

# Liceo statale “A. Volta” di Colle di Val d’Elsa, sezione classica

classe III sez. G, a.s. 2021-2022

**Prof. Marco Rustioni**

**Scienze Naturali**

## **Chimica**

**Composti, reazioni e leggi ponderali:** Lavoisier, Proust e Dalton. Le formule chimiche: composti molecolari e ionici. Il concetto di mole: unità di massa atomica relativa (UMA) e ruolo del carbonio 12. **Gas e volume molare:** P, T e V, l'equazione di stato dei gas e il comportamento dei gas. **L'atomo e le sue particelle:** la scoperta delle proprietà elettriche della materia: il protone e l'elettrone. I primi modelli atomici: Thomson. **L'esperienza di Rutherford** e la scoperta del nucleo atomico positivo: le nuove ipotesi sulla struttura dell'atomo. Il modello atomico e le particelle subatomiche: protoni, neutroni ed elettroni. **Numero atomico (Z) e numero di massa atomica (A).** Gli isotopi: l'esempio dell'H, del C e dell'U. Il mondo degli isotopi: le trasformazioni del nucleo e il decadimento alfa, beta e gamma. L'esempio del carbonio 14 e il suo tempo di dimezzamento: la datazione del passato. Il doppio comportamento della luce e della materia: la distribuzione discontinua dell'energia in natura: il ruolo dell'effetto fotoelettrico e l'avvento della fisica quantistica. Il passaggio dal concetto di orbita a quello di orbitale. **I numeri quantici principali** (n, l, m ed s) e l'ordine di riempimento di livelli e sottolivelli degli atomi: aufbau e metodo della diagonale: la configurazione elettronica degli elementi: **La configurazione elettronica** a la collocazione degli elementi nella tavola periodica. **Il sistema periodico:** da Mendeleev alla moderna tavola. Il numero atomico e la struttura della tavola; blocchi s, p, d e f, i simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: volume e raggio atomici, energia di ionizzazione, affinità elettronica e elettronegatività: come variano lungo i gruppi e in periodi. **Metalli, semimetalli e non metalli. Configurazione elettronica e legami chimici:** gas nobili e regola dell'ottetto: il raggiungimento della stabilità elettronica. La condivisione degli elettroni e il legame covalente: lunghezza di legame e legami covalenti multipli: l'esempio dell'ossigeno e dell'azoto. Principio di esclusione di Pauli e della massima molteplicità di Hund. **Il concetto di ibridazione. Il legame covalente** e la compartecipazione degli elettroni: dal semplice al multiplo. Il legame covalente dativo e quello polare. Legami covalenti, ionici, metallici e complessi di coordinazione. **La forma delle molecole:** numero di atomi, coppie di legame e coppie libere nello strato di valenza: dalla forma lineare a quella tetraedrica. **Le nuove teorie di legame:** il concetto di ibrido di risonanza. **Le forze intermolecolari e gli stati della materia:** molecole polari e non polari. Le forze dipolo-dipolo e quelle di London. Le interazioni deboli di Van Der Waals: il caso della liquefazione dei gas. **Le molecole polari:** l'acqua e il legame ponte a idrogeno.

## **Biologia**

**Vita, cellula ed energia:** la termodinamica e il fluire dell'energia in natura e nei sistemi viventi: dal sole all'ATP. **Introduzione al mondo delle cellule:** dalla cellula pro- a quella eucariota (animale e vegetale): evoluzione, struttura e funzioni: somiglianze e differenze – il ruolo degli organelli cellulari. **Membrana cellulare:** modello a mosaico fluido: fosfolipidi, proteine di membrana e colesterolo. Proteine canali, di trasporto, recettrici e di riconoscimento. Il caso delle proteine di riconoscimento del sistema immunitario. Trasporto attivo e passivo: la diffusione facilitata transmembrana. Il concetto di osmosi. . Endo- ed esocitosi: patologie legate a disfunzioni del plasmalemma: cecità ai colori, fibrosi cistica e in particolare il diabete di tipo 2. **Mitosi, meiosi,** linea somatica e germinale. Il passaggio dal corredo diploide a quello aploide con rimescolamento genetico. Le anomalie cromosomiche: la trisomia del cromosoma 21, la sindrome di Turner e quella di Klinefelter. **Introduzione alle leggi di Mendel:** segregazione e assortimento indipendente. Linee pure, concetto di dominante e recessivo, di omo- ed eterozigote e di fenotipo e genotipo. Il caso della dominanza incompleta e codominanza. Testcross e conferma delle leggi mendeliane. **Cenni sulla genetica umana e leggi di Mendel:** Lo studio della trasmissione delle malattie autosomiche recessive in Homo sapiens. Malattie autosomiche dominanti ( acondroplasia, corea di Huntington e esadattilia) e recessive (PKU, albinismo, fibrosi cistica, talassemia, anemia falciforme e morbo di Tay Sachs): la ricostruzione degli

alberi genealogici. **Alberi genealogici e eredità genetica autosomica ed eterosomica.** Diagnosi prenatale come prevenzione.

## **Educazione civica (Scienza, coscienza e sostenibilità ambientale)**

**Scienza e metodo scientifico:** i limiti di uno strumento che serve per tentare di interpretare e spiegare la realtà: limiti e successi. Riflessioni!! **Introduzione alla sostenibilità ambientale:** il limiti della Terra e gli impatti umani. **Acqua:** risorsa “ecologica” e risorsa “per l’umanità: il sesto punto dell'agenda 2030. Intreccio tra consumi idrici e footprint calculator. Dalla struttura della molecola, al ruolo nelle dinamiche degli ecosistemi fino agli usi umani. **Attività di “laboratorio partecipato”, progetto “Scienza sull’Elsa”:** 3 uscite pomeridiane sul fiume Elsa con raccolta di campioni per una valutazione chimica e biologica della qualità delle acque. **PCTO “Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna”:** i parchi nazionali: gestione e conservazione delle risorse naturali nelle aree protette.

### **Attività di laboratorio**

#### **Chimica**

- Con il dott. Raffaele Farina sui metodi di separazione delle soluzioni.
- Valutazione, osservazioni e considerazioni sul PH di alcune soluzioni ottenute con prodotti domestici e succo di cavolo rosso (concetto di indicatore).
- Il comportamento degli atomi e degli elettroni: aspetti energetici legati al saggio alla fiamma.

#### **Biologia**

- Osservare il mondo cellulare: realizzazione di preparati e uso del microscopio ottico.
- Osservare il mondo cellulare: realizzazione di preparati e uso del microscopio ottico.
- Osservare il mondo cellulare: realizzazione di preparati e uso del microscopio ottico.
- Osservazione e analisi dei campioni raccolti sul fiume Elsa: sviluppo delle colonie batteriche.
- "Scienza sull'Elsa" con il dott. Pietro Centorrino, analisi dei campioni prelevati e considerazioni conclusive.

### **Testi di riferimento**

**Mader Sylvia S.**, “Immagini e concetti della biologia: dalla cellula agli organismi”, seconda edizione febbraio 2018, Zanichelli editore.

**Valitutti G., Falasca M., Amadio P.** , “Chimica, concetti e modelli, dalla materia alla nomenclatura”, seconda edizione marzo 2018, Zanichelli editore

Colle di val d’Elsa (SI), 10/06/2022

Prof. Marco Rustioni