



LICEO "JACOPONE DA TODI" - Todi

Anno Scolastico 2024/2025

Disciplina: SCIENZE NATURALI
(CHIMICA, BIOLOGIA, SCIENZE DELLA TERRA)

Prof. Carlo Ceccarini

CLASSE 5BS LICEO SCIENTIFICO

PROGRAMMA SVOLTO

MODULO 1: BIOMOLECOLE		
Conoscenze	Competenze acquisite	Riferimenti
I carboidrati: formula generale e molecolare dei monosaccaridi, diffusione in natura, appartenenza al regno animale o vegetale, ruolo di struttura o di riserva dei polisaccaridi. Enantiomeri e chiralità; rappresentazione di Fisher aperta, ciclica, rappresentazione di Haworth. Legame glucosidico, anomeri, mono e disaccaridi riducenti e non riducenti. Polisaccaridi: Amido, glicogeno, cellulosa, chitina, eteropolisaccaridi	Classificare un carboidrato dalla formula molecolare e dalla formula di Fisher, saper riconoscere il fruttosio dal glucosio; individuare il tipo e il numero di enantiomeri; riconoscere dalla formula di Haworth la caratteristica riducente. Classificare i principali carboidrati e le loro proprietà. <i>Laboratorio: saggio di Fehling (ricerca zuccheri riducenti)</i>	<i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> CAPITOLO B1 Lezione 1 paragrafi da 1 a 8 <i>files condivisi sul R.E. scheda carboidrati.pdf</i> <i>schede delle attività di laboratorio</i>
I Lipidi: caratteristiche comuni a tutti i lipidi; i trigliceridi; i fosfolipidi, gli steroidi, gli acidi biliari, le vitamine liposolubili.	Saper classificare i lipidi e individuare struttura e tipo di componenti; spiegare le caratteristiche chimiche e fisiche che li accomunano e li distinguono, sapere in quali esseri viventi e/o loro strutture si trovano e la loro importanza per la salute. Saper costruire un trigliceride per esterificazione del glicerolo con acidi grassi. Approfondimento: <i>Le straordinarie proprietà dell'Olio di oliva e la relativa importanza economica e nutrizionale</i>	<i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> CAPITOLO B1 Lezione 2 paragrafi da 9 a 15 <i>file condiviso sul R.E. Lipidi_olio di oliva.pdf</i>
Proteine: classificazione, formula generale degli amminoacidi, legame peptidico, ponti disolfuro. Amminoacidi essenziali e loro importanza. Punto isoelettrico. La struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. La denaturazione delle proteine.	Saper scrivere la formula generale di struttura di un amminoacido, sapere la connessione tra amminoacidi essenziali e regimi alimentari, saper formare e sciogliere il legame peptidico, descrivere le 4 strutture delle proteine, saper classificare le proteine. <i>Laboratorio: saggio del biureto (ricerca delle proteine);</i>	<i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> CAPITOLO B1 Lezione 3 paragrafi da 16 a 19 <i>file condiviso sul R.E. scheda di laboratorio</i>

MODULO 2 - BIOCHIMICA: ENZIMI, ENERGIA, METABOLISMO ENERGETICO		
Gli Enzimi: struttura, classificazione, cofattori, profilo di reazione catalizzata da un enzima e non catalizzata, specificità e sito attivo, attività enzimatica e i fattori che la influenzano: temperatura, pH, concentrazione dell'enzima, concentrazione del substrato. Inibizione enzimatica irreversibile e reversibile competitiva e non competitiva. Metabolismo energetico: ATP e reazioni accoppiate; Metabolismo dei carboidrati: glicolisi, ciclo di Krebs, Trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa; la fermentazione omolattica e alcolica. Strategie metaboliche e conversione reciproca di carboidrati, lipidi e proteine. Schemi su metabolismo del glucosio: Glicogenolisi, glicogenosintesi, gluconeogenesi, regolazione ormonale del metabolismo energetico: insulina e glucagone.	Acquisire competenze in ordine a: Classificazione degli enzimi, catalisi, attività e regolazione enzimatica; Come l'ATP interviene nel metabolismo energetico; Saper quali sono reagenti e prodotti delle reazioni nel loro complesso con particolare riguardo agli aspetti energetici e in quale organo o struttura cellulare avvengono; Individuare le differenze metaboliche tra organismi aerobi e anaerobi; Saper fare esempi di strategie metaboliche messe in atto dalla cellula. Approfondimenti facoltativi: "malattia rara DEFICIENZA DELLA PIRUVICO DEIDROGENASI" "Gerty Radnitz Cori prima donna premio Nobel per la Medicina"	<i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> CAPITOLO B1 Lezione 4 Paragrafi da da 20 a 26 CAPITOLO B2 Lezione 1 Paragrafi da 1 a 7; Lezione 2 Paragrafi 8, 11, 12, 13; Lezione 3 Paragrafi 14, 18; files condivisi sul R.E. <i>SCHEDA RESPIRAZIONE CELLULARE AEROBICA.pdf</i>, <i>SCHEDA STRATEGIE METABOLICHE.pdf</i>
MODULO 3 - BIOCHIMICA: LA FOTOSINTESI, ENERGIA DALLA LUCE		
Fotosintesi ossigenica: l'esperimento di Ruben e Kamen con Ossigeno¹⁸; fotosintesi anossigenica. Anatomia dei cloroplasti, la fase luce-dipendente della fotosintesi clorofilliana, clorofille e pigmenti accessori, Il ciclo di Calvin; piante a ciclo C3, C4 e CAM	Saper "padroneggiare" le connessioni tra la struttura degli organi cellulari e i processi fotosintetici nelle varie tipologie di piante a ciclo C3, C4 e CAM nonché le strategie messe in atto per limitare la fotorespirazione.	CAPITOLO B3
MODULO 4: BIOLOGIA MOLECOLARE		
Attività di ripasso e riallineamento conoscenze e competenze su: struttura dei Nucleotidi e del DNA, storia delle scoperte scientifiche su DNA e materiale ereditario e sulla struttura del DNA; replicazione e traduzione del DNA. La genetica dei virus: caratteristiche dei virus, ciclo litico e ciclo lisogeno, virus animali a DNA: papilloma virus umani, diagnosi e prevenzione. Virus a RNA: SARS COV 2 e il recettore ACE2; percorso pluridisciplinare COVID 19. Biotecnologie: batteri e plasmidi. Tecnologia del DNA ricombinante; clonaggio genico (produzione di insulina); PCR ed elettroforesi nel "DNA fingerprinting".	Saper come si è arrivati alla determinazione della struttura del DNA. Saper da cosa è composto e come si forma un nucleotide; saper riconoscere una base azotata purinica da una pirimidinica. Saper distinguere i cicli di sviluppo virale, l'attacco e la replicazione del SARS COV 2, l'importanza della vaccinazione da papilloma virus umani. Struttura e importanza di batteri e plasmidi nell'ambito delle biotecnologie. <i>Attività programmata di laboratorio (al termine delle attività didattiche): estrazione del DNA dal frutto del kiwi</i>	<i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> Capitolo B4 Lezione 1, parag. 1,2,3; Lezione 2 parag. 6, 7, 8, 9. <i>Video animazioni proposte dal libro di testo su storia delle scoperte sul DNA, coniugazione batterica, trasformazione batterica con il gene dell'insulina, DNA fingerprinting</i> Files condivisi su R.E.: <i>PERCORSO_PLURIDISCIPLINARE_ESAME_ORALE_-_SALUTE_-_COVID_19 (5).pdf</i>

MODULO 5 – IL SISTEMA DIGERENTE		
Anatomia e fisiologia del sistema digerente umano, nutrizione e alimentazione	Saper collegare ogni organo e/o parte di organo al processo digestivo in cui è coinvolto; Saper illustrare dove e come viene digerito un pasto con le rispettive macromolecole. Apprendere l'importanza di una corretta e completa alimentazione	UNITA' 4 da pag. 74 a 91 Files condivisi: <i>DIGESTIONE CHIMICA RISOTTO 4 FORMAGGI.pdf</i> <i>ESEMPIO DI DIGESTIONE CHIMICA DEL CIBO.pdf</i>
MODULO 6 – IL SISTEMA RIPRODUTTORE		
Anatomia e fisiologia della riproduzione umana	Saper confrontare aspetti anatomici e funzionali degli organi dell'apparato riproduttore maschile e femminile e saper confrontare spermatogenesi ed oogenesi; saper collegare ciclo ovarico con ciclo mestruale e l'azione ormonale. Conoscere le principali malattie a trasmissione sessuale e i metodi contraccettivi.	UNITA' 10: da pag. 178 a 188.
MODULO 7 – IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE		
Il sistema cardiovascolare negli invertebrati e nei vertebrati. La doppia circolazione, anatomia e fisiologia cardiaca, le principali malattie cardiovascolari, struttura e funzione dei vasi sanguigni, struttura e funzioni del sangue, l'esame del sangue. Anatomia e fisiologia del sistema respiratorio.	Saper giustificare le differenze “strutturali” tra le parti anatomiche del cuore, tra arterie e vene, saper distinguere le principali malattie cardiovascolari ed eventuali connessioni con quanto appreso nei moduli biomolecole e biochimica, nonché saper individuare anomalie nei principali parametri analitici del sangue. Saper descrivere l'anatomia e le principali malattie del sistema respiratorio. <i>Attività programmata di laboratorio (al termine dell'attività didattica): osservazione e dissezione del cuore e del polmone del suino</i>	<i>SISTEMA CARDIOVASCOLARE:</i> da pag. 98 a 103 e da 107 a 109.
MODULO 8 – IL SISTEMA NERVOSO E IL SISTEMA IMMUNITARIO		
Aspetti salienti del sistema nervoso	Saper classificare e descrivere la struttura e la funzione dei neuroni e delle cellule gliali; conoscere sostanzialmente il meccanismo di trasmissione dell'impulso nervoso e i neurotrasmettitori, le principali sostanze psicoattive e le alterazioni che possono provocare; struttura del sistema nervoso centrale e periferico; tipi di memoria e le alterazioni della fisiologia dell'encefalo	UNITA' 11: concetti 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 18, 19

Aspetti salienti del sistema immunitario	Conoscere e saper distinguere costituenti e meccanismi dell'immunità innata da quella acquisita, ruolo degli anticorpi e risposte immunitarie.	UNITA' 7: concetti 1-2-3-4-5-9
MODULO 9 – LA DINAMICA DELLE PLACCHE		
Interno terrestre e teorie orogenetiche; isostasia e deriva dei continenti. Teoria della espansione dei fondali oceanici, paleomagnetismo e tettonica a zolle. Teorie orogenetiche a confronto. Moti convettivi nell'astenosfera, motore delle interazioni tra le placche. Tettonica a placche: principali interazioni tra le placche nel pianeta; margini convergenti/ divergenti/ trasformati, fenomeni e strutture presenti, conseguenze sulla crosta terrestre. Classificazione dei vulcani. Le onde sismiche, la Magnitudo e il calcolo dell'energia liberata dall'ipocentro, la determinazione dell'epicentro di un sisma, il fenomeno della "liquefazione"	Saper spiegare la dinamica endogena del pianeta tramite la teoria unificante della tettonica a placche collegando l'interno terrestre e fenomeni e strutture presenti sui margini delle placche	<i>Testo:</i> <i>GLOBO TERRESTRE E LA SUA EVOLUZIONE.BLU (IL) 3ED.(LDM)</i> <i>TETTONICA DELLE PLACCHE - INTERAZIONI FRA GEOSFERE</i> Da pag. 170 a 197; da pag. 200 a 211; da pag. 214 a 216. files condivisi su RE, <i>TEORIE_OROGENETICHE_E_IN_TETTONICA_PLACCHE (1).pdf</i> <i>I Vulcani.pdf</i> <i>"paragrafi sui terremoti.pdf": paragrafi 2.1-2.2-2.3-3.2-3.3</i> <i>"calcolo energia sismica.xlsx"</i> <i>"sismi e liquefazione dei terreni.pdf"</i> Link: videoesercitazione sulle interazioni tra le zolle. https://drive.google.com/file/d/1hk_h8PTynP05tiH2YKKeR3xyM9-3nL5m/view?usp=sharing

Libri di testo in adozione:

- *D. Sadava e altri autori* - IL CARBONIO, GLI ENZIMI, IL DNA. CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE – ed. Zanichelli
- *Autori vari* – CAMPBELL BIOLOGIA CONCETTI E COLLEGAMENTI – SECONDO BIENNIO– EDIZIONE AZZURRA, ed. LINX
- *Lupia Palmieri, Parotto Maurizio* - GLOBO TERRESTRE E LA SUA EVOLUZIONE.BLU (IL) 3ED.(LDM) TETTONICA DELLE PLACCHE - INTERAZIONI FRA GEOSFERE, ed. Zanichelli

Todi, 24 maggio 2025

Il docente, Prof. Carlo Ceccarini