

## Liceo statale "A. Volta" di Colle di Val d'Elsa, sezione classica

classe III sez. A, a.s. 2020-2021

Prof. Marco Rustioni

### Scienze Naturali

Con l'avvento della DAD/DDI (marzo 2020), è stato sistematicamente utilizzato il metodo della discussione e dell'approfondimento su sollecitazione della classe. In particolare, sia sul sistema Argo e successivamente nella stanza di Google classroom, sono stati messi a disposizione degli allievi power point, video, link e lezioni registrate in modo da arricchire e rendere equilibrata e soprattutto diversificata la didattica a distanza.

### 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 stato 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. **Introduzione alla nomenclatura chimica:** gli ossidi: nomenclatura tradizionale, IUPAC e di Stock. I composti binari: acidi e sali. I composti ternari: acidi, idrossidi e sali ternari.

### 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. Introduzione all'evoluzione. **Il viaggio di Darwin e l'emergere del modello evolutivo:** osservazione e raccolta dati. Il contributo dei fossili e fossilizzazione: la ricostruzione dei climi e degli ambienti del passato. **L'evoluzione** e il contributo della paleontologia, dell'anatomia comparata. **L'avvento delle teorie evolutive:** dal creazionismo al pensiero evolutivo: la vita e il contributo di C.R. Darwin – le moderne teorie: il gradualismo filetico e la teoria degli equilibri intermittenti (punteggiati). **Evoluzione e sistematica:** dal mondo dei batteri a quello dei protisti: l'ipotesi endosimbiontica e la classificazione dei protisti uni- e pluricellulari, dai protozoi alle alghe. **Il mondo delle piante:** dalle briofite alle angiosperme: protezione dell'embrione, tessuti vascolari, seme e fiore: il successo del "frutto" e l'esordio della storia dei primati.

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

**Introduzione alla sostenibilità ambientale:** il limiti della Terra e gli impatti umani (prof. Federico Maria Pulselli, Università degli Studi di Siena). **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 e approfondimento

#### Chimica

**La struttura atomica:** <https://www.youtube.com/watch?v=Q4KI1FA4YJ0>  
<https://www.youtube.com/watch?v=KGI3lcZBgC8>.

**Marie Curie:** la scoperta delle caratteristiche della materia e della radioattività'.  
<https://www.youtube.com/watch?v=KhnzUIqSCD> <https://www.youtube.com/watch?v=597hMpAMASc>

**Energia nucleare:** distribuzione dell'uranio nella crosta terrestre. Proiezione dei consumi/esaurimento dell'uranio nel tempo e costi sui mercati internazionali. Il processo di arricchimento dell'uranio e produzione del materiale fissile: rapporto U238 e U235.

**Massa e UMA:** [https://www.chimicaonline.it/download/massa\\_atomica\\_e\\_massa\\_molecolare.htm](https://www.chimicaonline.it/download/massa_atomica_e_massa_molecolare.htm)  
<https://www.chimica-online.it/download/carbonio-12.htm>.

**Chimica generale:** link per approfondimenti/chiarimenti: 1) <https://www.chimica-online.it/> 2) <https://www.chimicamo.org/>.

#### Biologia

**Attività di "laboratorio domestico":** l'osmosi: raccolta dei dati, elaborazione, conclusioni e riflessioni.

**Protisti parassiti:** malaria e malattia del sonno.

**Foraminiferi e radiolari:** la comparsa delle piante e la colonizzazione delle terre emerse (450 milioni di anni fa): i problemi da risolvere nella transizione dagli ambienti acquatici a quelli terrestri.

**Gruppi sanguigni:** sistema ABO fattore Rh.

**Sperimentazione sullo sviluppo degli anfibi:** metodo di osservazione e indagine; **osservazione sulla crescita degli anfibi**, impostazione dell'esperimento con il campione di controllo e osservazione di fossili/ossa attuali.

Infine la classe, o parte di essa, ha partecipato e seguito con attenzione ed interesse, una serie di lezioni/incontro ed iniziative promosse dal nostro liceo e dalle università di Siena, Pisa e Genova.

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

**Attività di “laboratorio domestico”:** consumo domestico di acqua (soprattutto potabile e in bottiglia!!) calibrato su due settimane: raccolta dei dati, elaborazione, conclusioni e riflessioni.

### **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 mole alla nomenclatura”, seconda edizione marzo 2018, Zanichelli editore

Colle di val d'Elsa (SI), 10/06/2021

Prof. Marco Rustioni