

Relazione finale

Materia: Scienze naturali

Docente: Mariaserena Pirozzolo

Classe 5[^]BL

A. S. 2022-2023

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

Conoscenze: *Conoscenza dei contenuti, analisi, pertinenza. Saper fornire definizioni di termini scientifici, enunciare leggi, principi, regole; descrivere oggetti o fenomeni, completare un testo con la terminologia appropriata.*

Abilità: *Consapevolezza di come evolve il pensiero scientifico moderno attraverso l'analisi di alcune tappe importanti e della posizione di sé stessi rispetto agli altri viventi. Rielaborazione, comprensione, proprietà espositiva, capacità di fornire spiegazioni di relazioni causa-effetto, effettuare calcoli, eseguire esercizi, risolvere problemi.*

Competenze: *Essere in grado di discutere una questione integrando gli argomenti studiati in chimica, biologia, fisica e scienze della terra. Acquisire la consapevolezza dell'unitarietà del sapere scientifico. Essere in grado di collegare quanto studiato con la realtà fisica, biologica e sociale che ci circonda. Riconoscere i processi di continua trasformazione e adattamento nella materia vivente.*

Valutazione dei risultati e osservazioni

Ho accompagnato la classe in tutto il percorso formativo della scuola superiore e fin dall'inizio ho subito riscontrato un clima sereno e collaborativo. All'interno del gruppo sono presenti alunni che attivamente partecipano e altri più silenziosi, ma in generale tutti sono propositivi e si impegnano nel lavoro in classe e a casa, contribuendo all'azione didattica. In linea di massima gli alunni partecipano con interesse alle lezioni, impegnandosi nel fare ragionamenti di causa-effetto sugli argomenti trattati e collegamenti delle tematiche proposte per rielaborare i contenuti. Nel corso di questi cinque anni abbiamo lavorato attivamente sulla costruzione di un metodo di studio sistematico e approfondito e sullo sviluppo di un pensiero critico e personale sugli argomenti di volta in volta proposti. Gradualmente l'intera classe ha partecipato in maniera sempre più consapevole ed efficace alla costruzione delle proprie conoscenze, arricchendo con interesse il dialogo educativo. I risultati ottenuti alla fine dell'anno scolastico appaiono molto buoni.

Contenuti disciplinari e tempi di realizzazione esposti per

U.D.A. - Modulo - Percorso Formativo - approfondimento	Periodo/ore
BIOCHIMICA <u>LA BIOENERGETICA</u> <i>1. Gli scambi energetici negli esseri viventi</i> <i>Dispense fornite dalla docente, estrapolate dal libro Biologia. Solomon, Berg e Martin. Edises (quarta edizione)</i> <ul style="list-style-type: none">● Il primo principio della termodinamica riguarda la conservazione dell'energia● Gli organismi evitano lo spreco di energia attraverso processi ben controllati● Il secondo principio della termodinamica indica che l'entropia tende ad aumentare● I sistemi viventi non violano il secondo principio della termodinamica● Le vie metaboliche comprendono molte reazioni catalizzate dagli enzimi● Le reazioni esoergoniche sono spontanee, quelle endoergoniche non sono spontanee	Settembre-Dicembre

2. Gli enzimi nel metabolismo cellulare

- Le reazioni cellulari possono essere spontanee ma troppo lente, oppure richiedere energia
- Gli enzimi abbassano l'energia di attivazione delle reazioni cellulari
- L'azione di molti enzimi dipende dalla presenza di cofattori e coenzimi
- La regolazione dell'attività enzimatica mantiene l'omeostasi
- L'idrolisi dell'ATP libera energia
- L'ATP è l'agente accoppiante tra le reazioni endoergoniche e quelle esoergoniche.

Capitolo 1: La fotosintesi e la respirazione cellulare

Immagini e concetti della biologia (Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Il corpo umano) Sylvia S. Mader. Zanichelli

La fotosintesi

- Gli organismi fotosintetici sono autotrofi perchè producono il proprio cibo
- Nelle piante la fotosintesi avviene nei cloroplasti
- L'energia degli elettroni eccitati dalla luce serve per produrre ATP
- La fotosintesi è una reazione redox che libera ossigeno gassoso
- La fotosintesi prevede la fase luminosa e il ciclo di Calvin
- Durante la fase luminosa gli elettroni seguono un percorso non ciclico
- La membrana tilacoidale è organizzata per produrre ATP e NADPH
- Il ciclo di Calvin consuma l'ATP e il NADPH per produrre carboidrati

La demolizione del glucosio libera energia

- La respirazione cellulare è una reazione redox che richiede ossigeno
- Il piruvato può prendere due vie: la respirazione cellulare o la fermentazione
- La glicolisi è il primo stadio della degradazione del glucosio
- Prima del ciclo di Krebs è necessaria una reazione preparatoria
- Il ciclo di Krebs comporta l'ossidazione finale dei prodotti del glucosio
- La catena di trasporto degli elettroni produce molte molecole di ATP
- Le creste mitocondriali creano un gradiente di H^+ che porta alla sintesi di ATP
- L'ossidazione completa di una molecola di glucosio produce 36 o 38 ATP
- Quando la cellula è in carenza di ossigeno, può ricorrere alla fermentazione

ABILITA' MODULO BIOCHIMICA

Lo studente:

- Descrive le funzioni svolte dal metabolismo cellulare
- Sa collegare tra loro i processi catabolici e anabolici
- Analizza il ruolo svolto dall'ATP e dai coenzimi ed enzimi nei processi cellulari
- Spiega la regolazione dell'attività enzimatica attraverso i tre meccanismi generali
- Illustra le tappe principali della glicolisi e il ricavo energetico totale.
- Sa spiegare l'attività dell'enzima piruvato deidrogenasi e la reazione generale del ciclo di Krebs. Sa spiegare la fosforilazione ossidativa e la funzione dell'ATP-sintasi.
- Descrive le differenze tra i processi di respirazione cellulare e fotosintesi
- Spiega la funzione dei pigmenti
- Spiega il meccanismo di trasporto degli elettroni attraverso i fotosistemi
- Comprende il meccanismo della fase indipendente dalla luce della fotosintesi, riconoscendone le diverse fasi

<p>COMPETENZE MODULO BIOCHIMICA</p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● riconosce l'importanza delle funzioni svolte dal metabolismo cellulare, distingue la funzione energetica del glucosio e dell'ATP ● mette in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità della cellula di compiere reazioni endoenergetiche ● comprende come avviene la trasformazione dell'energia solare in energia chimica ● comprende il ruolo del glucosio per le attività di tutti i tessuti e la necessità che esso venga sintetizzato e degradato per essere usato e accumulato come riserva di energia ● spiega l'importanza del ciclo di Krebs come stazione metabolica per la cellula ● comprende la funzione dell'ossigeno come accettore finale della catena di trasporto degli elettroni, il ruolo del FAD e del NAD e dei complessi enzimatici a livello delle creste mitocondriali 	
<p>BIOTECNOLOGIE <u>LA GENETICA MOLECOLARE</u></p> <p><i>Capitolo 2: Il ruolo del DNA</i> <i>Immagini e concetti della biologia (Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Il corpo umano) Sylvia S. Mader. Zanichelli</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Griffith dimostra la presenza di un “principio trasformante” ereditabile ● Il materiale con ruolo ereditario è il DNA, non le proteine ● Il DNA e l'RNA, gli acidi nucleici, sono polimeri di proteine ● Il DNA ha i requisiti adatti per funzionare come materiale genetico ● La molecola di DNA ha la forma di una doppia elica ● La duplicazione del DNA è semi-conservativa ● Dopo l'innesco, la DNA polimerasi aggiunge nucleotidi all'estremità 3' del DNA ● Il secondo filamento di DNA si duplica in direzione opposta alla forcella ● I geni sono espressi nelle proteine ● La costruzione di una proteina prevede due fasi: la trascrizione e la traduzione ● Una tripletta di basi nucleotidiche codifica per un amminoacido ● Nella trascrizione ogni gene trasferisce l'informazione all'RNA messaggero ● Negli eucarioti, prima di lasciare il nucleo l'RNA messaggero viene elaborato ● Nella traduzione, ogni RNA di trasporto veicola un determinato amminoacido ● La traduzione ha luogo presso i ribosomi presenti nel citoplasma ● La prima fase della traduzione dell'mRNA in polipeptidi è detta “inizio” ● La seconda fase della traduzione è l'allungamento, la terza è la terminazione ● La trascrizione e la traduzione rendono possibile l'espressione genica ● Le mutazioni rendono difettosi i geni e quindi alterano l'espressione genica ● I virus e i batteri sono utili nelle applicazioni genetiche ● I batteri possono trasferire geni tra loro in tre modi diversi <p><i>Capitolo 3: La regolazione genica</i> <i>Immagini e concetti della biologia (Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Il corpo umano) Sylvia S. Mader. Zanichelli</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nei procarioti certe proteine legate al DNA “accendono” e “spengono” i geni ● Le cellule eucariotiche sono specializzate grazie all'attivazione di certi geni ● E' possibile clonare animali partendo da un nucleo diploide 	<p>Gennaio-Febbraio</p>

- Le mutazioni geniche possono provocare il cancro

ABILITA' UDA: La genetica molecolare e La regolazione genica

Lo studente:

- ripercorre le tappe che hanno portato ad individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria
- descrive la struttura del modello proposto da Watson e Crick
- spiega le tappe principali del processo di duplicazione del DNA e l'azione degli enzimi coinvolti
- evidenzia le differenze di duplicazione tra procarioti ed eucarioti
- descrive l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di proofreading
- mette in relazione il processo di invecchiamento delle cellule con il ruolo dell'enzima telomerasi
- mette a confronto un cromosoma eucariote con un procariote, spiega in che modo la molecola di DNA si ripiega per formare un cromosoma
- comprende la relazione tra proteina e gene, tra codone e amminoacido; spiega perché il codone è formato da tre nucleotidi
- descrive il ruolo dei diversi tipi di RNA
- descrive le diverse fasi della trascrizione e distingue tra introni ed esoni
- spiega i meccanismi di splicing
- illustra le varie fasi del processo di traduzione a livello dei ribosomi evidenziando le differenze tra procarioti ed eucarioti; descrive le possibili conseguenze di una mutazione ed elenca le cause di una mutazione spontanea o indotta
- comprende la necessità di un sistema di regolazione dell'espressione genica
- spiega il meccanismo e la struttura del modello dell'operone e distingue tra la funzione di un induttore e di un repressore
- mette in relazione il grado di condensazione di un cromosoma con la sua capacità di esprimersi
- descrive le diverse modalità dell'espressione genica a livello di traduzione e delle fasi successive ad essa

COMPETENZE UDA: La genetica molecolare e La regolazione genica

- Lo studente comprende che il modello teorico di Watson e Crick è stato l'inevitabile punto di arrivo di una serie di dati e ricerche di laboratorio; spiega il significato di duplicazione semiconservativa; spiega in cosa consiste la ridondanza e l'universalità del codice genetico; comprende l'importanza dei meccanismi di autocorrezione nel processo di duplicazione
- Capisce il valore di un codice per poter riportare le informazioni del DNA nelle molecole proteiche; comprende la necessità di una molecola specializzata nel trasporto delle informazioni dal nucleo al citoplasma; comprende perché il codice genetico sia una prova fondamentale dell'origine unica di tutti gli esseri viventi; capisce l'estrema precisione con cui avviene l'assemblaggio di ogni specifica proteina, sa comprendere che anche un minimo cambiamento nella sequenza nucleotidica del DNA può indurre la disattivazione di una proteina di vitale importanza per la cellula
- Sa individuare nel meccanismo di attivazione e disattivazione dei geni la causa di una diversità delle funzioni cellulari in cellule eucariote appartenenti allo stesso individuo; comprende il valore degli studi sull'operone; sa comprendere ed evidenzia l'importanza delle diverse strategie di controllo messe in atto dalle cellule eucariote in diversi momenti del processo che porta alla formazione delle proteine; comprende come lo studio dei proteomi sia importante ai fini diagnostici

<p>BIOTECNOLOGIE <u>PROGRESSO SCIENTIFICO</u> Capitolo 6: Biotecnologia e genomica <i>Immagini e concetti della biologia (Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Il corpo umano) Sylvia S. Mader. Zanichelli</i> Dispense fornite dalla docente</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Singoli geni possono essere isolati, inseriti in batteri e quindi clonati ● Con la PCR si possono ottenere molte copie di specifiche sequenze ● Gli organismi possono essere geneticamente modificati ● Le piante vengono modificate per migliorare i raccolti o produrre sostanze ● Gli animali vengono modificati per esaltare tratti scelti o ottenere prodotti <p>ABILITA' UDA: Progresso scientifico Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● illustra l'attività degli enzimi di restrizione e le modalità di azione dei plasmidi ● descrive i processi di clonazione tramite PCR, di ibridazione con sonde radioattive ● spiega in che modo i batteri possono essere usati per produrre proteine utili in campo medico e alimentare ● descrive come si ottiene un OGM ● descrive l'esperimento che ha portato alla clonazione della pecora Dolly ● spiega in cosa consiste una terapia genica e quali sono le difficoltà nelle sue applicazioni <p>COMPETENZE UDA: Progresso scientifico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capisce l'importanza dei vettori cellulari quali i plasmidi per la trasmissione di informazioni geniche a favore di una maggiore variabilità; comprende l'importanza dell'esistenza dei virus non solo come agenti patogeni, ma anche come particelle utilizzabili in laboratorio ● sa seguire le varie tappe del processo mediante cui gli scienziati riescono ad individuare, sequenziare, isolare e copiare un gene di particolare interesse biologico ● sa comprendere l'enorme potenzialità delle attuali conoscenze di ingegneria genetica per cercare di risolvere problemi in campo medico e ambientale; ● sa evidenziare le più importanti conquiste dell'uomo in campo medico grazie alle attuali conoscenze di genetica e alle nuove tecniche di terapia genica 	<p>Febbraio-Marzo</p>
<p>SCIENZE DELLA TERRA LA DINAMICA TERRESTRE (LITOSFERA) <i>Dispense fornite dalla docente estrapolate dal libro di testo Sistema Terra. M. Crippa, M. Fiorani. Mondadori</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● La teoria della deriva dei continenti ● La teoria della tettonica delle placche <p><u>ATMOSFERA</u> <u>FENOMENI METEOROLOGICI</u> <u>GEOMORFOLOGIA CLIMATICA</u> <i>Dispense fornite dalla docente estrapolate dal libro di testo Sistema Terra. M. Crippa, M. Fiorani. Mondadori</i></p> <p>L'atmosfera</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Composizione e caratteristiche fisiche dell'atmosfera 	<p>Aprile- Maggio</p>

<p>Il clima</p> <ul style="list-style-type: none"> Fasce climatiche del pianeta e cenni ai cambiamenti climatici <p>ABILITA' MODULO SCIENZE DELLA TERRA</p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> descrive la teoria della deriva dei continenti e la teoria della tettonica delle placche descrive i vari strati dell'atmosfera evidenziandone le differenze e l'andamento della temperatura definisce le differenti fasce climatiche del pianeta <p>COMPETENZE MODULO SCIENZE DELLA TERRA</p> <p>Lo studente</p> <ul style="list-style-type: none"> argomenta in maniera critica le prove a sostegno della teoria della deriva dei continenti e della tettonica delle placche individua gli aspetti caratterizzanti delle diverse fasce climatiche del pianeta 	
--	--

Educazione civica	Argomenti svolti
Il progresso nella biologia molecolare: dalla scoperta del DNA alle moderne biotecnologie.	Il ruolo del DNA nell'ereditarietà. Gli esperimenti che hanno portato alla scoperta della struttura e della funzione del DNA. La duplicazione del DNA. La sintesi delle proteine. Le mutazioni del DNA. Le mutazioni e il cancro. La terapia del cancro. La tecnologia del DNA ricombinante.
Clonaggio del DNA e nuove tecniche per lo sviluppo di farmaci e terapie.	Il clonaggio è stato uno dei maggiori risultati delle biotecnologie. La tecnica della PCR. I batteri GM e i loro impieghi.
Il dibattito etico sulla clonazione terapeutica e riproduttiva.	È possibile clonare animali partendo da un nucleo diploide. La clonazione animale: pro e contro.
Progetto Genoma umano, nuovi sviluppi nella cura delle malattie genetiche rare.	Il DNA della nostra specie è stato sequenziato. Il genoma umano viene modificato a scopi terapeutici. Terapie genica ex vivo e in vivo.
Clima e cambiamenti climatici.	Nuove sfide per la sostenibilità.

Metodi

Lezione frontale per la presentazione di nuovi argomenti

Lezione circolare "partecipata" da parte degli alunni in sede di ampliamento o di approfondimento.

L'attività didattica è stata articolata nei seguenti momenti:

- fase introduttiva;
- presentazione teorica dell'argomento;
- organizzazione delle conoscenze;
- esperienze pratiche laboratoriali ove possibile;
- verifica in itinere;
- verifica finale sommativa;

- recupero

Grande attenzione è stata posta all'integrazione fra i vari argomenti studiati.

La correzione dei compiti in classe e delle verifiche sono stati momento di ripasso e approfondimento, nonché di riflessione sulle più ricorrenti difficoltà sia nella rielaborazione dei contenuti sia nella loro corretta esposizione.

Mezzi

Libri:

- Sylvia S. Mader- Immagini e concetti della biologia (biologia molecolare, genetica, evoluzione, corpo umano) Zanichelli
- Dispense fornite dalla docente estrapolate dal libro Biologia. Solomon, Berg e Martin. Edises (quarta edizione)
- Dispense fornite dalla docente tratte dal libro Sistema Terra – M. Crippa, M. Fiorani – A. Mondadori Scuola II Edizione

Oltre ai testi in adozione sono stati usati testi forniti dall'insegnante articoli di giornali e materiale in Power Point. Risorse multimediali (da siti scientifici), video-animazioni su alcuni processi metabolici.

Spazi

Aula, laboratorio di chimica e di biologia

Criteri di valutazione e strumenti di valutazione adottati:

Oltre alle verifiche sommative di fine modulo sono state effettuate verifiche in itinere, realizzate con domande quotidiane sugli argomenti trattati nelle lezioni precedenti e correzione dei compiti per casa.

In entrambi i periodi dell'A.S. sono state effettuate sia verifiche scritte che orali.

Le valutazioni sono state espresse in decimi, usando la scala da due a dieci. La valutazione ha tenuto conto dei seguenti criteri:

- conoscenza dei contenuti e uso corretto dei termini
- comprensione e rielaborazione dei concetti fondamentali
- comprensione di domande, problemi, schemi (interpretare correttamente situazioni e fatti conosciuti)
- capacità di formulare risposte ben organizzate e argomentate
- capacità di risolvere problemi nuovi e utilizzare le conoscenze in ambiti diversi

In ogni prova è stato fissato un punteggio totale ed una soglia di sufficienza (in genere raggiunta con il **60%** delle risposte corrette). Per la valutazione complessiva si è tenuto conto anche degli interventi e dei contributi in classe al dialogo educativo.

I criteri di valutazione sono definiti dal Dipartimento di Scienze.

Bassano del Grappa, 15 maggio 2023

Firma del Docente

Mariaserena Pirozzolo