

## **CHIMICA e BIOCHIMICA**

### **Metodi Biochimici di Laboratorio**

Elettroforesi  
Dosaggi Immunologici  
Chemiluminescenza  
Cromatografia, spettrometria di massa

### **Trattamento dei campioni biologici**

Sieratura e centrifugazione  
I principi della centrifugazione

### **Amminoacidi e Proteine:**

Classificazione degli Aminoacidi  
Struttura di base degli aminoacidi e livelli della struttura proteica  
Il Metabolismo degli amminoacidi

### **Enzimi**

Natura degli enzimi (coenzimi, gruppi prostetici, cofattori) Classificazione degli enzimi  
Cinetica chimica ed enzimatica ed inibizione enzimatica

### **Zuccheri**

Struttura di base e funzioni principali dei carboidrati  
Generalità su Monosaccaridi, Disaccaridi, Polisaccaridi  
Derivati di monosaccaridi e glicosidi  
Le glicoproteine

### **Il metabolismo dei carboidrati**

Glicolisi  
Gluconeogenesi  
Sintesi del glicogeno

### **Lipidi**

Struttura di base e funzioni principali dei lipidi I lipidi complessi  
Classificazione dei principali acidi grassi

### **Il metabolismo dei lipidi**

Sintesi e metabolismo del colesterolo  
Generalità su sintesi e metabolismo dei lipidi

### **Le lipoproteine**

Classificazione  
Principali caratteristiche chimico-fisiche e principali funzioni delle lipoproteine

## BIOLOGIA CELLULARE

### **La cellula struttura ed organizzazione**

cellule eucariote e procariote i compartimenti cellulari.  
i lipidi come costituenti di barriere chimiche

### **La membrana**

i fosfolipidi  
l'organizzazione a doppio strato o a micella  
la fluidità del doppio strato fosfolipidico: ruolo dei grassi insaturi le proteine intrinseche e proteine estrinseche  
il citoscheletro sottomembrana come supporto meccanico al doppio strato lipidico

### **I meccanismi di trasporto delle piccole molecole**

caratteristiche di permeabilità del doppio strato lipidico  
proteine canale e proteine trasportatore: caratteristiche cinetiche dei due sistemi e modalità di funzionamento trasportatore del glucosio  
trasporto passivo e trasporto attivo  
pompa del sodio e potassio: modalità di funzionamento antiporto e sinporto  
l'apertura e chiusura dei canali e' regolata

### **Mitocondri e la sintesi di ATP**

nozioni generali sul processo di glicolisi, ossidazione del piruvato e ciclo di Krebs sintesi chemio-osmotica di ATP  
origini evolutive del mitocondrio

### **Reticolo endoplasmatico rugoso e apparato di Golgi**

sintesi delle proteine di membrana e di secrezione  
glicosilazione e maturazione delle proteine nel Golgi  
Traffico vescicolare: formazione di vescicole, movimento delle vescicole, riconoscimento del organello bersaglio

### **Meccanismi di indirizzamento delle proteine nei compartimenti cellulari**

sequenze segnale e localizzazione delle proteine (entrata nel nucleo, nel reticolo endoplasmatico, nel mitocondrio)

### **I Recettori**

la membrana come interfaccia di comunicazione con l'esterno  
la comunicazione tra le cellule e' regolata da molecole che non possono attraversare la membrana: ormoni e neuro trasmettitori  
recettori: proteine intrinseche affacciate sul versante esterno e sul versante citoplasmatico; specificità dell'interazione recettore-ligando  
generazione di messaggi intracellulari: attivazione di processi di fosforilazione delle proteine chinasi e fosfatasi  
le chinasi  
le GTPasi monomeriche e trimeriche  
Recettori associati a proteine Gs e Gi e la via di segnalazione dell'AMPc e protein chinasi A.  
Recettori associati a proteine Gq e la via di segnalazione della PLC e il Ca+.  
i recettori tirosina chinasi e la via delle MAPK, della PI3K, della PLC. la via di segnalazione JAK/STAT

la via di segnalazione attivata dal TGF- $\beta$   
importanza dell'amplificazione del segnale intracellulare  
meccanismi di disattivazione: degradazione del ligando; internalizzazione del  
recettore gli ormoni steroidi possono attraversare la membrana: recettori  
citoplasmatici e nucleari

### **Il citoscheletro**

microfilamenti contrattili di actina e miosina e il movimento  
cellulare filamenti intermedi  
microtubuli ed il movimento degli  
organelli la contrazione muscolare

### **La matrice extracellulare e i recettori adesivi**

I collagene, laminine le fibronectine, i proteoglicani  
Le proteine della matrice extracellulare stabiliscono interazioni  
multiple l'interazione matrice-cellula è mediata da recettori: le  
integrine struttura e funzione delle integrine e delle caderine  
specifici

### **Il ciclo cellulare e la mitosi**

il ciclo cellulare G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub> ed M.  
ruolo delle cicline e delle cdk nella progressione del ciclo cellulare  
i check point del ciclo cellulare: check point di G<sub>1</sub> (Rb/E2F), di G<sub>2</sub> (p53) e check point mitotico  
(cdc20/APC).

### **L'apoptosi**

Via intrinseca (p53 e il  
mitocondrio) Via estrinseca (i  
recettori di morte)

### **Cancro**

Le caratteristiche delle cellule tumorali  
oncogeni ed oncosoppressori

## **BIOLOGIA MOLECOLARE**

### **Analisi della struttura dei geni**

Ibridazione degli acidi nucleici Enzimi di restrizione Oligonucleotidi sintetici Polymerase Chain  
Reaction Produzione di sonde marcate  
Analisi del DNA mediante Southern blot Sequenziamento del DNA; sequenziamento genomico  
Polimorfismi del DNA

### **Il clonaggio dei geni**

Vettori plasmidici e fagici, clonaggio di frammenti di DNA Costruzione e screening di library  
genomiche e di cDNA Il progetto Genoma Umano e gli altri progetti genoma

### **Controllo dell'espressione genica**

Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti e le modificazioni epigenetiche (attivatori e co-attivatori trascrizionali, repressori e co-repressori trascrizionali, acetilazione-deacetilazione degli istoni, codice istonico, posizionamento dei nucleosomi, metilazione del DNA)

Il CTD della RNA Polimerasi II e la maturazione co-trascrizionale dell-mRNA

Modificazioni epigenetiche, trascrizione aberrante e cancro

L'interferenza dell'RNA e i microRNA: funzioni fisiologiche e patologiche / altri RNA non codificanti.

### **Analisi dell'espressione genica**

Northern e western blotting

Reverse-transcription- (RT)-

PCR Real time PCR

Ribonuclease protection

assay Ibridizzazione in situ

Microarrays

### **Produzione di proteine ricombinanti**

Sistemi di espressione

procariotici Espressione in

lieviti

Espressione in cellule di mammifero: vettori non virali e virali Animali e piante transgenici

Sistemi di espressione eucariotici inducibili e reprimibili

Concetti generali sugli organismi geneticamente modificati Metodi di mutagenesi

Uso di vettori di espressione per il clonaggio funzionale dei geni

Produzione e strategie screening di cDNA library di espressione in vettori fagici Il sistema del doppio ibrido in lievito

### **Basi molecolari dell'evoluzione**

### **Approcci generali all'analisi della funzione genica**

#### **Bioinformatica**

Allineamento di sequenze: classificazione, sistemi di scoring, algoritmi esatti ed euristici

Ricostruzione di alberi filogenetici: alberi binari con e senza radice, metodi basati sulle distanze (UPGMA e neighbor joining), metodi basati sulla parsimonia

Algoritmi di allineamento multiplo progressivo

Positional Weight Matrices e analisi di siti di legame di fattori di trascrizione Analisi dell'espressione genica: class comparison

Analisi dell'espressione genica: class discovery

Ontologie e annotazione funzionale del genoma

## GENETICA

### **Duplicazione del Dna**

Dimostrazione che il DNA è il materiale genetico - la sintesi dei nuovi filamenti: DNA polimerasi - meccanismi di controllo della fedeltà di copiatura del messaggio genetico - duplicazione delle estremità del filamento di DNA: i telomeri - le mutazioni: importanza nella patologia e nell'evoluzione

### **Struttura dei cromosomi**

Organizzazione del genoma eucariote - eterocromatina ed eucromatina

### **Analisi molecolare del gene**

Sequenze uniche e ripetute - struttura di un gene eucariote

### **La trascrizione dell'RNA**

L'RNA polimerasi e la sintesi di un filamento singolo - le sequenze promotore definiscono il sito di attacco della RNA polimerasi - Maturazione degli mRNA eucarioti - Editing dell'RNA

### **La sintesi delle proteine**

Il codice genetico - L'RNA di trasferimento - Il caricamento del tRNA con l'aminoacido: gli enzimi attivanti - I ribosomi: RNA e proteine - Differenze tra eucarioti e procarioti

### **Le mutazioni**

Classificazione: genomiche, cromosomiche, geniche - I sistemi di riparazione del DNA

Controllo dell'espressione genica

Ruolo e struttura dei fattori trascrizionali - Concetto di differenziamento cellulare - L'operone del lattosio come esempio paradigmatico di regolazione genica - attenuazione

### **Analisi mendeliana**

Mitosi e Meiosi - Leggi di Mendel: Segregazione e assortimento indipendente - Rapporto genotipo-fenotipo: dominanza e recessività; penetranza ed espressività - rapporti mendeliani atipici - I caratteri legati ai cromosomi che determinano il sesso - I geni associati

### **I caratteri quantitativi**

I sistemi multifattoriali

### **Cenni di Genetica Umana**

Costruzione e analisi di alberi genealogici

### **La ricombinazione**

Analisi genetica e molecolare - Il mappaggio dei geni

### **Genetica di popolazioni**

La struttura genetica delle popolazioni - La legge di Hardy-Weinberg - Forze che cambiano la struttura genetica delle popolazioni

### **La tecnologia del DNA ricombinante**

Estrazione di DNA plasmidico - Digestione del DNA con enzimi di restrizione - Elettroforesi del

DNA su gel di agaroso - Animali transgenici

## **FISIOLOGIA**

Introduzione allo studio della fisiologia. Fisiologia delle cellule eccitabili e della trasmissione sinaptica. Fisiologia muscolare.

Fisiologia del sistema nervoso autonomo.

Fisiologia dell'apparato cardiocircolatorio: basi della attività elettrica e meccanica del muscolo cardiaco, descrizione del ciclo cardiaco pressione e circolazione sanguigna

Fisiologia dell'apparato respiratorio: descrizione dell'atto respiratorio, scambio dei gas a livello alveolare, trasporto dei gas respiratori. .

Fisiologia del rene: filtrazione, riassorbimento, escrezione

Le basi fisiologiche dello stress: l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, valutazione della risposta ormonale allo stress.

## **FISIOPATOLOGIA**

Fisiopatologia dei globuli bianchi e dei globuli rossi Fisiopatologia dell'emostasi Fisiopatologia delle principali malattie cardiovascolari e respiratorie Fisiopatologia delle principali malattie immunologiche Fisiopatologia delle malattie neoplastiche