

**Liceo statale "A. Volta" di Colle di Val d'Elsa, sezione classica**  
**classe IIG, a.s. 2023-2024**  
**Prof. Marco Rustioni**  
**Scienze Naturali – Educazione Civica**

## **Chimica**

**Introduzione alla chimica.** Il concetto di materia e di trasformazione fisica e chimica. Il metodo sperimentale e la necessità di misurare i fenomeni: le grandezze del sistema internazionale, fondamentali e derivate. **Le unità di misura chimico-fisiche:** La misura della quantità in chimica: il concetto di mole e il contributo del numero di Avogadro. Il ruolo del carbonio 12. La mole come unità di misura che collega il mondo microscopico con quello macroscopico. **Metodo scientifico e sperimentazione.** dall'osservazione dei fenomeni, alla raccolta dati fino alla loro interpretazione. La necessità/importanza delle unità di misura per tentare di comprendere la realtà. **La materia ordinaria e quella vivente:** il ruolo della chimica. Stati fisici della materia a stati di aggregazione: dal solido, al liquido e all'aeriforme. I miscugli: omogenei e eterogenei. **Sostanze pure e miscugli:** i sistemi puri. Miscugli eterogenei particolari: schiuma, nebbia, fumo e emulsione. I colloidi. I passaggi di stato e variazioni di volume e di densità: il caso dell'acqua. Curve di riscaldamento delle sostanze pure (le soste termiche) e dei miscugli: somiglianze e differenze. **I miscugli e i metodi di separazione:** filtrazione, centrifugazione, estrazione con solvente, cromatografia, gas-cromatografia e distillazione. Distillazione e derivati petroliferi. **Le trasformazioni chimiche della materia:** reazioni, reagenti e prodotti. Evidenza di avvenuta reazione chimica: dalla combustione all'ossidazione del ferro attraverso la formazione di gas. **Sostanze ed elementi:** la tavola periodica. Gruppi e periodi. Il contributo di Mendeleev. Elementi e loro simboli. Metalli, non metalli e semimetalli Le caratteristiche degli alogeni e dei gas nobili. **Concetto di atomo e la moderna teoria atomica:** le leggi di Lavoisier, Proust e Dalton. La teoria atomica di Dalton. Teoria atomica e proprietà della materia. **L'atomo e le sue particelle: protoni, neutroni ed elettroni.** Numero atomico (Z) e numero di massa atomica (A). Numero atomico, elementi chimici e miscele isotopiche: il caso dell'idrogeno, del carbonio e dell'uranio. Legami e regola dell'ottetto: la ricerca della stabilità elettronica periferica: i legami. Il legame covalente puro e polare: la condivisione degli elettroni di legame: esempio delle molecole gassose dell'idrogeno, dell'ossigeno e dell'azoto. Il legame dell'acqua: esempio di legame covalente polare e dipolo elettrico. Il legame ionico: i sali e la struttura cristallina. **Le reazioni chimiche:** il passaggio dai reagenti ai prodotti. **L'acqua e le sue proprietà:** l'acqua sulla Terra: il suo ruolo biologico. La struttura della molecola dell'acqua e proprietà chimico-fisiche: dipolo elettrico e interazione ponte a idrogeno. L'acqua come solvente e concetto di PH.

## **Biologia**

**Introduzione alla biologia:** la "definizione" di vita come stato di aggregazione particolare della materia. Gli ingredienti necessari per la vita: dalla fonte di energia fino alle molecole biologiche passando attraverso un pianeta e l'acqua. **La gerarchia dei viventi:** dalla cellula alla biosfera come "somma" degli ecosistemi terrestri: connessioni e ipotesi di Gaia, il pianeta vivente (Lynn Margulis). **Le caratteristiche dei viventi e l'avvento dei microscopi:** dall'ottico all'elettronico: caratteristiche generali. Microscopi elettronici: TEM e SEM: immagini. Le informazioni ereditarie delle cellule: il ruolo biologico del DNA e

dell'RNA. Libro fino a pag. A6 (messo sui lavori del corso il materiale di approfondimento sulla microscopia). **Cellule, informazione genetica e dogma centrale della biologia.** Viventi, energia, metabolismo ed omeostasi. Vita e livelli gerarchici: definizione di biosfera. Le interazioni tra viventi: dalla simbiosi mutualistica fino al parassitismo-predazione. Viventi, antenato comune e diversità biologica. **Ordinare e classificare la diversità:** dai domini ai regni dei viventi: caratteri principali con attenzione al concetto di autotrofia ed eterotrofia. Struttura dei virus: parassiti endocellulari obbligati. **Viventi ed ambiente:** il contributo dell'ecologia e dell'etologia: gli studi eco-etologici e le relazioni tra viventi (eventi geologici e distribuzione dei viventi). **Ecosistema:** mondo biotico ed abiotico. **I biomi terrestri:** dalla tundra alle foreste equatoriali attraverso le praterie, i deserti, le foreste temperate fino agli ambienti francamente mediterranei. **Il concetto di habitat e nicchia ecologica.** Dalla biosfera ai biomi terrestri ed acquatici: le caratteristiche che li definiscono. I biomi marini, oceanici e di acqua dolce. **La vita:** il ruolo e le caratteristiche dell'acqua. **I bioelementi: CHONPS e le molecole biologiche:** dai carboidrati agli acidi nucleici. La struttura chimica dei carboidrati: formula grezza  $C_n(H_2O)_n$ ; mono- ai polisaccaridi amidi, cellulosa, glicogeno e chitina. Le proteine: successione di amminoacidi. Una proteina - una funzione, una funzione - una proteina. **La vita:** tentativo di definizione. Esperienze storiche sulla "vita": Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani. L'esperienza sul "brodo primordiale" di Stanley Miller (1953). L'avvento della panspermia: la diffusione nel cosmo delle molecole organiche. **I requisiti che definiscono un vivente:** metabolismo, ciclo vitale, riproduzione (sessuata e a sessuata), movimento e irritabilità (risposta agli stimoli esterni). la difficoltà di definire la vita: gli ingredienti per sostenerla (pianeta, fonte di energia, molecole biologiche e acqua nei tre stati di aggregazione). La cellula come microcosmo delimitato dal doppio strato fosfolipidico

## Educazione Civica/Orientamento

- Formazione sulla sicurezza nel laboratorio di chimica e biologia: norme e comportamenti, con il dott. Raffaele Farina;
- calcolo dell'impronta ecologica in seguito agli obiettivi dell'agenda 2030: riflessioni e considerazioni individuali e di gruppo;
- gli obiettivi dell'agenda 2030 con particolare riferimento al passaggio dall'economia lineare a quella circolare: dalla progettazione degli oggetti al loro riuso/riciclaggio;
- esposizione, considerazioni e riflessioni sui lavori fatti sulle aree protette della Toscana con particolare riferimento alle normative, dalla costituzione alle leggi regionali;
- preparazione e definizione del materiale per il prodotto finale del progetto ESCAC (Educazione Scientifica per una Cittadinanza Attiva e Consapevole) in previsione della giornata conclusiva del 22 maggio presso l'Università degli Studi di Siena.

## Attività di laboratorio

- Laboratorio: attività dedicata al saggio alla fiamma e ai metodi di separazione dei miscugli con particolare riferimento alla distillazione (assieme al prof. Nicola Salomone e al dott. Raffaele Farina);
- nozioni generali sulla sicurezza in laboratorio presentate dal dott. Raffaele Farina;
- formazione sulla sicurezza nel laboratorio di chimica e biologia: norme e comportamenti;
- microscopia, uso dei microscopi e osservazioni in "vivo" e di alcuni preparati di tessuti animali e vegetali;

- attività di osservazione del mondo microscopico: preparati e osservazione in vivo (microscopi e unità di misura);

## **Testi di riferimento**

**Valitutti G., Amadio P. e Falasca M.;** “Chimica concetti e modelli, dalla materia alla nomenclatura”, prima edizione 2012, Zanichelli editore.

**Sadava D., Heller H.G., Hillis D.M e Hacker S.;** “La nuova biologia.blu PLUS. La biosfera, la cellula e i viventi”, prima edizione marzo 2020, Zanichelli editore.

Colle di val d'Elsa (SI), 10-06-2024

Prof. Marco Rustioni