

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2025/26

Nome e cognome dei docenti: Paola Selleri-Raffaele Gigliotti (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica organica e biochimica

Libri di testo in uso: Terry A. Brown – Biochimica – ZANICHELLI

Classe e Sezione 5 F

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

1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

- 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: 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 e il saggio di Fehling
- 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: si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”: *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di carboidrati correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni
- 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: 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: si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”: *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di lipidi correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni
- 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: 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: si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”: *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di amminoacidi, peptidi e proteine correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare
- Distinguere la natura dei legami che determinano la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine
- Saper scrivere la struttura di un amminoacido proteico e saperlo classificare sulla base del gruppo R.
- Conoscere le caratteristiche del legame peptidico.

Percorso 4: 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: si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”: *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di nucleotidi e acidi nucleici collegandolo alla loro funzione e localizzazione cellulare
- Saper differenziare il DNA dall’RNA sia dal punto di vista della struttura che della funzione.

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: si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”: *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Sapere quali sono i componenti che costituiscono una membrana e i principali meccanismi di trasporto attraverso la membrana
- Saper individuare le differenze che caratterizzano le diverse modalità di trasporto attraverso le membrane e descrivere le condizioni chimico-fisiche per la loro realizzazione.

Percorso 6: Gli 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: si fa riferimento a quanto riportato nel "Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato": *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Saper analizzare la struttura degli enzimi e la loro classificazione
- Conoscere le teorie e i principi di base della cinetica enzimatica
- Saper prendere in esame i fattori che incidono sulla cinetica enzimatica
- Nomenclatura degli enzimi maggiormente presi in considerazione, come agiscono e quali fattori inibiscono le loro attività

Percorso 7: Il 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: si fa riferimento a quanto riportato nel "Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato": *correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni* e in particolare:

- Descrivere le principali vie metaboliche, interpretandone bilancio energetico, sedi cellulari e interconnessioni
- Spiegare il processo biochimico cellulare di sintesi dell'ATP
- Distinguere le molecole che trasportano energia ed i trasportatori di elettroni, correlandone struttura e funzione
- 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. Si lavorerà per sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale e una metodologia di lavoro inquiry based coinvolgendo gli alunni in attività di tipo sperimentale e di problem solving.

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

Nel secondo quadrimestre sarà svolto un breve percorso di minimo 4 ore nell'ambito dell'area di Educazione Civica "Sviluppo economico e sostenibile" in base a quanto concordato con il CdC all'interno del progetto "Educazione alimentare mediante lo studio delle proprietà chimiche del latte".

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Durante l'intero anno scolastico verranno effettuate sia verifiche formative (brevi domande dal posto, controllo lezione assegnata per casa, brevi test di autovalutazione somministrati alla classe, osservazione attività di gruppo sia in classe che in laboratorio, etc...) al fine di valutare la corretta assimilazione dei contenuti da parte dei ragazzi e, in caso di bisogno, calibrare eventualmente opportuni interventi di recupero in itinere, sia verifiche sommative (scritte o orali) al termine di ogni percorso. Le verifiche sommative riguarderanno anche la parte di laboratorio. Il numero minimo di verifiche totali (relative sia alla parte teorica che alla parte di laboratorio) sarà di minimo 3 a quadrimestre di cui una di laboratorio.

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
- lezione segmentata

- l'impiego dell'applicazione Classroom della piattaforma GSuite, attraverso attività in asincrono
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- svolgimento di "attività laboratoriali" o di laboratorio (se possibili)
- 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 e di programmi di simulazione
- recupero in itinere

Pisa li 30/11/2025

I docenti

Paola Selleri

Raffaele Gigliotti