



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI SCUOLA di MEDICINA

### *Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia* **CORSO INTEGRATO DI BIOLOGIA E GENETICA (4+3 CFU)** (Canale AK) - (Canale LZ) **ANNO ACCADEMICO 2018-2019**

#### **can AK**

Docente dell'insegnamento di Biologia cellulare: **Prof.ssa Anna Gallone**

e-mail: [anna.gallone@uniba.it](mailto:anna.gallone@uniba.it)

Gli studenti si ricevono il martedì dalle 10.00 alle 11.00 previa conferma *via* e-mail

Docente del Corso di Genetica: **Prof. Fabio Sallustio**

e-mail: [fabio.sallustio@uniba.it](mailto:fabio.sallustio@uniba.it)

Gli studenti si ricevono il martedì dalle 10 alle 11 previa conferma *via* e-mail

#### **can LZ**

Docente del Corso di Biologia cellulare: **Prof.ssa Gabriella Guida**

e-mail: [gabriella.guida@uniba.it](mailto:gabriella.guida@uniba.it)

Gli studenti si ricevono il martedì e giovedì dalle 12.00 alle 13.00

Docente del Corso di Genetica: **Prof.ssa Immacolata Maida**

e-mail: [immacolata.maida@uniba.it](mailto:immacolata.maida@uniba.it)

Gli studenti si ricevono il lunedì e giovedì dalle 12.00 alle 13.00

### **Obiettivi del corso integrato.**

Comprendere:

- la logica costruttiva delle strutture biologiche ai diversi livelli di organizzazione dei viventi;
- i meccanismi preposti al funzionamento e alla riproduzione della cellula;
- i principi alla base della diversificazione delle unità biologiche;
- i meccanismi fondamentali che governano la trasmissione dei caratteri ereditari;
- il carattere dinamico della materia vivente, come risultato delle interazioni tra unità biologiche ed ambiente

### **PROGRAMMA DEL CORSO INTEGRATO**

**PROPRIETÀ FONDAMENTALI DELLA MATERIA VIVENTE. ORGANISMI ED AMBIENTE.** Definizione di ecosistema. Flusso di energia e materia. Organismi autotrofi ed eterotrofi. Caratteristiche dei viventi e teoria cellulare. Comprensione della cellula come unità strutturale e funzionale in cui sono riconoscibili le caratteristiche fondamentali e generali degli organismi viventi.

**STRUTTURA DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE (una introduzione)**

Chimica dei viventi. Biomolecole nella cellula, struttura e proprietà. Acqua, zuccheri, lipidi e proteine. Sulla base delle conoscenze acquisite nei corsi integrati di chimica e fisica, conoscere la relazione tra la struttura e la funzione degli acidi nucleici (DNA ed RNA) e delle proteine, con particolare riferimento alla funzione degli enzimi quali catalizzatori biologici. I ribozimi.



## LA CELLULA: STRUTTURA E FUNZIONE

**Organizzazione cellulare e macromolecolare.** Cellula procariotica e cellula eucariotica. Definizione di virus come parassita endocellulare, viroidi e prioni. Le analogie e le differenze tra i virus, le cellule procariotiche e le cellule eucariotiche.

**Le membrane.** struttura, funzione.

**Il trasporto attraverso le membrane.** La diffusione semplice, la diffusione facilitata, il trasporto attivo.

**Meccanismi di trasduzione del segnale: Messaggeri e recettori.** Segnali chimici e recettori cellulari. Recettori associati a proteine G. Recettori associati a protein chinasi. Fattori di crescita come messaggeri. La regolazione ormonale endocrina e paracrina. Segnali cellulari ed apoptosi.

**Le strutture extracellulari, l'adesione e le giunzioni cellulari.**

**Compartimenti intracellulari: struttura e funzione.** Il reticolo endoplasmico. Il complesso di Golgi. Endocitosi e esocitosi. Gli endosomi. I lisosomi. I perossisomi.

**Metabolismo energetico:**

**-chemiotrofo: Respirazione aerobia.** Il mitocondrio: struttura e funzione. Ruolo energetico del mitocondrio.

**-fototrofo: la fotosintesi.** Il cloroplasto: struttura e funzione. Cenni su: Reazioni della fase luminosa e loro analogie con la catena respiratoria mitocondriale. Reazioni al buio e sintesi di carboidrati.

## IL CITOSCHELETRO E LA MOTILITÀ CELLULARE.

**-I sistemi del citoscheletro.** Microtubuli. Microfilamenti. Filamenti intermedi.

**-Movimento cellulare:** Motilità e contrattilità.

## IL FLUSSO DI INFORMAZIONE NELLE CELLULE.

**La base strutturale dell'informazione cellulare: DNA, cromosomi e nucleo.**

L'organizzazione del DNA nel genoma procariotico ed eucariotico. Proteine associate al DNA nucleare eucariotico: gli istoni, le proteine non istoniche. Il filamento nucleosomico. Struttura dei cromosomi e della cromatina eucariotica. Il nucleo: struttura e funzione. L'involucro nucleare e le sue funzioni.

**Il ciclo cellulare: replicazione del DNA, mitosi e cancro.**

DNA come molecola depositaria dell'informazione genetica. Organizzazione e diversi livelli di condensazione della cromatina. Replicazione del DNA. Telomeri e Telomerasi. Cenni sulla riparazione del DNA.

Il ciclo cellulare: le diverse fasi e il loro significato. La duplicazione del materiale genetico nella fase S. Meccanismo molecolare della duplicazione del DNA. Mitosi e sue fasi. Concetto di differenziamento cellulare: Espressione differenziale di un unico patrimonio genetico comune a tutte le cellule di uno stesso organismo. Meccanismi molecolari che danno origine a tipi cellulari specializzati. Cellule proliferanti e quiescenti; le cellule staminali. Controllo del ciclo cellulare. Progressione del ciclo: cicline e protein-chinasi ciclina-dipendenti. Fattori di crescita e proliferazione cellulare. Il cancro come alterazione dei meccanismi di controllo della proliferazione cellulare. Concetto di protooncogeni, oncogeni, antioncogeni. Concetto di apoptosi e necrosi.

**Riproduzione sessuale, meiosi e ricombinazione genetica.** Riproduzione agamica. Riproduzione sessuale. Meiosi e cicli della vita sessuata. Eventi della divisione meiotica. Origine sessuale della variabilità genetica. Segregazione, assortimento e ricombinazione dei cromosomi nella meiosi. Meiosi e variabilità genetica. Meccanismi molecolari della ricombinazione omologa.

**Espressione genica:**

• **La trascrizione.** La trascrizione genica: meccanismo di base nei procarioti e negli eucarioti. Trascrizione e maturazione nei trascritti negli eucarioti: *capping*, *splicing*, poliadenilazione. La maturazione dell'RNA. Struttura degli RNA messaggeri maturi e loro trasporto nel citoplasma. Ruolo degli RNA non codificanti.

**Sintesi e smistamento delle proteine. Codice genetico e sue proprietà.** Il codice genetico e le regole della traduzione nei procarioti e negli eucarioti. Struttura dei ribosomi e dell'RNA di trasporto. Mutazioni non senso e tRNA soppressori. Maturazione post traduzionale. Smistamento delle proteine: le più frequenti modificazioni posttraduzionali delle catene polipeptidiche e la sede cellulare nelle quali avvengono (reticolo endoplasmatico, apparato del Golgi). Traffico vescicolare: le modalità di trasporto delle proteine tra i diversi compartimenti cellulari.

• **Regolazione dell'espressione genica.** Dimensione, organizzazione e contenuto informativo dei genomi procariotici ed eucariotici. Regolazione dell'espressione genica nei procarioti: l'operone Lac, controllo positivo e negativo. I geni per il triptofano e l'attenuazione. Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti: controllo genomico, trascrizionale, post-trascrizionale (concetti generali). Ruolo dello stato di condensazione della cromatina e del grado di metilazione del DNA (modificazioni epigenetiche).

#### LA TRASMISSIONE DEI CARATTERI.

**Genetica mendeliana** - Esperimenti e leggi di Mendel. Teoria cromosomica dell'eredità. Determinazione cromosomica del sesso. Caratteri legati al sesso. Interazioni fra gli alleli di uno stesso gene: dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli, geni letali. Interazioni tra geni non allelici: rapporti mendeliani diibridi atipici, epistasi. Penetranza ed espressività.

**Associazione genica** - Geni concatenati. Crossing-over. Ricombinazione. Conseguenze della ricombinazione. Frequenza della ricombinazione. Mappe di associazione. Incrocio a tre punti. Doppi scambi. Interferenza. Crossing-over mitotico. Poligenia ed eredità quantitativa. Eredità mitocondriale (cenni).

**Le mutazioni** – Mutazioni geniche. Variazioni nel numero e nella struttura dei cromosomi.

**Genetica dei microrganismi** - La ricombinazione genica nei batteri e nei virus: ricombinazione per trasformazione, coniugazione, trasduzione. Costruzione di mappe geniche nei batteri. Ricombinazione nei batteriofagi, analisi della struttura fine del gene.

#### PRESENTAZIONE DI ALCUNE TECNICHE BIOLOGICHE E APPLICAZIONI (CENNI).

Microscopia ottica; Microscopia elettronica in trasmissione (TEM) ed in scansione (SEM). Microscopia confocale. Tecniche di colture cellulari. Centrifugazione differenziale. Autoradiografia. Immunofluorescenza. Immunocitochimica. Isolamento, purificazione e frazionamento di proteine e acidi nucleici. Tecnologie biologiche avanzate: genomica, trascrittomica e proteomica applicate agli studi di biologia e genetica.

Testi consigliati (in ordine alfabetico):

#### **Biologia cellulare**

- ◆ Coordinamento a cura dei professori **E. GINELLI** e **M. MALCOVATI**: - **Molecole, Cellule e Organismi – Ultima ed. - EdiSES.**
- ◆ **JEFF HARDIN - GREGORY PAUL BERTONI - LEWIS J. KLEINSMITH**: – **Becker, Il mondo della cellula. - ultima ed. - Pearson ed.**
- ◆ **G. PLOPPER** – **Biologia della cellula – Prima edizione italiana – Zanichelli**
- ◆ **ALBERTS B, BRAY D, HOPKIN K, JOHNSON A, LEWIS J, ET AL.** – **L'essenziale di Biologia molecolare della cellula – ultima edizione - EdiSES**
- ◆ **G. KARP** – **Biologia Cellulare e molecolare. EdiSES Ultima ed.**

#### **Genetica**

- ◆ **BENJAMIN A. PIERCE** - **Genetica - Zanichelli Ed.**
- ◆ **R.J. BROOKER** – **Principi di genetica. McGraw-Hill. Ed.**
- ◆ **GRIFFITHS A.J.F. et al.** – **Genetica – Principi di analisi Formale. Zanichelli Ed.**
- ◆ **P. J. RUSSELL** - **Genetica. Un approccio molecolare - Pearson 4a Ed.**
- ◆ **D. P. SNUSTAD - M. J. SIMMONS** - **Principi di Genetica. EdiSES Ultima ed.**
- ◆ **G. BINELLI, D. GHISOTTI** – **Genetica. EdiSES Ultima ed.**