



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

13900 BIELLA



**Anno Scolastico 2025/2026**

**CLASSE V sez. C Indirizzo CBS**

DISCIPLINA	CHIMICA ORGANICA e BIOCHIMICA
DOCENTE	GIORDANI Marco – FROZZA Anna Lisa
TESTO/I ADOTTATO/I	CHIMICA ORGANICA-Dal carbonio alle biomolecole (LDM) 8° edizione. Hart Harold, Hadad Christopher, Craine L. Zanichelli editore



## Scheda del docente

<b>DISCIPLINA</b> <b>CHIMICA ORGANICA E</b> <b>BIOCHIMICA</b>	<b>Docente</b> <b>Marco GIORDANI</b> <b>e Anna Lisa Frozza</b>
---	--

<b>Modulo n°</b>	<b>Competenze</b>	<b>Relative abilità</b>
<b>1</b> <b>Carboidrati</b> <b>Peso: 25%</b>	Discutere la struttura dei glucidi, esplicitandone la correlazione con le rispettive proprietà biochimiche.	Classificare i glucidi, analizzarne la struttura e prevederne la reattività. Definire la stereochimica dei glucidi. Conoscere la struttura dei principali disaccaridi e la loro origine. Conoscere la struttura dei polisaccaridi e la loro funzione biologica.
<b>2</b> <b>Gli acidi nucleici</b> <b>Peso: 20%</b>	Discutere le funzioni biochimiche di acidi nucleici in relazione alla loro struttura e conformazione.	Conoscere la struttura delle basi azotate. Differenziare un nucleotide da un nucleoside. Definire la struttura primaria, secondaria e terziaria del DNA. Classificare i diversi tipi di RNA. Riconoscere le diverse funzioni biochimiche di DNA e RNA.
<b>3</b> <b>Amminoacidi e proteine</b> <b>Peso: 20%</b>	Discutere le funzioni biochimiche dei protidi in relazione alla loro struttura e conformazione.	Classificare gli amminoacidi in base alla struttura. Classificare le proteine in base alle funzioni. Spiegare la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina. Saper spiegare il processo di sintesi delle proteine, distinguendo tra le varie fasi.



<p><b>4</b> <b>Enzimi, lipidi e processi metabolici</b> <b>Peso: 25%</b></p>	<p>Discutere l'attività degli enzimi nella progressione delle principali vie metaboliche.</p> <p>Discutere la struttura dei lipidi esplicitandone la correlazione con le rispettive proprietà biochimiche.</p>	<p>Classificare gli enzimi e conoscerne la struttura.</p> <p>Conoscere le teorie e i principi di base della cinetica enzimatica.</p> <p>Valutare i parametri che incidono sulla cinetica enzimatica.</p> <p>Esporre alcune applicazioni tecnologiche degli enzimi.</p> <p>Definire i termini metabolismo, anabolismo e catabolismo.</p> <p>Spiegare le principali vie metaboliche.</p> <p>Classificare i lipidi in base alla struttura chimica.</p> <p>Evidenziare l'importanza dei lipidi come importanti precursori di molecole biologiche.</p>
<p><b>6</b> <b>U.D.A</b> <b>Unità didattica interdisciplinaria</b> <b>Analisi di un caso clinico</b> <b>Peso: 10%</b></p>	<p>Competenze chiave europee: competenze di base in scienze e tecnologie, competenza digitale.</p> <p>Competenze disciplinari: Organizzare e rappresentare i dati raccolti, presentare i risultati dell'analisi, essere consapevoli del ruolo che i processi biochimici e le patologie cliniche giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda.</p>	<p>Saper razionalizzare in chiave olistica i contenuti del tema assegnato, collegandoli alle discipline di indirizzo coinvolte.</p>



## **Grado di raggiungimento**

**Modulo 1:** mediamente le valutazioni complessive di modulo sono discrete.

**Modulo 2:** mediamente le valutazioni complessive di modulo sono più che sufficienti.

**Modulo 3:** mediamente le valutazioni complessive di modulo sono discrete

**Modulo 4:** mediamente le valutazioni complessive di modulo sono discrete

**Modulo 6:** mediamente le valutazioni complessive di modulo sono discrete

## **METODI**

La strategia didattica utilizzata, al fine di consentire agli allievi un'adeguata acquisizione della padronanza delle competenze programmate, è consistita in una serie di lezioni sia dialogate sia magistrali; inoltre, sono state svolte esercitazioni di laboratorio, aventi ad un tempo valore dimostrativo, relativamente ai fenomeni considerati a lezione, e valore pratico, ai fini dell'acquisizione di una manualità accettabile in relazione agli obiettivi dell'indirizzo.

Il docente ha altresì creato un gruppo whatsapp, nel quale ha fatto confluire buona parte del materiale didattico comprensivo di audio registrazioni. Per quanto riguarda l'UDA (unità didattica pluridisciplinare), essendo stato scelto come tema l'analisi di un caso clinico, si è proposta ai discenti la visione di un media. Come film si è scelto "La custode di mia sorella" e gli alunni sono stati valutati attraverso la diretta osservazione del lavoro svolto in classe ed in laboratorio, sulla base di lavori di gruppo inerenti all'analisi degli alimenti.



## MEZZI E STRUMENTI

Nell'ambito dell'attività didattica teorica, organizzata come descritto al punto precedente, sono state fornite agli alunni molte pagine scritte dal docente e caricate su spaggiari e sono stati dati loro anche dei file in PDF. Nell'ambito dell'attività didattica di laboratorio, ogni esercitazione ha richiesto l'utilizzo di appositi materiali e strumenti scientifici; in tal senso, ogni singola esercitazione è stata preliminarmente illustrata ed è stata svolta dagli studenti riuniti in gruppi.

## VERIFICHE

*Tipologia di verifica utilizzata e numero di verifiche:*

**Modulo 1:** Una verifica scritta, una orale ed una di laboratorio (scritta e pratica).

**Modulo 2:** Una verifica scritta.

**Modulo 3:** Una verifica scritta ed una di laboratorio (scritta e pratica)

**Modulo 4:** Una verifica scritta, una orale ed una di laboratorio (scritta e pratica)

**Modulo 6:** Una valutazione pratica e laboratoriale, basata soprattutto sul lavoro in piccoli gruppi

## VALUTAZIONE

Gli studenti e le studentesse hanno, generalmente, mostrato un interesse apprezzabile per le lezioni teoriche che ha consentito di svolgere gli argomenti con un sufficiente grado di approfondimento; non si evidenziano difficoltà nello svolgimento delle esercitazioni di laboratorio, né problematiche dovute all'organizzazione del lavoro in gruppi. Pertanto, sulla base di quanto evidenziato, si può affermare che la valutazione complessiva dell'attività didattica svolta sia discreta.

Biella, 05/05/2026

Gli insegnanti: Marco GIORDANI e Anna Lisa Frozza

*Non è richiesta la firma dei Rappresentanti di classe degli allievi*



## **PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO**

### **MODULO 1: Carboidrati (20%)**

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

### **MODULO 2: Gli acidi nucleici (20%)**

Definire struttura e funzione biologica degli acidi nucleici, esplicitando il processo di sintesi proteica. Descrivere i livelli di compattazione del DNA.

### **MODULO 3: Amminoacidi e proteine (20%)**

Classificare gli amminoacidi in base alla loro struttura e stereochimica. Definire i livelli di organizzazione delle proteine, analizzando il comportamento della mioglobina e della emoglobina.

### **MODULO 4: Lipidi e trasporto attraverso membrana (20%)**

Descrivere struttura ed attività biologica degli acidi grassi, dei lipidi semplici e complessi. Descrivere la struttura, le funzioni ed i meccanismi di trasporto della membrana cellulare. Utilizzare le principali tecniche di laboratorio per il riconoscimento dei lipidi.

### **MODULO 5: Enzimi e processi metabolici (20%)**

Conoscere le regole della nomenclatura per gli enzimi, sapendoli classificare in base alla loro funzione. Applicare teoria e principi della cinetica ed inibizione enzimatica. Descrivere le principali vie metaboliche, soffermandosi sulla glicolisi, sul ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa.



<b>Materia di indirizzo</b>	<b>Contenuti imprescindibili della disciplina</b>	<b>Obiettivi/Abilità da raggiungere</b>
<b>Chimica organica e biochimica</b>	<p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.</p> <p>Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (DNA e RNA).</p> <p>Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina.</p> <p>Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi.</p> <p>Trasporto di membrana. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Cinetica enzimatica.</p>	<p>Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche.</p> <p>Valutare i parametri che incidono sulla cinetica enzimatica delle reazioni.</p> <p>Spiegare le principali vie metaboliche.</p>



## **PROGRAMMA SVOLTO**

**Anno Scolastico 2025/2026**

**Materia: Chimica organica e biochimica**

**Testo adottato: Biochimica Terry A. Brown**

**Classe: V sez. A – Indirizzo: CMB-CBS**

**Insegnanti: GIORDANI Marco –FROZZA Anna Lisa**

**Modulo 1 - Carboidrati.** Introduzione alla polarimetria: l'atomo di carbonio chirale, criteri di identificazione, gli stereoisomeri e le loro proprietà chimiche, fisiche ed ottiche. I diastereoisomeri e gli enantiomeri. L'interazione tra le molecole chirali ed il piano della luce polarizzata. Polarimetria: il potere rotatorio specifico e la sua relazione con la concentrazione delle sostanze otticamente attive. I glucidi: definizione e generalità. Classificazione secondo gruppo funzionale e dimensioni. Struttura della gliceraldeide e sue forme enantiomeriche. Il diidrossiacetone. L'eritrosio: configurazioni D ed L e proiezioni di Fischer. I principali aldosesi. Il concetto di epimeri. La reazione di addizione nucleofila tra alcol ed aldeide. La forma ciclica del glucosio: gli anomeri alfa e beta. Il fruttosio: formula di struttura aperta, rappresentazione di Fischer-Tollens e furanosica. La struttura piranosica del glucosio. Le proiezioni di Haworth. Le reazioni chimiche dei glucidi. La riduzione e la produzione di sorbitolo. L'ossidazione in presenza di ossidanti forti, blandi e selettivi: acidi gliconici, glicarici e glicuronici. L'acido glucuronico e la sua importanza. Richiami agli esteri. Formula di struttura dell'acido ortofosforico. La reazione di esterificazione e la sua importanza. Condensazione ed idrolisi. La reazione di acetalizzazione. I disaccaridi: rappresentazione delle formule di struttura e proprietà chimico fisiche di maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio. Saggio sugli zuccheri



riducenti. Prove sperimentali con i reattivi di Tollens, Fehling e Benedict. La struttura dell'amido: amilosio e pectina. Il glicogeno e la cellulosa. Amminazione ed ammidazione. Gli amminozuccheri e le proprietà del NAG. I glicosamminoglicani e la loro struttura. Proprietà dell'acido ialuronico e dell'eparina. I proteoglicani e le glicoproteine. Cenni al fibrinogeno, alle immunoglobuline ed al collagene. Proteoglicani e glicoproteine. Galattosemia ed intolleranza al lattosio. Nozioni sul catabolismo degli amidi (processo digestivo).

**Modulo 2 – Gli acidi nucleici.** Nucleosidi e nucleotidi. Idrolisi e condensazione. La struttura primaria del DNA. Le basi azotate ed i legami N-beta-glicosidici, fosfoesterei e fosfodiesteri. La struttura secondaria del DNA: caratteristiche del modello a doppia elica. La struttura terziaria del DNA: uno stivaggio particolarmente compatto. Le funzioni biologiche del DNA. La duplicazione e la trascrizione primaria. La funzione dell'RNA messaggero e la sua maturazione nelle cellule eucariote. Il codice genetico. La sintesi delle proteine. L'RNA messaggero, di trasporto e ribosomiale. Laboratorio: estrazione del DNA da campioni vegetali.

**Modulo 3 - Amminoacidi e proteine.** La formula di un generico amminoacido. Le proprietà del gruppo sostituito: amminoacidi apolari, polari neutri, acidi e basici. Chiralità ed ibridazione del carbonio alfa. Comportamento anfotero degli amminoacidi: lo zwitterione. Reattività degli amminoacidi in ambiente acido e basico. Il punto isoelettrico ed il pH. La tecnica dell'elettroforesi. Il legame peptidico e le proteine. Struttura primaria, secondaria e terziaria di una proteina. La struttura quaternaria delle proteine. L'emoglobina e la mioglobina. Funzioni strutturali, immunitarie, di trasporto, regolatrici e di riserva energetica delle proteine. Considerazioni sull'apporto calorico fornito dalle biomolecole. Laboratorio: Reazione di riconoscimento degli amminoacidi con ninidrina. Saggio per le proteine con reattivo al biuretto.



**Modulo 4 – Enzimi, lipidi e processi metabolici.** Il decorso di una reazione chimica ed il diagramma energetico. La cinetica chimica ed i fattori che la influenzano (natura, stato di suddivisione e concentrazione dei reagenti, temperatura del sistema, catalizzatore). La legge cinetica. La costante cinetica e l'equazione di Arrhenius. Studio della funzione  $K = f(T)$  e considerazioni chimico-fisico-matematiche sul valore/significato di A. Gli enzimi e l'energia di attivazione. Il complesso attivato, reazioni esotermiche ed endotermiche. L'azione dell'enzima. Il substrato ed il sito attivo. Apoenzima, oloenzima e cofattore. L'equazione di Michaelis-Menten. Dipendenza della velocità di reazione dalle concentrazioni di enzima, substrato, dalla variazione della temperatura e del pH dell'ambiente di reazione. Numero di turnover. La velocità massima e la costante di Michaelis: affinità enzima-substrato e considerazioni grafiche. La competitività tra gli enzimi. Gli inibitori e la loro classificazione. Inibitori reversibili ed irreversibili. Effettori positivi e negativi. Allosterismo e feedback. Applicazione ai cicli metabolici con particolare riferimento alla glicolisi. I lipidi: classificazione e generalità. L'esterificazione. Gli acidi grassi essenziali e la saponificazione. L'idrolisi basica dei lipidi. L'idrogenazione dei doppi legami degli acidi grassi insaturi. I fosfolipidi, la membrana cellulare e le funzioni dei lipidi. Steroidi e colesterolo. Trasporto di membrana. Metabolismo dei lipidi. Laboratorio: determinazione della percentuale di acidità di un olio. Azione proteolitica dell'enzima bromelina e catalasi.

**Modulo 6 – Unità didattica interdisciplinare (analisi di un caso clinico)**

Visione del media: La custode di mia sorella. Analisi del film contestualizzata agli aspetti della biochimica. Laboratorio: analisi di un campione commerciale di tipo alimentare con i vari saggi di riconoscimento (Lugol, Benedict e biureto)

**GLI INSEGNANTI:**

Marco GIORDANI

Anna Lisa FROZZA



## GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

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>	<input type="radio"/> 0,5 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> <b>4</b> <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 5,5 <input type="radio"/> 6	
<b>PADRONANZA DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI SPECIFICI DI INDIRIZZO RISPETTO AGLI OBIETTIVI DELLA PROVA</b> 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 modo completo e corretto</li> <li>• Analizza e interpreta i dati in modo approfondito</li> </ul>	<input type="radio"/> 0,5 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> <b>4</b> <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 5,5 <input type="radio"/> 6	
<b>COMPLETEZZA NELLO SVOLGIMENTO DELLA, COERENZA/CORRETTAZZA 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>	<input type="radio"/> 0,5 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 1,5 <input type="radio"/> <b>2</b> <input type="radio"/> 2,5 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 3,5 <input type="radio"/> 4	
<b>CAPACITA' DI ARGOMENTARE, COLLEGARE E SINTETIZZARE IN MODO CHIARO ED ESAURIENTE, UTILIZZANDO CON PERTINENZA I DIVERSI LINGUAGGI SPECIFICI</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> <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>	<input type="radio"/> 0,5 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 1,5 <input type="radio"/> <b>2</b> <input type="radio"/> 2,5 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 3,5 <input type="radio"/> 4	



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

