



**Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"**  
13900 BIELLA



**Anno Scolastico 2025/2026**  
**CLASSE V sez. A Indirizzo CBS**

|                    |   |
|--------------------|---|
| DISCIPLINA         | <b>CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA E LABORATORIO</b>          |
| DOCENTE            | <b>Prof.ssa Monica Moronco<br/>Prof.ssa Annalisa Frozza</b> |
| TESTO/I ADOTTATO/I | <b>"BIOCHIMICA – Terry A. Brown - Zanichelli</b>            |

Biella, 4 maggio 2026

Gli insegnanti  
Prof.ssa Monica Moronco  
Prof.ssa Anna Lisa Frozza



## **PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO**

### **MODULO 1: CARBOIDRATI - Peso: 20%**

Competenze disciplinari:

1.1. Descrivere struttura e funzione biologica dei principali monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi – 1.2 Analizzare la struttura, aperta e chiusa, e la stereochimica degli zuccheri, prevedere la loro reattività – 1.3 Utilizzare le opportune tecniche di laboratorio per il loro riconoscimento (polarimetria)

### **MODULO 2: AMMINOACIDI, PROTEINE, ACIDI NUCLEICI SINTESI PROTEICA - Peso: 20%**

Competenze disciplinari:

2.1 Classificare gli aminoacidi in base alla loro struttura e stereochimica – 2.2 Classificare i livelli di organizzazione delle proteine – 2.3 Analizzare il comportamento della mioglobina e della emoglobina – 2.4 Definire struttura e funzione biologica degli acidi nucleici – 2.5 Descrivere i diversi livelli di compattazione del DNA – 2.6 Analizzare il ruolo dell'ATP e dei principali coenzimi ossidoriduttivi – 2.7 Esplicitare le principali reazioni biochimiche nella sintesi proteica - 2.8 Applicare le opportune tecniche di riconoscimento di aminoacidi, proteine; estrazione del DNA

### **MODULO 3: ENZIMI E CINETICA ENZIMATICA - Peso: 20%**

Competenze disciplinari:

3.1 Classificare gli enzimi in base alla loro funzione – 3.2 Conoscere le regole della nomenclatura IUB e della nomenclatura tradizionale – 3.3 Applicare teoria e principi della cinetica e inibizione enzimatica – 3.4 Organizzare attività di laboratorio che sfruttino le funzioni enzimatiche

### **MODULO 4: LIPIDI E TRASPORTO ATTRAVERSO MEMBRANA - Peso: 20%**

Competenze disciplinari:

4.1 Descrivere struttura e attività biologica degli acidi grassi, dei lipidi semplici e complessi – 4.2 Mettere in relazione le lipoproteine con il trasporto dei lipidi nel sangue – 4.3 Descrivere approfonditamente struttura, funzioni e meccanismi di trasporto della membrana cellulare – 4.4 Utilizzare le principali tecniche di laboratorio per il riconoscimento dei lipidi.

### **MODULO 5: PROCESSI METABOLICI - Peso: 20%**

Competenze disciplinari:

5.1 Spiegare le fasi e la regolazione di glicolisi, respirazione cellulare – 5.2 Riconoscere le tappe energetiche della cellula - 5.3 Comprendere la centralità di alcune biomolecole comuni a meccanismi metabolici - 5.4 Spiegare l'organizzazione e la regolazione delle vie metaboliche – 5.5 Svolgere semplici operazioni sperimentali sui processi metabolici



## PROGRAMMA SVOLTO

### MODULO 1: Carboidrati

Aldosi e chetosi. Monosaccaridi: struttura aperta e ciclica, funzioni: ribosio, glucosio, fruttosio, galattosio, mannosio. Disaccaridi: maltosio, galattosio, saccarosio, struttura e nomenclatura IUPAC. Proteoglicani: struttura, funzioni.

Omopolisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno. Eteropolisaccaridi: glicosamminoglicani e peptidoglicano. Concetti generali del metabolismo del glicogeno.

*Attività Sperimentale: Analisi spettrofotometrica di soluzioni di glucosio. Saggi di riconoscimento dei glucidi (Tollens, Fehling, Benedict). Saggio di Lugol su amido.*

### MODULO 2: Lipidi

Importanza biologica dei lipidi. I lipidi complessi: Classificazione dei principali acidi grassi saturi e insaturi, acilgliceroli, fosfolipidi, sfingolipidi. Saponi. Lipidi semplici: terpeni, steroli e colesterolo, eicosanoidi. Vitamine A, E, D, K

Le membrane cellulari. Struttura della membrana cellulare: fosfolipidi, proteine e glicoproteine di membrana, zattere lipidiche.

Trasporto attraverso le membrane cellulari: diffusione semplice, diffusione facilitata, trasporto attivo.

Il processo della trasduzione del segnale attraverso la proteina G.

*Attività Sperimentale: Determinazione del numero di acidità di oli commerciali mediante titolazione. Estrazione con Soxhlet dell'olio in campioni alimentari.*

### MODULO 3: Amminoacidi, proteine, acidi nucleici, sintesi proteica

Struttura generale degli L-amminoacidi, Classificazione in base alla polarità. Forma zwitterionica.

Reazione di formazione e planarità del legame peptidico. Funzioni delle proteine. Livelli strutturali delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. Processo di ripiegamento delle proteine. Folding delle proteine: globulo fuso, chaperon molecolari.

Proteine trasportatrici di ossigeno: mioglobina, emoglobina. Confronto tra l'attività di una proteina monomerică e multimerica: struttura generale, funzione, grafico affinità  $O_2/pO_2$ , ruolo del 2,3-difosfoglicerato. Struttura degli acidi nucleici: basi puriniche e pirimidiniche. Nucleosidi e nucleotidi. Struttura a doppia elica del DNA. Livelli di compattamento del DNA. Classificazione e funzione degli acidi ribonucleici.

Sintesi proteica: codice genetico; processo della traduzione; le principali reazioni biochimiche nella sintesi proteica; le fasi della sintesi proteica (iniziazione, allungamento, terminazione); modificazioni e indirizzamento post-traduzionale delle proteine.

*Attività Sperimentale: Saggio di riconoscimento degli amminoacidi con ninidrina e delle proteine con biureto.*



#### **MODULO 4: Gli enzimi**

Funzione degli enzimi. Nomenclatura tradizionale. Classificazione e nomenclatura IUB, le sei classi principali.

Effetto degli enzimi sull'energia di attivazione di una reazione.

Modello dell'adattamento indotto di Koshland.

Fattori che influenzano l'attività enzimatica: pH e temperatura. Effetto della concentrazione del substrato: curva velocità reazione/[S], costante di Michaelis-Menten.

Enzimi allosterici: modello concertato e modello sequenziale. Inibizione a feedback di una via metabolica. Inibizione enzimatica: irreversibile, reversibile competitiva e reversibile non competitiva.

*Attività Sperimentale: Determinazione dell'attività proteolitica della bromelina in campioni di diversi succhi di ananas commerciali. Studio della precipitazione della caseina in diverse tipologie di latte animale e vegetale. Analisi sperimentale dell'attività della catalasi in diverse condizioni di temperatura e pH.*

#### **MODULO 5: Concetti generali del Metabolismo cellulare**

Ossidazione del Glucosio e suddivisione dell'energia liberata in tappe di diversi processi metabolici.

Ruolo e struttura dell'ATP. Funzione e importanza dei coenzimi ossidoriduttivi NAD, NADP, FAD.

Ingresso del Glucosio nella membrana citoplasmatica. Bilancio energetico della glicolisi.

Glicolisi: localizzazione cellulare, tappe, intermedi, enzimi coinvolti.

La glicolisi in assenza di ossigeno: Ciclo di Cori.

La regolazione enzimatica della glicolisi: fosfofruttochinasi, esochinasi, piruvato chinasi.

Il Ciclo dell'acido citrico: localizzazione cellulare, trasformazione del piruvato in acetilCoA, tappe del ciclo.

Struttura e funzione della catena di trasporto elettronico: localizzazione cellulare, complessi proteici enzimatici e ossidoriduttivi coinvolti. La sintesi dell'ATP: struttura e funzione della ATP-sintasi.

Fondamentali processi metabolici.

#### **MODULO 6 – Educazione Civica**

##### **Analisi delle biomolecole in campo alimentare**

Spiegazione e prova sperimentale: *analisi bromatologica su campioni commerciali*



## **METODI UTILIZZATI**

- Lezione esposizione/discussione
- Presentazione multimediale
- Videolezioni
- Risoluzione di problemi
- Attività laboratoriali
- Realizzazione di artefatti multimediali
- Sportello di ripasso online su piattaforma TEAMS

## **MEZZI E STRUMENTI**

- Libro di testo adottato
- Materiale multimediali fornite dall'insegnate
- Testo multimediali e internet
- Laboratori specifici per la disciplina

## **VERIFICHE**

Prove orali - Prove semistrutturate - Prove scritte - Prove di laboratorio -Lavoro domestico -

| <b>Modulo</b> | <b>Verifica Teoria</b> |                 | <b>Verifica laboratorio</b> |                 |
|---------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
|               | <b>N</b>               | <b>modalità</b> | <b>N</b>                    | <b>modalità</b> |
| 1             | 1                      | Scritto         | 1                           | Scritto         |
| 2             | 1                      | Scritto         | 1                           | Scritto         |
| 3             | 2                      | Scritto         | 1                           | Scritto         |
| 4             | 1                      | Scritto-orale   | 1                           | Scritto-pratico |
| 5             | 1                      | Scritto-orale   | 1                           |                 |
| 6             |                        |                 | 1                           | Scritto-pratico |

Agli allievi è stato richiesto di dimostrare di essere in possesso di concetti e strutture fondamentali della disciplina, utilizzando un appropriato linguaggio scientifico. Si è inoltre valutato il grado di autonomia nell'esecuzione delle esperienze di laboratorio, sia nella parte propriamente pratica che strumentale.

Prima di ogni verifica sono state effettuate pause didattiche, al fine di consentire adeguati momenti di revisione dei contenuti. Per ogni modulo è stata svolta una prova di recupero per tutti gli alunni insufficienti nella valutazione sommativa o di laboratorio.



## GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

La griglia di valutazione utilizzata per l'intero anno scolastico è la griglia della prova scritta dell'Esame di Maturità, in modo da esercitare gli allievi a elaborare le prove scritte sulla base degli indicatori e dei descrittori previsti dall'Esame.

| INDICATORI  | PUNTEGGIO MAX ATTRIBUIBILE | DESCRITTORI  | MISURAZIONE (INDICATORI)  | PUNTEGGIO ASSEGNATO |
|---|----------------------------|--|---|---------------------|
| <b>PADRONANZA DELLE CONOSCENZE DISCIPLINARI RELATIVE AI NUCLEI FONDANTI DELLA DISCIPLINA</b>  | <b>6 punti</b>             | Lo studente mostra di conoscere gli argomenti in modo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non evidenziabile</li> <li>• Gravemente lacunoso</li> <li>• Lacunoso e incoerente</li> <li>• Poco organico e completo</li> <li>• <b>Essenziale</b></li> <li>• Adeguato e organico</li> <li>• Esauriente</li> <li>• approfondito</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0,5</li> <li>○ 1</li> <li>○ 2</li> <li>○ 3</li> <li>○ <b>4</b></li> <li>○ 5</li> <li>○ 5,5</li> <li>○ 6</li> </ul>     |                     |
| <b>PADRONANZA DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI SPECIFICI DI INDIRIZZO RISPETTO AGLI OBIETTIVI DELLA PROVA</b><br>Analisi di dati e processi, comprensione di casi e/o situazioni problematiche proposte e metodologie utilizzate nella loro risoluzione | <b>6 punti</b>             | Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non è in grado di prendere in esame i dati e di interpretare le informazioni fornite</li> <li>• Interpreta i dati in modo lacunoso ed errato</li> <li>• Analizza e interpreta i dati in modo impreciso e incompleto</li> <li>• Analizza e interpreta i dati in modo non sempre adeguato</li> <li>• <b>Analizza e interpreta i dati in modo essenziale e individua le relazioni principali del fenomeno</b></li> <li>• Analizza e interpreta i dati in modo adeguato</li> <li>• Analizza e interpreta i dati in completo e corretto</li> <li>• Analizza e interpreta i dati in modo approfondito</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0,5</li> <li>○ 1</li> <li>○ 2</li> <li>○ 3</li> <li>○ <b>4</b></li> <li>○ 5</li> <li>○ 5,5</li> <li>○ 6</li> </ul>     |                     |
| <b>COMPLETEZZA NELLO SVOLGIMENTO DELLA, COERENZA/COERENTITÀ DEI RISULTATI E DEGLI ELABORATI TECNICI</b>   | <b>4 punti</b>             | Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sviluppa la traccia</li> <li>• Sviluppa la traccia in modo incoerente e incompleto</li> <li>• Sviluppa la traccia in modo confuso</li> <li>• <b>Sviluppa la traccia in modo essenziale anche se non organico</b></li> <li>• Sviluppa la traccia in modo lineare e puntuale</li> <li>• Sviluppa la traccia in modo organico</li> <li>• Sviluppa la traccia in modo completo e corretto</li> <li>• Sviluppa la traccia in modo approfondito</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0,5</li> <li>○ 1</li> <li>○ 1,5</li> <li>○ <b>2</b></li> <li>○ 2,5</li> <li>○ 3</li> <li>○ 3,5</li> <li>○ 4</li> </ul> |                     |
| <b>CAPACITA' DI ARGOMENTARE, COLLEGARE E SINTETIZZARE</b>   | <b>4 punti</b>             | Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non compie alcune sintesi e rielaborazione</li> <li>• Compie sintesi e rielaborazioni non pertinenti</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 0,5</li> <li>○ 1</li> <li>○ 1,5</li> </ul>   |                     |



|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| <p><b>IN MODO CHIARO ED ESAURIENTE, UTILIZZANDO CON PERTINENZA I DIVERSI LINGUAGGI SPECIFICI</b></p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compie sintesi e rielaborazioni parziali e imprecise</li> <li>• <b>Compie una sintesi e una rielaborazione semplice e corretta</b></li> <li>• Presenta essenziali livelli di rielaborazione personale associati ad un linguaggio specifico</li> <li>• Mostra discrete capacità di rielaborazione, di collegamento con utilizzo dei linguaggi specifici</li> <li>• Mostra buone capacità di rielaborazione, di collegamento con utilizzo adeguato dei linguaggi specifici</li> <li>• Mostra ottime capacità di rielaborare le informazioni in modo critico con un linguaggio pertinente e specifico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2</li> <li>○ 2,5</li> <li>○ 3</li> <li>○ 3,5</li> <li>○ 4</li> </ul> |  |
|--|--|--|---|--|

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Padronanza dei nuclei fondanti la disciplina; 0,5-6 | Padronanza competenze tecnico-professionali; 0,5-6 | Completezza, correttezza/coerenza nello svolgimento della traccia; 0,5-4 | Capacità di collegare, sintetizzare in modo chiaro ed esauriente; 0,5-4 |
| Totale ..... /20                                    | VOTO   |  |   |

**ALLIEVI DSA/BES**

La disciplina richiede una capacità mnemonica nello studio delle strutture e dei processi, non sempre di facile acquisizione da parte di allievi con disturbi dell'apprendimento. Durante l'anno scolastico sono state formulate mappe concettuali per ogni modulo, per agevolare l'apprendimento e visualizzare le relazioni tra gli argomenti. Pur mantenendo gli stessi indicatori, la valutazione considera preminentemente una corretta conoscenza e una generale padronanza dei contenuti disciplinari; la capacità di analisi, di sintesi e di collegamento, con eventuali elaborazioni personali. Viene considerata meno rilevante la correttezza formale.