



**LICEO STATALE "G. FRACASTORO"  
VERONA**

**Anno scolastico 2023-24**

**Programma svolto<sup>1</sup> del/la docente:**

**Giovanna Ferrarini**

**MATERIA: Scienze Naturali      CLASSE 2 SEZ. CS      Ore settimanali:4**

**I periodo**

**Libri di testo:**

- Chimica: Valitutti, Falasca, Amadio "Chimica concetti e modelli. Dalla materia all'atomo" ed. Zanichelli;
- Biologia : Hoefnagels "Biologia. Indagine sulla vita linea blu" ed. Mondadori 1°biennio
- Materiale fornito dall'insegnante mediante Classroom: presentazioni PowerPoint, video, simulazioni con schede guidate, animazioni, attività di laboratorio

**Educazione civica**

Agenda 2030: Goal n.15 "Vita sulla Terra: integrare i valori di ecosistema e di biodiversità nella pianificazione nazionale e locale, nei processi di sviluppo"

Al termine di questo progetto lo studente è in grado di:

- spiegare che cos'è un lichene
- spiegare il termine *Citizen Science*
- spiegare perché i licheni sono utilizzati nel biomonitoraggio
- conoscere le diverse modalità di monitoraggio ambientale
- spiegare la differenza tra una ricerca "sul campo" e una ricerca condotta in laboratorio

**Trasformazioni chimiche e teoria atomica**

Tutta la materia è composta da atomi. Il comportamento e la disposizione strutturale degli atomi spiega le proprietà dei diversi materiali. Durante le reazioni chimiche, gli atomi vengono riorganizzati e si formano nuove sostanze.

Il laboratorio chimico è un ambiente che richiede un comportamento responsabile e la conoscenza delle norme di sicurezza e dei fattori di rischio.

**Gli studenti conoscono...**

**Gli studenti sono capaci di...**

<sup>1</sup> Inserire anche i **contributi al curriculum di Educazione civica** effettivamente realizzati (come da Prospetto approvato in cdc)

<p>conoscere il significato di sostanza pura, elemento, composto, atomo e molecola</p> <p>definire cos'è una reazione chimica</p> <p>conoscere il significato di reagente e prodotto di una reazione chimica</p> <p>conoscere le regole e i simboli per scrivere in modo sintetico cosa avviene in una reazione chimica (equazione chimica)</p> <p>conoscere i fenomeni osservabili che possono caratterizzare una reazione chimica</p> <p>conoscere la definizione di elemento chimico e di composto</p> <p>conoscere il significato e l'importanza del simbolo chimico</p> <p>conoscere l'importanza della tavola periodica moderna e la regola con cui sono ordinati gli elementi</p> <p>conoscere il significato di periodo e gruppo in riferimento alla tavola periodica</p> <p>conoscere quanti periodi e gruppi sono presenti nella moderna tavola periodica</p> <p>conoscere quali proprietà distinguono le classi fondamentali degli elementi: metalli, semimetalli, non metalli e i gas nobili</p> <p>conoscere il significato di sistema aperto, chiuso e isolato</p> <p>le leggi ponderali e la teoria atomica di Dalton</p> <p>conoscere il diverso percorso che ha portato Leucippo/Democrito e Dalton al concetto di atomo</p>	<p>distinguere, elementi, composti e miscugli a partire da rappresentazioni semplici della loro struttura microscopica</p> <p>distinguere una sostanza elementare da un composto a partire dalla formula chimica</p> <p>saper dire quanti e quali atomi compongono la formula chimica di un composto</p> <p>distinguere i coefficienti stechiometrici dagli indici</p> <p>distinguere una trasformazione fisica da una trasformazione chimica</p> <p>leggere un'equazione chimica individuando reagenti e prodotti</p> <p>scrivere correttamente un'equazione chimica</p> <p>effettuare bilanciamenti di una reazione (<u>simulazione</u>)</p> <p>collocare la posizione di metalli, semimetalli e non metalli nella tavola periodica</p> <p>assegnare un elemento ad una delle tre classi usando la tavola periodica</p> <p>eseguire calcoli con le Leggi ponderali</p>
---	--

### Laboratorio

L'investigazione scientifica con il metodo CER (*Claim, Evidence, Reasoning*)

- Il solitario chimico
- Proprietà e cambiamenti fisici e chimici
- Verifica della legge di Lavoisier
- "Ma quanto zucchero c'è nella tua bibita preferita?" (progettazione, realizzazione e discussione dei risultati)

### Dagli atomi alla mole

Tutta la materia è composta da atomi. Il comportamento e la disposizione strutturale degli atomi spiega le proprietà dei diversi materiali. Durante le reazioni chimiche, gli atomi vengono riorganizzati e si formano nuove sostanze.

la massa atomica e la massa molecolare, la mole, il gas e il volume molare, formule chimiche e composizione percentuale, la natura elettrica della materia, le particelle fondamentali dell'atomo, il numero atomico identifica gli elementi

Gli studenti conoscono...	Gli studenti sono capaci di...
<p>le particelle subatomiche e il significato di <b>Z</b> (numero atomico) e <b>A</b> (numero di massa). Scrivere correttamente Z, A accanto al simbolo di un elemento</p> <p>il significato del termine <b>isotopo</b></p> <p>il significato del termine <b>ione</b></p> <p><u>simulazione</u></p>	<p>scrivere il simbolo di un elemento a partire da informazioni relative al numero di particelle subatomiche che esso presenta (tavola periodica)</p> <p>utilizzare il <b>numero atomico</b> e il <b>numero di massa</b> per determinare il numero di elettroni, protoni e neutroni di un atomo</p>
<p>la mole</p> <p>spiegare il concetto di massa atomica relativa</p> <p>conoscere il valore dell'unità di massa atomica, della costante di Avogadro e del volume molare</p>	<p>calcolare la massa atomica media di un elemento a partire dalle masse dei suoi isotopi e dalla loro abbondanza percentuale</p> <p>calcolare la massa molecolare o il peso formula dei composti</p> <p>calcolare il numero di moli di un elemento o composto e il numero di particelle</p> <p>svolgere calcoli con il volume molare</p> <p>determinare la composizione percentuale di un composto e ricavare la formula minima e molecolare di un composto</p>

## Il periodo

Legami chimici e la chimica dell'acqua	
<p>Tutta la materia è composta da atomi. Il comportamento e la disposizione strutturale degli atomi spiega le proprietà dei diversi materiali. Durante le reazioni chimiche, gli atomi vengono riorganizzati e si formano nuove sostanze.</p>	
Gli studenti conoscono...	Gli studenti sono capaci di...
<p>il principio secondo cui sono ordinati gli elementi nella tavola periodica</p> <p>il significato di gruppo e periodo nel contesto della tavola periodica</p> <p>le principali famiglie chimiche e la loro posizione sulla tavola periodica</p> <p>il significato di configurazione elettronica e elettroni di valenza</p> <p>(prerequisiti: la composizione della materia in sostanze pure e miscugli; le trasformazioni fisiche e chimiche)</p>	<p>dato un elemento, saperlo collocare alla corretta famiglia chimica</p> <p>dato un elemento, conoscere il numero di elettroni che possiede</p> <p>rappresentare in modo semplificato la configurazione elettronica esterna dei primi venti elementi della Tavola periodica</p> <p>dato un elemento dei gruppi 1-2, da 13 a 18 conoscere il numero di elettroni di valenza</p>
<p>Definire il legame chimico</p>	<p>Riconoscere il motivo per cui due o più atomi formano un legame</p>

definire cosa si intende con il termine "ottetto"; enunciare la regola dell'ottetto	spiegare la formazione di un legame chimico con la regola dell'ottetto  scrivere la notazione di Lewis per singoli atomi e per composti ionici e molecolari
definire il legame ionico;  definire l'unità formula di un composto ionico;  definire il termine ione poliatomico	determinare l'unità formula di un composto ionico, dati gli elementi coinvolti  giustificare le proprietà fisiche di un composto ionico partendo dalle caratteristiche del legame tra i suoi atomi
definire un legame covalente;  definire un legame doppio o triplo;  definire un legame covalente polare	distinguere un legame puro da uno polare  prevedere come varia la polarità di un legame in molecole biatomiche al variare del valore dell'elettronegatività  giustificare le proprietà fisiche di un composto molecolare partendo dalle caratteristiche del legame tra i suoi atomi
definire un legame metallico	giustificare le proprietà fisiche di un metallo partendo dalle caratteristiche del legame tra i suoi atomi
definire il termine "polare" riferito ad una molecola;  definire il legame a idrogeno	giustificare la presenza di legami a idrogeno tra molecole d'acqua  giustificare le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua alla luce della presenza dei legami a idrogeno
definire i termini: polare, apolare, anfipatico	indicare se una sostanza è in grado o meno di solubilizzare in acqua alla luce della sua struttura
<b>Laboratorio</b>	
●Come faccio a sapere se qualcosa è vivo ●Le proprietà dell'acqua	

<b>I viventi e la chimica della vita</b>	
Gli organismi hanno bisogno di energia e materia, per le quali spesso stabiliscono relazioni di dipendenza o competizione con altri organismi	
<b>Gli studenti conoscono...</b>	<b>Gli studenti sono capaci di...</b>
le caratteristiche comuni a tutti gli esseri viventi	saper argomentare sul concetto di vita
i livelli dell'organizzazione biologica: dall'atomo alla biosfera	descrivere le caratteristiche comuni a tutti i viventi e le principali differenze
.suddivisione degli organismi viventi in livelli trofici sulla base della loro modalità di nutrizione	distinguere ed individuare i vari livelli di organizzazione strutturale della vita
definire il termine specie; biodiversità; ecosistema	descrivere i flussi di materia ed energia tra materia vivente e non vivente.

<p>conoscere la classificazione dei viventi in domini e regni</p>	<p>distinguere le diverse forme di interazioni alimentari</p> <p>identificare i fattori che minacciano la biodiversità</p> <p>avere rispetto e cura per ogni forma di vita</p>
<p>le molecole organiche e gli elementi chimici di cui sono composte</p> <p>la formazione dei polimeri a partire dai monomeri</p> <p>struttura e tipi di carboidrati</p> <p>funzione dei carboidrati</p> <p>carboidrati semplici e complessi</p>	<p>elencare i principali elementi chimici presenti negli esseri viventi</p> <p>distinguere tra monomeri e polimeri; reazioni di condensazione e di idrolisi</p> <p>mettere in relazione le caratteristiche e le funzioni dei diversi tipi di carboidrati</p> <p>saper distinguere tra carboidrati semplici e complessi</p> <p>riconoscere i gruppi funzionali presenti data la formula di struttura</p>
<p>caratteristiche chimiche e strutturali di acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi e glicolipidi, steroli, cere e alcuni pigmenti e vitamine</p> <p>funzione dei diversi tipi di lipidi</p> <p>caratteristiche chimiche e strutturali degli amminoacidi</p> <p>il legame peptidico</p> <p>livelli di organizzazione strutturale delle proteine</p> <p>struttura e funzioni delle proteine; l'importanza della struttura di una proteina per la sua funzione</p> <p>i nucleotidi e le basi azotate</p> <p>caratteristiche chimiche e strutturali degli acidi nucleici</p> <p>il legame covalente tra due nucleotidi; il legame a H tra due filamenti di DNA</p> <p>differenze tra DNA e RNA</p> <p>il significato di ingrandimento e potere di risoluzione</p> <p>i vantaggi e i limiti dell'uso di un microscopio ottico o di un microscopio elettronico;</p>	<p>saper distinguere i diversi tipi di lipidi</p> <p>mettere in relazione le strutture e le funzioni delle diverse classi di lipidi</p> <p>saper rappresentare un legame peptidico (reazioni di condensazione e idrolisi tra due amminoacidi)</p> <p>saper descrivere e riconoscere le differenze tra struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina</p> <p>saper riconoscere il ruolo dei legami chimici nella struttura della proteina</p> <p>saper descrivere e riconoscere le differenze tra DNA e RNA e riassumere le loro funzioni principali</p> <p>riconoscere quale tipo di microscopio è stato usato per produrre una certa immagine;</p>

### Laboratorio

- La formazione del legame peptidico con i modellini ●Microscopio virtuale per l'osservazione di vetrini

### L'organizzazione dei viventi: la cellula

I sistemi biologici: livelli di organizzazione e di interazione. Gli organismi sono fatti da cellule ed hanno una vita limitata nel tempo

Gli studenti conoscono...	Gli studenti sono capaci di...
<p>la cellula procariote</p> <p>la cellula eucariote</p>	<p>indicare le caratteristiche comuni a tutte le cellule</p> <p>confrontare la struttura della cellula procariote con quella eucariote</p> <p>spiegare perché la compartimentazione è una caratteristica importante per le cellule eucariote</p> <p>confrontare la struttura della cellula animale e vegetale</p> <p>giustificare le dimensioni piccole delle cellule</p>
<p>conoscere la struttura e la funzione degli organuli che fanno parte del sistema di endomembrane (nucleo, reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi)</p> <p>conoscere la struttura e la funzione degli organuli deputati alla digestione cellulare (lisosomi, perossisomi e vacuoli)</p> <p>conoscere il significato dei termini "cromatina" e "cromosomi"</p> <p>i ribosomi</p> <p>conoscere il ruolo dei ribosomi nella cellula</p> <p>il ruolo degli enzimi nella cellula</p> <p>la digestione cellulare: lisosomi, vacuoli e perossisomi</p> <p>le fibre del citoscheletro</p>	<p>elencare le funzioni degli organuli studiati associandole alle relative caratteristiche strutturali</p> <p>illustrare le differenze tra i due reticoli endoplasmatici</p> <p>identificare le strutture studiate in una rappresentazione o in una animazione della cellula</p> <p>spiegare perché l'estensione degli organuli non è uguale in tutte le cellule di un organismo</p> <p>localizzare i ribosomi all'interno della cellula</p> <p>descrivere il ciclo catalitico di un enzima</p> <p>descrivere il destino di una proteina e gli organuli coinvolti nella sua sintesi e maturazione a seconda della localizzazione finale del prodotto proteico</p> <p>comprendere in che modo le cellule possono controllare sia la posizione e il movimento delle parti interne sia lo spostamento della cellula stessa nell'ambiente esterno</p> <p>confrontare la struttura e le funzioni di microfilamenti, filamenti intermedi e microtubuli</p>
<p>i mitocondri</p> <p>i cloroplasti</p> <p>l'evoluzione di mitocondri e cloroplasti: la teoria dell'endosimbiosi</p>	<p>comprendere come nei mitocondri l'energia chimica contenuta negli alimenti viene utilizzata e trasformata;</p> <p>confrontare la struttura, la funzione e la distribuzione dei mitocondri e dei cloroplasti</p> <p>comprendere come nei cloroplasti l'energia solare viene trasformata in energia chimica;</p> <p>riconoscere l'equazione chimica che riassume l'intero processo fotosintetico e confrontarla con quella che riassume la respirazione cellulare</p> <p>descrivere le prove che ipotizzano l'evoluzione dei</p>

	mitocondri e dei cloroplasti per endosimbiosi
la membrana plasmatica e la permeabilità selettiva endocitosi/esocitosi	<p>descrivere la struttura della membrana plasmatica secondo il modello a mosaico fluido;</p> <p>spiegare le diverse funzioni delle componenti della membrana;</p> <p>capire con quale meccanismo le diverse sostanze attraversano la membrana plasmatica;</p> <p>spiegare come i fosfolipidi formano spontaneamente le membrane</p>
<b>Laboratorio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>●Le dimensioni della cellula (virtuale) ●Osservazione di preparati a fresco al microscopio ●Creare un modello di membrana in laboratorio ●Osservazioni di Elodea al microscopio ●Descrivere il comportamento delle cellule vegetali e animali in soluzioni di diversa tonicità (virtuale) ●Enzima catalasi ●Violetta africana al microscopio</li> </ul>	

<b>Introduzione alla genetica</b>	
Gli organismi sono fatti da cellule e le cellule derivano da altre cellule	
<b>Gli studenti conoscono...</b>	<b>Gli studenti sono capaci di...</b>
<p>definire il significato del termine “divisione cellulare” e descrivere il ruolo che può avere nel mondo vivente</p> <p>descrivere diversi tipi di riproduzione (sessuata o asessuata)</p> <p>comprendere che nella divisione cellulare ad ogni cellula prodotta è assicurata la sua dotazione di molecole di DNA (il numero è specie specifico)</p> <p>definire il significato di “ciclo cellulare”</p> <p>definire il significato di “meiosi” e descrivere le sue fasi</p>	<p>indicare come e in quali momenti del ciclo cellulare il DNA assume la forma di cromosoma</p> <p>utilizzare in modo consapevole e appropriato i termini: cromosoma, cromatidio, centromero, cromosomi omologhi, cromatidi fratelli</p> <p>descrivere l'importanza e il ruolo delle fasi del ciclo cellulare (interfase e mitosi)</p> <p>descrivere le fasi della meiosi</p> <p>confrontare la diversità di corredo genetico tra una cellula somatica e un gamete</p> <p>descrivere l'importanza di garantire una continua variabilità genetica in una specie</p> <p>individuare somiglianze e differenze tra mitosi e meiosi</p>
<b>Laboratorio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● osservazione di vetrini ●l'indice mitotico e la stima della durata delle fasi della mitosi</li> </ul>	