

## BIOCHIMICA (6 CFU; 60 ore)

Temi e competenze acquisite	Argomenti	Contenuti specifici	Ore
<p><b>1. Descrizione della natura dei costituenti chimici della materia vivente e delle sostanze chimiche da essa sintetizzate</b></p> <p style="text-align: center;"><b>(21 ore)</b></p> <p>Acquisizione di:</p> <p>a) conoscenza delle principali caratteristiche strutturali e delle proprietà delle molecole costituenti la materia vivente</p> <p>b) capacità di usare una corretta terminologia per la loro descrizione</p>	<b>Introduzione alla biochimica</b>	I contenuti della biochimica; motivazioni dello studio e dell'interesse per la biochimica. Gli atomi della vita; le biomolecole; l'organizzazione molecolare della cellula.	2
	<b>I glucidi</b>	I monosaccaridi: formule lineari; stereoisomeri; enantiomeri. I monosaccaridi: formule cicliche; anomeri $\alpha$ e $\beta$ ; derivati dei monosaccaridi (acidi aldonici e uronici; amminoderivati). Il legame glicosidico e i principali disaccaridi naturali (maltosio, lattosio, saccarosio). I polisaccaridi di riserva (amido e glicogeno) e di sostegno (cellulosa, chitina, acido ialuronico).	3
	<b>I lipidi</b>	Lipidi saponificabili e insaponificabili; gli acidi grassi: nomenclatura e struttura, con particolare riguardo ai polinsaturi delle serie n-6 e n-3. I lipidi saponificabili: gli acilgliceroli; le cere; gli steridi; i fosfolipidi; i glicolipidi. I lipidi insaponificabili: idrocarburi; steroidi; eicosanoidi; vitamine liposolubili (A, D, E, K).	3
	<b>Gli aminoacidi</b>	Struttura generale; aminoacidi con gruppi R non polari, polari non carichi e carichi. Aminoacidi come elettroliti.	2
	<b>Le proteine</b>	Il legame peptidico; struttura primaria, secondaria ( $\alpha$ -elica; struttura $\beta$ ; struttura del collagene), terziaria e quaternaria delle proteine; allosterismo: l'esempio dell'emoglobina.	2
	<b>Nucleotidi e acidi nucleici</b>	Struttura e nomenclatura dei nucleotidi. Struttura del DNA. Organizzazione strutturale dei cromosomi: istoni, nucleosomi, fibre di 30 nm, anse di DNA. Struttura dell'RNA messaggero, ribosomiale e di trasporto.	2
	<b>Gli enzimi</b>	Nomenclatura e classificazione degli enzimi Come lavorano gli enzimi. Specificità di substrato e di reazione. I fattori che influenzano l'attività enzimatica: il pH, la temperatura, la concentrazione del substrato. La $K_m$ e l'equazione di Michaelis-Menten. Calcolo di $V_{max}$ e di $K_m$ tramite il diagramma dei doppi reciproci. Gli enzimi allosterici. Regolazione dell'attività enzimatica mediante modificazioni covalenti e proteolisi. L'inibizione enzimatica: inibitori irreversibili; inibitori reversibili (competitivi, incompetitivi, misti). Gli enzimi nella diagnostica. Gli inibitori nella ricerca e nella farmacologia.	5
	<b>Le vitamine idrosolubili</b>	Generalità. Le vitamine B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>8</sub> , B <sub>9</sub> , B <sub>12</sub> , C: struttura, forma coenzimatica e sua funzione, sintomi carenziali.	2
<p><b>2. La membrana cellulare (2 ore)</b></p> <p>Comprendere in modo particolareggiato un esempio di struttura sopramolecolare complessa e le sue molteplici funzioni</p>	<b>La membrana cellulare</b>	Composizione e struttura della membrana cellulare; il modello a mosaico fluido; regolazione della fluidità. Trasporto di soluti attraverso le membrane: diffusione semplice; trasporto mediato passivo; trasporto attivo primario e secondario; canali ionici selettivi.	2

<p><b>3. Il metabolismo: catabolismo e anabolismo;</b></p> <p><b>Rapporti energetici tra catabolismo e anabolismo;</b></p> <p><b>Regolazione delle vie metaboliche;</b></p> <p><b>Esempi di vie cataboliche e anaboliche</b></p> <p><b>(25 ore)</b></p> <p>Acquisizione di:</p> <p>a) capacità di individuare e descrivere i principali processi metabolici, il loro bilancio energetico e la loro regolazione</p> <p>b) competenze necessarie a comprendere approfonditamente ed a interpretare in chiave molecolare i meccanismi fisiologici e patologici oggetto degli studi successivi</p>	<p><b>Il metabolismo</b></p>	<p>Significato di metabolismo, anabolismo e catabolismo. Le vie metaboliche e la loro regolazione mediante inibizione per retroazione, compartimentazione, regolazione genica e ormonale. Reazioni redox, modalità di trasporto degli elettroni in biochimica e calcolo dell'energia liberata. Il NAD e il NADP; l'FMN e il FAD.</p>	2
	<p><b>L'ATP</b></p>	<p>L'adenosina trifosfato: struttura e funzione. Energia libera di idrolisi dei legami fosfoanidridici. Trasferimento di energia libera mediante trasferimento del gruppo fosforico, pirofosforico o adenilico. Composti che possono trasferire sull'ADP il loro gruppo fosforico per formare ATP.</p>	1
	<p><b>La glicolisi</b></p>	<p>Significato della glicolisi. Reazioni della fase preparatoria e della fase di recupero energetico. Il destino del piruvato. Le fermentazioni lattica e alcolica. Regolazione della glicolisi. Vie di alimentazione della glicolisi.</p>	2
	<p><b>Il ciclo di Krebs</b></p>	<p>Produzione di acetyl-CoA dal piruvato e sua completa ossidazione nel ciclo dell'acido citrico. Le reazioni del ciclo.</p> <p>La stechiometria complessiva del ciclo dell'acido citrico. Il ciclo come via anfibolica. Reazioni anaplerotiche. Regolazione del ciclo di Krebs.</p>	2
	<p><b>La catena respiratoria e la sintesi dell'ATP per fosforilazione ossidativa</b></p>	<p>I trasportatori di elettroni: NAD, flavoproteine, ubiquinone, citocromi, proteine ferro-zolfo. Organizzazione e funzionamento della catena respiratoria.</p> <p>La sintesi dell'ATP per fosforilazione ossidativa. Il modello chemiosmotico di Mitchell. L'ATP sintasi o V complesso. Resa in ATP dell'ossidazione completa di una molecola di glucosio. Regolazione della fosforilazione ossidativa.</p>	2
	<p><b><math>\beta</math> ossidazione degli acidi grassi</b></p>	<p>Le reazioni della <math>\beta</math> ossidazione degli acidi grassi. Equazione complessiva a partire da palmitil-CoA. Resa netta di ATP. Sintesi dei corpi chetonici dall'acetyl-CoA.</p>	1
	<p><b>Catabolismo degli amminoacidi</b></p>	<p>Transdeaminazione degli amminoacidi. Eliminazione dell'ammoniaca: ammoniotelismo; ureotelismo e uricotelismo. La sintesi dell'urea e dell'acido urico. Trasporto dell'ammoniaca dai tessuti al fegato. Destino dello scheletro carbonioso degli amminoacidi.</p>	2
	<p><b>Biosintesi e degradazione del glicogeno. Gluconeogenesi. Via del pentosio fosfato</b></p>	<p>Glicogenosintesi e glicogenolisi e loro regolazione mediante fosforilazione-defosforilazione.</p> <p>I precursori, le reazioni e la regolazione della gluconeogenesi.</p> <p>La via del pentosio fosfato: descrizione della fase ossidativa e della fase delle interconversioni; formazione del NADPH e del ribosio 5-fosfato.</p>	3

	<i>Biosintesi degli acidi grassi</i>	Trasporto nel citoplasma e carbossilazione dell'acetil-CoA a malonil-CoA. Il complesso dell'acido grasso sintasi e le reazioni per la biosintesi dell'acido palmitico. Allungamento e insaturazione della catena degli acidi grassi.	2
	<i>Biosintesi del colesterolo. Trasporto del colesterolo e dei trigliceridi</i>	Struttura del colesterolo; le tappe principali della biosintesi: sintesi del mevalonato, sua conversione in unità isopreniche attivate, sintesi dello squalene e sua conversione a colesterolo. Regolazione della biosintesi del colesterolo. Trasporto del colesterolo e dei trigliceridi: le lipoproteine (chilomicroni, VLDL, LDL e HDL).	2
	<i>Replicazione del DNA. Sintesi dell'RNA</i>	Descrizione delle tre fasi della replicazione del DNA (inizio, allungamento, termine). Caratteristiche strutturali e funzionali della DNA polimerasi III. La sintesi dell'RNA: fasi di inizio, allungamento e terminazione; l' RNA polimerasi. Modificazioni postrascrizionali dell'RNA: introni, esoni, splicing. La trascrittasi inversa.	3
	<i>La biosintesi delle proteine</i>	Il codice genetico. La biosintesi delle proteine: le fasi di attivazione degli amminoacidi, di inizio, di allungamento e di terminazione. Ripiegamento e modificazioni postsintetiche delle proteine. Inibitori della sintesi proteica. Regolazione della sintesi proteica.	3
<p><b>4. Esercitazioni pratiche in laboratorio;</b></p> <p><b>Test di apprendimento</b></p> <p><b>(12 ore)</b></p> <p>Acquisizione di:</p> <p>a) esperienza concreta di alcune metodologie di laboratorio utilizzate nella ricerca biochimica</p> <p>b) strumenti per una verifica autonoma da parte dello studente dello stato di conoscenza raggiunto sugli argomenti oggetto dell'esame di biochimica</p>	<i>Riconoscimento di mono-, di- e polisaccaridi</i>	In base alla positività o meno di vari saggi cromogeni effettuati con reattivi specifici, viene costruito un percorso su un diagramma di flusso per caratterizzare i vari composti come appartenenti ad una sottoclasse di carboidrati.	2
	<i>Determinazione quantitativa di una proteina</i>	Introduzione alla spettrofotometria. Reazione del biuretto. Costruzione di una curva di taratura. Determinazione colorimetrica della concentrazione della proteina mediante spettrofotometria.	2
	<i>Cromatografia</i>	Illustrazione pratica dell'analisi di lipidi e acidi grassi mediante cromatografia su colonna e su strato sottile, gascromatografia e cromatografia liquida ad elevate prestazioni.	2
	<i>Determinazione dei prodotti di degradazione dell'ATP</i>	L'analisi quantitativa dei prodotti di degradazione dell'ATP per la determinazione dello stato di freschezza del pesce <i>post mortem</i> . Estrazione da filetti a diverso stato di freschezza mediante omogeneizzazione con Ultraturrax in soluzione di acido perclorico, centrifugazione, neutralizzazione del soprannatante al pHmetro e analisi con HPLC.	3
	<i>Test di apprendimento</i>	Con periodicità mensile viene proposto allo studente un test contenente domande a risposta aperta e multipla per una verifica di quanto ha assimilato durante la frequenza alle lezioni e lo studio dei testi consigliati e come stimolo per riesaminare concetti e definizioni non appresi correttamente. Ogni test viene corretto dal docente che attribuisce un punteggio utilizzabile, se positivo, anche per la definizione del voto complessivo dell'esame finale.	3