



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

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

Anno scolastico 2020-21

Programma svolto¹ della docente:

Ferrarini Giovanna

MATERIA: Scienze Naturali

CLASSE 5^A SEZ. CS

Ore settimanali: 5

Dal programma del IV anno (*in presenza*)

→ Chimica inorganica

Abilità	Conoscenze
Acidi e basi	
Classifica correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted-Löwry	Definire cosa è un acido e una base secondo Arrhenius e secondo Bronsted- Lowry
Riconoscere coppie coniugate acido/base e specie anfiprotiche	Definire cosa si intende per pH e per scala del pH
Calcolare il pH di una soluzione usando la relazione tra Kw, concentrazione di protoni e ioni idrossido	Definire cosa è un acido/base forte e un acido/base debole
Calcola il pH di soluzioni di acidi/basi forti, nota la loro concentrazione	Mettere in relazione la forza di un acido/base con la Ka/Kb
<i>Laboratorio in silico (phet) sul pH</i>	
Spiegare la risposta di un sistema tampone in seguito ad aggiunta di acido o di base	Definire cosa è un indicatore. <i>Laboratorio dimostrativo con l'indicatore ottenuto dal cavolo rosso</i>
Leggere una curva di titolazione di un acido forte con una base forte	Definire cosa è una reazione di neutralizzazione

¹ Inserire in modo dettagliato anche i **contributi al curriculum di Educazione civica** realizzati (come da Prospetto approvato in cdc e allegato aggiornato al Documento del 15 maggio)

Spiegare il carattere acido, neutro o basico di una soluzione salina	<p>Distinguere una reazione acido-base da una reazione di neutralizzazione</p> <p>Descrivere cosa avviene durante una titolazione acido-base</p> <p>Definire cosa è una soluzione tampone</p> <p>Comprendere i meccanismi dell'idrolisi salina</p>
Le reazioni di ossidoriduzione	
<p>Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce</p> <p>Bilanciare semplici reazioni redox (con il metodo della variazione del n.o.)</p>	<p>Conoscere le regole per la determinazione del numero di ossidazione (n.o).</p> <p>Conoscere il significato dei termini ossidazione, riduzione, ossidato, ridotto, ossidante e riducente</p>

→ **Chimica organica** (*prevalentemente a distanza*)

Abilità	Conoscenze
Dal carbonio agli idrocarburi	
<p>Distinguere un composto organico da un composto inorganico, data la formula bruta</p> <p>Rappresentare molecole organiche con la formula di struttura completa, la formula condensata e la formula scheletro</p> <p>Data la formula di struttura di un composto organico, indicare per ogni atomo di carbonio il tipo di ibridazione, la geometria, i legami che esso può fare (sigma e pi greco) e la loro possibilità o meno di ruotare</p>	<p>Indicare cosa sono i composti organici</p> <p>Conoscere le principali fonti di composti organici</p> <p>Descrivere le diverse ibridazioni che il carbonio può avere</p> <p>Spiegare la molteplicità delle molecole organiche alla luce delle proprietà dell'atomo di carbonio</p>
<p>Data la formula bruta, individuare possibili isomeri</p> <p>Riconoscere quali strutture sono isomeriche dato un gruppo di strutture</p>	<p>Definire il termine isomeria</p> <p>Distinguere i vari tipi di isomeria, in particolare distinguere tra isomerismo costituzionale e stereoisomerismo</p>
<p>Riconoscere le parti polari e le parti apolari in una molecola organica</p> <p>Giustificare l'andamento di alcune proprietà fisiche di una serie omologa alla luce delle caratteristiche microscopiche dei composti in esame</p>	<p>Conoscere il significato di serie omologa</p> <p>Distinguere le proprietà fisiche dalle proprietà chimiche di una sostanza</p> <p>Conoscere le caratteristiche di un composto organico che influenzano il suo punto di fusione e di ebollizione e la sua solubilità</p>
<p>Indicare se un legame è o meno polare a partire dal valore di elettronegatività degli atomi coinvolti</p> <p>Classificare i composti organici in saturi e insaturi in base al tipo di legame tra gli atomi di carbonio</p>	<p>Conoscere le principali categorie di reazioni organiche</p> <p>Conoscere i principali aspetti microscopici che condizionano la reattività dei composti organici</p>

Classificare le specie che reagiscono in base alla loro affinità per carica positiva o negativa (nucleofili / elettrofili)	<p>Conoscere il significato di elettrofilo e di nucleofilo nelle reazioni organiche</p> <p>Conoscere alcuni esempi di categorie di elettrofili o nucleofili più comuni</p> <p>Distinguere la rottura omolitica da quella eterolitica</p>
Serie omologhe degli idrocarburi: idrocarburi alifatici saturi	
<p>Data la formula condensata o scheletro di un alcano (ciclico e non), individuare la catena principale e il numero e il tipo di sostituenti</p> <p>Data la formula condensata o scheletro di un alcano contenente degli errori, individuare gli errori e correggerli</p> <p>Disegnare la formula condensata o scheletro di un alcano che corrisponde al nome fornito</p> <p>Nominare alcuni semplici alcani con catena ramificata o ciclica</p>	<p>Conoscere la formula generale degli alcani</p> <p>Conoscere i nomi e formule dei primi dieci alcani</p> <p>Conoscere i nomi dei primi quattro gruppi alchilici (lineari)</p> <p>Conoscere l'andamento delle proprietà fisiche degli alcani</p> <p>Conoscere la reattività chimica degli alcani: la reazione con l'ossigeno per dare reazioni di combustione e la reazione con gli alogeni per dare reazioni di alogenazione</p>
Serie omologhe degli idrocarburi: idrocarburi alifatici insaturi	
<p>Distinguere se un idrocarburo insaturo è alchene o alchino</p> <p>Nominare semplici alcheni, inserendo nel nome i numeri che indicano la posizione del doppio legame</p> <p>Identificare l'isomeria geometrica (Z o E) negli alcheni</p> <p>Nominare semplici alchini, inserendo nel nome i numeri che indicano la posizione del triplo legame</p> <p>Scrivere la formula scheletro di semplici alcheni o alchini se fornito il nome</p>	<p>Conoscere il significato di insaturo</p> <p>Conoscere le caratteristiche distintive degli idrocarburi insaturi (natura dei legami chimici, proprietà fisiche e reattività chimica)</p> <p>Conoscere la formula generale di alcheni e alchini</p> <p>Video lab: test per identificare idrocarburi insaturi (reazione di addizione di un idrocarburo insaturo con il bromo)</p>
Serie omologhe degli idrocarburi: idrocarburi aromatici	
Riconoscere la formula di struttura del benzene	<p>Conoscere da cosa dipende la stabilità del benzene</p> <p>Descrivere le peculiarità dei composti aromatici e la loro reattività chimica</p>
Gruppi funzionali	
<p>Assegnare ad un composto dato la classe di appartenenza sulla base del gruppo funzionale presente nella formula di struttura</p> <p>Riconoscere le varianti primarie, secondarie e terziarie, ove presenti</p> <p>Riconoscere le parti polari e le parti apolari in una molecola organica</p>	<p>Conoscere cosa sono i gruppi funzionali e il loro ruolo nei composti organici</p> <p>Conoscere le principali proprietà fisiche e chimiche delle classi di gruppi di funzionali studiate</p> <p>Conoscere le proprietà di alcol, aldeidi e chetoni e acidi carbossilici alla base dei rispettivi saggi di riconoscimento</p>

<p>Collegare polarità o apolarità al punto di fusione, di ebollizione e alla solubilità in un solvente</p> <p>Valutare le forze intermolecolari esistenti tra molecole di un composto organico</p> <p>Comprendere le basi della reattività chimica delle classi di composti studiate</p> <p>Riconoscere le reazioni organiche dalle equazioni impostate</p>	
<p>Assegnare il numero di ossidazione degli atomi di un composto organico</p> <p>Assegnare il tipo di ibridazione degli atomi di carbonio di un composto organico</p>	<p>Conoscere il significato di numero di ossidazione, il concetto di ossidante e riducente</p>
<p>Riconoscere la polimerizzazione per condensazione e per addizione</p>	<p>Comprendere il significato di polimero organico di sintesi</p> <p>Fornire esempi di polimeri di uso quotidiano</p>

→ **Biomolecole** (*prevalentemente a distanza*)

Abilità	Conoscenze
I carboidrati	
<p><i>*preconoscenze*</i></p> <p>Individuare i principali gruppi funzionali in una biomolecola</p> <p>Assegnare il numero di ossidazione agli atomi in una biomolecola</p> <p>Riconoscere i centri stereogenici in una biomolecola</p>	<p><i>*preconoscenze*</i></p> <p>Prevedere i prodotti dell'ossidazione di un'aldeide</p> <p>Riconoscere la reazione di addizione nucleofila di un'aldeide (o chetone) con un alcol con formazione di un emiacetale (o emichetale)</p> <p>Definire un'isomeria ottica</p>
<p>Riconoscere la formula generale di un carboidrato</p> <p>Classificare i carboidrati in base alla funzione e alla struttura</p> <p>Classificare i monosaccaridi in base al numero di atomi di carbonio e alla posizione del gruppo carbonilico</p> <p>Individuare la serie D e la serie L dalla <i>proiezione di Fisher</i></p> <p>Individuare l'anomero α e β di uno zucchero</p>	<p>Conoscere le caratteristiche e i ruoli biologici dei carboidrati</p> <p>Conoscere le convenzioni usate per rappresentare i monosaccaridi con le <i>proiezioni di Fischer</i></p> <p>Giustificare l'esistenza della forma emiacetalica ciclica degli zuccheri alla luce delle reazioni organiche studiate</p> <p>Conoscere le convenzioni usate per rappresentare i monosaccaridi con le <i>formule di proiezione di Haworth</i></p> <p>Conoscere il significato di carbonio anomero e la nomenclatura per distinguere le forme anomeriche</p> <p>Spiegare la formazione del legame glicosidico e conoscere le regole per attribuirne il nome</p>

<p>Mettere in relazione la struttura con la funzione dei polisaccaridi esaminati</p>	<p>Conoscere il significato dei termini omo e eteropolimeri</p> <p>Descrivere i vari polisaccaridi</p>
<p>Le proteine</p>	
<p>Riconoscere i gruppi funzionali e il centro stereogenico di un amminoacido</p> <p>Riconoscere le interazioni chiave per determinare i diversi livelli di organizzazione strutturale delle proteine</p> <p>Leggere la curva del profilo dell'attività enzimatica in funzione di alcuni fattori chimico-fisici</p> <p>Ricondurre la formula di struttura di un amminoacido alla sua classificazione</p>	<p>Descrivere le funzioni delle proteine.</p> <p>Impostare la formula generale di un amminoacido.</p> <p>Rappresentare la formazione del legame peptidico e la polimerizzazione.</p> <p>Comprendere la relazione tra la struttura di una proteina e la sua funzione.</p> <p>Conosce il significato di energia di attivazione.</p> <p>Descrivere le caratteristiche fondamentali e il ruolo degli enzimi.</p> <p>Descrivere il ciclo catalitico di un enzima.</p> <p>Descrivere i principali meccanismi di controllo degli enzimi, con particolare attenzione alla fosforilazione.</p> <p>Descrivere l'influenza di alcuni fattori chimico-fisici nell'attività enzimatica.</p> <p>Spiegare il ruolo dei cofattori.</p> <p>Spiegare il ruolo delle vitamine idrosolubili.</p>
<p>DNA</p>	
<p>Individuare le differenze nella chimica del RNA e del DNA;</p> <p>Fornire una rappresentazione schematica della doppia elica;</p> <p>Spiegare il significato di replicazione semiconservativa;</p> <p>Collegare l'informazione genetica alla sintesi proteica;</p> <p>Usare la tabella del codice genetico per ricostruire una sequenza polipeptidica;</p> <p>Confrontare le caratteristiche del genoma procariote e di quello eucariote;</p> <p>Descrivere le caratteristiche generali dei virus;</p>	<p>DNA: struttura e funzione</p> <p>Conoscere il significato dei termini: istoni, cromatina, eucromatina, eterocromatina, cromosoma, gene</p>

<p>Confrontare i processi naturali con cui può avvenire il rimescolamento dell'informazione genetica in uno stesso organismo e tra organismi diversi</p> <p><i>Approfondimento in occasione della giornata internazionale delle donne nella scienza: Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA</i></p>	
--	--

→ **Il metabolismo** (prevalentemente a distanza)

Abilità	Conoscenze
Il metabolismo	
<p><i>*preconoscenze*</i> Riconoscere la specie ossidata e quella ridotta dalla formula di struttura del reagente e del prodotto di una reazione metabolica</p>	<p><i>*preconoscenze*</i> Classificare gli organismi in autotrofi o eterotrofi in base alla fonte di energia e di chimica</p> <p>Conoscere il significato di reazione endoergonica e reazione esoergonica</p>
<p>Distinguere l'ATP dall'ADP dalla formula di struttura</p> <p>Distinguere la forma ossidata da quella ridotta di NAD^+/NADH e FAD/FADH_2 a partire dalla loro formula di struttura</p>	<p>Conoscere le funzioni fondamentali del metabolismo cellulare</p> <p>Distinguere il diverso significato di catabolismo e anabolismo</p> <p>Spiegare cos'è una via metabolica</p> <p>Conoscere il ruolo dell'ATP</p> <p>Conoscere i coenzimi chiave coinvolti nelle reazioni del metabolismo, NAD e FAD</p> <p>Spiegare il meccanismo di accoppiamento energetico e il suo significato nei processi energetici cellulari</p> <p>Conoscere le modalità di regolazione del metabolismo</p>
Localizzare la glicolisi nella cellula	Conoscere le fasi della glicolisi e l'equazione netta di questa via metabolica
Ricostruire il bilancio energetico netto del ciclo dell'acido citrico	<p>Fornire una descrizione del mitocondrio e delle sue parti</p> <p>Spiegare le fasi della decarbossilazione ossidativa</p> <p>Spiegare le fasi del ciclo dell'acido citrico</p>
<p>Ricostruire il bilancio energetico netto di glicolisi, ciclo dell'acido citrico e fosforilazione ossidativa</p> <p>Fornire uno schema della preparazione di di glucosio, grassi e proteine per l'ingresso nella respirazione cellulare, indicare la fase dove i loro intermedi entrerebbero</p>	<p>Descrivere lo schema generale dell'ossidazione del glucosio suddivisa nelle tre fasi</p> <p>Inquadrare la fermentazione come processo anaerobico e distinguere i due tipi di fermentazione</p> <p>Motivare il ruolo delle fermentazioni nel ripristino</p>

<p><i>Laboratorio: costruzione di un polarimetro e misurazione del potere rotatorio di alcuni zuccheri</i></p> <p><i>Laboratorio dimostrativo sulla fermentazione del lievito <i>S. cerevisiae</i></i></p> <p><i>Approfondimento sul microbiota</i></p>	<p>del NAD⁺</p> <p>Spiegare il ruolo dei trasportatori nella catena di trasporto degli elettroni</p> <p>Spiegare perché il gradiente protonico è un gradiente sia chimico che elettrico</p> <p>Spiegare il significato e il ruolo della fosforilazione ossidativa</p>
---	--

→ **Biotechnologie** (prevalentemente a distanza)

Abilità	Conoscenze
BIOTECNOLOGIE	
<p>Individuare le fasi e il ruolo delle componenti delle tecniche studiate;</p> <p>Individuare i siti di restrizione in sequenze nucleotidiche assegnate;</p> <p>Descrivere la struttura e il ruolo dei vettori plasmidici;</p> <p>Comprendere il ruolo delle biotecnologie studiate nella lotta al COVID-19</p> <p>Descrivere il significato di immunità innata, adattativa, attiva, passiva, naturale e artificiale</p> <p>Confrontare le principali categorie di vaccini esistenti, sottolineandone i vantaggi e gli svantaggi</p> <p><i>Laboratorio virtuale: identificazione batterica (HHMI Biointeractive)</i></p> <p><i>Approfondimento: "I vaccini: una rivoluzione scientifica"</i></p>	<p>Clonaggio genico</p> <p>Sequenziamento (metodo Sanger)</p> <p>PCR</p> <p>Applicazione: Vaccini</p>

→ **Talking about science** (a distanza)

"Gli antibiotici: patogeni, interazione farmacologica e sviluppo della resistenza"

→ **Atmosfera e cambiamento climatico con ed. civica (goal n.7 e 13) (50% a distanza)**

Abilità / capacità	Conoscenze
L'ATMOSFERA E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO	
<p>Identificare le sostanze pure presenti nella bassa atmosfera con particolare attenzione ai gas ad effetto serra</p>	<p>Conoscere le caratteristiche peculiari l'atmosfera terrestre e la sua importanza</p> <p>Definire il termine "riscaldamento globale" e "cambiamento climatico"</p>

<p>Giustificare l'andamento della temperatura nelle varie sfere in cui si suddivide convenzionalmente l'atmosfera</p> <p>Distinguere l'effetto serra naturale da quello aumentato</p> <p>Leggere grafici e mappe relative a parametri meteorologici o concentrazione di gas serra</p> <p>Riconoscere il collegamento diretto tra attività antropiche e il riscaldamento globale anche con l'aiuto di grafici</p> <p>Confrontare l'effetto dei gas serra sulla base del loro potenziale di riscaldamento globale (GWP) e della durata della loro vita in atmosfera</p>	<p>Definire cos'è il bilancio termico globale</p> <p>Descrivere le basi fisiche dell'effetto serra naturale</p> <p>Descrivere le proprietà di un gas serra</p> <p>Descrivere le <u>cause</u> del cambiamento climatico in atto</p> <p>Conoscere i motivi per cui il dibattito mondiale si concentra principalmente sulle emissioni di CO₂</p> <p>Conoscere il ciclo del carbonio, i principali processi naturali e antropici che producono CO₂</p> <p>Conoscere i fattori responsabili della variabilità naturale del clima terrestre</p>
<p>Illustrare alcuni meccanismi di <i>feedback</i> positivo o negativo che agiscono sul sistema climatico</p> <p>Spiegare il ruolo dell'IPCC (il gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico)</p> <p>Descrivere alcuni comportamenti individuali e collettivi per raggiungere gli obiettivi di emissioni sottoscritti nei trattati internazionali [obiettivo n.7 dell'Agenda 2030 "<i>Energia pulita e accessibile</i>"; obiettivo n.13 dell'Agenda 2030 "<i>Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico</i>"]</p>	<p>Distinguere tra tempo meteorologico e clima</p> <p>Conoscere alcuni sistemi per lo studio del clima del passato</p> <p>Spiegare quali <u>cambiamenti</u> sono in atto a causa del riscaldamento globale</p> <p>Conoscere il significato di esposizione, vulnerabilità, adattamento e mitigazione</p>

→ **Modelli della tettonica globale (in presenza)**

Abilità	Conoscenze
La dinamica terrestre	
<p>Spiegare il contributo di alcune discipline come la paleontologia nella definizione della teoria della "deriva dei continenti"</p>	<p>Descrivere l'interno della Terra e spiegare come è stato possibile conoscere la sua struttura e composizione</p> <p>Conoscere il significato di crosta, mantello, nucleo, litosfera, astenosfera</p> <p>Illustrare la teoria di Wegener</p>
<p>Classificare i vari tipi di placca</p> <p>Classificare i vari tipi di margine di placca</p> <p>Associare ad ogni tipo di margine di placca i fenomeni geologici corretti</p>	<p>Conoscere che lo strato esterno della terra, inclusi i continenti e i bacini oceanici, è costituito da placche separate</p> <p>Spiegare l'origine del movimento delle placche terrestri</p>

	Conoscere il significato di placca, margine di placca
<p>Classificare i magmi in basici / acidi a seconda della temperatura e della viscosità</p> <p>Riconoscere in quali contesti geotettonici si formano i magmi basici</p> <p>Riconoscere le dinamiche in atto nella zona del <i>Corno d'Africa</i> e il tipo di margine in formazione</p>	<p>Definire roccia e minerale</p> <p>Definire magma, anatessi</p> <p>Definire rift continentale, dorsale oceanica</p> <p>Conoscere i passaggi che determinano la formazione di un oceano</p> <p>Definire i punti caldi (hot spot)</p>
<p>Spiegare le anomalie magnetiche e l'età relativamente giovane dei fondi oceanici con l'esistenza di dorsali e fosse oceaniche</p> <p>Riconoscere in quali contesti geotettonici si formano i magmi acidi</p> <p>Localizzare sul planisfero i diversi prodotti della dinamica compressiva</p> <p><i>Laboratorio: il piano di Benioff e la distribuzione degli ipocentri a livello delle fosse oceaniche</i></p>	<p>Definire il campo magnetico terrestre e la sua importanza</p> <p>Definire fossa oceanica, subduzione, piano di Benioff</p> <p>Descrivere i prodotti della dinamica compressiva a seconda della litosfera coinvolta</p>

Verona, 9 maggio 2021

La docente, Giovanna Ferrarini