



LICEO "JACOPONE DA TODI" - Todi  
Anno Scolastico 2022/2023

**Disciplina: SCIENZE NATURALI, CHIMICHE E BIOLOGICHE**

**Prof. Carlo Ceccarini**

CLASSE 5AS LICEO SCIENTIFICO

**PROGRAMMA SVOLTO**

<b>MODULO 1: BIOLOGIA MOLECOLARE</b>		
<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze acquisite</b>	<b>Riferimenti</b>
<p>Acidi nucleici e nucleotidi, confronto DNA ed RNA. Sintesi di nucleosidi, nucleotidi e polinucleotidi. Il codice genetico: trascrizione e traduzione dell'informazione ereditaria; simulazione della sintesi proteica. Mutazioni geniche o puntiformi; Inserzioni e delezioni. Mutazioni cromosomiche e genomiche. Mutazioni somatiche o germinali. Mutagenesi ed evoluzione. Mutazioni cromosomiche e genomiche. Regolazione dell'espressione genica: operone <i>lac</i> e <i>trp</i> in <i>Escherichia coli</i>. Regolazione negli eucarioti: cromatina, istoni, <i>splicing</i> dell'mRNA. 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 fingerprint".</p>	<p>Sapere da cosa è composto e come si forma un nucleotide; saper riconoscere una base azotata purina da una pirimidina. Spiegare perché il codice genetico funziona a triplette. Saper "costruire" una proteina data una sequenza genica del DNA e risalire da una sequenza di aminoacidi all'ipotetico gene che la codifica. Simulazione di effetti di mutazioni geniche sulla sintesi proteica. Distinguere i vari tipi di mutazioni cromosomiche da quelle genomiche. Sapere come funzionano gli operoni nei batteri; individuare i possibili meccanismi di regolazione genica negli eucarioti a partire dalla struttura cromatinica del DNA fino alla regolazione dell'attivazione della catena polipeptidica. 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>Laboratorio: estrazione del DNA dal frutto del kiwi</i></p>	<p><i>Testo: Campbell BIOLOGIA concetti e collegamenti, secondo biennio</i> ISBN 9788863648676 Unità 1 Unità 2, concetti 1,2,3,4,10  <i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i> ISBN 9788808720160 Capitolo B4 Lezione 2 paragrafi 6, 7, 8, 9; Lezione 3 paragrafi 10, 11, 14, 15, 16, 18.  Files e video condivisi su R.E.: <i>GENETICA-ZANICHELLI.pdf</i> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dpcZAcgLiAw">https://www.youtube.com/watch?v=dpcZAcgLiAw</a> <i>PERCORSO_PLURIDISCIPLINARE_ESAME_ORALE_-_SALUTE_-_COVID_19 (5).pdf</i></p>

<b>MODULO 2: BIOMOLECOLE</b>		
<p>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</p>	<p>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) e saggio di Lugol (ricerca dell'amiloso).</i></p>	<p><i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i></p> <p>CAPITOLO B1 Lezione 1 paragrafi 1-8 <i>file condiviso sul R.E. scheda carboidrati.pdf</i></p>
<p>I Lipidi: caratteristiche comuni a tutti i lipidi; i trigliceridi; i fosfolipidi, gli steroidi, gli acidi biliari, le vitamine liposolubili.</p>	<p>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. Presa di coscienza sull'importanza economica e nutrizionale dell'olio di oliva</p>	<p><i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i></p> <p>CAPITOLO B1 Lezione 2 paragrafi 9-15</p>
<p>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.</p>	<p>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></p>	<p><i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i></p> <p>CAPITOLO B1 Lezione 3 paragrafi 16-19</p>
<b>MODULO 3 - BIOCHIMICA: ENERGIA ED ENZIMI, METABOLISMO ENERGETICO</b>		
<p>Gli Enzimi. 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. Glicogenolisi, glicogenosintesi, gluconeogenesi, regolazione ormonale del metabolismo energetico: insulina e glucagone.</p>	<p>Acquisire competenze in ordine a: Classificazione degli enzimi, catalisi, attività e regolazione enzimatica; Come l'ATP interviene nel metabolismo energetico; Sapere 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</p>	<p><i>Testo: Il Carbonio, Gli Enzimi, il DNA. Chimica Organica, biochimica e biotecnologie.</i></p> <p>CAPITOLO B1 Lezione 4 Paragrafi 20-26 CAPITOLO B2 Lezione 1 Paragrafi 1-7; Lezione 2 Paragrafi 8, 11, 12, 13, 18;</p>

	<p>metaboliche tra organismi aerobi e anaerobi; Saper fare esempi di strategie metaboliche messe in atto dalla cellula.</p> <p>Approfondimento facoltativo sulla malattia rara <i>DEFICIENZA DELLA PIRUVICO DEIDROGENASI</i></p>	<p>Lezione 3 Paragrafi 14, 18; Lezione 4 Paragrafi 19, 20, 21, 25, 26</p> <p>files condivisi sul R.E. <i>SCHEDA RESPIRAZIONE CELLULARE AEROBICA.pdf</i>, <i>SCHEDA STRATEGIE METABOLICHE.pdf</i></p>
<b>MODULO 4 - BIOCHIMICA: LA FOTOSINTESI, ENERGIA DALLA LUCE</b>		
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
<b>MODULO 5 - INTRODUZIONE AL CORPO UMANO: SISTEMI, TESSUTI E OMEOSTASI</b>		
Introduzione al corpo umano: Sistemi, tessuti, omeostasi.	Prendere coscienza della complessità del corpo umano e dei sistemi di cui è costituito. Apprendere le peculiarità dei vari tipi di tessuti che compongono i vari organi e il funzionamento dei vari meccanismi omeostatici	<p><i>Testo: Campbell BIOLOGIA concetti e collegamenti – secondo biennio Edizione Azzurra.</i></p> <p>UNITA' 3 concetti 5-6-7-8-11- figura 13</p>
<b>MODULO 6 - IL SISTEMA DIGERENTE</b>		
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 e della dieta mediterranea	<p>UNITA' 4 concetti da 1 a 11;</p> <p>Files condivisi: <i>DIGESTIONE CHIMICA RISOTTO 4 FORMAGGI.pdf</i> <i>ESEMPIO DI DIGESTIONE CHIMICA DEL CIBO.pdf</i></p>
<b>MODULO 7 - IL SISTEMA RIPRODUTTORE</b>		
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. Saper collegare le caratteristiche degli spermatozoi con il processo di fecondazione	UNITA' 10: Concetti da 1 a 9
<b>MODULO 8 - IL SISTEMA CARDIO VASCOLARE E RESPIRATORIO</b>		
Il sistema cardiovascolare negli invertebrati e nei vertebrati. La doppia	Saper giustificare le differenze “strutturali” tra le parti	UNITA' 5: Concetti da 3 a 15

<p>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 del sistema respiratorio.</p>	<p>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>Laboratorio: osservazione e dissezione del cuore e del polmone del suino</i></p>	<p>UNITA' 6: Concetti 1, 2, 3</p>
<p><b>MODULO 9 - IL SISTEMA NERVOSO</b></p>		
<p>Aspetti salienti del sistema nervoso</p>	<p>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</p>	<p>UNITA' 11: concetti 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 18, 19</p>
<p><b>MODULO 10 - IL SISTEMA IMMUNITARIO</b></p>		
<p>Aspetti salienti del sistema immunitario</p>	<p>Conoscere e saper distinguere costituenti e meccanismi dell'immunità innata da quella acquisita, ruolo degli anticorpi e risposte immunitarie.</p>	<p>UNITA' 7: concetti 1-2-3-4-5-9</p>
<p><b>MODULO 11 - LA DINAMICA DELLE PLACCHE E I FENOMENI SISMICI</b></p>		
<p>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. I fenomeni sismici: tipi di onde sismiche, scala MCS e Richter, localizzazione dell'epicentro; il fenomeno della "liquefazione". Classificazione dei vulcani.</p>	<p>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</p>	<p><i>Testo: OSSERVARE E CAPIRE # LA TERRA. EDIZIONE AZZURRA 2ED. (LD)GEODINAMICA ENDOGENA. INTERAZIONE TRA GEOSFERE E CAMBIAMENTI CLIMATICI ISBN 9788808637710</i> Tettonica a zolle, da pag. 108 a 128; Fenomeni sismici: da pag. 81 a 97 files condivisi su RE, <i>TEORIE OROGENETICHE E INTERAZIONI PLACCHE (1).pdf</i> <i>I Vulcani.pdf</i> Link: videosercitazione sulle interazioni tra le zolle. <a href="https://drive.google.com/file/d/1hk_h8PTynP05tiH2YKKeR3xyM9-3nL5m/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1hk_h8PTynP05tiH2YKKeR3xyM9-3nL5m/view?usp=sharing</a></p>

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* - OSSERVARE E CAPIRE # LA TERRA. EDIZIONE AZZURRA 2ED. (LD)GEODINAMICA ENDOGENA. INTERAZIONE TRA GEOSFERE E CAMBIAMENTI CLIMATICI – ed. Zanichelli

Todi, 29 maggio 2023

Il docente, Prof. Carlo Ceccarini