

Liceo Scientifico Statale “A. Vallisneri”

Anno scolastico 2024/25

PROGRAMMA SVOLTO

MATERIA Scienze Naturali e potenziamento

Prof.ssa Laura Mascia

classe e indirizzo 4 SC liceo scienze applicate con curvatura biomedica

Biologia

Recupero di apprendimenti degli anni precedenti.

Le biomolecole: carboidrati, proteine e lipidi. Approfondimento sulle proteine e la loro struttura tridimensionale in occasione del premio Nobel per la Chimica sulla predizione della struttura 3D delle proteine. Caratteristiche delle proteine di membrana.

Cenni di biologia cellulare: gli organuli della cellula eucariotica, le funzioni della membrana cellulare.

Nucleo tematico A: l'apparato respiratorio.

- UD 1: Gli organi dell'apparato respiratorio superiore e inferiore
- UD 2: La ventilazione polmonare
- UD 3: Gli scambi gassosi e il trasporto dei gas respiratori
- UD 4: Il controllo della respirazione

Approfondimenti su: La spirometria e il virus sinciziale. Caratteristiche dell'emoglobina. La terminologia dell'apparato respiratorio. Principali malattie dell'apparato respiratorio: Asma, BPCO e fumo di sigaretta.

Laboratorio di biologia. Analisi macroscopica e microscopica del tessuto polmonare di vitello (comprato al supermercato).

Laboratorio di biologia: Il modello sperimentale in medicina e biologia: *Drosophila melanogaster*. Come si alleva, osservazione al microscopio ed identificazione del maschio e della femmina.

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato respiratorio, gli interventi di prevenzione nelle diverse situazioni (a cura dell'esperto esterno Dr. Roggi). 4 ore

- UD 1: Le patologie infettive dell'apparato respiratorio
- UD 2: Le patologie croniche polmonari e l'asma
- UD 3: Le patologie tumorali dell'apparato respiratorio
- UD 4: La diagnostica strumentale dell'apparato respiratorio

Nucleo tematico B: l'apparato digerente.

- UD 1: La struttura del tubo digerente. Anatomia e fisiologia della bocca
- UD 2: L'anatomia e la fisiologia della faringe, dell'esofago e dello stomaco
- UD 3: L'anatomia e la fisiologia dell'intestino tenue e crasso. Pancreas e fegato
- UD 4: I principi nutritivi e le vitamine

Laboratorio di biologia: osservazione di vetrini istologici inerenti all'apparato digerente. Osservazione degli organi dell'apparato digerente in un pollo acquistato al supermercato.

Approfondimenti: Gli effetti dell'alcol. Assorbimento dei diversi nutrienti (in particolare i lipidi). Il fegato: anatomia e fisiologia, le principali epatiti.

Approfondimenti: come si legge un articolo scientifico in inglese. Ricerca sul motore PubMed, tipologia di articolo Research paper o Review.

Approfondimenti: i diversi set-up sperimentali: in silico, in vitro e in vivo. Cenni su organismi modello e colture cellulari primarie e linee tumorali.

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato digerente, casi clinici esemplificativi (a cura dell'esperto esterno Dr. Romagnani, Dr. Santini, Dr. Finucci, Dr.ssa Da Massa Carrara). 6 ore.

UD 1: Le patologie del cavo orale

UD 2: Le patologie dello stomaco

UD 3: Le patologie del fegato, delle vie biliari e del pancreas

UD 4: Le patologie dell'intestino tenue e del crasso

Nucleo tematico C: il sistema escretore.

- UD 1: Una panoramica dell'apparato urinario. L'anatomia del rene. La struttura del nefrone
- UD 2: Le funzioni del nefrone.
- UD 3: La regolazione ormonale dell'attività dei nefroni. Il percorso dell'urina.
- UD 4: L'equilibrio dei fluidi corporei

Approfondimenti: analisi delle urine. La clearance della creatinina e la funzionalità renale.

Laboratorio di biologia: analisi della struttura di un rene bovino.

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato urinario, casi clinici esemplificativi (a cura dell'esperto esterno: Dr. Antonelli). 4 ore.

- UD 1: L'insufficienza renale acuta e cronica
- UD 2: Le patologie ostruttive delle vie urinarie
- UD 3: I tumori delle vie urinarie

- UD 4: Le patologie infiammatorie delle vie urinarie

Nucleo tematico D: il sistema immunitario.

- UD 1: L'immunità innata e le difese aspecifiche
- UD 2: L'immunità cellulo – mediata
- UD 3: L'immunità anticorpale
- UD 4: I vaccini e la sieroterapia

Approfondimenti: I batteri gram positivi e gram negativi. Aggiornamento sui virus influenzali in Italia nel 2024/25.

Inquadramento clinico delle più comuni del sistema immunitario (a cura dell'esperto esterno: Dr.ssa Fortunato). 4 ore.

- UD 1: Prevenzione e profilassi in medicina
- UD 2: Alimentazione e immunità
- UD 3: Le malattie autoimmuni
- UD 4: Le allergie

Approfondimento a cura della Dr.ssa Fortunato: Il virus dell'HIV. La sua trasmissione. La sieropositività e la malattia conclamata.

CHIMICA

Chimica generale ed inorganica

Recupero degli apprendimenti degli anni precedenti: la nomenclatura chimica, caratteristiche dei legami chimici, calcoli di stechiometria con le moli.

- La termodinamica chimica: reazioni esotermiche ed endotermiche. Il calore di reazione. Il calorimetro. L'entalpia. L'entropia. L'energia libera di Gibbs per determinare la spontaneità delle reazioni.
- La cinetica chimica. La teoria degli urti. L'energia di attivazione come parametro da considerare nelle reazioni chimiche e metaboliche. Grafico dell'andamento della velocità in funzione del tempo di reazione. Le reazioni catalizzate da enzimi.
- Il concetto di equilibrio nelle reazioni chimiche. La costante di equilibrio, come si scrive e il significato. Il principio di Le Chatelier e le modificazioni di un sistema in equilibrio.
- La teoria degli acidi e delle basi. La teorie di Arrhenius, Brönsted-Lowry, di Lewis. Il prodotto ionico dell'acqua. La misura del pH. La forza relativa degli acidi e delle basi. Il calcolo del pH degli acidi forti e deboli. Le soluzioni tampone. L'equazione di Henderson and Hasselbach per detrminare il pH di una soluzione tampone. La titolazione acido/base.

Chimica organica

- Il Carbonio e la sua versatilità nel formare catene: lineari, ramificate e cicliche. Le formule di struttura: espanse e contratte. I tipi di isomeria.
- Le categorie dei composti organici e i gruppi funzionali.
- Gli idrocarburi: alcani, alcheni ed alchini. Cenni di nomenclatura IUPAC e tradizionale (i sostituenti alchilici). Caratteristiche degli idrocarburi aromatici e derivati del benzene. Gli IPA e la loro pericolosità.
- Gli alcoli, fenoli ed eteri, tioli e disolfuri. Caratteristiche chimiche e cenni di nomenclatura.
- Aldeidi, chetoni, acidi carbossilici ed esteri. Caratteristiche chimiche, cenni di nomenclatura. La reazione di esterificazione degli acidi carbossilici e di saponificazione degli esteri.
- Ammine, ammidi e amminoacidi. L'ammoniaca e i composti azotati. Le ammine primarie, secondarie e terziarie. Gli amminoacidi: caratteristiche chimiche.

LABORATORIO DI CHIMICA

- La velocità delle reazioni chimiche. Esperienza con il tiosolfato.
- L'equilibrio chimico. Esperienza con cloruro rameico, acqua e cloruro di sodio.
- Soluzioni acide e basiche. Calcolo del pH con la cartina tornasole.
- Soluzioni acide e basiche. Come si utilizza il piaccametro per determinare il pH di una soluzione.
- La reazione di saponificazione. Produzione di sapone a base di olio di oliva e soda (NaOH).

EDUCAZIONE CIVICA

Il diabete, i diversi tipi, la sintomatologia, le cure.

Partecipazione alla conferenza organizzata dall'ordine dei Medici in occasione della Giornata sul Diabete.

Altre attività

Partecipazione al Seminario del Pianeta Galileo del prof. Pellegrini sulle dipendenze dal titolo: *Dipendenze comportamentali e tossicodipendenze: meccanismi neurochimici in comune.*

Partecipazione allo spettacolo teatrale scientifico: Gli occhiali di Rosalind. Approfondimento in classe sulla storia della scoperta del DNA e il contributo di Rosalind Franklin.

Data 3 Giugno 2025

Docente: Laura Mascia

