

Relazione finale

Materia SCIENZE NATURALI
Docente BUSANA MARIO

Classe 5 BSA

A. S. 2022-2023

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

Conoscenze

I composti del carbonio, alcani, alcheni e alchini, idrocarburi aromatici, alogenuri alchilici, alcoli, eteri e fenoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici.

Carboidrati, lipidi e proteine, vitamine, acidi nucleici

Le biomolecole, gli enzimi, l'ossidazione del glucosio: glicolisi e respirazione cellulare, la fermentazione, bilancio energetico totale. Acidi nucleici, dei processi di duplicazione del DNA, trascrizione e traduzione genica. Codice genetico. Regolazione della trascrizione negli eucarioti. Genetica di virus e batteri.

Tecnologia del DNA ricombinante. Enzimi di restrizione, amplificazione del DNA.

Abilità

Riconosce le principali molecole organiche, sa scrivere formule di struttura e riconosce le principali reazioni chimiche organiche. Riconosce gli acidi nucleici e le loro funzioni

Riconosce le principali biomolecole, illustra le caratteristiche strutturali e l'azione degli enzimi, illustra le tappe principali della glicolisi, riconosce l'importanza del ciclo di Krebs, spiega il meccanismo della fosforilazione ossidativa, descrive i principali tipi di fermentazione, comprende l'importanza delle applicazioni delle biotecnologie nel campo medico, agricolo e industriale.

Competenze

Spiega perché l'energia di attivazione si abbassa in presenza di un enzima, mette in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità della cellula di compiere reazioni endoergoniche, evidenzia la centralità dei processi glicolitici nei processi metabolici di tutti gli organismi viventi, riassume in che modo, gli elettroni ad alta energia del NADH e FADH₂ scendono di livello energetico lungo la catena di trasporto, spiega il ruolo fondamentale dell'ossigeno al termine del trasporto spiega perché il ciclo di Krebs rappresenta una 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, è consapevole delle implicazioni ecologiche dell'impiego delle biotecnologie nel campo agricolo, e di quelle etiche nel campo medico,

Valutazione dei risultati e osservazioni

La classe ha cambiato il docente di scienze naturali in classe quinta. Il programma svolto in classe quarta non è stato completato, soprattutto nella parte di chimica e gli alunni hanno dimostrato lacune di base anche importanti.

Un gruppo di alunni ha dimostrato nel corso dell'anno un impegno adeguato e una buona motivazione, pochi hanno raggiunto un alto livello di preparazione.

Il resto della classe si è dimostrata abbastanza partecipe e ben disposta all'impegno.

In alcuni periodi del primo e del secondo quadrimestre le lezioni si sono svolte a singhiozzo a causa delle tante attività svolte dalla classe ciò ha comportato difficoltà nello svolgimento di alcuni argomenti del programma.

I risultati sono in genere discreti e anche buoni, in alcuni casi si raggiunta una sufficienza.

Contenuti disciplinari e tempi di realizzazione:

U.D. - Modulo - Percorso Formativo - approfondimento	Periodo /ore
Chimica organica	Settembre/ottobre
Biomolecole: carboidrati, lipidi, Amminoacidi e proteine, Nucleotidi e acidi nucleici	Ottobre/Novemb.
Fotosintesi clorofilliana	Novembre

Metabolismo del glucosio	Novembre
DNA struttura e replicazione	Dicembre
Sintesi proteica	Gennaio
Mutazioni	Gennaio
Genetica di virus e batteri	Gennaio
Epigenetica e trasposoni	Febbraio
Tecniche del DNA ricombinante	Marzo
Biotecnologie	Aprile
Applicazioni delle biotecnologie	Aprile/Maggio
Totale ore	165 ore

Educazione civica	Argomenti svolti	Ore
Sviluppo sostenibile. Diritto e tutela della salute (solo per scienze naturali)	Contributi delle biotecnologie allo sviluppo sostenibile e alla tutela della salute. Inquinamento atmosferico. Cambiamento climatico	4

Programma Svolto

CHIMICA ORGANICA

COMPOSTI DEL CARBONIO

1. Composti organici
2. Caratteristiche dell'atomo del carbonio
3. I composti organici si rappresentano con diverse formule

ISOMERIA

1. Gli isomeri: stessa formula ma diversa struttura
2. Gli isomeri di struttura hanno una sequenza diversa degli atomi
3. Gli isomeri hanno diversa disposizione spaziale
4. Isomeri geometrici
5. Enantiomeri e chiralità
6. Attività ottica: cenni

CARATTERISTICHE DEI COMPOSTI ORGANICI

1. Proprietà fisiche
2. Reattività
3. Gruppi funzionali

IDROCARBURI

ALCANI

1. Gli idrocarburi sono costituiti da carbonio e idrogeno
2. Gli alcani hanno il carbonio ibridato sp^3
3. Formule molecolari e nomenclatura degli alcani
4. Isomeria di catena
5. Isomeria di conformazione
6. Proprietà fisiche
7. Reazione di combustione
8. Reazione di alogenazione

CICLOALCANI

1. Formula molecolare e nomenclatura dei cicloalcani
2. Isomeria di posizione e geometrica
3. Proprietà fisiche
4. Disposizione spaziale delle molecole
5. Reazione dei cicloalcani

ALCHENI

1. Gli alcheni hanno il carbonio ibridato sp^2
2. Formula molecolare e nomenclatura
3. Isomeri: posizione di catena e geometrici

4. Proprietà fisiche
5. Reazione di idrogenazione
6. Reazione di addizione idrofila

ALCHINI

1. Gli alchini hanno il carbonio ibridato SP
2. Formula molecolare e nomenclatura
3. Isomeri di posizione e di catena
4. Proprietà fisiche e chimiche
5. Reazioni di addizione al triplo legame
6. Reazione di idrogenazione
7. Reazione di addizione elettrofila

IDROCARBURI AROMATICI

1. Benzene
2. Idrocarburi aromatici monociclici
3. Gruppi arilici
4. Benzene ibrido di risonanza
5. Reazioni di sostituzione elettrofila nel benzene
6. Idrocarburi aromatici policiclici
7. Pirimidine e purine

DERIVATI DEGLI IDROCARBURI

ALOGENURI ALCHILICI

1. Derivati degli idrocarburi alogenati, ossigenati e azotati
2. Nomenclatura e classificazione degli alogenuri alchilici
3. Proprietà fisiche
4. Reazioni di sostituzione nucleofila S_N1 e S_N2
5. Reazioni di eliminazione

ALCOLI E FENOLI

1. Alcoli e gruppo ossidrilico
2. Nomenclatura e classificazione degli alcoli
3. Sintesi degli alcoli: reazione di idratazione degli alcheni e reazione di riduzione di aldeidi e chetoni
4. Proprietà fisiche degli alcoli
5. Proprietà chimiche degli alcoli
6. Fenoli (Struttura)

ALDEIDI E CHETONI

1. Gruppo funzionale carbonile
2. Formula molecolare e nomenclatura

ACIDI CARBOSSILICI

1. Gruppo carbossilico
2. Formula molecolare e nomenclatura

BIOMOLECOLE

CARBOIDRATI

1. Le biomolecole sono le molecole dei viventi
2. Monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi
3. Aldosi e chetosi
4. Chiralità: proiezioni di Fischer
5. Monosaccaridi: struttura ciclica e proiezioni di Haworth
6. Disaccaridi: maltosio, lattosio e saccarosio
7. Polisaccaridi

LIPIDI

1. Saponificabili e non saponificabili
2. Trigliceridi
3. Fosfolipidi
4. Steroidi
5. Vitamine liposolubili.

AMMINOACIDI E PROTEINE

1. Amminoacidi
2. Peptidi
3. Classificazione delle proteine
4. Struttura primaria, terziaria e quaternaria
5. Denaturazione delle proteine.

NUCLEOTIDI E ACIDI NUCLEICI

1. Struttura dei nucleotidi

BIOENERGETICA

SCAMBI ENERGETICI NEGLI ESSERI VIVENTI

1. Metabolismo cellulare
2. Primo principio della termodinamica
3. Risparmio energetico negli organismi viventi
4. Vie metaboliche
5. Reazioni esoergoniche e endoergoniche

ENZIMI

1. Reazioni cellulari spontanee
2. Enzimi e loro azione
3. Ruolo dei cofattori e dei coenzimi
4. Regolazione dell'attività enzimatica

ATP

1. L'idrolisi dell'ATP libera energia

FOTOSINTESI CLOROFILLIANA

FOTOSINTESI IN GENERALE

1. La fotosintesi è divisa in due fasi
2. Struttura e ruolo dei cloroplasti

FASE LUCE DIPENDENTE

1. Ruolo dei pigmenti
2. Trasporto di elettroni sui fotosistemi e sui trasportatori.

FASE LUCE INDIPENDENTE

1. Fissazione del carbonio
2. Ciclo di Calvin
3. Fotorespirazione

BILANCIO DELLA FOTOSINTESI

1. Costruzione di molecole
2. Velocità della fotosintesi e della respirazione

METABOLISMO DEL GLUCOSIO

OSSIDAZIONE DEL GLUCOSIO

1. Il glucosio fonte di energia principale per tutti gli organismi
2. Reazioni metaboliche del glucosio e ruolo di enzimi e coenzimi

GLICOLISI

1. Glicolisi via metabolica universale e irreversibile
2. Fase endoergonica della glicolisi
3. Fase esoergonica della glicolisi
4. Bilancio energetico della glicolisi

RESPIRAZIONE CELLULARE

1. Struttura dei mitocondri
2. Decarbossilazione ossidativa del piruvato
3. Ciclo di Krebs
4. Fosforilazione ossidativa
5. Catena respiratoria e sua struttura
6. Accoppiamento chemiosmotico per sintetizzare l'ATP
7. ATP sintasi

8. Velocità della respirazione cellulare
9. Bilancio in ATP della respirazione cellulare

FERMENTAZIONE

1. Fermentazioni e ossidazione dei coenzimi ridotti
2. Fermentazione alcolica
3. Fermentazione lattica

REGOLAZIONE DEL METABOLISMO

FUNZIONI E CONTROLLO DELL'ALIMENTAZIONE

1. Cicli nutrizione/digiuno
2. Esigenze energetiche di organi e tessuti

METABOLISMO DEGLI ZUCCHERI

1. Digestione dei carboidrati
2. Glucosio immagazzinato sotto forma di glicogeno

STRUTTURA E FUNZIONE DEL DNA

IL RUOLO DEL DNA

1. Scoperta della nucleina e studio sui cromosomi
2. Esperimento di Griffith
3. Esperimenti di Avery
4. Esperimenti di Hershey e Chase

STRUTTURA MOLECOLARE DEL DNA

1. Regole di Chargaff e diffrazione dei raggi X
2. Modello tridimensionale a doppia elica di Watson e Crick
3. Struttura del DNA

REPLICAZIONE DEL DNA

1. Fasi della replicazione del DNA
2. La replicazione è catalizzata dal complesso di replicazione ed è bidirezionale
3. Replicazione dei due filamenti con velocità e modi diversi
4. Selezione delle basi e proofreading
5. Mutazioni spontanee e indotte
6. Mismatch repair ed escissione
7. PCR

STRUTTURA DEI GENOMI

1. Genomi procariotici: cromosomi e plasmidi
2. Cellule eucariotiche e loro genoma
3. Sequenze ripetute nel DNA eucariotico
4. Cromatina
5. Nucleosomi e spiralizzazione del DNA
6. Telomeri

ESPRESSIONE GENICA E SUA REGOLAZIONE

FLUSSO DELL'INFORMAZIONE GENETICA

1. Dall'ipotesi "un gene, un enzima" a quella "un gene, un polipeptide"
2. Dogma centrale della biologia molecolare
3. Tre tipi di RNA

TRASCRIZIONE: DAL DNA ALL'mRNA

1. La trascrizione avviene in tre fasi
2. La sequenza nucleotidica dell'mRNA è letta sotto forma di triplette
3. Codice genetico e sue caratteristiche

TRADUZIONE: DALL'RNA ALLE PROTEINE

1. tRNA e traduzione del codice genetico in proteine
2. Sintesi proteica e ribosomi
3. La traduzione avviene in tre fasi

PRINCIPI GENERALI DELLA REGOLAZIONE GENICA

1. Il genoma minimo comprende soltanto geni indispensabili

2. Tutte le cellule regolano l'espressione dei propri geni per risparmiare energia

REGOLAZIONE GENICA NEI PROCARIOTI

1. Operone

2. Operone *lac* e operone *trp*

REGOLAZIONE GENICA PRIMA E DURANTE LA TRASCRIZIONE

1. La regolazione genica negli eucarioti agisce a vari livelli

2. Rimodellamento della cromatina

3. I fattori di trascrizione legano il DNA e l'RNA polimerasi

MATURAZIONE DELL'mRNA E LO SPLICING ALTERNATIVO

1. Lo *splicing* rimuove gli introni e unisce gli esoni

2. Lo *splicing alternativo* permette di ottenere mRNA diversi da uno stesso gene

REGOLAZIONE TRADUZIONALE E POST – TRADUZIONALE

1. RNA *interference*

2. Sistema ubiquitina – proteasoma

MUTAZIONI

COSA SONO LE MUTAZIONI

1. Mutazioni e loro cause

2. Effetti delle mutazioni sul fenotipo

3. Mutazioni spontanee o indotte da agenti mutageni

4. Mutazioni puntiformi

5. Mutazioni cromosomiche

MUTAZIONI E MALATTIE GENETICHE

1. Fenilchetonuria

2. Fibrosi cistica

3. Distrofia muscolare di Duchenne

4. Sindrome di Down

5. Corea di Huntington

GENETICA DI VIRUS E BATTERI

GENETICA DEI VIRUS

1. Genoma virale

2. Virus a DNA o a RNA

3. Cicli vitali dei virus (litico o lisogeno)

GENETICA DEI BATTERI

1. Classificazione dei batteri in base alla forma o al metabolismo

2. Batteri Gram positivi e Gram negativi

3. Genoma batterico

4. Espressione genica controllata da geni regolatori

5. Geni strutturali dei batteri

TRASFERIMENTO GENICO NEI BATTERI

1. Scambio del materiale genetico nei batteri

2. Coniugazione e presenza del plasmide F

3. Fattore F

4. Plasmide R e resistenza ai farmaci

5. Trasformazione e trasduzione

ELEMENTI TRASPONIBILI

1. Elementi trasponibili nei procarioti e negli eucarioti

2. Tre modi diversi di trasposizione

GENETICA DEGLI EUCARIOTI

GENOMA EUCARIOTICO E SUA REGOLAZIONE

1. Differenziamento cellulare

2. RNA polimerasi del genoma eucariotico

EPIGENETICA E INTERAZIONE TRA DNA E AMBIENTE

1. Epigenetica
2. Metilazione delle citosine nel promotore

VIRUS E TRASPOSONI EUCARIOTICI

1. Virus dell'influenza
2. Retrovirus
3. Trasposoni eucariotici

DNA RICOMBINANTE

STRUMENTI DELL'INGEGNERIA GENETICA

1. Tecnologia del DNA ricombinante
2. Estrazione del DNA ricombinante
3. Enzimi di restrizione
4. Elettroforesi su gel
5. Ruolo delle ligasi
6. Enzimi di restrizione come strumenti diagnostici

CLONARE IL DNA

1. Clonaggio genico
2. Plasmide come vettore di clonaggio
3. Due marcatori che indicano il gene incorporato
4. Vettori di espressione
5. Librerie genomiche

REPLICARE IL DNA IN PROVETTA

1. La PCR produce in provetta molte copie dello stesso frammento di DNA
2. PCR usata in campo microbiologico, giudiziario e di ricerca medica
3. DNA fingerprinting

APPLICAZIONI DELLE BIOTECNOLOGIE

GREEN BIOTECH: BIOTECNOLOGIE IN CAMPO AGROALIMENTARE

1. Classificazione delle biotecnologie
2. Piante Bt e Golden Rice
3. Modifica di una pianta attraverso il plasmide Ti o il metodo biobalistico
4. Piante GM

RED BIOTECH: BIOTECNOLOGIE MEDICO – FARMACEUTICO

1. Gli animali transgenici
2. Xenotrapianti
3. Clonazione della pecora Dolly
4. Cellule staminali

WHITE BIOTECH: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI E INDUSTRIALI

1. Batteri GM per bonificare acque e terreni contaminati
2. Biocombustibili

Metodi

Lezione frontale e circolare, risoluzione di problemi ed esercizi.

Mezzi

Libri di testo

Spazi

Aula; laboratorio di chimica; laboratorio di Scienze Naturali

Criteri di valutazione e strumenti di valutazione adottati

Ogni modulo è stato seguito da una verifica scritta (con valore di orale) sommativa. La valutazione formativa ha tenuto conto anche di: attenzione, partecipazione, impegno, progressione.

Altre valutazioni si sono basate su interrogazioni orali o approfondimenti esposti dagli studenti. I criteri e gli strumenti di valutazione sono definiti dal Dipartimento di Scienze.

Bassano del Grappa, 5 maggio 2023

Firma del Docente