

C.I. FISICA, CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA
(10 CFU - 90 ORE)
(I semestre)

Modulo: FISICA MEDICA (4 CFU – 36 ORE)
Docente: FRANCESCO DE PASQUALE

Modulo: ELEMENTI DI CHIMICA (2 CFU – 18 ORE)
Docente: CINZIA RAPINO

Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU – 36 ORE)
Docente: ROBERTO GIACOMINELLI STUFFLER

**Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE
(4 CFU – 36 ORE)**



DOCENTE	Roberto Giacomini Stuffer
INDIRIZZO EMAIL	rgiacominelistuffer@unite.it
NUMERO TELEFONO STUDIO	0861 266936
RICEVIMENTO STUDENTI	Tutti i giorni previo appuntamento

Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU – 36 ORE)

FAMILIARIZZARE CON LE PIÙ IMPORTANTI CLASSI DI MOLECOLE BIOLOGICHE CHE CONCORRONO ANCHE NEI PROCESSI ENERGETICI COME I LIPIDI, I CARBOIDRATI E LE PROTEINE,

ACQUISIRE UN'ADEGUATA CONOSCENZA DELLA MIOGLOBINA, DELL'EMOGLOBINA E DELLE PROTEINE DEL CONNETTIVO,

APPRENDERE IL FLUSSO DELL'INFORMAZIONE GENETICA NELLE CELLULE PROCARIOTICHE ED EUCARIOTICHE E CONOSCERE I CONCETTI BASE DEL CLONAGGIO GENICO.

**Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE
(4 CFU – 36 ORE)**

PROPEDEUTICITÀ FORMALI

Nessuna

PROPEDEUTICITÀ SOSTANZIALI

Conoscenze logico-matematiche di base

IL MODULO FORNISCE CONOSCENZE E COMPETENZE AL CORSO DI

Biochimica

IL MODULO PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU – 36 ORE)**E' SUDDIVISO IN DUE UNITÀ DIDATTICHE****UNITÀ DIDATTICA: PROPEDEUTICA ALLA BIOCHIMICA (2 CFU – 18 ORE)**

- 1) I LIPIDI
- 2) I CARBOIDRATI
- 3) GLI AMMINOACIDI, I PEPTIDI E LE PROTEINE
- 4) LE PROTEINE DEL CONNETTIVO
- 5) LA MIOGLOBINA E L'EMOGLOBINA

UNITÀ DIDATTICA: BIOLOGIA MOLECOLARE (2 CFU – 18 ORE)

- 1) LE MEMBRANE BIOLOGICHE
- 2) LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEI PROCARIOTI
- 3) LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI
- 4) LA TECNOLOGIA DEL DNA RICOMBINANTE

I LIPIDI

La struttura, le proprietà e le funzioni dei lipidi, la classificazione, gli acidi grassi saturi ed insaturi, la loro nomenclatura, le proprietà fisiche e chimiche. I lipidi di riserva: i triacilgliceroli, la loro localizzazione e le funzioni biologiche. I grassi e gli oli. L'idrogenazione degli oli vegetali. I lipidi di membrana: i fosfolipidi, i glicolipidi. Gli steroidi. Gli aggregati di lipidi anfipatici in acqua.

I CARBOIDRATI

La struttura, le proprietà e le funzioni dei carboidrati. La classificazione dei monosaccaridi. La chiralità dei monosaccaridi. Gli enantiomeri e gli epimeri. Le proiezioni di Fischer degli aldosi e dei chetosi fino a sei atomi di carbonio. Gli emiacetali e gli emichetali. Le strutture furanosiche e piranosiche dei monosaccaridi, gli anomeri. Le convenzioni per scrivere le strutture cicliche dei monosaccaridi. L'ossidazione degli zuccheri. Gli acetali ed i chetali. Il legame glicosidico. I disaccaridi: il maltosio, il cellobiosio, il lattosio, il saccarosio. I polisaccaridi animali: il glicogeno. I polisaccaridi vegetali: l'amido e la cellulosa. I deossizuccheri.

GLI AMMINOACIDI, I PEPTIDI E LE PROTEINE

La classificazione e le proprietà strutturali comuni degli amminoacidi presenti nelle proteine. La stereochimica e le proprietà acido base degli amminoacidi. La struttura e le proprietà delle catene laterali degli amminoacidi standard, il legame disolfuro, gli amminoacidi modificati. I peptidi e la risonanza del legame peptidico. Le funzioni biologiche delle proteine. La conformazione proteica. La struttura primaria. Le strutture secondarie: l'alfa elica ed il foglietto beta. Le strutture supersecondarie. I domini e la struttura terziaria. La struttura quaternaria. Le proteine semplici e le proteine coniugate. Il grafico di Ramachandran e suo significato. Le proteine fibrose e globulari. I complessi macromolecolari. La denaturazione e la dissociazione proteica, le modificazioni conformazionali. I rapporti fra strutture e funzioni.

LE PROTEINE DEL CONNETTIVO

Le proteine del connettivo. Le funzioni del collagene. Il tropocollagene. I tipi di collagene. La temperatura di fusione del collagene. La sintesi e la struttura delle fibre del collagene. Le collagenasi. L'elastina: struttura e funzione.

LA MIOGLOBINA (Mb) E L'EMOGLOBINA (Hb)

Il trasporto e l'immagazzinamento dell'ossigeno: il ruolo dell'Hb e della Mb. La struttura delle due molecole; l'avvolgimento globinico. Il meccanismo di legame dell'ossigeno da parte delle proteine contenenti eme. Il gene della Mb. Evoluzione delle proteine: Mb ed Hb come esempi. Curve di saturazione della Mb e della Hb con l'ossigeno. Il legame del monossido di carbonio. Le Hb più importanti. Il comportamento allosterico dell'Hb e il suo meccanismo di regolazione. Gli effettori allosterici. Il coefficiente di Hill. Da deossi- ad ossi-Hb: la transizione allosterica. I legami salini. L'effetto Bohr. Le funzioni di trasporto dell'Hb. L'effetto del bisfosfoglicerato, della anidride carbonica e del pH sul legame dell'ossigeno. Le Hb dell'adulto e del feto. Le Hb patologiche. L'anemia a cellule falciformi: le caratteristiche di questa malattia molecolare ed il significato del polimorfismo bilanciato. Le talassemie.

LE MEMBRANE BIOLOGICHE

La struttura della membrana cellulare: proprietà e costituenti molecolari. I lipidi e le proteine presenti nelle membrane biologiche. Il modello a mosaico fluido. Proteine integrali e periferiche. La mobilità dei lipidi. La fluidità di membrana. Gli effetti della temperatura e della composizione sulla fluidità. La asimmetria di membrana. I sistemi di trasporto di membrana: il trasporto passivo, il trasporto facilitato (le proteine trasportatrici e i canali di membrana) e il trasporto attivo primario e secondario. La pompa sodio potassio e la pompa calcio-ATPasi.

LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEI PROCARIOTI

I due tipi di acidi nucleici: l'acido ribonucleico (RNA) e l'acido deossiribonucleico (DNA). Il DNA come portatore dell'informazione genetica. Gli esperimenti dimostranti che i geni sono costituiti da DNA. La composizione in basi del DNA e le regole di Chargaff. La teoria della doppia elica. La struttura chimica e le proprietà fisiche del DNA e dell'RNA. La temperatura di fusione (T_m), la denaturazione, le dimensioni delle molecole di DNA. La natura semiconservativa della replicazione del DNA. Il flusso dell'informazione genetica. La colinearità geni-proteine. La replicazione del DNA nei procarioti. Le DNA polimerasi in E.coli. Enzimi e fattori proteici coinvolti nella replicazione. Le tappe della replicazione: inizio, allungamento e termine. Le mutazioni e il loro legame alla cancerogenesi. I sistemi cellulari di riparazione del DNA. La trascrizione del DNA nei procarioti. La RNA polimerasi in E.coli. L'inizio della trascrizione e la sua regolazione. I siti promotori. L'allungamento della catena nucleotidica: i modelli a bolla di trascrizione e a bruco geometra. Il termine della trascrizione fattore rho-indipendente e fattore rho-dipendente. L'RNA messaggero. La sintesi proteica nei procarioti. L'RNA transfer. L'attivazione degli amminoacidi. Le amminoacil-tRNA sintetasi. Il codice genetico e le sue importanti caratteristiche. L'ipotesi dell'oscillazione. Il ribosoma e la sua complessa macchina molecolare. I poliribosomi. Le tappe della sintesi proteica: inizio, allungamento e termine. La fedeltà della sintesi proteica. Le modificazioni post-traduzionali delle catene polipeptidiche.

LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI

Geni e DNA degli eucarioti. I geni strutturali e le sequenze regolative. Le sequenze ripetitive. Gli introni e gli esoni. Gli spliceosomi. Il meccanismo di splicing. La struttura fisica e chimica della cromatina. Le proteine basiche istoniche, i nucleosomi e le strutture regolari di ordine superiore della cromatina. La replicazione del DNA negli eucarioti. L'assemblaggio dei nucleosomi. Le DNA polimerasi eucariotiche. La trascrizione negli eucarioti. Le RNA polimerasi eucariotiche. Le caratteristiche generali dei promotori. I fattori di trascrizione. Le sequenze stimolatrici (enhancer). Le tappe della trascrizione. La maturazione dell'RNA messaggero. La struttura dei ribosomi negli eucarioti. Le tappe della sintesi proteica negli eucarioti. Gli inibitori della replicazione, della trascrizione e della sintesi proteica nei procarioti e negli eucarioti.

LA TECNOLOGIA DEL DNA RICOMBINANTE

Le applicazioni biotecnologiche della biologia molecolare. Gli enzimi di restrizione: loro principali caratteristiche e funzioni. Il sistema di restrizione-modificazione. Gli enzimi di restrizione di tipo I, tipo II e tipo III. Il meccanismo d'azione dell'endonucleasi di restrizione EcoRI. La trascrittasi inversa. I virus a RNA. L'infezione retrovirale di una cellula di mammifero e l'integrazione del retrovirus nel cromosoma dell'ospite. I geni dei retrovirus. Il genoma del virus del sarcoma aviario. La tecnologia del DNA ricombinante e le sue applicazioni. Il clonaggio genico: le metodologie principali, i passaggi principali. I vettori di clonaggio più comunemente usati nei batteri: i plasmidi, i batteriofagi e i cosmidi. L'ibridazione su colonia. La libreria genomica. La clonazione e l'espressione in E.coli del DNA di mammifero. Esempi di inserzione ed espressione in cellule ospiti eucariotiche di geni eucariotici. La mutagenesi sito-specifica. Materiali e strumenti necessari per effettuare una PCR. Il principio della PCR. La Taq polimerasi. La sensibilità della PCR. La natura esponenziale della PCR. Gli strumenti necessari. Le applicazioni della PCR.

Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU – 36 ORE)

ESERCITAZIONE PRATICA

ARGOMENTO: VOLUMETRIA E PESATE, CON PREPARAZIONE DI SOLUZIONI TAMPONE

OBIETTIVI

- **FORNIRE GLI ELEMENTI BASILARI PER UNA CORRETTA MANUALITÀ DI LABORATORIO**
- **NELLO SPECIFICO, LO STUDENTE IMPARA COME SI PREPARANO LE CONCENTRAZIONI DEI VARI REAGENTI, QUALI SONO E COME SI USANO LE BILANCE, GLI AUSILI MATERIALI PER LA MISURAZIONE DELLE MASSE E DEI VOLUMI ED IL PHMETRO.**
- **IN CONCLUSIONE, EGLI È MESSO IN GRADO DI PREPARARE UNA QUALSIVOGLIA SOLUZIONE TAMPONE.**

DATE E LUOGO

- **I GRUPPO, GIOVEDÌ 25 GENNAIO 2024, ORE 8,30 - 10,30**
- **II GRUPPO, GIOVEDÌ 1 FEBBRAIO 2024, ORE 8,30 - 10,30.**

L'ESERCITAZIONE PRATICA SI TERRÀ NEL LABORATORIO "CORRADINO MOTTI" (PIANO TERRA DEL POLO DIDATTICO SILVIO SPAVENTA), LOCALITÀ COLLEPARCO, TERAMO.

**Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE
(4 CFU – 36 ORE)**

MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DELLA PREPARAZIONE

L'ESAME DEL MODULO VERTE SU UNA PROVA ORALE,

**LO STUDENTE PUO' SCEGLIERE SE SOSTENERE CONTEMPORANEAMENTE ENTRAMBE
LE UNITA' DIDATTICHE OPPURE IN APPELLI DIVERSI.**

**IL VOTO FINALE DEL CORSO INTEGRATO DERIVA DALLA MEDIA PONDERATA TRA I VOTI DEI TRE
MODULI.**

**Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE
(4 CFU – 36 ORE)**

**Risultati di apprendimento attesi:
corrispondono agli obiettivi dei moduli.**

LO STUDENTE DEVE AVER ACQUISITO UNA APPROPRIATA CONOSCENZA DEI CONCETTI BASE DELLA PROPEDEUTICA ALLA BIOCHIMICA E DELLA BIOLOGIA MOLECOLARE.

Modulo: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU – 36 ORE)

LIBRI DI TESTO CONSIGLIATI

- H. Hart, Chimica organica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Harper's, Biochimica illustrata, EMSI, Roma;
- Slide delle lezioni.

Le slide delle lezioni sono disponibili su “e-learning.unite.it” in formato PDF.

PRINCIPALI TEMATICHE DI RICERCA DEL DOCENTE

SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE BIO/10 (BIOCHIMICA)

- 1) Presenza d'inquinanti in specie ittiche d'interesse commerciale,
- 2) struttura e funzione dei metallo-enzimi, quali cicloossigenasi (COX) e lipoossigenasi (LOX) e loro ruolo in corso di patologie infiammatorie suine, equine e nei cetacei a differente eziologia,
- 3) il sistema endocannabinoide nella malattia da Alzheimer,
- 4) presenza di contaminanti ambientali e relativi effetti sul sistema nervoso centrale e sul sistema immunitario nei cetacei spiaggiati, le sentinelle del mare.

I risultati della sua produzione scientifica sono stati oggetto, ad oggi, di novantatre (93) pubblicazioni scientifiche suddivise in un (1) volume/opera scientifica, quarantacinque (45) articoli in rivista e quarantasette (47) contributi in atti di convegno.