



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

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

**Anno scolastico 2023\_2024**

**Programma svolto dal docente:**

**BENEDETTI DENNIS**

**MATERIA: SCIENZE CLASSE 5^ SEZ. BS Ore settimanali:5**

### **CHIMICA GENERALE**

**Testo: Valitutti et al., "Chimica concetti e modelli - Dalla struttura atomica all'elettrochimica", Ed. Zanichelli**

I materiali utilizzati a supporto della spiegazione/integrazione sono stati resi disponibili in Classroom e sono parte integrante del programma.

**Capitolo 20: Acidi e basi si scambiano protoni** (da pag 511 a pag 539 **esclusa la scheda di pag 527**)

Le teorie sugli acidi e sulle basi; la teoria di Arrhenius, la teoria di Bronsted e Lowry; la teoria di Lewis; la ionizzazione dell'acqua; la forza degli acidi e delle basi; come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche; gli indicatori; l'idrolisi: anche i sali fanno cambiare il pH; le soluzioni tampone; la neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi.

**Capitolo 21: Le reazioni di ossidoriduzione** (da pag 549 a pag 562, **escluse** le reazioni di dismutazione di pag 518)

L'importanza delle reazioni di ossidoriduzione; ossidazione e riduzione: che cosa sono e come si riconoscono; Come si bilanciano le reazioni redox (**solo** il metodo della variazione del numero di ossidazione). Equivalenti e normalità nelle reazioni redox.

**Capitolo 22: L' elettrochimica** (da pag 571 a pag 579) La chimica dell'elettricità; le reazioni redox spontanee e non spontanee; le pile, la scala dei potenziali standard di riduzione.

### **CHIMICA ORGANICA**

**Testo: Valitutti et al. "Carbonio, metabolismo, biotech – chimica organica, biochimica e biotecnologie", Ed. Zanichelli**

I materiali che sono stati utilizzati a supporto della spiegazione dei temi trattati sono stati resi disponibili in Classroom.

**CAPITOLO A1: DAL CARBONIO AGLI IDROCARBURI** (sono escluse le letture tranne quelle specificamente indicate)

I composti organici; Il carbonio ha elettronegatività intermedia; Il carbonio forma orbitali ibridi; Gli atomi di carbonio formano catene e ramificazioni.

I gruppi funzionali e la nomenclatura: le regole di base della nomenclatura.

L'isomeria; L'isomeria di struttura; La stereoisomeria.

Le proprietà fisiche dei composti organici.

La reattività delle molecole organiche: il grado di insaturazione del carbonio, la polarità dei legami e i gruppi funzionali, l'effetto induttivo.

Le reazioni chimiche; Le reazioni di ossidoriduzione; Reazioni di sostituzione; Reazioni di eliminazione; Reazioni di addizione; Reazioni di polimerizzazione.

## **CAPITOLO A2: GLI IDROCARBURI**

Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani, nomenclatura, proprietà fisiche.

Le proprietà chimiche degli idrocarburi saturi: le reazioni di alogenazione degli alcani.

Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini, nomenclatura.

Le reazioni di addizione elettrofila degli alcheni e degli alchini (senza entrare nello specifico del meccanismo).

Gli idrocarburi aromatici: la teoria della risonanza e degli orbitali molecolari spiegano la struttura del benzene, la nomenclatura dei composti aromatici. La sostituzione elettrofila aromatica.

## **CAPITOLO A3: I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI E I POLIMERI** (sono escluse le letture tranne quelle specificamente indicate)

Gli alogenoderivati. I composti organoclorurati: luci e ombre del DDT (lettura pag A67).

Le reazioni degli alogenoderivati.

Alcoli, fenoli ed eteri: nomenclatura, proprietà fisiche.

L'acidità di alcoli e fenoli. Le reazioni di alcoli, fenoli (solo reazioni di ossidazione).

Aldeidi e chetoni: la nomenclatura. Aldeidi e chetoni: caratteristiche e applicazioni (lettura pag A78).

Reazioni di ossidazione e riduzione di aldeidi e chetoni.

Gli acidi carbossilici e i loro derivati (cloruri acilici, anidridi, cenni). Nomenclatura degli acidi carbossilici. Proprietà fisiche degli acidi carbossilici. Proprietà chimiche degli acidi carbossilici. Gli acidi carbossilici nel mondo biologico (lettura pag A82).

Esteri e saponi: gli ester, i saponi e le micelle.

Le ammine e le ammidi: la nomenclatura delle ammine, le proprietà fisiche e chimiche delle ammine. Le ammidi.

I composti eterociclici: i composti eterociclici nel mondo biologico (lettura pag A91).

I polimeri di sintesi: polimeri di addizione e di condensazione. Microplastiche, bioplastiche e plastiche biodegradabili (lettura pag A95).

## **CAPITOLO B1: LE BIOMOLECOLE: STRUTTURA E FUNZIONE** (sono escluse le letture tranne quelle specificamente indicate)

Si precisa che gli studenti sanno riconoscere le formule lineari e cicliche e identificare i gruppi funzionali.

Dai polimeri alle biomolecole.

I carboidrati. I monosaccaridi: La gliceraldeide, lo zucchero più semplice. Il glucosio e gli altri monosaccaridi.

La catalisi enzimatica. L'attività enzimatica. I fattori che influenzano l'attività enzimatica (lettura pag B47). La regolazione dell'attività enzimatica. I gas nervini (lettura pag B49). Le vitamine idrosolubili (cenni). I coenzimi.

## **CAPITOLO B2: IL METABOLISMO ENERGETICO: DAL GLUCOSIO ALL'ATP** (sono escluse le letture)

Le trasformazioni chimiche nella cellula; Il catabolismo è il metabolismo degradativo; l'anabolismo è il metabolismo sintetico. L'ATP è la principale fonte di energia per le reazioni metaboliche. NAD e FAD sono importanti agenti ossidanti. Le reazioni del metabolismo sono organizzate in vie metaboliche. Le vie metaboliche sono divergenti, convergenti e cicliche. I processi metabolici sono finemente regolati.

Gli organismi viventi e le forme di energia: gli organismi viventi utilizzano fonti chimiche diverse. Il glucosio come fonte di energia; Il glucosio può essere catabolizzato attraverso la respirazione cellulare o la fermentazione. Le vie metaboliche sono conservate dall'evoluzione (lettura pag B77).

La glicolisi e le fermentazioni: la digestione permette di assimilare i carboidrati alimentari (lettura

pag B78). La glicolisi è la principale via catabolica del glucosio; La glicolisi è costituita da numerose reazioni chimiche; La fase di preparazione della glicolisi; La fase di recupero energetico della glicolisi; Il controllo della glicolisi; La glicolisi si può svolgere in due condizioni diverse; Le fermentazioni.

Il ciclo dell'acido citrico. I mitocondri sono le fabbriche di energia; La decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico genera acetil-CoA; Il ciclo dell'acido citrico ossida l'acetil-CoA a CO<sub>2</sub>; Il ciclo dell'acido citrico ha un ruolo anche nell'anabolismo (lettura ed analisi della figura di pag B85).

Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria; Gli aspetti energetici del trasferimento elettronico; La catena di trasporto degli elettroni; I complessi della catena respiratoria possono essere inibiti; Il gradiente protonico.

La fosforilazione ossidativa e la biosintesi dell'ATP; La teoria chemiosmotica; L'ATP sintasi (con attenzione alla funzione); La sintesi dell'ATP.

La resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O (commento tabella di pag. B94). Le sostanze ad azione disaccoppiante (lettura pag B94).

La glicemia e la sua regolazione.

La dieta mediterranea assicura una grande varietà di alimenti; La storia della dieta mediterranea; Tutto ciò che introduciamo nell'organismo si riflette sul nostro stato di salute (fotocopie libro Campbell, Biologia, Ed. linx pag 90-91).

### **CAPITOLO B3: LA FOTOSINTESI CLOROFILIANA** (cenni, sono escluse le letture)

### **CAPITOLO B5: MANIPOLARE IL GENOMA: LE BIOTECNOLOGIE** (sono escluse le letture tranne quelle specificamente indicate)

Che cosa sono le biotecnologie; Le origini delle biotecnologie; I vantaggi delle biotecnologie moderne; Il clonaggio genico; Tagliare il DNA con gli enzimi di restrizione; L'elettroforesi su gel per separare e visualizzare le molecole di DNA (lettura scheda pag B167); Saldare il DNA con la DNA ligasi; L'editing genomico: modificare in modo mirato i genomi con CRISPR/Cas9 (lettura ed analisi pag B169); I vettori di clonaggio; Come inserire i plasmidi nelle cellule; Clonare interi organismi: la clonazione (lettura ed analisi scheda pag B171); Le librerie genomiche; La costruzione di una libreria a cDNA; La reazione a catena della polimerasi o PCR; Le fasi della PCR; L'impronta genetica; L'analisi RFLP; Il DNA fingerprinting; Il progetto genoma umano (lettura scheda pag B179); Le tecnologie omiche studiano l'informazione contenuta in tutti i geni degli organismi (lettura scheda pag B180); I vettori di espressione; La produzione biotecnologica di farmaci (l'insulina ricombinante; I vaccini di nuova generazione); I topi transgenici e i topi Knock-out; La terapia genica; Le terapie con le cellule staminali. Le biotecnologie e il dibattito etico (lettura pag B192-B193).

## **SCIENZE DELLA TERRA**

**Testo: Grieco, Merlini, Porta "La scienza del pianeta Terra Dal Big Bang all'Antropocene Minerali e rocce Vulcani e terremoti" Ed. Zanichelli**

N.B.: dove non è esplicitato, le schede di approfondimento non sono state trattate

I materiali utilizzati a supporto della spiegazione/integrazione sono stati resi disponibili in Classroom e sono parte integrante del programma.

### **• GEOLOGIA STRUTTURALE E FENOMENI SISMICI**

#### **I FENOMENI SISMICI**

I terremoti

Le onde sismiche (tranne gli strumenti di rilevazione delle onde sismiche)

Magnitudo e intensità di un terremoto

#### **L'INTERNO DELLA TERRA**

L'importanza dello studio delle onde sismiche

Le principali discontinuità sismiche  
Crosta oceanica e crosta continentale  
Il mantello  
Il nucleo  
Litosfera, astenosfera e mesosfera  
Il calore interno della Terra; Origine del calore interno; Correnti convettive nel  
mantello Campo magnetico terrestre (paragrafi 9.0, 9.1, 9.2)

**Testo: Grieco, Merlini, Porta “La scienza del pianeta Terra Dal Big Bang all’Antropocene  
Tettonica delle placche. Interazioni tra geosfere” Ed. Zanichelli**

N.B.: dove non è esplicitato, le schede di approfondimento non sono state trattate

### • LA DINAMICA TERRESTRE

#### **UNITA' 7: LA TETTONICA DELLE PLACCHE** (da pag 239 a pag 256)

La tettonica delle placche come motore della biodiversità, una risorsa da  
proteggere Dalla Terra statica alla Terra dinamica  
La deriva dei continenti  
Verso la tettonica delle placche  
La tettonica delle placche

#### **UNITA' 8: I PROCESSI GEOLOGICI E LA TETTONICA DELLE PLACCHE** (da pag 271 a pag 293)

I grandi laghi di origine tettonica, ecologia e criticità  
La concentrazione dei processi geologici ai margini di placca  
I margini divergenti  
I margini convergenti  
i margini collisionali  
i margini trasformati  
I punti tripli (concetto generale)

#### **UNITA' 9: I PROCESSI ATMOSFERICI E IL CLIMA**

L'atmosfera un sistema complesso e caotico (da pag 312 a pag 316)  
I cicli biogeochimici: il ciclo del carbonio, Il ciclo dell'azoto  
L'atmosfera e il clima (da pag 320 a pag 324)  
L'interazione tra atmosfera e litosfera (da pag 325 a pag 326); I cicli dei supercontinenti (da pag 328 a pag 329)  
L'interazione fra atmosfera e oceani (da pag 330 a pag 333)  
El Niño, Southern oscillation e il processo ENSO (da pag 334 a pag 335)  
La variabilità e il cambiamento del clima (da pag 336 a pag 342)

### **EDUCAZIONE CIVICA**

L'Agenda 2030 e i Goals 7 Energia Sostenibile e 13 l'inquinamento atmosferico: cause e conseguenze dei cambiamenti climatici; l'impegno internazionale per la riduzione dei gas serra. I temi di Ed. civica sono stati affrontati con il progetto Talking about Science.

### **TALKING ABOUT SCIENCE**

1. Introduzione al tema "Cambiamento climatico
2. CO<sub>2</sub> modello vasca da bagno;
3. perché CO<sub>2</sub>
4. altri gas serra
5. cosa possiamo fare?
6. en-ROADS un simulatore per prevedere gli scenari futuri:  
<https://en.roads.climateinteractive.org/scenario.html?v=23.2.1>

Verona, 7 Maggio 2024 il docente Dennis Benedetti