

## CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA 5° BSA

<p><u>COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina:</u></p>	<p>Le competenze indicate nella progettazione iniziale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni;</li><li>- Saper spiegare il meccanismo d'azione enzimatica, descriverne la cinetica e i fattori che ne influenzano l'attività e i meccanismi di regolazione</li><li>- Comprendere i principi della codifica dell'informazione</li><li>- Riconoscere la funzione delle biomolecole nella dieta e nel metabolismo.</li><li>- Analizzare le principali vie metaboliche e comprendere come avvengono le trasformazioni energetiche nella cellula, le loro interconnessioni, interpretandone bilancio energetico e sedi cellulari.</li><li>- Saper riferire in modo sintetico e con un linguaggio specifico la procedura seguita nelle proprie indagini, i risultati raggiunti ed il loro significato.</li></ul> <p>Metà della classe ha raggiunto un livello di competenza avanzato, grazie ad un impegno costante e ad una partecipazione attiva alle lezioni teoriche e pratiche e ad una buona capacità di rielaborazione personale. Gran parte del resto della classe ha raggiunto un livello di competenza da buono a più che sufficiente .</p> <p>Nel periodo seguente la stesura di tale documento verranno ripresi e approfonditi alcuni argomenti precedentemente trattati e verranno svolte verifiche per consolidare la preparazione degli allievi.</p>
---	---

<p><u>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI:</u></p> <p><u>(anche attraverso UDA o moduli)</u></p>	<p>Nel primo periodo dell'anno scolastico è stato effettuato il ripasso dei seguenti argomenti trattati lo scorso anno, in quanto propedeutici allo svolgimento del programma di quinto :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, derivati acilici.</li><li>- Stereoisomeria: Chiralità e centri stereogeni, Enantiomeri, diastereoisomeri, configurazione assoluta (R/S) e regole C.I.P. Proiezioni di Fischer, forme meso.</li></ul>
--	--

## CONTENUTI V ANNO

### LIPIDI

Classificazione, proprietà chimico fisiche, funzioni. I grassi e gli oli. Lipidi saponificabili: struttura e funzioni dei trigliceridi; saponificazione; acidi grassi saturi e insaturi; i saponi e i detersivi sintetici. I fosfolipidi: struttura dei fosfogliceridi e delle sfingomieline; i glicolipidi: glicogliceridi e glicosfingolipidi; localizzazione e funzioni nella membrana cellulare. Le cere: struttura, origine, funzione. Lipidi non saponificabili: steroli e terpeni.

Membrana cellulare e Trasporto di membrana.

Proprietà colligative e pressione osmotica.

### CARBOIDRATI

Definizione e classificazione e funzione, proprietà chimico-fisiche. I monosaccaridi: zuccheri della serie D e L, formule di Fischer; le strutture emiacetaliche cicliche e le formule di Haworth; anomeria e mutarotazione; formazione di emiacetali ed acetali, esterificazione, ossidazione e riduzione; struttura e caratteristiche di glucosio, fruttosio, galattosio, maltosio. Il legame  $\alpha$  e  $\beta$  glicosidico. I disaccaridi e i polisaccaridi: maltosio, lattosio, saccarosio, amido, glicogeno, cellulosa.

### AMMINOACIDI E PROTEINE

Gli aminoacidi: struttura, AA essenziali, stereochimica degli AA, proprietà acido-basiche, punto isoelettrico, elettroforesi. Le reazioni degli AA . Il legame peptidico e la sua geometria. Le proteine: struttura primaria, secondaria ( $\alpha$  elica e foglietto  $\beta$ ), terziaria e quaternaria; denaturazione e coagulazione; le proteine semplici e coniugate. Emoglobina, mioglobina e insulina.

### CINETICA CHIMICA

Definizione di velocità di reazione, teoria degli urti e del complesso attivato, energia di attivazione, grafici dell'entalpia in funzione del percorso di reazione; parametri che influenzano la velocità di reazione: concentrazione dei reagenti, temperatura, superficie di contatto, catalizzatori. Legge della velocità delle reazioni chimiche.

Equazione cinetica delle reazioni di ordine zero e primo e relativi grafici.

### ENZIMI

Struttura , nomenclatura e funzione degli enzimi; definizioni di apoenzima, oloenzima e coenzima.

Il sito attivo, modello chiave -serratura e dell'adattamento indotto. Cinetica enzimatica ed equazione di Michaelis-Menten; definizione di  $V_{max}$  e di  $K_m$ ; effetti sulla velocità di reazione da parte di fattori specifici e aspecifici: concentrazione del substrato, concentrazione dell'enzima, della temperatura e pH. Regolazione dell'attività enzimatica: inibizione reversibile e irreversibile: inibizione competitiva, non competitiva e competitiva. Regolazione degli enzimi allosterici.

#### ACIDI NUCLEICI E BIOSINTESI PROTEICA

Basi azotate puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi. Struttura e funzione del DNA e dell'RNA (m-RNA, t-RNA, rRNA).

#### L'ENERGIA E IL METABOLISMO

Metabolismo: concetti generali, catabolismo ed anabolismo. Generalità sul metabolismo energetico: reazioni eso ed endoergoniche, definizione di energia libera ed equazione di Gibbs, le reazioni accoppiate, composti ad alta energia, struttura dell'ATP, trasferimento di gruppi fosforici e ruolo dell'ATP, fosforilazione del substrato, ossidazioni e riduzioni biologiche. Trasportatori di elettroni e ioni idrogeno: NAD, NADP e FAD. Il coenzima A.

#### METABOLISMO DEI GLUCIDI

La glicolisi: fase preparatoria e di recupero energetico, bilancio energetico, controllo enzimatico. Destino del piruvato in condizioni anaerobiche. Le fermentazioni: generalità, fermentazioni omolattica eterolitica e ciclo di Cori, fermentazione etero lattica e fermentazione alcolica. Destino del piruvato in condizioni aerobiche: trasformazione in acetil CoA, ciclo di Krebs, bilancio energetico e controllo enzimatico. La fosforilazione ossidativa: principali componenti della catena di trasporto degli elettroni e loro funzioni, la chemiosmosi, l'ATP sintasi; bilancio energetico e regolazione. Vie metaboliche secondarie: Via dei pentoso fosfati, glicogenolisi e glicogenosintesi; gluconeogenesi, (cenni). Controllo ormonale del metabolismo dei carboidrati: insulina, glucagone e adrenalina.

#### METABOLISMO DEI LIPIDI cenni

Digestione trasporto dei gliceridi. Il catabolismo dei trigliceridi: idrolisi ad opera delle lipasi ed ingresso nella cellula; via di utilizzazione del glicerolo; lo shuttle della carnitina; la  $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi saturi.

	<p>METABOLISMO DEGLI AMMINOACIDI cenni Le proteine nell'alimentazione. Il metabolismo degli amminoacidi: transamminazione, decarbossilazione e deamminazione ossidativa.</p> <p>LABORATORIO Il polarimetro e sue misure. Preparazione di un sapone a partire da un grasso ; analisi delle proprietà detergenti, effetto della durezza dell'acqua sul potere detergente, alcalinità. Potere riducente e non dei carboidrati: saggio di Fehling e saggio di Benedict. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Classificazione delle farine, saggi correlati, attività enzimatica. Analisi delle farine: misura dell'umidità, la lievitazione a confronto, l'importanza del glutine nella lievitazione, ricerca delle ceneri, e del glutine. L'osmosi con cellule animali e vegetali, il trasporto di membrana. UDA I biocarburanti e sostenibilità, il dramma delle terre rubate. Coagulazione delle proteine del latte. La fermentazione alcolica il sidro, misura del grado alcolico e dell'acidità.</p>
<p><u>ABILITA':</u></p>	<p>Le abilità indicate nella progettazione iniziale sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper distinguere le biomolecole in base alla loro classificazione.</li> <li>- Saper descrivere le proprietà fisiche e la reattività delle biomolecole.</li> <li>- Saper prevedere il pI e la migrazione elettroforetica di un amminoacido.</li> <li>- Saper individuare le differenze che contraddistinguono i tipi di trasporto cellulare.</li> <li>- Saper costruire il grafico dell'andamento cinetico di una reazione.</li> <li>- Saper correlare la velocità di reazione ai fattori che la influenzano.</li> <li>- Saper spiegare la teoria interpretativa dell'attività enzimatica.</li> <li>- Saper prevedere l'influenza delle condizioni operative sull'attività enzimatica.</li> <li>- Saper spiegare la cinetica di Michaelis-Menten e</li> </ul>

	<p>l'origine dell'inibizione enzimatica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper distinguere la natura dei legami che determinano la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine e degli acidi nucleici.</li> <li>- Saper descrivere la funzione delle reazioni accoppiate ed il ruolo dell'ATP</li> <li>- Saper descrivere le principali vie metaboliche .</li> <li>- Saper distinguere la regolazione enzimatica dal controllo ormonale del metabolismo.</li> <li>- Saper spiegare il processo biochimico cellulare di sintesi dell'ATP .</li> </ul> <p>Anche per le abilità conseguite si registrano i livelli già indicati per le competenze.</p>
<p><b><u>COMPETENZE, CONOSCENZE, ABILITA' PER OBIETTIVI MINIMI</u></b></p>	<p>Le competenze, conoscenze e abilità per il raggiungimento degli <b><u>OBIETTIVI MINIMI</u></b> sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere le strutture e le caratteristiche fondamentali delle biomolecole;</li> <li>- Conoscere le principali reazioni dei carboidrati e dei lipidi;</li> <li>- Saper interpretare il grafico dell'andamento cinetico di una reazione;</li> <li>- Saper illustrare i fattori che influenzano la velocità di reazione;</li> <li>- Conoscere la legge della velocità delle reazioni chimiche;</li> <li>- Conoscere i principali meccanismi di azione di un enzima;</li> <li>- Saper illustrare i principali tipi di regolazione enzimatica;</li> <li>- Sapere descrivere in modo essenziale le caratteristiche fondamentali delle reazioni metaboliche;</li> <li>- Saper relazionare in modo semplice ma chiaro sulle analisi condotte;</li> <li>- Essere in grado di eseguire correttamente le esercitazioni proposte.</li> </ul>
<p><b><u>METODOLOGIE:</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lezione frontale, lezione partecipata e dialogata, tecnica del problem-solving, stimolando gli allievi ad una graduale acquisizione delle conoscenze e all'applicazione delle stesse. Lezioni on-line.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavori di gruppo</li> <li>- Lavoro di autocorrezione</li> <li>- L'attività di laboratorio ha coinvolto gli allievi nello svolgimento di prove pratiche, organizzate in piccoli gruppi, debitamente spiegate e analizzate nei risultati ottenuti.</li> </ul>
<p><u>CRITERI DI VALUTAZIONE:</u></p>	<p>Nella valutazione si è tenuto conto dei seguenti fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado di acquisizione di conoscenze, abilità, competenze;</li> <li>- Capacità di utilizzare le conoscenze, applicandole nella risoluzione di esercizi, in contesti anche diversi da quelli studiati;</li> <li>- Conoscenza della specifica terminologia;</li> <li>- Coerenza, coesione, correttezza nei diversi linguaggi;</li> <li>- Capacità di analisi e di sintesi;</li> <li>- Attenzione, partecipazione ed impegno nelle attività proposte in classe e in laboratorio;</li> <li>- Rispetto delle regole, capacità di collaborare con i compagni e con l'insegnante;</li> <li>- Puntualità e diligenza nel lavoro personale;</li> <li>- Progresso rispetto alla situazione iniziale;</li> <li>- Per la valutazione di laboratorio si è tenuto conto della capacità organizzativa, del grado di autonomia nello svolgere le esperienze, della chiarezza espositiva e dell'analisi coerente dei risultati ottenuti.</li> </ul> <p>I voti, da 2 a 10 ,sono stati assegnati secondo la tabella di conversione tra livelli tassonomici e votazioni approvata dal Collegio dei docenti.</p>
<p><u>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Testo in adozione: D. Sadava et all "Chimica organica e dei materiali, biochimica e biotecnologie S" – Zanichelli.</li> <li>- Materiali forniti dal docente e Presentazioni realizzate</li> </ul>

	<p>tramite il software Power Point.</p>
--	---

- Attrezzature di laboratorio e strumentazione disponibile.