



**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "DE SANCTIS-DELEDDA"**

LICEO LINGUISTICO - LICEO delle SCIENZE UMANE  
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO (Chimica, materiali e biotecnologie)



VIA SULCIS 14 - 09121 CAGLIARI

tel. 070 280267 fax 070 288172; e-mail: [cais026001@istruzione.it](mailto:cais026001@istruzione.it), pec [cais026001@pec.istruzione.it](mailto:cais026001@pec.istruzione.it)

web: <https://desanctisdeledda.edu.it/>

Sedi operative: via Sulcis 14 (tel. 070 280267) – Via Cornalias 169 (tel. 070 2849959)

## Programma svolto

Anno scolastico: 2023 - 2024

<b>DOCENTI</b>	Insegnante teorico: Debora Todde Insegnate tecnico pratico: Carlo Pasquale Loi		
<b>MATERIA</b>	CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA E LABORATORIO		
<b>CLASSE E SEZIONE</b>	5 L	<b>INDIRIZZO</b>	CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE art. BIOLOGICO-SANITARIO
<b>LIBRO DI TESTO</b>	<i>Introduzione alla biochimica di Lehninger, Nelson, Cox,</i> Ed. Zanichelli		

Argomenti	Abilità
<b>Amminoacidi e Proteine</b> Amminoacidi: tipologie, caratteristiche proprietà, struttura chimica. Legame peptidico: caratteristiche strutturali e proprietà chimiche. Livelli di struttura delle proteine: caratteristiche geometriche e strutturali; interazioni chimiche che ne stabilizzano l'architettura. Concetti di forma nativa, denaturazione, rinaturazione, folding e misfolding.	Distinguere le proprietà degli amminoacidi sulla base delle caratteristiche chimiche della catena laterale.

### **Proteine fibrose e globulari**

I collagene: struttura primaria, secondaria (tropocollagene) e terziaria.

Lo scorbuto: cause biochimiche e sintomi.

Le immunoglobuline: struttura e funzione delle IgG e cenni sulle IgA, IgE, IgM, IgD.

La mioglobina: struttura primaria, secondaria e terziaria e funzione della proteina, gruppo prostetico eme, relazione matematica tra grado di saturazione e concentrazione dell'ossigeno. Significato di Kd (costante di dissociazione).

L'emoglobina: struttura primaria, secondaria, terziaria quaternaria della proteina (differenze con la mioglobina), funzione biologica. L'emoglobina come proteina allosterica. Descrizione della curva di saturazione dell'emoglobina (sigmoide) e principali differenze con la curva di una proteina non allosterica. Effettori positivi e negativi di una proteina allosterica. Descrizione del comportamento degli effettori positivi e negativi dell'emoglobina: protone H<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub> e 2,3-bisfosfoglicerato. Cause dell'anemia falciforme.

Saper fare dei confronti sulla base dell'andamento del grafico saturazione vs concentrazione del ligando sulle caratteristiche di differenti proteine.

Sulla base dell'andamento del grafico saturazione vs concentrazione distinguere le proteine allosteriche da quelle non allosteriche

### **Enzimi**

Caratteristiche generali di un enzima.

Classificazione dei cofattori enzimatici.

Cenni sulla nomenclatura degli enzimi. Teoria degli urti molecolari.

Descrizione dell'andamento della curva relativa alla variazione dell'energia libera nella reazione chimica in funzione della coordinata di reazione.

Definizione di sito attivo e dei modelli chiave-serratura e dell'adattamento indotto.

Descrizione dell'equazione cinetica del primo e del secondo ordine.

Descrizione dei fattori fisici e chimici che influenzano la velocità di reazione.

Equazione cinetica di Michaelis-Menten: ipotesi semplificative.

Interpretazione della curva velocità iniziale vs concentrazione del substrato mediante l'equazione di Michaelis-Menten.

Significato di K<sub>m</sub> e K<sub>cat</sub>.

Linearizzazione dell'equazione di Michaelis-Menten: retta dei doppi reciproci o di Lineweaver-Burk, interpretazione dell'andamento grafico.

Confronto tra due enzimi: glucochinasi e esochinasi.

Laboratorio: determinazione qualitativa dell'influenza della temperatura sull'attività enzimatica.

saper estrapolare dal grafico velocità di reazione vs concentrazione del substrato, informazioni utili alla caratterizzazione dell'enzima.

<p><b>Glicolisi</b>  Differenza tra catabolismo e anabolismo. Accoppiamento energetico delle reazioni.  Concetto generale di energia libera.  ATP struttura e funzione e composti fosforilati ad elevata energia di idrolisi.  Coenzimi trasportatori di elettroni: NAD e FAD, struttura e reazione di ossidoriduzione  Glucosio e suo ruolo nel catabolismo.  Glicolisi: sede cellulare e meccanismo in 10 tappe.  Punti di controllo della glicolisi  Destini del piruvato: fermentazione lattica e alcolica.</p>	<p>Sulla base dei valori delle energie di idrolisi del gruppo fosfato ipotizzare l'accoppiamento delle reazioni fosforilazione-idrolisi</p>
<p><b>Catena di trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa.</b>  Struttura dei trasportatori di elettroni: NAD, FMN, citocromi (struttura del gruppo eme), FAD, proteine ferro-zolfo, ubiquinone.  Considerazioni sui potenziali di riduzione dei diversi trasportatori di elettroni.  Funzionamento e composizione dei complessi: I (NADH-Q ossidoreduttasi), complesso II (succinato-Q reduttasi), III (Q-citocromo C ossidoreduttasi), IV (citocromo C ossidasi).  Funzionamento e composizione del complesso V (ATP-sintetasi). Caratteristiche e funzionamento delle subunità F1 ed F0.  Bilancio energetico complessivo della respirazione cellulare a partire da una molecola di glucosio</p>	<p>Estrapolare dal processo aspetti energetici e/o materiali ricorrenti</p>
<p><b>Membrane biologiche (cenni)</b>  Struttura e composizione delle membrane (parte lipidica e proteica)  Modello a mosaico fluido  Trasporto attraverso la membrana: diffusione semplice, trasporto passivo e attivo</p>	<p>Collegare gli aspetti morfologici e funzionali della membrana</p>

## Laboratorio

Norme di sicurezza e modalità di comportamento in laboratorio.-

Dispositivi di protezione collettiva (D.P.C.) e dispositivi di protezione individuale (D.P.I.).

Tossicità delle sostanze e dei prodotti chimici.-

Prodotti chimici e sicurezza, regolamento REACH, RoHS.

Etichette, regolamento CLP, frasi R, H e P.

Schede di sicurezza. Gestione degli scarti di laboratorio.

Modalità di svolgimento della relazione di laboratorio

Gestione degli scarti di laboratorio.

Determinazione sperimentale del punto isoelettrico dell'alanina mediante titolazione potenziometrica con una soluzione di idrossido di sodio.

Cromatografia su strato sottile: separazione di un miscuglio di amminoacidi mediante cromatografia su strato sottile e riconoscimento dei componenti.

Ricerca del glutammato nei preparati per brodo con la tecnica TLC; sviluppo del cromatogramma, elaborazione dati ottenuti e conclusioni finali.

Separazione e identificazione di un miscuglio di amminoacidi mediante elettroforesi.

Verifica sperimentale dell'attività enzimatica in funzione della temperatura.

Verifica sperimentale dell'influenza di diverse condizioni di pH sulla velocità della reazione enzimatica della pepsina.

Cagliari, 15/06/2024

I docenti

Debora Todde

Carlo Pasquale Loi