



RELAZIONE FINALE E PROGRAMMA SVOLTO
(Allegato A)

Scienze Naturali

A.S. 2019/2020

DOCENTE : Prof. Franco Meggiolaro

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

• **Conoscenze**

- Distinzione dei composti organici studiati in base al gruppo funzionale.
- Regole IUPAC per la denominazione dei composti.
- Principali proprietà chimiche e fisiche dei composti organici
- Rappresentazione della formula di base delle molecole biologiche e del tipo di legami chimici presenti.
- Utilizzo delle sostanze organiche in ambito sanitario e produttivo.
- Caratteristiche e funzioni biologiche di carboidrati, lipidi, proteine, enzimi, nucleotidi e acidi nucleici.
- Natura, funzione e regolazione degli enzimi.
- Struttura, classificazione, cicli vitali e trasferimento genico di virus e batteri.
- Metabolismo di zuccheri, lipidi e proteine a livello molecolare e a livello anatomico.
- Tecniche di base del DNA ricombinante.
- Applicazioni e limiti delle biotecnologie.

• **Competenze/Capacità**

- Comprendere i caratteri distintivi della chimica organica.
- Assegnare il nome ai principali composti organici, data la formula e scrivere la formula, dato il nome.
- Cogliere le implicazioni della chimica organica e della biochimica negli ambiti sanitario ed ecologico.
- Descrivere le proprietà alimentari dei carboidrati, lipidi e proteine.
- Descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare.
- Comprendere le tecniche e gli usi delle pratiche legate al DNA ricombinante.
- Individuare le possibili applicazioni e gli sviluppi delle biotecnologie in ambito terapeutico, agroalimentare e ambientale.
- Discutere i problemi scientifici, giuridici e etici delle biotecnologie.

PROGRAMMA SVOLTO

A causa dell'emergenza sanitaria e della conseguente reimpostazione della didattica, il programma ha inevitabilmente subito dei rallentamenti senza tuttavia risultarne sostanzialmente compromesso. In particolare, riguardo all'unità didattica relativa al metabolismo e alla sua regolazione, è stata fornita una panoramica generale attraverso schemi e mappe riassuntive, il capitolo della fotosintesi clorofilliana non è stato trattato.

CHIMICA ORGANICA

- Caratteristiche dell'**atomo di carbonio**.
- Tipologia di **formule** per rappresentare i composti organici.
- **Isomeria**: di catena, di posizione, di gruppo funzionale, stereoisomeria.
- **Proprietà fisiche e reattività** dei composti organici.
- **Alcani**: ibridazione sp^3 , formule e nomenclatura, isomeria di catena, proprietà fisiche, reazioni di combustione e di alogenazione.
Approfondimenti: raffinazione del petrolio; produzione di biodiesel.
- **Cicloalcani**: formule molecolari e nomenclatura, isomeria di posizione e geometrica.
- **Alcheni**: ibridazione sp^2 , formule molecolari e nomenclatura, isomeria di posizione, di catena e geometrica, reazioni di idrogenazione, di addizione elettrofila e di polimerizzazione.
- **Alchini**: ibridazione sp , formula molecolare e nomenclatura, isomeria di posizione e di catena, reazioni di idrogenazione e di addizione elettrofila.
- **Idrocarburi Aromatici**: caratteristiche del benzene, reazioni di sostituzione elettrofila, principali idrocarburi aromatici monociclici, policiclici ed eterociclici.
- **Alogenuri Alchilici**: nomenclatura e classificazione, proprietà fisiche.
- **Alcoli, Eteri e Fenoli**: formule molecolari e nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reazioni di sintesi e di ossidazione degli alcoli.
- **Aldeidi e Chetoni**: formule molecolari e nomenclatura, reazioni di sintesi, proprietà fisiche.
- **Acidi Carbossilici**: formule molecolari e nomenclatura, reazioni di sintesi, proprietà fisiche e acidità.
Approfondimento: scoperta e caratteristiche dei FANS
- **Esteri, Ammidi, Idrossiacidi, Chetoacidi**: formule molecolari e nomenclatura.
- **Ammine**: formule molecolari e nomenclatura, proprietà fisiche e basicità.
- **Polimeri**: omopolimeri e copolimeri, polimeri di addizione radicalica e di condensazione.

LE BIOMOLECOLE

Carboidrati

- Monosaccaridi: aldosi e chetosi, proiezioni di Fischer e proiezione di Haworth, reazioni di ossidazione e riduzione.
- Disaccaridi: legame alfa e beta glicosidico, principali disaccaridi.
- Polisaccaridi: caratteristiche e funzioni di amido, cellulosa e glicogeno.

Lipidi

- Trigliceridi: esterificazione del glicerolo, acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi, reazioni di idrogenazione e saponificazione.

- Fosfolipidi, glicolipidi, steroidi, vitamine liposolubili: caratteristiche e funzioni.
Approfondimenti: funzioni delle vitamine idrosolubili; importanza dei grassi polinsaturi.

Proteine

- Amminoacidi: formula generale, classificazione, struttura ionica dipolare e proprietà fisico-chimiche.
- Il legame peptidico, condensazione e idrolisi.
- Classificazione delle proteine.
- Struttura delle proteine e loro attività biologica.

Nucleotidi e Acidi Nucleici

- Struttura chimica di un nucleotide.
- Il legame fosfodiester e catene polinucleotidiche.

LA BIOENERGETICA

Scambi energetici

- Metabolismo cellulare; principi della termodinamica; vie metaboliche.

Gli Enzimi

- Enzimi ed energia di attivazione.
- Modello dell'adattamento indotto e ciclo catalitico di un enzima.
- Le sei classi enzimatiche.
- La regolazione dell'attività enzimatica.

Ruolo dell'ATP

- Struttura dell'ATP.
- Idrolisi dell'ATP.
- ATP come agente accoppiante tra reazioni endoergoniche ed esoergoniche.

IL METABOLISMO DEL GLUCOSIO

- Ruolo dei coenzimi NAD e FAD
- **Glicolisi**: fase endoergonica e fase esoergonica, bilancio finale.
- **Respirazione cellulare**: decarbossilazione ossidativa, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa.
- **Fermentazione**: fermentazione alcolica e lattica.

REGOLAZIONE DEL METABOLISMO

Schemi e mappe di sintesi sulle seguenti vie metaboliche:

- **Carboidrati**: digestione, via del pentoso fosfato, glicogenosintesi, glicogenolisi, gluconeogenesi.
- **Lipidi**: digestione, β -ossidazione, biosintesi di acidi grassi e colesterolo.
- **Proteine**: digestione, catabolismo degli amminoacidi (transaminazione, deaminazione e sintesi dell'urea), destino metabolico degli amminoacidi.

NOTA

Delle vie metaboliche riportate, gli studenti sanno in particolare:

1. Riconoscere la funzione biologica.
2. Individuare le molecole di partenza e finali del processo.
3. Specificare i tipi di cellule, tessuti e le strutture cellulari in cui si svolgono le reazioni.
4. Indicare l'enzima e la tappa chiave del processo, i coenzimi e le molecole energetiche coinvolte.

GENETICA DI VIRUS E BATTERI

- **Virus:** struttura, genoma virale, cicli vitali dei virus.
- **Batteri:** classificazione, genoma batterico, geni regolatori, trasferimento genico (coniugazione, trasformazione, trasduzione),
- **Elementi trasponibili:** concetto di trasposone, trasposizione nei procarioti.

GENETICA DEGLI EUCARIOTI

- **Epigenetica:** metilazione delle citosine, rimodellamento della cromatina, epigenoma e interazioni con l'ambiente.
- **Virus e trasposoni eucariotici:** Virus dell'influenza e similitudini con SARS-CoV-2, i retrovirus, tipi di trasposoni eucariotici.

DNA RICOMBINANTE

- **Gli strumenti:** tecnologia del DNA ricombinante, l'estrazione del DNA, gli enzimi di restrizione, separazione e ricombinazione di frammenti di DNA.
- **Clonazione del DNA:** clonaggio genico, caratteristiche dei vettori di clonaggio.
- **Replicazione del DNA:** PCR e analisi di DNA fingerprinting.
- **Sequenziare il DNA:** sequenziamento tramite ddNTP, sequenziamento come metodo diagnostico di malattie genetiche.

APPLICAZIONE DELLE BIOTECNOLOGIE

- **Biotecnologie in campo agroalimentare:** utilizzo di *Bacillus thuringensis*, il Golden Rice; applicazioni delle piante GM.
- **Biotecnologie medico-farmaceutiche:** gli xenotrapianti, clonazione di animali, utilizzo delle cellule staminali.
- **Biotecnologie ambientali e industriali:** biorisanamento, biocombustibili.
- **Frontiere delle biotecnologie:** la genomica, Progetto Genoma Umano, sistema CRISP-Cas9.

MATERIALI DIDATTICI

Testi in uso:

Curtis, Barnes e altri

“Il nuovo invito alla biologia.blu; Dal carbonio alle biotecnologie”. Ed. Zanichelli.

Strumenti:

- Libro di testo.
- Lavagna interattiva multimediale per la visualizzazione di immagini e animazioni.
- Lezioni online nell’ambito della didattica a distanza.

Altri materiali didattici:

- Schemi riassuntivi e di approfondimento.

CRITERI E STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Riguardo la frequenza e le tipologie delle prove, al termine di ogni modulo di studio, sono stati proposti quesiti e problemi per misurare i livelli di apprendimento raggiunti.

La valutazione ha fornito così le informazioni necessarie per gestire il processo di istruzione adattandolo alle esigenze degli allievi.

Sono state utilizzate diverse tipologie di verifiche quali:

- prove strutturate e semi strutturate
- verifiche a domande aperte
- colloqui orali anche a distanza durante l’emergenza sanitaria
- osservazione dell’impegno e del comportamento degli studenti nelle diverse attività

METODOLOGIA

- Lezioni volte a problematizzare, contestualizzare e concretizzare il più possibile la materia anche attraverso analogie ed esempi tratti dal mondo di appartenenza dei giovani e dall’immaginario comune.
- Utilizzo del libro di testo integrato con appunti al fine di approfondire e/o aggiornare tematiche di particolare interesse e attualità o di semplificare argomenti particolarmente complessi.
- Visione, studio e utilizzo di immagini e di mezzi audiovisivi.
- Utilizzo della lavagna interattiva multimediale per la visualizzazione di immagini e animazioni.
- Durante l’emergenza sanitaria si sono utilizzati diversi mezzi informatici per tenere un rapporto costante e proficuo con gli studenti. Per attuare la didattica a distanza si sono utilizzati strumenti come e-mail, registro elettronico, whatsapp. In particolare è stata privilegiata la videolezione sincrona attraverso gli strumenti messi a disposizione della piattaforma di G Suite. Questo ha consentito la connessione, il supporto e la partecipazione di tutti gli studenti.

Prof. Franco Meggiolaro