

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2022/23

Nome e cognome del/della docente: Donatella Ciucci – Davide Palamara (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica organica e biochimica

Libro/i di testo in uso:

Harth H, Hadad Craine L.E., “Chimica Organica ottava edizione” - ZANICHELLI

Tinti B., “Biochimica e Biologia molecolare” - PICCIN

Classe e Sezione: 5M

Indirizzo di studio: Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.

1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della Chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

2. Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in percorsi didattici, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime

Percorso 1: I carboidrati

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Classificazione, nomenclatura e struttura dei carboidrati.
- Chiralità nei monosaccaridi: proiezioni di Fischer; zuccheri D e L; epimeri
- Proiezione di Haworth e strutture cicliche dei monosaccaridi

- Anomeria e mutarotazione.
- Reazioni dei monosaccaridi e legame glicosidico.
- Gli zuccheri riducenti.
- Struttura dei principali disaccaridi e polisaccaridi e loro proprietà

Abilità:

- Saper descrivere e rappresentare i monosaccaridi in forma aperta mediante proiezioni di Fischer e individuare gli stereoisomeri D e L.
- Saper individuare relazioni stereoisomeriche tra due monosaccaridi isomeri e saper riconoscere gli epimeri
- Saper descrivere e rappresentare le strutture dei monosaccaridi in forma chiusa mediante le proiezioni di Haworth e saper distinguere ed individuare gli anomeri alfa e beta.
- Saper descrivere le strutture dei principali disaccaridi e polisaccaridi e saperli classificare come riducenti o non riducenti.
- Saper riconoscere e saper descrivere il legame glicosidico
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi Minimi:

- Saper riconoscere e classificare i principali carboidrati.
- Conoscere il significato di zucchero riducente.
- Distinguere gli anomeri alfa e beta.
- Individuare il legame glicosidico nella struttura di un disaccaride e polisaccaride.

Percorso 2 I lipidi

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Classificazione dei lipidi
- La reazione di saponificazione
- I grassi e gli oli e gli acidi grassi
- Nomenclatura degli acidi grassi
- Acidi grassi essenziali struttura e importanza dal punto di vista metabolico
- Struttura e funzioni di lipidi saponificabili: gliceridi, cere, fosfolipidi, sfingolipidi
- Proprietà di saponi da acidi grassi e il loro meccanismo d'azione.
- Le reazioni dei gliceridi
- Struttura e funzioni dei lipidi insaponificabili: terpeni, vitamine liposolubili, steroidi

Abilità:

- Saper rappresentare le strutture dei lipidi e saper riconoscere le strutture caratteristiche delle varie classi.
- Conoscere le caratteristiche chimiche e le principali funzioni delle varie tipologie di lipidi
- Progettare e scrivere meccanismi di reazioni di idrogenazione, ossidazione e saponificazione.

- Individuare i centri di reattività di una specie e classificare il suo comportamento chimico.
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

- Saper classificare i lipidi in relazione alla loro struttura
- Saper descrivere la reazione di saponificazione
- Saper descrivere la struttura generale di un trigliceride distinguendo tra acidi grassi saturi e insaturi, collegandola al loro stato fisico

Percorso 3 Acidi nucleici

Competenze:

- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Struttura, caratteristiche e proprietà di nucleosidi e di nucleotidi
- La struttura del DNA e dell' RNA
- Le funzioni degli acidi nucleici
- Aspetti fondamentali della relazione struttura-funzione degli acidi nucleici nei meccanismi di duplicazione, trascrizione e traduzione
- Il codice genetico e le sue caratteristiche

Abilità:

- Rappresentare e denominare nucleosidi e nucleotidi.
- Saper differenziare i due acidi nucleici sulla base di struttura e funzioni
- Saper riconoscere il legame fra la struttura degli acidi nucleici e la loro funzione
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

- Saper differenziare il DNA dall'RNA sia dal punto di vista della struttura che della funzione.

Percorso 4 Amminoacidi e proteine

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Struttura chimica, caratteristiche e classificazione degli amminoacidi proteici.
- Punto isoelettrico di un amminoacido e elettroforesi
- Il legame peptidico
- Classificazione delle proteine
- I vari livelli di struttura delle proteine.

- La denaturazione delle proteine
- Proteine fibrose e globulari
- Proteine coniugate
- L'emoglobina e mioglobina

Abilità:

- Saper rappresentare le strutture degli amminoacidi e delle loro forme al variare del pH.
- Saper calcolare il punto isoelettrico e stabilire il comportamento di miscele di amminoacidi sottoposte a elettroforesi.
- Saper scrivere la reazione di sintesi del legame peptidico e motivarne le caratteristiche peculiari
- Saper descrivere i vari livelli di struttura delle proteine
- Saper descrivere le principali caratteristiche strutturali e funzionali delle proteine fibrose e globulari, fornendo alcuni esempi
- Saper descrivere la denaturazione di una proteina e saperla motivare
- Saper descrivere struttura e funzione di emoglobina e mioglobina, comparandone le loro differenze
- Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure.
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

- Saper scrivere la struttura di un amminoacido proteico e saperlo classificare sulla base del gruppo R.
- Conoscere la definizione di pI.
- Conoscere le caratteristiche del legame peptidico.
- Conoscere la classificazione e le strutture delle proteine e saperne descrivere le differenze principali

Percorso 5 La membrana cellulare e i trasporti di membrana

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Composizione e struttura della membrana cellulare: i lipidi di membrana e le proteine di membrana
- Il ruolo del colesterolo
- Il modello a mosaico fluido
- Le funzioni della membrana plasmatica
- Il passaggio dei soluti attraverso la membrana
- I meccanismi di trasporto
- L'endocitosi

Abilità:

- Sapere quali sono i vari lipidi e proteine di membrana e saper definire il loro ruolo a livello cellulare.
- Saper riconoscere le funzioni della membrana cellulare

- Comprendere i meccanismi che consentono e regolano il passaggio delle sostanze attraverso la membrana cellulare

Obiettivi minimi

- Sapere quali sono i componenti che costituiscono una membrana e i principali meccanismi di trasporto attraverso la membrana

Percorso 6 Enzimi

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Natura e classificazione degli enzimi
- Gli enzimi e l'energia di attivazione
- Il sito attivo e i siti allosterici
- I modelli delle reazioni enzimatiche (chiave serratura e adattamento indotto)
- La cinetica enzimatica e i fattori che la influenzano
- Regolazione dell'attività enzimatica: enzimi allosterici.

Abilità:

- Saper classificare gli enzimi in base al proprio substrato
- Saper riconoscere il ruolo di un enzima sulla base della classe enzimatica a cui appartiene
- Saper valutare l'affinità di un enzima per un substrato utilizzando la costante di Michaelis-Menten
- Saper prevedere e spiegare l'effetto dei fattori che influenzano le reazioni catalizzate da enzimi
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

- Nomenclatura degli enzimi maggiormente presi in considerazione, come agiscono e quali fattori inibiscono le loro attività

Percorso 7 Metabolismo

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Definizione anabolismo e catabolismo

- Reazioni spontanee e non spontanee
- Composti ad alta energia: l'ATP-i trasportatori di elettroni e ioni idrogeno: NAD e FAD
- La respirazione cellulare: visione complessiva
- Il catabolismo dei glucidi
- La glicolisi: fase preparatoria e fase di risparmio energetico
- La formazione dell'acetil coenzima A
- Il ciclo di Krebs: visione generale
- La fosforilazione ossidativa e la catena di trasporto degli elettroni
- Il bilancio energetico della respirazione cellulare
- La fermentazione alcolica e la fermentazione lattica
- Aspetti generali del metabolismo dei lipidi e reazione di beta-ossidazione degli acidi grassi
- Aspetti generali del metabolismo delle proteine: reazioni di deaminazione e transaminazione.

Abilità:

- Saper effettuare il bilancio energetico di una via metabolica analizzata in classe
- Saper descrivere le vie metaboliche principali del nostro organismo
- Saper descrivere le tappe della glicolisi e ciclo di Krebs e saper chiarire l'importanza di quelle chiave
- Saper descrivere il ruolo e spiegare il funzionamento dei principali coenzimi all'interno della catena di trasporto degli elettroni
- Saper distinguere e comparare il destino del NADH in aerobiosi e anaerobiosi
- Saper descrivere negli aspetti fondamentali le reazioni relative al metabolismo lipidico e proteico.

Obiettivi minimi

- Visione complessiva della respirazione cellulare.
- Bilancio energetico della via glicolitica ed individuazione principali reazioni che avvengono all'interno della glicolisi e del ciclo di Krebs.
- Conoscere le differenze principali tra una via metabolica aerobica e una anaerobica.

NOTA: Per quanto concerne le attività di laboratorio, durante l'anno scolastico si cercheranno di effettuare attività laboratoriali significative, in linea con la programmazione sopra descritta, effettuate in presenza, se possibile, o mediante filmati e/o simulatori di attività sperimentali se le attività didattiche dovessero svolgersi a distanza. In ogni caso si lavorerà per sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale e si coinvolgeranno gli alunni in attività, anche simulate, di tipo sperimentale e di problem solving"

3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica

Nell'arco dell'anno sarà svolto un breve percorso di minimo 4 ore nell'ambito dell'area di Educazione Civica "Sviluppo Sostenibile" in base a quanto concordato con il CdC.

Il percorso riguarderà la plastica e la bioplastica

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Per le verifiche in presenza si veda quanto riportato nel PTOF

5. Criteri per le valutazioni

Per ciò che concerne i criteri per le valutazioni in presenza si fa riferimento a quanto riportato nel PTOF.

6. Metodi e strategie didattiche

- lezione frontale
- lezioni dialogate e partecipate
- l'impiego dell'applicazione Classroom della piattaforma GSuite.
- lezione segmentata
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- svolgimento di "attività laboratoriali" o di laboratorio
- attività di "problem solving" legate soprattutto alle attività di tipo laboratoriale o all'attività di laboratorio
- mediatori didattici finalizzati alla visualizzazione grafica e alla formalizzazione di operazioni logico/mentali (grafici, schemi, tabelle, diagrammi.....)
- impiego di LIM, video
- impiego di software specifici per la disciplina
- recupero in itinere (quando si riveleranno difficoltà da parte degli alunni)

Pisa li 10/12/2022

I docenti

Donatella Ciucci

Davide Palamara