

## Relazione finale

**Materia** Scienze naturali

**Docente** Lara Furlanetto

**Classe** 5CS

**A. S. 2022-2023**

In relazione alla programmazione curricolare sono stati conseguiti i seguenti **obiettivi** in termini di:

**Conoscenze** La conoscenza dei contenuti da parte della classe risulta mediamente buona, la capacità di analisi differenziata ma nel complesso discreta. La classe fornisce definizioni di termini scientifici, enuncia regole e principi in modo buono, la capacità di descrivere oggetti e fenomeni e di completare un testo con la terminologia appropriata è buona.

La classe:

- Conosce e descrive i processi di condensazione e idrolisi; conosce e descrive struttura e proprietà delle biomolecole: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici (DNA e RNA), ATP.
- Conosce e descrive l'ossidazione del glucosio: glicolisi e respirazione cellulare e comprende l'importanza dell'ossigeno nel metabolismo anaerobico. Conosce e sa descrivere le fermentazioni lattica e alcolica. Sa determinare il bilancio energetico totale. Conosce e spiega il fenomeno della fotosintesi.
- Conosce le leggi della genetica mendeliana, comprende e definisce il significato di geni e cromosomi.
- Conosce la struttura molecolare degli acidi nucleici, comprende il ruolo del DNA nell'ereditarietà. Sa descrivere i processi di duplicazione del DNA, la trascrizione e la traduzione genica. Collega il codice genetico con la sintesi proteica. Definisce i meccanismi di regolazione dell'espressione genica: il modello dell'operone e la regolazione della trascrizione negli eucarioti.

**Abilità** Le capacità di applicazione e rielaborazione dei contenuti da parte della classe risultano essere discrete, la proprietà espositiva è mediamente più che discreta, con alcune fragilità individuali. Gli studenti sono in grado di fornire relazioni causa-effetto e di risolvere problemi con livelli differenziati, ma nel complesso il livello raggiunto è discreto.

La classe:

- Riconosce le biomolecole, ne elenca le principali funzioni e strutture identificando i monomeri delle singole classi. Descrive i livelli di organizzazione di una proteina in termini di struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Comprende la struttura della molecola di ATP e descrive il meccanismo attraverso il quale cede energia..
- Illustra le tappe principali della glicolisi e il suo bilancio energetico complessivo, descrive la struttura dei mitocondri e il ciclo di Krebs, spiega il meccanismo della fosforilazione ossidativa. Illustra la fermentazione alcolica e quella lattica. Riconosce e descrive la struttura e il ruolo dei cloroplasti e dei pigmenti fotosintetici, spiega le differenze funzionali tra fotosistemi I e II e i prodotti di reazione. Spiega il processo di fotofosforilazione il ciclo di Calvin e il processo della fotorespirazione. Riconosce l'importanza della gliceraldeide 3 fosfato come anello di congiunzione tra i processi anabolici e catabolici. Riconosce le relazioni tra organismi autotrofi ed eterotrofi.
- Comprende il significato delle leggi di Mendel. Riconosce gli acidi nucleici e ne descrive la struttura molecolare, riconosce l'importanza del DNA nella trasmissione dei caratteri ereditari. Conosce e spiega il meccanismo di duplicazione del DNA, comprende il ruolo del codice genetico nella sintesi proteica e spiega i meccanismi della trascrizione e della traduzione genica.

**Competenze** L'organizzazione del lavoro proprio e di gruppo risulta essere buona, con una discreta capacità di cogliere collegamenti interdisciplinari e rielaborare con originalità affrontando anche situazioni nuove, eccetto alcuni elementi che presentano, in tal senso, competenze più che buone. La classe dimostra una discreta capacità di organizzare le conoscenze secondo il metodo scientifico, nonché di individuare i legami tra la biologia e le altre discipline.

La classe:

- Evidenzia la centralità della glicolisi nei processi metabolici di tutti gli organismi viventi. Indica quali tappe del processo sono endoergoniche e quali esoergoniche e in quale modo gli elettroni ad alta energia del NADH e FADH<sub>2</sub> scendono di livello energetico lungo la catena di trasporto, permettendo il processo chemiosmotico. Spiega il ruolo fondamentale dell'ossigeno al termine del trasporto. Illustra in che modo il ciclo di Krebs rappresenta un'importante stazione metabolica per la cellula. Riconosce il ruolo fondamentale della fermentazione. Calcola il guadagno energetico complessivo da parte di una cellula al termine della demolizione completa del glucosio. Collega come i prodotti delle reazioni luce dipendente nella fotosintesi siano alla base delle reazioni luce indipendenti. Spiega per quale motivo la sintesi di gliceraldeide 3 fosfato sia un processo fondamentale per tutto il mondo dei viventi. Descrive in quale modo le piante che vivono nei climi aridi riescono ad evitare la perdita eccessiva di acqua (piante C<sub>4</sub> e CAM).
- Spiega in quale modo si esprimono le leggi della genetica mendeliana. Illustra il modello della struttura del DNA e le sue modalità di duplicazione. Riassume i processi di trascrizione e traduzione del DNA e riconosce il ruolo chiave dell'RNA in tal senso. Illustra i principi generali della regolazione genica.

**Valutazione dei risultati e osservazioni** Durante l'anno la classe ha mostrato un percorso di crescita differenziato: una parte della classe si è contraddistinta per l'impegno e l'atteggiamento propositivo e costruttivo durante le lezioni, nel lavoro domestico e nel corso dei momenti di cooperative learning proposti, mentre un gruppo ha mostrato un impegno altalenante in classe, nel lavoro domestico e nei lavori in gruppo, accompagnato da un atteggiamento passivo. Il clima di lavoro in classe è stato caratterizzato da una collaborazione tra studenti e con l'insegnante non sempre adeguata, sempre differenziata nei due gruppi.

Gli studenti hanno dimostrato un discreto interesse per la disciplina e hanno partecipato alle attività didattiche proposte in modo differenziato: parte della classe dimostrando vivo interesse e volontà di partecipazione, un gruppo rispondendo invece con scarsa partecipazione.

Una parte degli studenti si è dimostrata aperta al confronto, all'acquisizione di conoscenze e competenze non solo finalizzate alla valutazione e legate al programma didattico, dando prova di voler costruire un proprio bagaglio culturale e personale e di aver compreso l'importanza del sapere come strumento di crescita e arricchimento personale.

Gli studenti nel complesso hanno dimostrato la volontà di incrementare le proprie conoscenze e una buona parte di essi si è impegnata a superare i propri limiti e a dare il meglio di sé.

Per quanto riguarda i risultati ottenuti, in generale, nella classe si possono distinguere tre gruppi: un primo costituito da quegli allievi che, nel corso dell'anno, hanno sviluppato le loro potenzialità grazie ad un impegno costante e ad uno studio approfondito, ottenendo risultati molto buoni; il secondo gruppo comprende quegli alunni che, dotati di discrete capacità, affinate da una partecipazione e un impegno adeguati, hanno ottenuto risultati buoni; il terzo, infine, è composto da quegli studenti che, penalizzati da difficoltà nell'approccio alla disciplina e nell'organizzazione espositiva e da discontinuità nello studio e scarsa partecipazione, hanno conseguito risultati nel complesso sufficienti.

Gli obiettivi fissati in sede di programmazione sono stati generalmente raggiunti, pur con una certa diversità di livelli, proporzionale anche all'impegno profuso dai singoli alunni.

Gli argomenti programmati a inizio anno sono stati svolti parzialmente; le motivazioni sono ascrivibili alla necessità di riprendere argomenti precedenti per comprendere gli argomenti trattati. Ciò, unito ad ulteriori impegni scolastici della classe durante le ore della disciplina, ha provocato un allungamento delle tempistiche programmate e, di conseguenza, l'impossibilità di trattare tutti gli argomenti previsti. Si sono privilegiati quegli argomenti le cui conoscenze risultano maggiormente richieste nei test d'ingresso all'università.

Sono state effettuate verifiche scritte, due nel primo periodo e due nel secondo, una prova orale per tutti gli studenti in entrambi i periodi.

## Contenuti disciplinari e tempi di realizzazione esposti per

U.D. - Modulo - Percorso Formativo - approfondimento	Periodo /ore
<b>BIOCHIMICA</b> <b>Le biomolecole</b> - I processi di condensazione e di idrolisi - Le biomolecole: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carboidrati (monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi - monosaccaridi aldosi e chetosi - chiralità e proiezioni di Fischer - monosaccaridi e struttura ciclica - proiezioni di Haworth - reazioni di ossidazione e riduzione dei monosaccaridi - i disaccaridi sono costituiti da due monomeri - lattosio, maltosio, saccarosio - i polisaccaridi sono lunghe catene di monosaccaridi)</li> <li>• Lipidi (lipidi saponificabili e non saponificabili - trigliceridi - reazione di idrogenazione e idrolisi alcalina - saponi ed emulsioni in acqua - i fosfolipidi sono molecole anfipatiche - glicolipidi - gli steroidi sono colesterolo, acidi biliari e ormoni steroidei - vitamine liposolubili - vitamine idrosolubili - approfondimento: olio di palma)</li> <li>• Proteine (Negli amminoacidi sono presenti gruppo amminico e carbossilico - chiralità negli amminoacidi - classificazione degli amminoacidi - struttura ionica dipolare degli amminoacidi - peptidi sono agglomerati degli amminoacidi - classificazione delle proteine - struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria - denaturazione delle proteine)</li> <li>• Acidi nucleici (i nucleotidi sono costituiti da uno zucchero, una base azotata e un gruppo fosfato - sintesi degli acidi nucleici per condensazione)</li> </ul>	Ottobre 9 ore
<b>La bioenergetica</b> - Gli scambi energetici negli esseri viventi (metabolismo cellulare - richiami di termodinamica - le funzioni di stato entalpia, entropia ed energie libera di Gibbs - reazioni endoergoniche ed esoergoniche) - Gli enzimi nel metabolismo cellulare (gli enzimi abbassano l'energia di attivazione delle reazioni cellulari - coenzimi e cofattori - regolazione dell'attività enzimatica per il mantenimento dell'omeostasi - inibitori enzimatici competitivi o non competitivi - regolazione allosterica - temperatura e pH agiscono sull'attività enzimatica - il ruolo dell'ATP - l'idrolisi dell'ATP libera energia - l'ATP è l'agente accoppiante tra le reazioni endoergoniche ed esoergoniche)  <b>La fotosintesi</b> - La fotosintesi è divisa in due fasi - I cloroplasti - La fase dipendente dalla luce (i pigmenti fotosintetici assorbono la luce - il trasporto di elettroni avviene sui fotosistemi e sui trasportatori - flusso di elettroni non ciclico e ciclico) - La fase indipendente dalla luce (il carbonio è fissato per formare composti organici - il ciclo di Calvin dipende dall'enzima rubisco) - la fotorespirazione riduce l'efficienza della fotosintesi - le piante C <sub>4</sub> seguono una via diversa dal ciclo C <sub>3</sub> - le piante CAM sono adatte a vivere con poca acqua - il bilancio della fotosintesi  <b>Il metabolismo del glucosio</b> - Il glucosio è la fonte di energia principale di tutti gli organismi (le reazioni metaboliche del glucosio coinvolgono diversi enzimi e coenzimi - alla glicolisi può seguire un processo in aerobiosi o in anaerobiosi) - La glicolisi (una via universale e irreversibile - fase endoergonica e scissione di una molecola di glucosio in due G3P - fase esoergonica e conversione di due G3P in due molecole di piruvato - il bilancio della glicolisi)	Novembre - Marzo 38 ore

<p>- La respirazione cellulare (avviene nei mitocondri in presenza di ossigeno - la decarbossilazione ossidativa del piruvato produce acetil-CoA e libera CO<sub>2</sub> - il ciclo di Krebs produce NADH, FADH<sub>2</sub> e ATP, la fosforilazione ossidativa - la catena respiratoria è formata da complessi proteici e trasportatori mobili - sintesi di ATP per accoppiamento chemiosmotico - ATP sintasi possiede due unità funzionali - velocità della respirazione cellulare e fabbisogno di ATP - inibizione della fosforilazione ossidativa)</p> <p>- La fermentazione (la fermentazione non produce ATP ma ossida i coenzimi ridotti - fermentazione alcolica e produzione di etanolo e CO<sub>2</sub> - fermentazione lattica e produzione di lattato - il metabolismo aerobico del glucosio produce 32 ATP per ogni molecola di glucosio)</p> <p><b>Regolazione del metabolismo</b></p> <p>- Funzioni e controllo dell'alimentazione (cicli di nutrizione e digiuno - organi e tessuti hanno esigenze energetiche e metaboliche differenti)</p> <p>- Il metabolismo degli zuccheri (digestione dei carboidrati ed enzimi coinvolti - la via del pentoso fosfato è parallela alla glicolisi e produce NADPH - il glucosio è immagazzinato sotto forma di glicogeno - il glucosio può essere sintetizzato a partire da altre molecole)</p> <p>- Il metabolismo dei lipidi (digestione e assorbimento dei lipidi sono influenzati dalla loro idrofobicità - la <math>\beta</math>-ossidazione degli acidi grassi produce acetil-CoA e coenzimi ridotti - i corpi chetonici sono una fonte di energia alternativa al glucosio - il fegato produce lipidi e colesterolo)</p> <p>- Il metabolismo delle proteine (la digestione delle proteine comincia nello stomaco e finisce nell'intestino tenue - anche gli amminoacidi possono fornire energia - il gruppo amminico è staccato dagli amminoacidi - gli amminoacidi possono essere glucogenici e/o chetogenici)</p> <p>- Integrazione tra le vie metaboliche (il fegato modifica e distribuisce glucosio, acidi grassi e proteine - il tessuto adiposo immagazzina e distribuisce acidi grassi - i muscoli utilizzano ATP per compiere un lavoro meccanico - il cervello utilizza energia per trasmettere impulsi elettrici - il sangue trasporta ossigeno, metaboliti e ormoni)</p> <p>- Regolazione ormonale del metabolismo energetico (insulina, glucagone, adrenalina e cortisolo - l'insulina favorisce la conversione di glucosio in glicogeno e trigliceridi - il glucagone risponde a bassi livelli di glicemia - l'adrenalina segnala un'attività imminente e il cortisolo segnala condizioni di stress - il diabete di tipo I e il diabete di tipo II - gli ormoni del benessere)</p>	
<p><b>BIOLOGIA MOLECOLARE</b></p> <p><b>Richiami di genetica mendeliana</b> (le leggi di Mendel, revisione dei concetti di geni, caratteri, cromosomi, cromosomi omologhi, alleli, genotipo, fenotipo, omozigote, eterozigote, pannello di Punnet, carattere dominante, carattere recessivo)</p> <p><b>Struttura e funzioni del DNA</b></p> <p>- Il ruolo del DNA (le nostre conoscenze sono frutto di ricerche di molti scienziati - la scoperta della nucleina e lo studio sui cromosomi - Griffith scoprì il fattore di trasformazione grazie ai batteri pneumococco - Avery dimostrò che il fattore di trasformazione è il DNA - Hershey e Chase confermano che il DNA è il materiale genetico)</p> <p>- La struttura molecolare del DNA (Le regole di Chargaff e la diffrazione ai raggi X offrono indizi sulla struttura del DNA - Watson e Crick definirono il modello tridimensionale a doppia elica di DNA - la doppia elica di DNA è sorretta da legami zuccheri-fosfato ed è stabilizzata da legami a idrogeno - il modello di Watson e Crick mette in relazione struttura del DNA con le sue funzioni)</p> <p>- La replicazione del DNA (il processo di replicazione del DNA comprende due fasi - la replicazione è catalizzata dal complesso di replicazione ed è bidirezionale - i due filamenti della doppia elica si replicano con velocità e modi diversi - il controllo della replicazione è attuato dalla selezione delle basi e dal proofreading - le mutazioni</p>	<p>Aprile - Maggio 14 ore</p>

<p>possono essere spontanee o indotte da agenti chimici e fisici - la riparazione avviene grazie al sistema mismatch repair e all'escissione - la replicazione del DNA può avvenire anche in laboratorio grazie alla PCR)</p> <p>- La struttura dei genomi (i genomi procariotici contengono un cromosoma e più plasmidi - le cellule eucariotiche hanno un genoma più complesso di quelle procariotiche - gran parte del DNA svolge funzioni ancora sconosciute - il DNA eucariotico contiene molte sequenze ripetute - durante l'interfase il DNA si trova sotto forma di cromatina - la spiralizzazione del DNA eucariotico ha inizio a livello del nucleosoma - i telomeri proteggono le estremità dei cromosomi eucariotici)</p> <p><b>L'espressione genica e la sua regolazione</b></p> <p>- Il flusso dell'informazione genetica (Beadle e Tatum dimostrarono che un gene codifica uno specifico enzima - l'ipotesi "un gene, un polipeptide" - l'RNA agisce da messaggero e da adattatore tra DNA e proteine - mRNA, tRNA e rRNA)</p> <p>- La trascrizione: dal DNA all'mRNA (la trascrizione avviene in tre fasi - la sequenza nucleotidica dell'mRNA è letta sotto forma di triplette, i codoni - la decifrazione del codice genetico - il codice genetico è degenerato ma non ambiguo - il codice genetico è l'unità di base per tutti gli esseri viventi)</p> <p>- La traduzione: dall'RNA alle proteine (il tRNA è un adattatore che consente la traduzione del codice genetico in proteine - la sintesi proteica avviene sui ribosomi - le tre fasi del processo di traduzione - nei procarioti trascrizione e traduzione sono simultanee mentre negli eucarioti sono distinte)</p> <p>- Principi generali della regolazione genica (il genoma minimo comprende soltanto geni indispensabili - tutte le cellule regolano l'espressione genica per risparmiare energia - il controllo della trascrizione avviene grazie ai fattori di trascrizione)</p> <p>- La regolazione genica nei procarioti (l'operone è l'unità di trascrizione nei procarioti - l'operone lac è un esempio di operone inducibile - l'operone trp è un esempio di operone reprimibile)</p> <p>- La regolazione genica prima e durante la trascrizione (negli eucarioti la regolazione dell'espressione genica agisce a vari livelli - il rimodellamento della cromatina blocca o attiva la trascrizione - i fattori di trascrizione legano il DNA e l'RNA polimerasi)</p> <p>- Maturazione dell'mRNA e splicing alternativo (lo splicing rimuove gli introni e unisce gli esoni - lo splicing alternativo permette di ottenere mRNA diversi da uno stesso gene)</p> <p>- La regolazione traduzionale e post-traduzionale (la RNA interference può bloccare la traduzione dell'mRNA nel citoplasma - il sistema ubiquitina-proteasoma controlla la longevità delle proteine)</p>	
---	--

Educazione civica	Argomenti svolti
Ottobre	Palm oil: approfondimento in lingua inglese sull'olio di palma con discussione inerente le tematiche ambientali correlate.
Gennaio	Fusione nucleare
Febbraio	La questione delle intercettazioni in seguito al caso Messina Denaro
Maggio	Conflitto economico tra Cina e USA
Maggio	L'orsa Jj4

### Metodi

Lezioni frontali e circolari, proiezioni di presentazioni, cooperative learning con materiale in lingua, flipped class, esperienza di laboratorio.

### Mezzi

Libro di testo del triennio "Immagini e concetti della biologia. 2ED (LM) – Dalla biologia molecolare al corpo umano" – Mader Sylvia – Zanichelli Editore; "Il nuovo Invito alla biologia.blu – Biochimica e biotecnologie" - H.Curtis N.Sue Barnes e altri – Zanichelli editore; fotocopie, articoli di giornale, mappe concettuali e materiali multimediali forniti dall'insegnante.

**Spazi**

Aula, laboratorio di biologia.

**Criteri di valutazione e strumenti di valutazione adottati**

CONOSCENZE: verificate mediante richiesta di definizioni, enunciati di leggi, completamento di tabelle con simboli.

ABILITÀ: verificate mediante esercizi di applicazione e domande relative alla comprensione.

COMPETENZE: verificate mediante risoluzione di problemi, richiesta di interpretazioni e collegamenti, uso di materiali originali, esposizione di ricerche personali, richiesta di esposizione con modalità differenziate (mappe, diagrammi, illustrazioni).

Sono state adottate verifiche scritte costituite da quesiti tipologicamente diversi (domande aperte, test a scelta multipla, a completamento, esercizi vero/falso, accoppiamenti di termini e definizioni, risposte brevi argomentate, risoluzioni di esercizi) con la sufficienza fissata con il 60% di risposte corrette; oltre alla conoscenza degli argomenti trattati, le abilità e la competenza, è stato valutato anche l'uso di una corretta terminologia scientifica.

Sono state tenute interrogazioni orali (di recupero, di approfondimento, e per la valutazione della competenza chiave comunicazione nella madre lingua) e approfondimenti esposti dagli studenti.

Sia per lo scritto sia per l'orale è stata adottata la griglia di valutazione di Dipartimento.

Bassano del Grappa, 15 maggio 2023

**Firma del Docente**

Lara Furlanetto