impatto fisiologico.
	19 aprile : 8.30-11.40	SARNATARO	19 aprile : 8.30-11.40	PALADINO	Via secretoria e suo impatto fisiopatologico. Traslocazione co-traduzionale delle proteine. Il reticolo endoplasmatico: proprietà e funzioni.
7^ settimana: dal 22 al 24 aprile 2024 (25 e 26 aprile festa)	22 aprile : 8.30-11.40	SARNATARO	22 aprile : 8.30-11.40	VENDITTI	La regolazione del traffico vescicolare di proteine. L'apparato di Golgi ed il significato biologico delle modifiche post-traduzionali delle proteine.
	23 aprile: 8.30-10.30	SARNATARO	23 aprile: 8.30-10.30	VENDITTI	Meccanismi molecolari di esocitosi e loro implicazioni fisiopatologiche. La secrezione costitutiva e quella regolata. Lisosomi e il loro ruolo nelle malattie umane.
	24 aprile: 8.30-10.30	SARNATARO	24 aprile: 8.30-10.30	VENDITTI	Meccanismi molecolari di endocitosi e loro implicazioni fisiopatologiche. Le differenti vie endocitiche. La fagocitosi. Autofagia.
8^ settimana: dal 29 al 30 aprile 2024 e dal 2 al 3 maggio 2023	30 aprile : 8.30-11.40	SARNATARO	30 aprile : 8.30-11.40	PALADINO	Il citoscheletro e motori cellulari: microfilamenti di actina e il loro ruolo nella regolazione delle attività cellulari. La motilità delle cellule: implicazioni fisiopatologiche.
	2 maggio: 8.30-11.40	SARNATARO	2 maggio: 8.30-11.40	PALADINO	Il ruolo del citoscheletro di actina nella contrazione muscolare. Il citoscheletro e motori cellulari: microtubuli e il loro ruolo nella regolazione delle attività cellulari. Proprietà e ruolo dei filamenti intermedi e loro impatto patologico.
9^ settimana: dal 6 al 10 maggio 2024	6 maggio: 8.30-10.30	ZAMBRANO	6 maggio: 8.30-10.30	PARISI	Ciclo cellulare: la sua logica, le sue fasi e la sua regolazione.
	7 maggio: 8.30-10.30	ZAMBRANO	7 maggio: 8.30-10.30	PARISI	Principi della segnalazione cellulare. Recettori di membrana e meccanismi di trasduzione del segnale. La problematica del controllo della proliferazione cellulare e il ruolo di fattori di crescita. I meccanismi molecolari della sopravvivenza cellulare.
	8 maggio: 8.30-10.30	ZAMBRANO	8 maggio: 8.30-10.30	PARISI	Apoptosi e il suo impatto fisiologico durante lo sviluppo embrionale e nell'organismo adulto. Meccanismi molecolari della via intrinseca dell'apoptosi.
10^ settimana: dal 13 al 17 maggio 2024	13 maggio: 8.30-10.30	IZZO	13 maggio: 8.30-10.30	SARNATARO	La meccanica della divisione cellulare. La mitosi: modificazioni strutturali dei cromosomi, l'organizzazione dinamica ed il ruolo preminente del citoscheletro; la riorganizzazione dei principali organelli intracellulari.
	14 maggio: 8.30-10.30	IZZO	14 maggio: 8.30-10.30	SARNATARO	I principali aspetti regolativi degli eventi mitotici. La riproduzione degli organismi e la meiosi.

	15 maggio: 8.30-9.30	IZZO	15 maggio: 10.40-11.40	SARNATARO	I meccanismi molecolari della meiosi. Meiosi e variabilità genetica.
11^ settimana: dal 20 al 24 maggio 2024	20 maggio: 8.30-10.30	SARNATARO	20 maggio: 8.30-10.30	PALADINO	Le interazioni tra le cellule ed il loro ambiente. Le molecole di adesione e i processi biologici regolati e implicazioni fisiopatologiche.
	21 maggio: 8.30-10.30	SARNATARO	21 maggio: 10.40-12.40	PALADINO	Giunzioni intercellulari: principali componenti molecolari e le loro proprietà; impatto nella regolazione funzionale dei diversi tessuti.
	24 maggio: 10.40-12.40	SARNATARO	24 maggio: 8.30-10.30	PALADINO	Meccanismi molecolari alla base dell'extravazione dei leucociti e patologie associate. La matrice extracellulare: composizione, proprietà, funzioni e i processi biologici da essa dipendenti.
12^ settimana: dal 27 al 31 maggio 2024	27 maggio: 8.30-10.30	PARISI	27 maggio: 10.40-12.40	PARISI	L'acquisizione dello stato cellulare differenziato. Geni master delle prime fasi dello sviluppo embrionale nei mammiferi.
	28 maggio: 8.30-10.30	PARISI	28 maggio: 10.40-12.40	PARISI	Cellule staminali e loro applicazioni in campo biomedico.
Per l'attività ADI gli studenti saranno ripartiti in 20 gruppi. Contribuiscono allo svolgimento di questa attività i Professori: Paladino Simona, Sarnataro Daniela, Parisi Silvia e i Ricercatori: Andrea Conte, Carmen Caiazza, Giuseppina Minopoli, Antonella Izzo, Emanuele Sasso, Tiziana Squillaro, Rossella Venditti.					