



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"BIOLOGIA (01821)"

SSD BIO/13

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOTECNOLOGIE PER LA SALUTE

ANNO ACCADEMICO 2021-22

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: MASSIMO MALLARDO; MAURIZIO RENNA; MASSIMO D'AGOSTINO

TELEFONO: 0817463627

EMAIL: massimo.mallardo@unina.it; maurizio.renna@unina.it; massimo.dagostino@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): NO

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (EVENTUALE): **SUDDIVISO IN TRE CANALI: IL CANALE 1 PER GLI STUDENTI CON INIZIALE A-D, IL CANALE 2 PER GLI STUDENTI CON INIZIALE E-M E IL CANALE 3 PER GLI STUDENTI CON INIZIALE N-Z.**

ANNO DI CORSO (I, II, III): **I ANNO**

SEMESTRE (I, II): **II SEMESTRE**

CFU: **9**

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dall'Ordinamento del CdS)

Nessuno.

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha lo scopo di illustrare la complessità strutturale e funzionale delle cellule e delle modalità grazie alle quali le cellule modulano ed integrano l'attività delle diverse componenti cellulari sia costitutivamente che in risposta a stimoli esterni. Il corso descrive la dinamicità dell'attività dei principali organelli cellulari e della relazione tra essi, gli elementi del citoscheletro e tutte le componenti citoplasmatiche. Nel complesso il corso fornirà le conoscenze necessarie per la comprensione delle diverse attività cellulari, condizione necessaria per il successivo studio delle patologie associate alla loro alterazione.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve conoscere il linguaggio della disciplina sia teorico che pratico. Lo studente deve avere piena conoscenza e comprensione delle basi del funzionamento e comunicazione tra i diversi compartimenti cellulari e dei meccanismi che sottendono al loro funzionamento. Lo studente avrà le basi conoscitive necessarie a comprendere i meccanismi dell'organizzazione sociale delle cellule nei tessuti in cui risiedono e delle basi della comunicazione cellulare e del ruolo di quest'ultima nell'omeostasi delle singole cellule, dei tessuti e dell'intero organismo

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'obiettivo generale del corso è di offrire agli studenti la capacità di costruirsi un quadro concettuale e realistico della cellula che consenta loro di valutare criticamente nuovi concetti scientifici e, soprattutto, di capirli.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Il corso è suddiviso in tre parti ognuna delle quali suddivisa in aree tematiche.

CORSO DI BIOLOGIA CELLULARE (Parte I)

AREA TEMATICA 1: CHIMICA DEGLI ORGANISMI VIVENTI, PROTEINE, ENZIMI

1. COMPOSIZIONE CHIMICA DEGLI ORGANISMI VIVENTI, LEGAMI CHIMICI, RUOLO DELL'ACQUA, IMPORTANZA DEI LEGAMI DEBOLI
2. AMMINOACIDI, LEGAME PEPTIDICO, CARATTERISTICHE DELLE CATENE POLIPEPTIDICHE
3. STRUTTURA DELLE PROTEINE
4. PRINCIPI DELL'ENERGETICA DELLE CELLULE, ENZIMI, ENERGIA DI ATTIVAZIONE

AREA TEMATICA 2: STRUTTURA DEL DNA, CROMATINA/CROMOSOMI, REPLICAZIONE DEL DNA

1. STRUTTURA DEI NUCLEOTIDI E DELLA DOPPIA ELICA DI DNA
2. NUCLEOSOMI E ORGANIZZAZIONE DELLA CROMATINA
3. CROMOSOMI, CARIOTIPO, BANDEGGIATURA DEI CROMOSOMI
4. GLI ENZIMI E IL MECCANISMO MOLECOLARE DELLA REPLICAZIONE DEL DNA
5. LA PRECISIONE DELLA REPLICAZIONE DEL DNA
6. INIZIO DELLA REPLICAZIONE, REPLICONI, RIFORMAZIONE DEI NUCLEOSOMI, TELOMERI E TELOMERASI

AREA TEMATICA 3: RNA, TRASCRIZIONE

1. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE DIVERSE CLASSI DI RNA DI UNA CELLULA EUCARIOTICA
2. TRASCRIZIONE IN PROCARIOTI: RNA POLIMERASI BATTERICA, PROMOTORI, INIZIO, ELONGAZIONE E TERMINAZIONE
3. TRASCRIZIONE IN EUCARIOTI: RNA POLIMERASI EUCARIOTICHE, FATTORI DI TRASCRIZIONE, INIZIO, ELONGAZIONE E TERMINAZIONE DELLA TRASCRIZIONE
4. MATURAZIONE DEGLI mRNA IN EUCARIOTI (CAPPING, SPLICING, POLIADENILAZIONE)
5. SCHEMA GENERALE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL GENOMA UMANO
6. TRASCRIZIONE DEGLI rRNA E FORMAZIONE DEI RIBOSOMI

AREA TEMATICA 4: TRADUZIONE

1. IL CODICE GENETICO
2. STRUTTURA DEI tRNA, APPAIAMENTO CODONE/ANTICODONE
3. ATTIVAZIONE DEGLI AMMINOACIDI, AMMINOACIL-tRNA SINTETASI
4. STRUTTURA E FUNZIONE DEI RIBOSOMI
5. INIZIO DELLA TRADUZIONE IN PROCARIOTI ED EUCARIOTI; FUNZIONE DEI PRINCIPALI FATTORI D'INIZIO PROCARIOTICI ED EUCARIOTICI
6. ELONGAZIONE E TERMINE DELLA TRADUZIONE; FUNZIONE DEI PRINCIPALI FATTORI D'ELONGAZIONE PROCARIOTICI ED EUCARIOTICI
7. CONTROLLO DELLA FEDELTA' DELLA TRADUZIONE
8. I POLIRIBOSOMI

AREA TEMATICA 5: FOLDING

1. PRINCIPI GENERALI DEL FOLDING DI UNA PROTEINA, L'ESPERIMENTO DI ANFINSEN
2. IL FOLDING NELLE CELLULE, DEFINIZIONE E FUNZIONE DEGLI CHAPERONES
3. DEGRADAZIONE DELLE PROTEINE: UBIQUITINA E PROTEASOMA
4. LE UBIQUITINO-LIGASI: POLIUBIQUITINAZIONE E SEGNALI DI DEGRADAZIONE SULE PROTEINE

5. AGGREGATI PROTEICI: FILAMENTI CROCIATI BETA, PRIONI, MALATTIE NEURODEGENERATIVE

CORSO DI BIOLOGIA CELLULARE (Parte II)

AREA TEMATICA 6: MICROSCOPIA E STRUTTURA DELLE MEMBRANE

1. PRINCIPI GENERALI DELLA MICROSCOPIA OTTICA; LIMITE DI RISOLUZIONE E POTERE RISOLUTIVO
2. MICROSCOPIA A FLUORESCENZA: TECNICA DEL SANDWICH, UTILIZZO DELLA GFP
3. SIGNIFICATO DELLA COMPARTIMENTALIZZAZIONE CELLULARE
4. ORGANIZZAZIONE DELLE MEMBRANE. PRINCIPALI COMPONENTI DI MEMBRANA
5. PROPRIETA' DINAMICHE DELLA MEMBRANA PLASMATICA, RUOLO DEL COLESTEROLO E ZATTERE LIPIDICHE
6. OLIGOSACCARIDI E GLICOCALICE.

AREA TEMATICA 7: TRASPORTO DI MEMBRANA

1. SELETTIVITA' DELLA MEMBRANA E DEFINIZIONE DI OSMOSI
2. PROTEINE TRASPORTATRICI E PROTEINE CANALE
3. ESEMPI DI DIFFUSIONE SEMPLICE, TRASPORTO PASSIVO ED ATTIVO
4. GRADIENTE ELETTROCHIMICO COME FORMA DI ENERGIA PER IL TRASPORTO DI MEMBRANA
5. MODELLO DI FUNZIONE E SELETTIVITA' DELLE PROTEINE CANALE. POMPA Na^+/K^+
6. GENERAZIONE DEL POTENZIALE DI MEMBRANA

AREA TEMATICA 8: ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLE CELLULE EUCARIOTE; TRASPORTO BIDIREZIONALE NUCLEO/CITOSOL

1. DIFFERENZE MORFOLOGICHE TRA PROCARIOTI ED EUCARIOTI. CONCETTO DI MORFOLOGIA DINAMICA DELLE CELLULE EUCARIOTICHE
2. FORMAZIONE DELLA CELLULA EUCARIOTA E TEORIA DELL'ENDOSIMBIONTE
3. MOVIMENTO DELLE PROTEINE TRA COMPARTIMENTI E CONCETTO DI COMPARTIMENTI TOPOLOGICAMENTE EQUIVALENTI
4. SCHEMA GENERALE DEL TRASPORTO TRA COMPARTIMENTI E SEQUENZE SEGNALE
5. ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE E FUNZIONALE DEL NPC
6. RUOLO DI IMPORTINE ED ESPORTINE; COMPARTIMENTALIZZAZIONE E RUOLO DI RAN-GTP/RAN-GDP

AREA TEMATICA 9: MITOCONDRI E PEROSSISOMI

1. PRECURSORI DELLE PROTEINE MITOCONDRIALI, SEGNALE DI IMPORT E RECETTORE (TOM 70, 71 E 20)

2. SCHEMA GENERALE DELL'IMPORT MITOCONDRIALE (TOM 40, TIM 23)
3. RUOLO DEL METABOLISMO ENERGETICO NELL'IMPORT MITOCONDRIALE
4. DIVERSE ESIGENZE DI TRASPORTO E LOCALIZZAZIONE: I COMPLESSI SAM, TIM 22 E LE FUNZIONI DEL COMPLESSO OXA
5. MORFOLOGIA, DISTRIBUZIONE E DINAMICITA' DEL NETWORK MITOCONDRIALE.
6. FUNZIONI DEI PEROSSISOMI E TEORIA SULLA BIOGENESI

AREA TEMATICA 10: RETICOLO ENDOPLASMATICO

1. STRUTTURA, FUNZIONI E LOCALIZZAZIONE DEL ER. METODI DI ISOLAMENTO RER E SER
2. TRASLOCAZIONE POST- E CO-TRADUZIONALE. TEORIA DEL SEGNALE
3. PARTICELLA SRP: IPOTESI SULL'ASSEMBLAGGIO, ATTACCO AL RECETTORE, CICLO DEI RIBOSOMI E DELLA SRP
4. IL TRASLOCATORE E TRASLOCAZIONE DI PROTEINE SOLUBILI E DI MEMBRANA
5. N-GLICOSILAZIONE E CONTROLLO DI QUALITA'
6. SINTESI DEI LIPIDI DI MEMBRANA

AREA TEMATICA 11: TRAFFICO VESCICOLARE

1. IL TRAFFICO VESCICOLARE NEL SUO INSIEME, CONCETTO DI TRASPORTO ANTEROGRADO E RETROGRADO
2. RIVESTIMENTI DELLE VESCICOLE. STRUTTURA E FUNZIONE DELLA CLATRINA
3. RUOLO DELLE PROTEINE AP-2, DAB2 E DEI FOSFOINOSITIDI. DOMINI BAR E RUOLO DELLA DINAMINA
4. PROTEINE RAB E SNARE
5. MODELLO DI FUSIONE. "ENTRY" VIRALE

AREA TEMATICA 12: EXPORT DAL RETICOLO. GOLGI E LISOSOMI

1. FORMAZIONE DI VESCICOLE COPII. COME SI MUOVONO LE VESCICOLE
2. FUSIONE OMOTIPICA E COMPARTIMENTO INTERMEDIO. SEGNALI DI RITENZIONE NELL'ER
3. STRUTTURA, FUNZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'APPARATO DEL GOLGI. N- GLICOSILAZIONE ED O-GLICOSILAZIONE
4. MODELLI DI TRASPORTO ATTRAVERSO IL GOLGI. RUOLO DELLE GOLGINE. 5. STRUTTURA FUNZIONE E LOCALIZZAZIONE DEI LISOSOMI.
6. VIE DI DEGRADAZIONE NEI LISOSOMI. SEGNALE DI LOCALIZZAZIONE NEI LISOSOMI MANNOSIO 6-P

AREA TEMATICA 13: ENDOCITOSI ED ESOCITOSI

1. MATURAZIONE DEGLI ENDOSOMI. COMPLESSI ESCRT 2. VESCICOLE RICOPERTE DI CLATRINA E CAVEOLINA.
3. MACROPINOCITOSI E FAGOCITOSI. UTILIZZO DELLE VIE ENDOCITICHE DA PARTE DI PATOGENI
4. ESEMPI DI ENDOCITOSI MEDIATA DA RECETTORE

5. ESOCITOSI: VIA COSTITUTIVA E REGOLATA, MATURAZIONE DEI GRANULI, ESOCITOSI DI VESICOLE SINAPTICHE

AREA TEMATICA 14: IL CITOSCHELETRO

1. CARATTERISTICHE E FUNZIONI GENERALI. LOCALIZZAZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI DEL CITOSCHELETRO

2. ASSEMBLAGGIO E CONCETTO DI DINAMICITA DEL CITOSCHELETRO

3. NUCLEAZIONE, CONCENTRAZIONE CRITICA E TRANSMILLING, RUOLO DI TIMOSINA E PROFILINA

4. LE PRINCIPALI PROTEINE CHE LEGANO E REGOLANO LA DINAMICITA' DEL CITOSCHELETRO

5. STRUTTURA E FUNZIONI DEI MOTORI PROTEICI 6. I FILAMENTI INTERMEDI

7. RUOLO DELLE PROTEINE KASH E SUN

CORSO DI BIOLOGIA CELLULARE (Parte III)

AREA TEMATICA 15: SEGNALAZIONE

1. PRINCIPI GENERALI DELLA SEGNALAZIONE CELLULARE

2. RUOLO DELLE PROTEINE G ETEROTRIMERICHE

3. RUOLO DEI RECETTORI TIROSINA KINASI

4. PRINCIPALI SECONDI MESSAGGERI (cAMP, Ca²⁺, IP₃) 5. RECETTORI ACCOPPIATI A CANALI IONICI

6. MODALITÀ DI PROPAGAZIONE DELL'IMPULSO IN CELLULE MUSCOLARI

AREA TEMATICA 16: GIUNZIONI CELLULARI

1. PRINCIPALI CARATTERISTICHE E COMPONENTI DELLE GIUNZIONI CELLULARI 2. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE GIUNZIONI ADERENTI

3. STRUTTURA E FUNZIONI DI DESMOSOMI ED EMIDESMOSOMI

4. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE GIUNZIONI STRETTE

5. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE GIUNZIONI COMUNICANTI

AREA TEMATICA 17: MATRICE EXTRACELLULARE

1. PRINCIPALI COMPONENTI ED ORGANIZZAZIONE DELLA MATRICE EXTRACELLULARE 2. STRUTTURA E FUNZIONE DI GAGs, COLLAGENO, FIBRONECTINA, ELASTINA

3. COMPONENTI, ORGANIZZAZIONE E FUNZIONE DELLA LAMINA BASALE

4. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE INTEGRINE

5. RUOLO DELLE GIUNZIONI CELLULA-MATRICE (MECCANO-TRASDUZIONE)

AREA TEMATICA 18: CICLO CELLULARE

1. PRINCIPALI GENERALI E SIGNIFICATO DEL CICLO CELLULARE 2. FASI DEL CICLO CELLULARE

3. SISTEMI DI CONTROLLO DEL CICLO CELLULARE

4. REGOLAZIONE DELLE CICLINE E DEI COMPLESSI CICLINE-CDKs

5. LA FASE S
6. MECCANISMI DI RISPOSTA A DANNO AL DNA

AREA TEMATICA 19: MITOSI

1. REGOLAZIONE DELLE FASI DELLA MITOSI
2. FORMAZIONE DEL FUSO MITOTICO
3. STRUTTURA E RUOLO DEL CINETOCORE
4. RUOLO DEL CENTROSOMA E DEI MICROTUBULI
5. CITOCHINESI E DIVISIONE CELLULARE
6. ESEMPI DI NON DIVISIONE O DI DIVISIONE CELLULARE ASIMMETRICA

AREA TEMATICA 20: MEIOSI

1. RUOLO E SIGNIFICATO BIOLOGICO DELLA MEIOSI
2. ANALOGIE E DIFFERENZE TRA MEIOSI (I e II) E MITOSI
3. IL CROSSING-OVER E LA RICOMBINAZIONE OMOLOGA
4. DIFETTI ED ALTERAZIONI FUNZIONALI DEI PROCESSI MEIOTICI
5. MECCANISMI DI CONTROLLO DELLA DIVISIONE E CRESCITA CELLULARE

AREA TEMATICA 21: APOPTOSI

1. RUOLO E SIGNIFICATO BIOLOGICO DELLA MORTE CELLULARE PROGRAMMATA
2. STRUTTURA E FUNZIONE DELLE CASPASI
3. COMPONENTI E REGOLAZIONE DEL PATHWAY INTRINSECO
4. COMPONENTI E REGOLAZIONE DEL PATHWAY ESTRINSECO
5. FATTORI DI SOPRAVVIVENZA ED INIBIZIONE DEL PROCESSO APOPTOTICO

AREA TEMATICA 22: AUTOFAGIA

1. RUOLO E SIGNIFICATO BIOLOGICO DELLA AUTOFAGIA
2. STRUTTURA E FUNZIONE DEGLI AUTOFAGOSOMI
3. MECCANISMI DI REGOLAZIONE DELLA AUTOFAGIA
4. RUOLO DELLE PRINCIPALI PROTEINE ATGs
5. RUOLO DEI RECETTORI DI CARICO E DELLA DEGRADAZIONE LISOSOMIALE

MATERIALE DIDATTICO

Alberts, Biologia Molecolare della Cellula, VI edizione Zanichelli;

Iwasa e Marshal, Biologia cellulare e Molecolare di Karp, VI edizione EDISES;

Tutte le slides del corso sono messe a disposizione degli studenti su i siti ufficiali del corso

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Descrivere le modalità in cui verrà erogata la didattica:

lezioni frontali suddivise in tre lezioni settimanali (per 12 settimane) di due ore per lezione, per ognuno dei tre gruppi di studenti;

laboratorio didattico (4-6 ore per studente);

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

| L'esame si articola in prova | |
|--------------------------------------|---|
| Scritta e orale | x |
| solo scritta | |
| solo orale | |
| discussione di elaborato progettuale | |
| altro | |

| | | |
|---|---------------------|---|
| In caso di prova scritta i quesiti sono (*) | A risposta multipla | |
| | A risposta libera | x |
| | Esercizi numerici | |

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

La breve prova scritta è propedeutica all'esame orale e non comporta una valutazione in trentesimi ma determina esclusivamente l'accesso alla prova orale. Pertanto, la valutazione complessiva del livello di studio ed apprendimento da parte dello studente viene effettuata sulla base della prova orale. Durante il corso, saranno effettuate due prove intercorso, una al termine della prima parte del corso ed una al termine della seconda parte (vedi Syllabus). Le prove intercorso, test scritto con quesiti a risposta multipla, daranno la possibilità agli studenti di acquisire punti di "bonus" per l'esame, da utilizzare esclusivamente negli appelli di giugno e luglio.