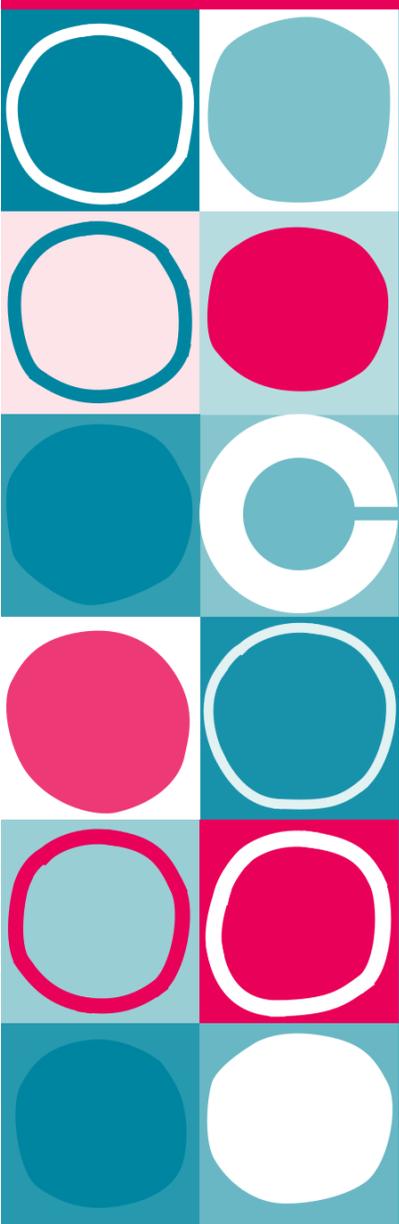


# Curricolo di materia

**Ginnasio**

**CHIMICA**



# Curricolo della materia

GINNASIO



**CHIMICA**

**Materia obbligatoria (210 ore)**  
**MATERIA OPZIONALE (3 x 35 ore)**  
**Maturità (105 + 35 ore)**

Curricolo di materia

CHIMICA

Ginnasio ginnasio generale

Materia obbligatoria (210 ore), materia opzionale (3 x 35 ore), esame di maturità (105 + 35 ore)

Commissione della materia, autori del programma:

Dott. Spec. Andreja Bačnik, Istituto dell'educazione della RS, presidente

Dott. Nataša Bukovec, Università di Ljubljana, Facoltà di chimica e tecnologia chimica

Membro Anita Poberžnik, Istituto dell'educazione della RS, membro

Dott. Spec. Tončka Požek Novak, Ginnasio Bežigrad, membro

Zdenka Keuc, II. Ginnasio Maribor, membro

Hedvika Popič, Ginnasio Ravne na Koroškem, membro

Dott. Margareta Vrtačnik, Università di Ljubljana, Facoltà di scienze naturali e tecnologia, membro

L'aggiornamento del curricolo della materia è stato effettuato dalla Commissione per l'aggiornamento del curricolo di materia per la chimica. L'aggiornamento si è basato sul curricolo della materia chimica del 1998, e sulle opinioni e le proposte di insegnanti, consulenti ed altri esperti, nonché di lavori pubblicati in precedenza da autori sloveni e stranieri con competenza in materia.

Recensori:

Dott. Primož Šegedin, Università di Ljubljana, Facoltà di chimica e tecnologia chimica

Alenka Mozer, Ginnasio Vič

A cura di: Katja Križnik e Nataša Purkat

Revisione linguistica: Tea Konte

Traduzione in lingua italiana: David Croselli

Revisione della microlingua: Marko Potrata

Revisione linguistica: Chiarastela Fatigato

Editore: Ministero dell'Istruzione e dello Sport, Istituto dell'educazione della RS

Per il Ministero: Dott. Simona Kustec

Per l'Istituto dell'educazione della RS: Dott. Vinko Logaj

Edizione digitale

Lubiana, 2021

Indirizzo (URL): [http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2021/programi/gimnazija/ucni\\_nacrti.htm](http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2021/programi/gimnazija/ucni_nacrti.htm)

-----  
Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI](http://cobiss.si)-ID **87475971**

ISBN 978-961-03-0593-4 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

-----  
Approvato nella 110a riunione del Consiglio di esperti della Repubblica di Slovenia per l'istruzione generale il 14 febbraio 2008

# Indice

---

1	Definizione della materia .....	6
2	Obiettivi generali/ competenze .....	7
3	Obiettivi e contenuti .....	9
3.1	Programma base (210 ore) .....	10
3.1.1	Introduzione al lavoro sperimentale sicuro .....	10
3.1.2	Particelle (elementi costitutivi) della materia .....	11
3.1.3	Legami tra particelle (elementi costitutivi) .....	13
3.1.4	Notazioni simboliche e quantità di sostanza .....	14
3.1.5	Reazione chimica come trasformazione della sostanza e dell'energia .....	16
3.1.6	Metalli alcalini e alogeni .....	17
3.1.7	Soluzioni .....	18
3.1.8	Sviluppo delle reazioni chimiche .....	20
3.1.9	Elementi nel sistema periodico .....	26
3.1.10	Proprietà di elementi e composti scelti nei sistemi biologici e nelle tecnologie moderne .....	28
3.1.11	Struttura delle molecole dei composti organici e la loro nomenclatura .....	29
3.1.12	Struttura e proprietà dei composti organici .....	30
3.1.12.1	Struttura e proprietà degli idrocarburi .....	31
3.1.12.2	Struttura e proprietà degli idrocarburi alogenati .....	32
3.1.12.3	Struttura e proprietà dei composti organici ossigenati .....	33
3.1.12.4	Struttura e proprietà dei composti organici azotati .....	39
3.1.12.5	Struttura e proprietà dei polimeri .....	40
3.2	Programma opzionale (serie da 35 ore) .....	42
3.2.1	Esempi scelti di spettroscopia per la determinazione della struttura delle molecole organiche .....	42
3.2.2	Medicinali .....	43
3.2.3	Colori e coloranti .....	44
3.2.4	Chimica e alimenti .....	45
3.3	Programma per l'esame di maturità (105 ore) .....	47
4	Risultati di apprendimento attesi .....	48
4.1	Conoscenze procedurali .....	48
4.2	Conoscenze dei contenuti .....	49
5	Collegamenti interdisciplinari .....	55
6	Indicazioni Didattiche .....	56
7	Valutazione degli apprendimenti .....	60



# 1 Definizione della materia

La chimica è una scienza naturale e sperimentale fondamentale che studia le sostanze nonché la loro struttura, le loro proprietà e i loro cambiamenti. Come materia di istruzione generale nel ginnasio, la chimica ha lo scopo di acquisizione e sviluppo delle conoscenze e abilità chimiche di base che consentono agli allievi e alle allieve di vivere una vita ovvero di lavorare nella società moderna in modo attivo e responsabile. Con le lezioni di chimica, si sviluppano l'alfabetizzazione chimica e con ciò scientifica degli allievi e delle allieve nel senso più ampio del termine. L'insegnamento della chimica si basa su un approccio esperienziale, sperimentale, basato sui problemi e sulla ricerca, il che aiuta a comprendere il funzionamento delle scienze naturali e ad avere un atteggiamento positivo nei confronti della chimica e delle scienze naturali.

La chimica è in relazione interdisciplinare alle altre scienze naturali, inoltre sui suoi risultati si basa anche una serie di processi industriali che sono elementi chiave per la crescita del capitale. La chimica ha quindi un forte impatto sulle relazioni sia economiche che sociali nella società.

## 2 Obiettivi generali/ competenze

Nel programma ginnasiale, la chimica è una materia di istruzione generale basata sull'insegnamento orientato al problema e su un approccio di ricerca. Nel ginnasio, gli allievi e le allieve migliorano le conoscenze di chimica acquisite nella scuola primaria e sviluppano come priorità:

- la comprensione dell'interdipendenza della struttura, delle proprietà e degli usi delle sostanze;
- la comprensione dei processi naturali e dei metodi di studio chimico della natura;
- l'atteggiamento responsabile nei confronti dell'uso delle sostanze, la capacità e la disponibilità ad assumere comportamenti impegnati, responsabili e ragionevoli riguardanti la salute e l'ambiente (sicurezza chimica);
- capacità e abilità sperimentali e di ricerca;
- i processi cognitivi (il pensiero complesso), il pensiero critico e la creatività;
- le rappresentazioni spaziali ovvero l'alfabetizzazione visiva chimica di base utilizzando vari mezzi di visualizzazione;
- l'alfabetizzazione nelle scienze naturali e con ciò la consapevolezza dell'interdipendenza dei processi sociali, socioeconomici e tecnico-naturali.

In particolar modo la chimica implementa le competenze matematico-scientifiche per lo sviluppo del pensiero critico e complesso.

### **Ricerca, elaborazione e valutazione dei dati da varie fonti:**

- la capacità di valutazione delle informazioni necessarie,
- la conoscenza sistematica dei metodi di ricerca, elaborazione e valutazione dei dati,
- l'osservazione, la raccolta e l'utilizzo sistematico di osservazioni / misurazioni come fonte di dati,
- lo sviluppo della comprensione e dell'uso di annotazioni simboliche / grafiche,
- l'utilizzo delle TIC per la raccolta, l'archiviazione, la ricerca e la presentazione di informazioni.

### **Uso della terminologia tecnica di base nella descrizione di fenomeni, processi e leggi.**

### **Sviluppo delle abilità sperimentali e dei metodi di ricerca:**

- l'abituarsi a scegliere e utilizzare attrezzature adeguate e sicure,
- la definizione di fattori degli esperimenti; la distinzione tra costanti e variabili,
- la valutazione dell'attendibilità dei risultati ottenuti,
- l'abituarsi ai ragionamenti argomentati nelle presentazioni.

### **Capacità "relazionale" e decisionale:**

- la consapevolezza di come le scienze naturali e matematiche e la tecnologia influiscono sulla vita e sull'ambiente;
- l'identificazione e la prevenzione dei rischi nella cura della salute;
- la capacità di partecipare responsabilmente e attivamente alla risoluzione dei problemi e allo sviluppo sostenibile connaturale.

Il piano di lavoro di chimica è progettato in modo da consentire la realizzazione di competenze chiave per l'apprendimento permanente, che sono definite come una combinazione di conoscenze, abilità e relazioni in rapporto alle circostanze (Gazzetta ufficiale dell'UE n. 394/10, 2006). In chimica si sviluppano principalmente competenze di base scientifiche (nelle scienze naturali) e tecnologiche, competenze matematiche e alfabetizzazione digitale.

Il piano di lavoro di chimica consente inoltre anche la realizzazione di molte componenti delle restanti competenze chiave per l'apprendimento permanente:

- comunicare nella lingua madre (capacità di esprimere e comprendere concetti, fatti, pensieri, emozioni e opinioni in forma scritta e orale; formulare ed esprimere le proprie argomentazioni orali e scritte in modo convincente, adeguato alle circostanze);
- comunicare in lingue straniere (comprensione della terminologia chimica di base in una lingua straniera per l'utilizzo delle risorse in formato cartaceo ed elettronico);
- imparare ad apprendere (pianificazione delle proprie attività, responsabilità della propria conoscenza, apprendimento autonomo, sviluppo delle conoscenze metacognitive, abitudini lavorative);
- competenze sociali e civili (comunicazione costruttiva durante la partecipazione in gruppo, atteggiamento responsabile verso compiti e obblighi concordati);
- auto-iniziativa e imprenditorialità (creatività, proposte di iniziative, pianificazione, organizzazione, guida, valutazione del rischio, prendere decisioni).

# 3 Obiettivi e contenuti

Gli obiettivi (riguardanti i contenuti, i processi e le relazioni) e i contenuti stessi sono sviluppati nel piano di lavoro di chimica in complessi. L'ordine di elaborazione degli obiettivi ovvero dei complessi di contenuti è una decisione autonoma dell'insegnante.

Nel piano di lavoro, le conoscenze sono divise in conoscenze generali (scritte in stampatello) e *conoscenze specifiche (scritte in corsivo)*.

Le conoscenze generali sono definite come conoscenze necessarie per la formazione generale e sono indirizzate a tutti gli allievi, quindi l'insegnante è obbligato a trattarle.

Le conoscenze specifiche definiscono conoscenze aggiuntive o approfondite che l'insegnante tratta in base alle capacità e agli interessi degli allievi. Gli obiettivi riguardanti i processi e le relazioni descritti nei singoli complessi di contenuti del piano di lavoro indicano anche metodi ovvero attività prioritari per raggiungere gli obiettivi di apprendimento di ciascun complesso. Oltre ai complessi di contenuti individuali, vengono descritti anche collegamenti interdisciplinari e *tematiche croscurricolari (scritte in corsivo)*, che sono correlati agli obiettivi dell'insieme di contenuti.

Gli obiettivi e i contenuti del piano di lavoro di chimica nel ginnasio sono stilati per tre programmi:

- programma base (210 ore di programma obbligatorio nel ginnasio),
- programma di maturità (105 + 35 ore per consolidamento, approfondimento e aggiornamento delle conoscenze),
- programma elettivo (35 ore come offerta agli allievi per una comprensione approfondita, l'aggiornamento e l'acquisizione di conoscenze speciali).

## 3.1 Programma base (210 ore)

---

### 3.1.1 Introduzione al lavoro sperimentale sicuro

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono e consolidano i concetti: esperimento e condizioni / circostanze per esperimenti, variabili ovvero costanti,
- comprendono l'importanza e il ruolo dell'esperimento nella scienza, in particolare nella chimica,
- riconoscono i principali strumenti di laboratorio e il loro utilizzo,
- si esercitano nelle tecniche di laboratorio di base,
- apprendono le frasi R e S e comprendono l'importanza dei dispositivi di protezione per un'attività sperimentale sicura,
- apprendono i concetti di base della tossicologia,
- sviluppano un approccio sperimentale (abilità e tecniche di laboratorio),
- sviluppano le abilità di lavoro con diverse fonti (ad esempio database, manuali ...) per il lavoro sperimentale,
- sviluppano la capacità di svolgere lavori sperimentali in sicurezza.

#### Contenuti proposti:

- La chimica è una scienza sperimentale:
  - esempi di diversi esperimenti
  - condizioni sperimentali (temperatura, pressione ...), variabili e costanti
- Strumenti di laboratorio elementari
- Tecniche di laboratorio di base:
  - pesatura con la bilancia digitale
  - misurazione del volume (cilindro graduato, pipette ...)
  - utilizzo sicuro del becco bunsen
- Lavoro sicuro nel laboratorio scolastico:
  - dispositivi di protezione
  - indicazione delle sostanze pericolose (frasi R, S)
  - Raccolte di dati (ChemFinder, Chemical Data Base, KemSol ...)
- Fondamenti di tossicologia:
  - sostanze pericolose (categorie), LD<sub>50</sub>
  - esposizione alle sostanze pericolose:

- quantità (dose)
  - tempo, durata dell'esposizione (acuta, cronica) e frequenza dell'esposizione
  - modalità di immissione delle sostanze pericolose (orale, cutaneo, inalatorio)
- rischio (correlazione tra pericolo (tossicità) della sostanza ed esposizione a tale sostanza)

### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:**

<b>Biologia:</b>	Ricerca ed esperimenti, Ecologia (L'intero pianeta agisce come un insieme connesso di ecosistemi (biosfera))
<b>Fisica:</b>	Misurazione, grandezze e unità fisiche, metodo scientifico per lo studio dei fenomeni naturali
<b>Matematica:</b>	Numeri reali (errore assoluto e relativo), Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati, media aritmetica, mediana, modalità)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della abilità di comprensione e produzione di testi espositivi (presentazione della procedura, relazione)
<b><i>Educazione ambientale:</i></b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali)</i>
<b><i>Educazione alla salute</i></b>	<i>Sicurezza</i>

### **3.1.2 Particelle (elementi costitutivi) della materia**

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- definiscono le particelle in un atomo e apprendono i concetti di massa atomica relativa e isotopo;
- comprendono l'importanza della storia dello sviluppo (della ricerca) della struttura dell'atomo in connessione con lo sviluppo della scienza;
- conoscono gli orbitali e la disposizione degli elettroni su vari livelli di energia negli atomi e ioni degli elementi rappresentativi;

- comprendono la correlazione tra la posizione di un elemento nel SPE e la struttura del suo atomo;
- comprendono la formazione degli ioni e acquisiscono familiarità con il concetto di energia di ionizzazione;
  - *calcolano la massa atomica relativa di un elemento sulla base della composizione isotopica e delle masse relative dei singoli isotopi;*
  - *riconoscono il modello di cambiamento della prima energia di ionizzazione degli elementi lungo i periodi e i gruppi;*
- comprendono i cambiamenti periodici nelle proprietà degli elementi rappresentativi;
- "elaborano" (utilizzano) dati da varie fonti e operano con le notazioni simboliche nel determinare la struttura dell'atomo;
- sono consapevoli dell'interdipendenza tra la struttura e le proprietà delle sostanze ovvero del loro uso;
- approfondiscono la conoscenza delle caratteristiche delle sostanze pericolose, della loro etichettatura e manipolazione.

#### **Contenuti proposti:**

- Struttura dell'atomo:
  - particelle elementari dell'atomo
  - massa atomica relativa
  - isotopi
  - configurazione elettronica
- Struttura dell'atomo e tavola periodica (elementi dei gruppi principali ed elementi di transizione)
- Ioni
- Periodicità delle proprietà degli elementi nel SPE:
  - raggi atomici / ionici
  - la prima energia di ionizzazione

#### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche* croscurricolari:**

<b>Fisica:</b>	Atomo (struttura dell'atomo, stati energetici dell'atomo), Nucleo atomico (composizione e massa, isotopi)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (Web), Presentazione delle informazioni
<b>Geografia:</b>	Origine e struttura della Terra

### 3.1.3 Legami tra particelle (elementi costitutivi)

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono tra la formazione dei legami ionici / cristalli ionici e dei legami covalenti / molecole;
- apprendono le proprietà dei cristalli covalenti sulla base dell'allotropia del carbonio;
- capiscono che la forza del legame (legame singolo, doppio, triplo) dipende dalla lunghezza del legame e dalla sua energia;
- definiscono il concetto di elettronegatività e sulla base dell'elettronegatività degli elementi dei gruppi principali definiscono la natura del legame chimico;
- distinguono tra la polarità o meno dei legami e la polarità o meno delle molecole;
- distinguono tra le coppie di elettroni di legame e non, e le definiscono nelle formule di struttura delle molecole semplici;
- sulla base della repulsione delle coppie di elettroni di legame e non, deducono la forma delle molecole pluriatomiche semplici;
- spiegano il legame metallico e la sua influenza sulle proprietà fisiche dei metalli;
- denominano i composti binari utilizzando la nomenclatura IUPAC;
- descrivono le forze tra le molecole e la loro influenza sulle proprietà fisiche dei composti;
- conoscono il legame idrogeno e ne comprendono l'influenza sulle caratteristiche delle sostanze;
  - *spiegano l'influenza del legame idrogeno sulle caratteristiche fisiche dell'acqua, dell'ammoniaca, dell'acido fluoridrico, delle proteine e del DNA;*
- spiegano le caratteristiche dei cristalli molecolari;
- studiano comparativamente le caratteristiche delle sostanze scelte (ioniche, covalenti e metalli) e le mettono in relazione con la loro struttura a livello submicroscopico;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e altre rappresentazioni submicroscopiche della struttura della materia;
- sviluppano la capacità di comprendere e utilizzare le notazioni simboliche/grafiche;
- nello studio dell'interdipendenza tra la struttura e le caratteristiche delle sostanze, sviluppano l'abilità di osservazione, l'approccio sperimentale e il lavoro con varie fonti.

#### Contenuti proposti:

- Legame ionico, composti / cristalli ionici
- Legame covalente, composti / molecole / cristalli covalenti
- Forza di legame (lunghezza, energia)
- Elettronegatività
- Coppie di elettroni di legame e non legame:
  - *Dipolo nelle molecole*

Forma delle molecole semplici

- Legame metallico e proprietà fisiche dei metalli (conduttività elettrica, malleabilità e duttilità)
- Nomenclatura di composti binari secondo la nomenclatura IUPAC
- Legami molecolari
- Legame idrogeno
- Cristalli molecolari (iodio, anidride carbonica, ghiaccio, glucosio ...)
- Proprietà delle sostanze (esperimenti)

### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari:***

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzionamento della cellula (unità morfologica e funzionale di base), Geni ed ereditarietà
<b>Matematica:</b>	Figure e corpi geometrici
<b>Fisica:</b>	Carica elettrica (forze tra le cariche elettriche)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web) elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo delle capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)

## **3.1.4 Notazioni simboliche e quantità di sostanza**

### **A) QUANTITÀ DI SOSTANZA**

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- comprendono il concetto di mole (quantità di sostanza) e conoscono la costante di Avogadro;
- conoscono la definizione di massa molare e calcolano la massa molare;
- conoscono le relazioni tra la massa di una sostanza, la quantità di sostanza e il numero di particelle di una sostanza:
  - *conoscono la relazione tra la quantità di sostanza, la massa molare e il volume molare dei gas.*

**Contenuti proposti:**

- Quantità di sostanza  $n(x)$ , costante di Avogadro ( $N_A$ )
- Massa molare  $M(x)$
- Relazione tra  $m(x)$ ,  $n(x)$  e  $N(x)$ :
  - *Volume molare dei gas*

**Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:**

<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Potenze e radici (potenze con esponente intero)
<b>Fisica:</b>	Struttura della materia e temperatura (numero delle particelle, livello di grandezza Degli atomi/delle molecole, legge dei gas ideali)

**B) EQUAZIONE DELLA REAZIONE CHIMICA COME NOTAZIONE SIMBOLICA DEL CAMBIAMENTO DELLA SOSTANZA**

Gli allievi:

- annotano un'equazione chimica bilanciata con reagenti e prodotti noti;
- deducono i rapporti molari dall'equazione chimica bilanciata e calcolano le masse di reagenti e prodotti;
- conoscono il significato dei simboli per gli stati di aggregazione della materia;
- riconoscono l'equazione di una reazione chimica nelle rappresentazioni submicroscopiche;
  - *mostrano autonomamente l'equazione di una reazione chimica con rappresentazioni submicroscopiche;*
- sviluppano la capacità di comprendere e utilizzare le notazioni simboliche;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio delle reazioni chimiche;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica.

**Contenuti proposti:**

- Significato quantitativo e qualitativo dell'equazione della reazione chimica
- Rappresentazioni submicroscopiche di equazioni chimiche

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:

<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Fisica:</b>	Struttura della materia e temperatura (immagine microscopica della materia allo stato gassoso, liquido e di aggregazione della materia), Energia interna e calore (transizione di fase tra gli stati di aggregazione della materia)

### 3.1.5 Reazione chimica come trasformazione della sostanza e dell'energia

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono tra le proprietà dei reagenti e dei prodotti sulla base di osservazioni sperimentali;
- riconoscono una reazione chimica come una trasformazione della sostanza e dell'energia;
- comprendono i cambiamenti energetici associati alla rottura e alla formazione di legami;
- distinguono tra i termini reazione esotermica ed endotermica;
- spiegano l'andamento dei cambiamenti energetici nella reazione sulla base del diagramma energetico;
- conoscono la definizione di entalpia e distinguono tra l'entalpia standard di formazione e l'entalpia standard di reazione;
  - *calcolano le entalpie standard di reazione dalle entalpie standard di formazione*;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio del cambiamento di energia nelle reazioni chimiche selezionate;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano il pensiero complesso risolvendo semplici problemi reali (autentici) relativi alle trasformazioni di sostanza e di energia nelle reazioni chimiche.

### Contenuti proposti:

- Reazione chimica come trasformazione della sostanza e dell'energia
- Trasformazione di energia nelle reazioni chimiche:
  - reazione esotermica, endotermica
  - diagramma energetico
  - condizioni standard
  - entalpia, entalpia standard di formazione, entalpia standard di reazione

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:

<b>Geografia:</b>	Energia e industria (importanza delle fonti energetiche per l'umanità, fonti rinnovabili), Energetica e materie prime
<b>Biologia:</b>	Proprietà di base della materia vivente (mantenimento dell'organizzazione interna e fornitura di energia, materia, spazio e prole), Ecologia (flusso di energia e circolazione della materia negli ecosistemi, impatto umano sull'ecosistema globale)
<b>Fisica:</b>	Struttura della materia e temperatura (scala di temperatura Kelvin), Energia interna e calore (legge energetica e definizione di calore, calore specifico della materia)
<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Cura per le risorse naturali (combustibili fossili, aumento dell'effetto serra, inquinamento atmosferico)</i>

## 3.1.6 Metalli alcalini e alogeni

### Obiettivi:

Gli allievi:

- per la spiegazione delle proprietà fisico-chimiche dei metalli alcalini, degli alogeni e dei loro composti utilizzano le conoscenze già acquisite dei complessi tematici: Elementi costitutivi della materia, Legami tra gli elementi costitutivi, Notazione simbolica e quantità di sostanza, Reazione chimica come trasformazione della sostanza e dell'energia; sviluppano l'abilità di

osservazione e un approccio sperimentale nello studio delle proprietà fisico-chimiche degli elementi dei gruppi I e VII del SPE e dei loro composti;

- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica.

#### **Contenuti proposti:**

- Proprietà chimiche e fisiche dei metalli alcalini, degli alogeni e dei loro composti
- Reazioni dei metalli alcalini con l'acqua, l'ossigeno e gli alogeni
- Alogenuri di idrogeno

#### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:***

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni della cellula (cellula – sistema dinamico aperto)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali)</i>

### **3.1.7 Soluzioni**

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- consolidano i concetti: solvente, soluto, soluzione, soluzione satura, solubilità;
- utilizzano la frazione di massa per determinare la composizione delle soluzioni;
- apprendono la concentrazione molare e di massa delle soluzioni e preparano soluzioni di diverse concentrazioni;
- apprendono gli effetti sulla solubilità di vari solidi e utilizzano i diagrammi della solubilità delle sostanze per l'interpretazione;
  - *apprendono la solubilità dei gas in relazione alla temperatura e alla pressione e i relativi effetti sull'ambiente;*
- apprendono i processi coinvolti nella dissoluzione dei cristalli ionici e molecolari nell'acqua;
- studiano l'importanza della dissoluzione delle sostanze nell'acqua per la vita;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche;

- sviluppano la capacità di comprendere e utilizzare notazioni simboliche/grafiche;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nella preparazione di soluzioni di una determinata composizione;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano abilità nel lavorare con diverse fonti nello studio dell'effetto delle sostanze disciolte nell'acqua sulla vita;
- sviluppano il pensiero complesso risolvendo semplici problemi reali (autentici), relativi alla solubilità della sostanza.

#### **Contenuti proposti:**

- Composizione delle soluzioni
- Frazione di massa
- Concentrazione molare e di massa delle soluzioni
- Effetti sulla solubilità della sostanza
- Processo di idratazione
- Importanza dei soluti nell'acqua per la vita (minerali, inquinanti ...)

### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari:***

<b>Geografia:</b>	Superficie terrestre (processi caratteristici di trasformazione, fenomeni carsici), Suolo terrestre (degrado e protezione del suolo, l'importanza del suolo terrestre per il futuro dell'umanità), Acque (problemi ambientali di acque stagnanti e correnti), Agricoltura (problemi ambientali dell'agricoltura intensiva)
<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni della cellula (cellula – sistema dinamico aperto), Ecologia (cicli biogeochimici della materia, bioaccumulo, l'importanza del ciclo dell'acqua per la capacità autopulente delle acque, relazione tra l'uomo e l'ambiente attraverso l'acqua potabile e i relativi problemi ambientali.)
<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)

**Educazione ambientale:**

*Cura delle risorse naturali (acqua, suolo), Influsso dell'uomo e conseguenze (cicli della materia in natura, bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Educazione nell'ambiente (ricerca per sulla presenza di sostanze nocive nell'ecosistema),*

## 3.1.8 Sviluppo delle reazioni chimiche

### A) VELOCITÀ DELLE REAZIONI CHIMICHE

**Obiettivi:**

Gli allievi:

- apprendono il concetto di velocità di una reazione chimica sulla base di esperimenti;
- studiano l'influenza della concentrazione del reagente sulla velocità di reazione e riguardo all'esperimento eseguito disegnano il grafico della concentrazione della sostanza in funzione del tempo
- studiano l'influenza della temperatura sulla velocità di una reazione chimica;
  - studiano l'influenza della superficie della materia solida sulla velocità di una reazione;
  - comprendono l'influenza del catalizzatore sulla velocità di una reazione;
  - apprendono la catalisi omogenea ed eterogenea sulla base di alcuni esempi dalla vita reale;
  - disegnano il diagramma energetico di una reazione prescelta con e senza il catalizzatore;
  - apprendono la teoria degli urti;
    - *annotano l'equazione per la velocità di una reazione e calcolano la velocità della reazione chimica in un dato intervallo di tempo;*
- sviluppano la capacità di comprendere e utilizzare le notazioni grafiche;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio della velocità di una reazione (andamento della velocità di una reazione, effetti sulla velocità, effetto del catalizzatore);
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche.

**Contenuti proposti:**

- Velocità di una reazione chimica:
  - effetti sulla velocità di una reazione chimica (concentrazione, temperatura, superficie delle particelle)
  - catalisi, catalizzatore, catalisi omogenea ed eterogenea
  - catalizzatori nelle automobili, enzimi

- Velocità di una reazione a livello di particelle:
  - teoria degli urti, energia di attivazione

### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:**

<b>Geografia:</b>	Superficie terrestre (processi caratteristici di trasformazione, fenomeni carsici), Suolo (degrado e protezione del suolo, l'importanza del suolo terrestre per il futuro dell'umanità)
<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni della cellula I (cellula – sistema dinamico aperto, concetto dello sviluppo della reazione enzimatica, catalizzatori proteici), Ecologia (cicli biogeochimici della materia, bioaccumulo)
<b>Fisica:</b>	Moto rettilineo e curvilineo (velocità istantanea e media durante il moto rettilineo)
<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni,
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze</i>

## **B) EQUILIBRIO CHIMICO**

Gli allievi:

- comprendono la bidirezionalità (reversibilità) delle reazioni chimiche e l'equilibrio chimico come un processo dinamico;
- studiano l'andamento dell'equilibrio dinamico su esempi prescelti di reazioni chimiche omogenee e lo esprimono tramite l'equazione con la costante di equilibrio;
- comprendono il significato del valore delle costanti di equilibrio;
- determinano il valore  $K_C$  in base alle note concentrazioni all'equilibrio dei reagenti e dei prodotti;
- prevedono il cambiamento dello stato di equilibrio di una particolare reazione in base al cambiamento delle condizioni di reazione;
- determinano la posizione dell'equilibrio tramite rappresentazioni submicroscopiche delle reazioni;

- *presentano autonomamente la posizione dell'equilibrio con rappresentazioni submicroscopiche;*
- *calcolano le concentrazioni / le quantità delle sostanze all'equilibrio in base alle concentrazioni / quantità di reagenti e prodotti iniziali;*
- *comprendono che il catalizzatore non influenza l'equilibrio delle reazioni chimiche;*
- studiano i casi di reazioni chimiche di equilibrio nell'industria e nell'ambiente;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio delle reazioni chimiche di equilibrio;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche;
- sviluppano abilità nel lavorare con diverse fonti per quanto riguarda lo studio di esempi di reazioni di equilibrio attinenti alla vita.

### Contenuti proposti:

- Equilibrio chimico
- Legge dell'influenza delle concentrazioni; costante di equilibrio  $K_C$
- Effetti sull'equilibrio di una reazione chimica – il principio di Chatelier
- Sintesi industriale dell'ammoniaca
- Esempi scelti di reazioni biochimiche in natura

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

#### Geografia:

Superficie terrestre (processi caratteristici di trasformazione, fenomeni carsici), Suolo, (degrado e protezione del suolo, l'importanza del suolo terrestre per il futuro dell'umanità) Acque (problemi ambientali delle acque stagnanti e correnti), Agricoltura (problemi ambientali dell'agricoltura intensiva)

#### Biologia:

Struttura e funzioni degli organismi (proprietà fondamentali della materia vivente – l'esistenza di meccanismi regolatori per il mantenimento dell'equilibrio dinamico), Struttura e funzioni delle piante (produzione di energia, scambio e trasporto di materie), Struttura e funzioni della cellula (cellula – sistema dinamico aperto), Ecologia (cicli biogeochimici della materia, bioaccumulo, l'importanza del ciclo dell'acqua per la capacità autopulente delle acque)

#### Matematica:

Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Numeri reali (equazione quadratica)

<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)

### C) EQUILIBRIO IN SOLUZIONI ACQUOSE

Gli allievi:

- definiscono acidi e basi in soluzione acquosa secondo la teoria di Brønsted-Lowry;
- sulla base dell'equilibrio chimico nelle soluzioni di acidi e basi, distinguono tra acidi ovvero basi forti e deboli e collegano la loro forza con la conducibilità elettrica delle soluzioni;
- rilevano la posizione dell'equilibrio chimico di soluzioni acquose di acidi e basi in base a rappresentazioni submicroscopiche di reazioni;
  - *presentano autonomamente la posizione di equilibrio con raffigurazioni submicroscopiche;*
- definiscono il concetto di prodotto ionico dell'acqua  $K_w$ ;
- calcolano il pH di soluzioni acquose di acidi e basi forti;
- conoscono gli indicatori e misurano il pH della soluzione;
  - *conoscono  $K_a$ ,  $K_b$  e li usano per valutare la forza di acidi e basi;*
  - *riconoscono l'acidità / la basicità delle soluzioni saline come conseguenza della protolisi degli ioni salini;*
- conoscono le cause delle reazioni ioniche e annotano le loro equazioni
  - *conoscono casi di formazione di sostanze scarsamente solubili nelle reazioni tra elettroliti;*
  - *rilevano le cause del decorso delle reazioni ioniche sulla base di raffigurazioni submicroscopiche;*
- studiano la variazione del pH nella titolazione di un acido forte con una base forte su rappresentazioni grafiche e comprendono il significato di neutralizzazione;
- utilizzando la nomenclatura IUPAC, denominano acidi e idrossidi nonché cationi e anioni di sali, apprendendo al tempo stesso le regole per la determinazione dei numeri di ossidazione;
- studiano l'importanza degli acidi e delle basi nei prodotti di uso quotidiano e nell'ambiente;
- sviluppano la capacità di comprendere e utilizzare notazioni simboliche / grafiche;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio delle reazioni protolitiche;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche;

- sviluppano il ragionamento complesso risolvendo semplici problemi reali (autentici).

### Contenuti proposti:

- Acidi e basi in soluzioni acquose secondo la teoria di Brønsted-Lowry
- Prodotto ionico dell'acqua
- pH, indicatori
- Reazioni ioniche
- Reazione di neutralizzazione, titolazione di un acido forte con una base forte
- Nomenclatura di acidi, basi e dei loro sali prescelti
- Acidi e basi nei prodotti di uso quotidiano, piogge acide

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:

<b>Geografia:</b>	Superficie terrestre (processi caratteristici di trasformazione, fenomeni carsici), Suolo (fattori di formazione e sviluppo del suolo, degrado e protezione del suolo, l'importanza del suolo terrestre per il futuro dell'umanità), Acque (problemi ambientali delle acque stagnanti e correnti), Agricoltura (problemi ambientali dell'agricoltura intensiva), Europa (Europa occidentale – piogge acide)
<b>Biologia:</b>	Ecologia (cicli biogeochimici della materia, bioaccumulo, l'importanza del ciclo dell'acqua per la capacità autopulente delle acque, connessione tra l'uomo e l'ambiente attraverso l'acqua potabile e il cibo, e i relativi problemi ambientali)
<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni), Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Cura delle risorse naturali (acqua, suolo), Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita, della presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>

## D) REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE

### Obiettivi:

Gli allievi:

- definiscono i termini: ossidazione, riduzione, ossidante, riducente;
- bilanciano ossidoriduzioni semplici e identificano l'elemento che si è ossidato ovvero ridotto;
- conoscono la cella galvanica come fonte di corrente continua e ne spiegano il funzionamento;
- conoscono alcune celle galvaniche che si utilizzano nella vita quotidiana;
  - *identificano i potenziali standard degli elettrodi sulla tabella e sono in grado di usarli per l'identificazione di ossidanti e riducenti in reazioni di ossidoriduzione prescelte;*
  - *calcolano il potenziale elettrico della cella galvanica in base ai valori dei potenziali standard degli elettrodi*
  - *spiegano il funzionamento della cella galvanica in base a rappresentazioni submicroscopiche;*
- studiano l'impatto dei rifiuti galvanici sull'ambiente;
- apprendono il funzionamento della cella elettrolitica;
- deducono i prodotti formati durante l'elettrolisi di un sale binario fuso;
  - *deducono i prodotti formati durante l'elettrolisi di una soluzione di un sale binario;*
  - *utilizzano la legge di Faraday per calcolare la massa / la quantità / il volume dei prodotti formati sull'elettrodo;*
  - *spiegano il funzionamento della cella elettrolitica in base a rappresentazioni submicroscopiche;*
- studiano il funzionamento e le possibilità di utilizzo delle celle a combustibile;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio delle reazioni di ossidazione e riduzione;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- sviluppano abilità nel lavorare con diverse fonti per lo studio dell'impatto delle celle galvaniche sull'ambiente e dell'uso delle celle a combustibile;
- conoscono e valutano gli effetti dell'uso delle celle galvaniche per l'individuo, la società e l'ambiente.

### Contenuti proposti:

- Ossidazione, riduzione, ossidante, riducente
- Numeri di ossidazione e bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione semplici
- Celle galvaniche
- Batterie come rifiuti (riciclaggio)
- Elettrolisi di NaCl, NaI fusi

- Energia del futuro (celle a combustibile)

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:

<b>Geografia:</b>	Superficie terrestre (processi caratteristici di trasformazione, fenomeni carsici), Suolo (fattori di formazione e sviluppo del suolo, degrado e protezione del suolo terrestre)
<b>Biologia:</b>	Ecologia (cicli biogeochimici della materia, bioaccumulo, l'importanza del ciclo dell'acqua per la capacità autopulente delle acque, connessione tra l'uomo e l'ambiente attraverso l'acqua potabile e il cibo, e i relativi problemi ambientali)
<b>Fisica:</b>	Carica elettrica, corrente elettrica (intensità della corrente elettrica, collegamento dell'amperometro e del voltmetro nel circuito elettrico)
<b>Matematica:</b>	Espressioni algebriche (operazioni di calcolo con espressioni, calcolo con frazioni, equazioni e disequazioni)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione, tesina)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita, della presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>

### 3.1.9 Elementi nel sistema periodico

#### A) BLOCCHI DEL SISTEMA PERIODICO

##### Obiettivi:

Gli allievi:

- analizzano le caratteristiche comuni degli elementi nei blocchi s, p, d ed f del SPE,
- utilizzano il SPE per prevedere le proprietà degli elementi e comprendono la relazione tra la posizione di un elemento nel SPE e le sue caratteristiche.

### Contenuti proposti

Blocchi degli elementi nel sistema periodico:

- blocco s, p, d ed f
- caratteristiche degli elementi di ogni singolo blocco
- ossidi del terzo periodo

### B) ELEMENTI DI TRANSIZIONE E COMPOSTI DI COORDINAZIONE

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- definiscono le caratteristiche degli elementi di transizione,  
– *conoscono la struttura e le caratteristiche dei composti di coordinazione,*
- studiano esempi di utilizzo di elementi di transizione nell'industria,
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio degli elementi di transizione e dei composti di coordinazione,
- sviluppano abilità nel lavorare con diverse fonti per lo studio dell'uso degli elementi di transizione nell'industria.

#### Contenuti proposti:

Caratteristiche degli elementi di transizione

- Principali tipologie di composti  
– uso degli elementi di transizione nell'industria
- cromo, ferro
- *composti di coordinazione*
- *leganti e atomo / ione centrale, caratteristiche dei composti di coordinazione*

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni delle cellule, Biologia cellulare
<b>Fisica:</b>	Semiconduttori
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura, relazione)

### 3.1.10 Proprietà di elementi e composti scelti nei sistemi biologici e nelle tecnologie moderne

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- studiano l'estrazione, le proprietà e l'uso degli elementi e dei composti inorganici scelti, sotto forma di lavoro di progetto collaborativo;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio degli elementi e dei composti inorganici scelti;
- sviluppano la capacità di cercare, elaborare e valutare i dati da varie fonti;
- utilizzano la terminologia professionale di base che hanno appreso nei precedenti complessi di apprendimento;
- sviluppano la capacità di lavoro collaborativo;
- sviluppano l'abilità di presentare il proprio lavoro, la capacità di valutazione critica di fonti diverse, di esprimersi in modo argomentativo e chiaro e sono in grado di esporre riflessioni sui propri risultati.

#### Contenuti proposti:

- Estrazione di metalli importanti dai minerali
  - Fe e Zn – un esempio di riduzione
  - Al – un esempio di elettrolisi
  - Hg, Au – un esempio di metalli nativi
- Uso di composti inorganici nella vita
  - Proprietà di composti importanti nella tecnologia
  - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, clorati, fertilizzanti artificiali
- Elementi e composti nelle tecnologie moderne
  - silicio
  - nanotecnologia

#### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:

##### Geografia:

Suolo (fattori di formazione e sviluppo del suolo, degrado e protezione del suolo, l'importanza del suolo terrestre per il futuro dell'umanità), Acque (problemi ambientali delle acque stagnanti e correnti), Agricoltura (problemi ambientali dell'agricoltura intensiva), Europa (Europa occidentale, piogge acide)

##### Biologia:

L'uomo e le risorse naturali, Ecologia

##### Fisica:

Semiconduttori

<b>Informatica:</b>	Hardware, Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativo (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina, conferenza)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), L'ambiente e le esigenze umane (monitoraggio della produzione, del consumo e dei rifiuti, soddisfacimento dei bisogni e impatti ambientali), Educazione nell'ambiente (ricerca sullo stato e sui cambiamenti dell'ambiente di vita, la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>
<b>Educazione alla salute:</b>	Salute e vita sana (principi di una dieta sana e sicura), Sicurezza
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</b>	Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità alle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare

### 3.1.11 Struttura delle molecole dei composti organici e la loro nomenclatura

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- spiegano la configurazione elettronica dell'atomo di carbonio e la formazione dei legami singoli e multipli;
  - *durante la spiegazione della struttura delle molecole di idrocarburi (alcani, alcheni, alchini e areni) apprendono il concetto di ibridazione;*
- sono in grado di scrivere le molecole organiche con diversi tipi di formule e distinguono le notazioni in base al loro valore informativo;
- distinguono tra i tipi di idrocarburi e di altri composti organici in base alla struttura scheletrica della molecola;
- ripetono e conoscono i gruppi funzionali dei principali gruppi dei composti organici;
- apprendono le basi della nomenclatura IUPAC per i composti organici;
- sviluppano la capacità di rappresentazione della struttura delle molecole organiche con le formule molecolari, razionali, strutturali e scheletriche;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e schemi submicroscopici.

### Contenuti proposti:

- La natura dell'atomo di carbonio:
  - la configurazione elettronica dell'atomo di carbonio allo stato fondamentale, la formazione di legami singoli e multipli
- *Spiegazione della struttura delle molecole di idrocarburi mediante l'ibridazione degli orbitali atomici del carbonio*
- Rappresentazione di molecole organiche:
  - formula empirica, molecolare, razionale, di struttura e scheletrica
- Divisione dei composti organici in base alla struttura scheletrica:
  - ciclici, aciclici, saturi, insaturi, alifatici, aromatici
  - gruppi funzionali fondamentali nelle molecole organiche:
    - C = C–, –C ≡C–, anello benzenico, –X, –OH, –CHO, –COR, –COOH, –COOR, –NH<sub>2</sub>, –CONH<sub>2</sub>
- Fondamenti della nomenclatura IUPAC per i composti organici:
  - idrocarburi, derivati monofunzionali

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:

Informatica:

Software, Rete di computer (web)

## 3.1.12 Struttura e proprietà dei composti organici

Gli allievi:

Nello studio della struttura e delle proprietà dei composti organici:

- sviluppano la capacità di comprendere l'interdipendenza tra la struttura e le proprietà chimiche nonché fisiche e gli usi;
- sviluppano rappresentazioni spaziali utilizzando vari modelli, animazioni e schemi submicroscopici;
- sviluppano la comprensione delle notazioni simboliche / degli schemi di reazione;
- sviluppano un approccio sperimentale ovvero abilità di laboratorio nello studio delle trasformazioni caratteristiche dei singoli gruppi di composti organici;
- sviluppano un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro sperimentale sicuro e la cura per la sicurezza chimica;
- durante lo studio dell'uso dei singoli gruppi di composti organici e del loro impatto sull'ambiente, sviluppano l'abilità di presentare il proprio lavoro, la capacità di valutazione critica di fonti diverse, di esprimersi in modo argomentativo e chiaro e sono in grado di esprimere riflessioni sui propri risultati.

### 3.1.12.1 Struttura e proprietà degli idrocarburi

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- studiano gli effetti dell'isomeria (strutturale, stereoisomeria) sulle proprietà fisiche degli idrocarburi;
- utilizzano le regole IUPAC per la nomenclatura degli isomeri degli idrocarburi;
- differenziano tra reagente e substrato nelle reazioni degli idrocarburi;
- distinguono i modi di rottura dei legami e le particelle: radicali, elettrofilo, nucleofilo;
- distinguono tra le reazioni radicaliche e polari (ioniche);
- distinguono tra le trasformazioni principali degli idrocarburi;
  - *sono in grado di scrivere gli schemi di reazione adatti degli idrocarburi;*
- studiano l'utilizzo degli idrocarburi e il loro impatto sull'ambiente.

#### Contenuti proposti:

- Proprietà fisiche degli idrocarburi
- Isomeria degli idrocarburi ed effetti sulle proprietà fisiche scelte degli idrocarburi:
  - isomeria a catena
  - isomeria di posizione
  - isomeria funzionale
  - isomeria geometrica
- Nozioni di base sulle reazioni organiche:
  - substrato, reagente, rottura omolitica ed eterolitica del legame, radicale, elettrofilo, nucleofilo
- Reattività degli idrocarburi:
  - alcani, sostituzione radicalica
  - alcheni, addizione elettrofila, polimerizzazione per addizione
  - aromatici, sostituzione aromatica elettrofila su benzene
- Decomposizione ossidativa degli idrocarburi, utilizzo ed effetti sull'ambiente
  - combustibili fossili per la produzione di energia, riscaldamento globale dell'atmosfera

#### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

##### Geografia:

Continenti, paesi e regioni (regioni polari, conseguenze del cambiamento climatico sullo scioglimento del ghiaccio)

##### Informatica:

Software, Rete di computer (web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni

<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Cura per le risorse naturali (combustibili fossili, aumento dell'effetto serra, inquinamento atmosferico)</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità alle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

### 3.1.12.2 Struttura e proprietà degli idrocarburi alogenati

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- riconoscono gli idrocarburi alogenati come derivati degli idrocarburi;
- riconoscono l'influenza dell'alogeno sulle proprietà degli idrocarburi alogenati;
- utilizzano le regole IUPAC per la nomenclatura degli idrocarburi alogenati;
- sulla base della conoscenza dell'andamento delle reazioni negli idrocarburi (sostituzione radicalica negli alcani, addizione elettrofila negli alcheni), traggono deduzioni sulle possibili reazioni per la produzione di alogenoalcani;
- distinguono tra le trasformazioni di base degli idrocarburi alogenati:
  - sono in grado di scrivere gli schemi di reazione appropriati degli alogenoalcani,
  - sono in grado di spiegare l'influenza delle condizioni sull'andamento della sostituzione e dell'eliminazione nucleofila e sono in grado di scrivere le equazioni delle reazioni con le condizioni di reazione appropriate,
  - in base all'energia del legame C–X traggono conclusioni sulla reattività degli idrocarburi alogenati;
- studiano gli effetti dell'utilizzo degli idrocarburi alogenati sull'ambiente.

#### Contenuti proposti:

- Struttura e nomenclatura degli alogenoalcani
- Proprietà fisiche degli alogenoalcani
- Reazioni di ottenimento degli alogenoalcani dagli idrocarburi
- Reattività degli alogenoalcani:
  - sostituzione nucleofila, eliminazione
- Uso ed effetti sull'ambiente:
  - solventi, pesticidi, CFC, buco dell'ozono ...

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:

<b>Geografia:</b>	Continenti, paesi e regioni (regioni polari, grandezza del buco dell'ozono)
<b>Biologia:</b>	Ecologia
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Cura per le risorse naturali (inquinamento atmosferico, buco nell'ozono), L'ambiente e i le esigenze umane (monitoraggio della produzione, del consumo e dei rifiuti), Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita (la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>
<b>Educazione per la salute:</b>	<i>Sicurezza</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

### 3.1.12.3 Struttura e proprietà dei composti organici ossigenati

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- distinguono tra i principali tipi di composti organici ossigenati e sono in grado di scriverli con una formula di struttura;
- sanno come utilizzare le regole IUPAC per la nomenclatura di semplici composti organici ossigenati;
- studiano l'influenza dell'isomeria sulle proprietà dei composti organici ossigenati.

#### **Contenuti proposti:**

- Rappresentazione dei composti organici ossigenati per gruppi funzionali e nomenclatura:
  - composti organici ossigenati semplici (monofunzionali) (alcoli, eteri, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi)
- Isomeria dei composti organici ossigenati:
  - posizionale, funzionale

## A) ALCOLI

### Obiettivi:

Gli allievi:

- conoscono l'influenza del gruppo idrossilico sulle proprietà degli alcoli;
- conoscono le reazioni tipiche della produzione degli alcoli e distinguono tra le trasformazioni di base di alcoli primari, secondari e terziari;
  - sono in grado di scrivere gli schemi di reazione appropriati degli alcoli;
- studiano l'importanza e la diffusione degli alcoli in natura;
- studiano il problema dell'alcolismo.

### Contenuti proposti:

- Alcoli:
  - l'influenza della struttura sulle proprietà degli alcoli
  - ossidazione degli alcoli
  - eliminazione dell'acqua negli alcoli
- Uso degli alcoli ed effetti sulla salute

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari:*

<b>Biologia:</b>	L'uomo e le risorse naturali
<b>Matematica:</b>	Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Influsso dell'uomo e conseguenze (uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali)</i>
<b>Educazione alla salute:</b>	<i>Sicurezza, Uso e abuso di sostanze</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

## B) ALDEIDI E CHETONI

### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono tra la struttura di aldeidi e chetoni e sanno denominarli usando la nomenclatura IUPAC;
- apprendono l'influenza del gruppo carbonilico sulle proprietà di aldeidi e chetoni;
- conoscono e distinguono tra reazioni caratteristiche di ottenimento e trasformazione di aldeidi e chetoni;
  - *sanno scrivere gli schemi di reazione appropriati di aldeidi e chetoni;*
- studiano l'importanza di aldeidi e chetoni nella vita,

### Contenuti proposti:

- Aldeidi e chetoni:
  - struttura, nomenclatura
- Influenza del gruppo carbonilico sulle proprietà
- Reazioni tipiche:
  - ossidazione, riduzione,
  - addizione nucleofila al gruppo carbonilico
- Aldeidi e chetoni nella vita

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

<b>Biologia:</b>	L'uomo e le risorse naturali
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>L'ambiente e le esigenze umane (monitoraggio della produzione, del consumo e dei rifiuti), Influsso dell'uomo e conseguenze (uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita (la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>
<b>Educazione per la salute:</b>	<i>Sicurezza</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

## C) ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI

### Obiettivi:

Gli allievi:

- apprendono l'influenza del gruppo carbossilico sulle proprietà degli acidi carbossilici,
- distinguono tra reazioni tipiche di ottenimento e trasformazione degli acidi carbossilici nei loro derivati,
  - sono in grado di scrivere gli schemi di reazione appropriati di acidi carbossilici e derivati,
- studiano le fonti, l'uso e l'importanza degli acidi carbossilici e dei loro derivati (esteri, ammidi) nella vita.

### Contenuti proposti:

- Acidi carbossilici:
  - acidità ed effetti sulla forza degli acidi carbossilici
- Ossidazione di alcoli primari e aldeidi
- Preparazione e idrolisi di esteri, preparazione e idrolisi di ammidi
- Acidi carbossilici e i loro derivati nella vita

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

### Biologia:

L'uomo e le risorse naturali

### Matematica:

Statistica (tipi di dati, raccolta, modifica, strutturazione e visualizzazione dei dati)

### Informatica:

Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni

### Italiano:

Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)

### Educazione ambientale:

*Influsso dell'uomo e conseguenze (uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita (la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)*

### Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:

*Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare*

## D) CARBOIDRATI

### Obiettivi:

Gli allievi:

- definiscono i carboidrati come poliidrossi aldeidi ovvero chetoni,
- conoscono le fonti dei carboidrati e la loro importanza nella catena alimentare,
- conoscono lo schema di classificazione dei carboidrati,
- conoscono le reazioni per l'individuazione degli zuccheri riducenti (Tollens, Fehling) e dell'amido (acqua di iodio).

### Contenuti proposti:

- Fonti di carboidrati e la loro importanza nella vita quotidiana
- Classificazione dei carboidrati
- Notazioni strutturali dei carboidrati:
  - formule di proiezione di Haworth del furanosio e piranosio
  - formule di proiezione di Fischer dei monosaccaridi (glucosio, fruttosio, galattosio)
  - formule di proiezione di Haworth dei disaccaridi (saccarosio, lattosio, polisaccaridi (amido, cellulosa, glicogeno ...))
- Reazioni di individuazione degli zuccheri – riducenti e dell'amido

### Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari:*

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni delle cellule, Proprietà fondamentali della materia vivente, L'uomo e le risorse naturali, Basi biologiche per una vita sana
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione per la salute:</b>	<i>Salute e vita sana (principi di una dieta sana e sicura)</i>

## E) LIPIDI

### Obiettivi:

Gli allievi:

- sulla base delle notazioni strutturali di molecole rappresentative dei lipidi, identificano i lipidi come composti con struttura esterica – saponificabili, ovvero lipidi senza gruppo esterico – lipidi non saponificabili;
- conoscono lo schema principale di classificazione dei lipidi;

- distinguono tra le proprietà chimiche dei lipidi saponificabili e non saponificabili;
- studiano l'importanza dei lipidi nella catena alimentare;
- comprendono l'uso dei grassi nella dieta e i processi di deterioramento dei grassi;
- conoscono l'azione delle sostanze tensioattive e il significato degli additivi;
- comprendono gli effetti della struttura molecolare dei detergenti sulla biodegradabilità;
- studiano i problemi dell'inquinamento dei detergenti.

### **Contenuti proposti:**

- Divisione dei lipidi in saponificabili e non saponificabili
- Proprietà chimiche dei lipidi saponificabili (principalmente dei trigliceridi)
- L'importanza dei lipidi nella vita
- Deterioramento dei grassi
- Sostanze tensioattive:
  - effetto sull'acqua
  - detersivi (sapone, detergenti)
  - l'influenza delle caratteristiche strutturali dei detersivi sulla loro biodegradabilità

### **Collegamenti interdisciplinari/*tematiche* croscurricolari:**

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni delle cellule, Proprietà fondamentali della materia vivente, L'uomo e le risorse naturali, Basi biologiche per una vita sana
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione per la salute:</b>	<i>Salute e vita sana (principi di una dieta sana e sicura)</i>
<b>Educazione ambientale:</b>	<i>Cura per le risorse naturali (inquinamento delle acque), L'ambiente e le esigenze umane (monitoraggio produzione-consumo-rifiuti), Influsso dell'uomo e conseguenze (uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita (la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema)</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

### 3.1.12.4 Struttura e proprietà dei composti organici azotati

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- studiano le proprietà delle ammine e le definiscono come basi;
- conoscono gli amminoacidi e sanno come scrivere la formula di struttura generale degli amminoacidi proteinogenici come elementi costitutivi chiave delle proteine;
- apprendono l'influenza del gruppo amminico e carbossilico sulle proprietà degli amminoacidi;
- apprendono il concetto di centro chirale e il suo significato;
- sanno definire il carattere ionico degli amminoacidi;
  - *sono in grado di scrivere le reazioni protolitiche degli amminoacidi con acidi e basi;*
  - apprendono le reazioni di individuazione degli amminoacidi e la reazione di individuazione dei legami peptidici;
- studiano l'importanza delle proteine nell'alimentazione;
  - *distinguono la sequenza – la successione degli amminoacidi, la torsione delle catene di amminoacidi e l'inclusione di elementi non proteici nella struttura delle proteine;*
  - *comprendono l'importanza della struttura della proteina per la sua funzione.*

#### **Contenuti proposti:**

- Ammine come basi
- Reazioni delle ammine con gli acidi e formazione dei sali
- Aminoacidi:
  - centro chirale, L-amminoacidi
  - comportamento anfotero degli amminoacidi
  - carattere bipolare degli amminoacidi
  - reazioni di individuazione degli amminoacidi (test alla ninidrina, reazione del biureto)
- Formazione e dimostrazione del legame peptidico
- Polipeptidi e proteine come prodotto della polimerizzazione per condensazione
- Piramide alimentare e importanza delle proteine e degli amminoacidi essenziali nell'alimentazione
  - *Tipi ed esempi della struttura delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria, proteine coniugate*
  - *Denaturazione delle proteine*

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche croscurricolari*:

<b>Biologia:</b>	Struttura e funzioni delle cellule, Proprietà fondamentali della materia vivente, L'uomo e le risorse naturali, Basi biologiche per una vita sana
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativi (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina)
<b>Educazione per la salute:</b>	<i>Salute e vita sana (principi di una dieta sana e sicura</i>
<b>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

### 3.1.12.5 Struttura e proprietà dei polimeri

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- distinguono tra polimerizzazione per addizione e per condensazione;
- sono in grado di identificare l'unità ripetitiva nel polimero e riconoscono la struttura del monomero;
- studiano l'ottenimento, le proprietà e l'uso di determinati polimeri sotto forma di un lavoro progettuale collaborativo;
- distinguono tra polimeri naturali di addizione e di condensazione;
- studiano l'importanza dell'uso dei polimeri in vari campi dell'attività umana e quindi il loro impatto sull'ambiente;
- studiano nuove linee guida nel campo dei materiali polimerici.

#### **Contenuti proposti:**

- Polimerizzazione per addizione e per condensazione
- Idrocarburi come materia prima per i materiali che consentono lo stile di vita di oggi:
  - esempi di prodotti di polimerizzazione per addizione (PE, PP, Teflon, PVC, PS...)
- Esempi di prodotti di polimerizzazione per condensazione:
  - poliammidi (nylon)
  - poliesteri

- Polimeri nella vita quotidiana:
  - esempi di uso nell'edilizia, nella medicina, nella cosmesi, nell'industria automobilistica e impatti sull'ambiente
  - caucciù, amido, cellulosa, polipeptidi, DNA ...

## Collegamenti interdisciplinari/*tematiche crosscurricolari*:

<b>Biologia:</b>	Geni ed ereditarietà, Proprietà fondamentali della materia vivente, Biotecnologia e microbiologia, Biologia cellulare, Fisiologia umana, Ecologia, Biodiversità, Evoluzione
<b>Informatica:</b>	Software, Rete di computer (World Wide Web), Elaborazione dei dati, Presentazione delle informazioni
<b>Italiano:</b>	Sviluppo della capacità di accettazione critica e creazione di saggi argomentativo (presentazione della procedura o del dispositivo, relazione, tesina, conferenza)
<b><i>Educazione ambientale:</i></b>	<i>Cura per le risorse naturali (aria, acqua, suolo), L'ambiente e le esigenze umane (monitoraggio produzione-consumo-rifiuti), Influsso dell'uomo e conseguenze (bioaccumulo, uso di sostanze tossiche o dannose per l'ambiente e la salute, gestione dei rifiuti speciali), Ricerca sullo stato e sui cambiamenti nell'ambiente di vita (la presenza di sostanze nocive nel vicino ecosistema ...)</i>
<b><i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca:</i></b>	<i>Informazioni (organizzazione, fonti di informazioni, tipi di fonti di informazioni), Accessibilità delle informazioni con l'ausilio della tecnologia, Uso della biblioteca e della tecnologia per comunicare</i>

## 3.2 Programma opzionale (serie da 35 ore)

---

Il piano di lavoro per la chimica nel programma facoltativo con obiettivi, contenuti e attività aggiuntivi consente una comprensione approfondita della chimica di livello base, l'aggiornamento e l'acquisizione di conoscenze speciali e competenze nella chimica come preparazione per lo studio delle scienze naturali. Eccezionalmente, oltre ai complessi di contenuti a scelta proposti (Esempi scelti dalla spettroscopia per determinare la struttura di molecole organiche, Medicinali, Coloranti e Nutrizione), lo staffo professionale degli insegnanti di chimica della scuola può preparare una nuova proposta del programma a scelta di chimica (in base agli interessi degli allievi, la cooperazione interdisciplinare, la cooperazione con istituzioni esterne ...), che deve essere presentato al gruppo della materia per la chimica presso l'IERS (Istituto dell'Educazione della Repubblica di Slovenia) per la conferma dell'attuazione.

### 3.2.1 Esempi scelti di spettroscopia per la determinazione della struttura delle molecole organiche

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono tra le informazioni ottenute dallo spettro di massa, dallo spettro infrarosso e dallo spettro di risonanza magnetica nucleare;
- riconoscono lo spettro di massa delle molecole organiche semplici;
- identificano il picco molecolare come punto di partenza per determinare la massa molare di un composto;
- riconoscono lo spettro infrarosso delle molecole organiche semplici – determinano i gruppi funzionali in base al numero d'onda;
- riconoscono lo spettro  $^1\text{HNMR}$  delle molecole organiche semplici – determinano il numero di H, in base al rapporto tra le "altezze dei picchi";
- in base ai dati spettroscopici, sono in grado di determinare la formula molecolare e di struttura della molecola selezionata.

#### Contenuti proposti:

- Formazione dello spettro di massa (SM)
- Formazione dello spettro infrarosso (IR) e dello spettro della risonanza magnetica nucleare ( $^1\text{HNMR}$ )
- Diramazione dei frammenti  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $-\text{CHO}$ ,  $-\text{CH}_3\text{O}$  in  $-\text{COOH}$  delle molecole organiche

- Determinazione della massa molare di un composto organico in base al picco molecolare
  - Numero d'onda nello spettro IR
  - Identificazione dei gruppi funzionali tipici: C–O, C=C, C=O, O–H (negli alcoli e negli acidi carbossilici) e C–H
  - Tipi di protoni: R–CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>–CH<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>–CH, CH<sub>3</sub>–COO–R, R–CO–CH<sub>3</sub>, R–OH, R–COH
  - Determinazione della formula empirica basata sulla composizione percentuale di un composto
  - Determinazione della formula molecolare in base alla SM
  - Determinazione dei gruppi funzionali in base allo spettro IR
  - Determinazione della formula di struttura in base allo spettro <sup>1</sup>HNMNR

### 3.2.2 Medicinali

#### Obiettivi:

Gli allievi:

- distinguono tra i principali gruppi di medicinali, come antiacidi, analgesici, farmaci antimicrobici (contro batteri e virus), citostatici, psicofarmaci e medicinali per le malattie mentali
- riconoscono i principali gruppi chimici dei farmaci e gli elementi strutturali importanti dei composti scelti;
- apprendono le modalità di azione dei singoli tipi di medicinali nell'organismo umano;
- sono in grado di definire le modalità di assunzione dei farmaci e i fenomeni a loro correlati, quali la tolleranza al farmaco, gli effetti collaterali del farmaco, la resistenza dei microrganismi (contro gli antibiotici);
- apprendono lo sviluppo storico dei singoli tipi di medicinali nonché i pro e i contro del loro uso (a volte eccessivo);
- studiano nuove linee guida nel campo dello sviluppo dei farmaci;
- studiano l'uso e l'abuso di sostanze attive come gli ormoni sessuali e le droghe.

#### Contenuti proposti:

- Metodi di classificazione dei farmaci
- Analisi delle formule di struttura in esempi scelti di singole tipologie di farmaci, con particolare attenzione per i loro gruppi funzionali caratteristici e per l'isomeria delle molecole
- Antiacidi: ad esempio sali di alluminio e magnesio, bicarbonato di sodio
- Analgesici: in casi concreti (paracetamolo, acido acetilsalicilico)
- Farmaci antimicrobici: nel caso degli antibiotici
- Citostatici: in casi concreti

- Antidepressivi: in casi concreti
- Analisi degli effetti di farmaci particolari sull'organismo umano: effetti sui processi fisiologici, sui sensi, sulla volontà e sulle emozioni
- Processo di trattamento: tolleranza al farmaco, rigetto del farmaco, distruzione del tessuto sano durante l'uso dei citostatici, sviluppo della resistenza da parte dei microrganismi agli antibiotici e le loro cause
- Scoperta della penicillina, il suo uso eccessivo, lotta contro la resistenza, penicilline biotecnologicamente "corrette" e i loro vantaggi
- Farmaci mirati, per esempio nuove forme di citostatici
- Abuso degli ormoni sessuali nello sport
- LSD, mescalina, psilocibina, tetraidrocannabinolo
- Problemi della legalizzazione della droga

### 3.2.3 Colori e coloranti

#### **Obiettivi:**

Gli allievi:

- conoscono, comprendono e distinguono tra i termini colore, sostanza colorante, colorante, pigmento e colorazione;
- conoscono i principali gruppi chimici di coloranti e sanno classificare correttamente i nuovi casi;
- conoscono le principali funzioni dei coloranti in natura, il significato psicologico e l'utilità per l'uomo;
- in base agli esperimenti comprendono la connessione tra le caratteristiche dei coloranti, i metodi per il loro isolamento e i processi di colorazione;
- riconoscono la relazione tra la struttura dei composti chimici e la colorazione;
- preparano un piano per la sintesi del colorante selezionato e/o per l'isolamento e l'identificazione dei coloranti naturali selezionati;
- apprendono e sperimentano strategie per la ricerca di dati testuali e grafici nonché di fotografie sul tema dei coloranti su Internet;
- imparano a valutare criticamente le informazioni ottenute, analizzarle e trasformarle in conclusioni;
- imparano a eseguire esperimenti in sicurezza e smaltire adeguatamente i resti del lavoro sperimentale.

### **Contenuti proposti:**

- Struttura chimica e colorazione dei composti
- Principali gruppi e rappresentanti di coloranti/pigmenti naturali e sintetici
- L'importanza dei coloranti naturali nei processi fisiologici
- Preparazione di un piano per la sintesi o l'isolamento del colorante
- Uso di coloranti e pigmenti nell'industria e nella vita quotidiana
- Coloranti nella storia
- Colori e coloranti nel design e nell'arte

## **3.2.4 Chimica e alimenti**

Gli allievi:

- distinguono tra alimenti e sostanze nutritive;
- comprendono l'importanza della durata di vita di un singolo alimento e sono in grado di spiegare il concetto di qualità del cibo;
- identificano i fattori che influenzano la qualità del cibo e quindi la sua conservabilità;
- descrivono la composizione chimica dei lipidi, dei carboidrati e delle proteine;
- descrivono le differenze strutturali tra acidi grassi saturi e insaturi;
- deducono il grado di cristallizzazione dei lipidi e i loro punti di fusione dalle formule di struttura e spiegano l'importanza di ciò per la preparazione del cibo in casa ovvero per scopi industriali;
- in base alla struttura dei grassi e degli oli, traggono conclusioni sulla loro stabilità (velocità di ossidazione);
- sono in grado di scrivere la reazione di idrogenazione dei grassi insaturi;
- interpretano i vantaggi e gli svantaggi dell'idrogenazione di grassi e oli;
- conoscono i fattori che influenzano l'irrancidimento dei grassi;
- distinguono tra i processi di irrancidimento idrolitico e ossidativo dei lipidi;
- descrivono i modi in cui è possibile ridurre la velocità di ossidazione dei grassi e prolungare la vita dei grassi;
- apprendono i metodi tradizionali delle diverse culture per prolungare la durata della vita degli alimenti;

- capiscono che il termine antiossidante significa riducente;
- compilano un elenco di sostanze antiossidanti naturali e ne elencano le fonti più importanti;
- confrontano le caratteristiche strutturali degli antiossidanti sintetici negli alimenti (BHA, BTH, TBHQ);
- discutono i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo di antiossidanti naturali e sintetici;
- compilano un elenco di antiossidanti tipici per alimenti di popoli diversi (tè verde, cioccolato fondente, vino rosso ...);
- distinguono tra i termini colore e colorante;
- spiegano l'importanza della presenza dei pigmenti vegetali in natura;
- conoscono le caratteristiche strutturali dei coloranti naturali più caratteristici: antociani, caroteni, clorofille ed eme;
- conoscono i fattori che influenzano la stabilità dei coloranti in questione (l'influenza dell'ossidazione, della temperatura, delle variazioni del pH, la presenza di ioni metallici);
- discutono l'uso sicuro dei coloranti artificiali nell'alimentazione;
- confrontano la caramellizzazione non catalitica (la reazione di Maillard) e catalitica, che provoca il cambiamento al colore marrone di alcuni tipi di cibo (principalmente nei carboidrati);
- conoscono la definizione di cibo geneticamente modificato;
- discutono i vantaggi e gli svantaggi degli alimenti geneticamente modificati;
- descrivono il funzionamento e l'importanza degli emulsionanti;
- sono in grado di descrivere le caratteristiche del sistema di dispersione (miscela cineticamente stabile);
- distinguono tra sospensione, emulsione e schiuma.

### **Contenuti proposti:**

- Caratteristiche strutturali dei prodotti alimentari e la loro distinzione
- Cambiamenti chimici che si verificano durante la preparazione e la conservazione degli alimenti
- Integratori alimentari e sostituti alimentari
- L'importanza dell'assunzione del cibo in sicurezza

### **3.3 Programma per l'esame di maturità (105 ore)**

---

Gli allievi e le allieve che sostengono l'esame di maturità in chimica ripetono e consolidano le conoscenze fondamentali della chimica, acquisite nel programma base di 210 ore. Nel frattempo, approfondiscono e ampliano queste conoscenze con le conoscenze definite speciali nel piano di lavoro. Per la preparazione all'esame di maturità, è di particolare importanza l'approccio di ricerca sperimentale, in modo particolare l'approccio quantitativo e la valutazione critica dei risultati del lavoro sperimentale.

# 4 Risultati di apprendimento attesi

I risultati previsti derivano dagli obiettivi, contenuti e competenze scritti. Affinché l'allievo / l'allieva raggiunga il risultato previsto, l'insegnante si occupa della pianificazione e dell'attuazione delle lezioni mentre l'allievo / l'allieva lo assicura con il suo lavoro e la sua responsabilità, in conformità con le sue capacità. I risultati previsti sono scritti in termini generali, il che significa che gli allievi / le allieve li raggiungeranno in misura diversa e a livelli tassonomici diversi.

## 4.1 Conoscenze procedurali

---

Ci aspettiamo che gli allievi padroneggino le conoscenze chimiche di base durante le lezioni di chimica al ginnasio e in relazione ad altre materie, così come le abilità ovvero quelle competenze che consentono loro di vivere attivamente e responsabilmente ovvero di lavorare nella società moderna. Ci aspettiamo inoltre che sviluppino l'alfabetizzazione chimica e con ciò naturalistica, affinché comprendano il funzionamento delle scienze naturali e sviluppino un atteggiamento positivo nei confronti della chimica e della scienza.

Durante la formazione, gli allievi / le allieve dovrebbero sviluppare abilità ovvero conoscenze di processo che sono certamente strettamente correlate alla conoscenza chimica, tuttavia più generali, trasferibili anche su altre aree.

L'allievo / l'allieva<sup>2</sup> in singoli complessi di apprendimento, in base alle attività scelte ed eseguite in classe:

- padroneggia le tecniche sperimentali selezionate;
- presenta in modo argomentativo la procedura e i risultati ovvero le osservazioni dei lavori sperimentali autonomi o degli esperimenti dimostrativi;
- è in grado di usare raccolte di modelli per la formazione di composti e comprende le rappresentazioni submicroscopiche;
- è in grado di utilizzare varie fonti per l'acquisizione dei dati (letteratura professionale, Internet, database ...) e la presentazione dei propri prodotti (tesine, lavori di progetto, ecc.);
- utilizza la terminologia chimica professionale di base per la descrizione di fenomeni, processi e leggi;

- ha un atteggiamento responsabile nei confronti dell'uso della sostanza, la capacità e la volontà di agire in modo entusiasta, responsabile e ragionevole per la salute e l'ambiente (sicurezza chimica).

## 4.2 Conoscenze dei contenuti

---

### **Introduzione al lavoro sperimentale sicuro**

L'allievo / l'allieva:

- distingue tra condizioni / circostanze sperimentali, variabili e costanti negli esperimenti scelti
- conosce gli strumenti di laboratorio di base e sa come utilizzarli in modo appropriato nelle tecniche di laboratorio di base;
- è in grado di trovare, spiegare e utilizzare i dati sulle proprietà delle sostanze;
- spiega i concetti tossicologici di base;
- sa progettare esperimenti semplici relativi alle tecniche di laboratorio di base.

### **Elementi costitutivi della materia**

L'allievo / l'allieva:

- comprende l'interdipendenza tra la posizione degli elementi nel SPE e la struttura degli atomi degli elementi;
- sa usare il SPE per spiegare la configurazione elettronica degli elementi;
- conosce le leggi basilari sul cambiamento delle proprietà degli elementi in base alla loro posizione nel SPE;
- spiega il significato della struttura elettronica dell'atomo per la spiegazione delle proprietà chimiche e fisiche degli atomi;
- in base alla struttura degli atomi dei metalli alcalini e degli elementi alogeni, spiega comparativamente le loro proprietà.

### **Legami tra le particelle**

L'allievo / l'allieva:

- distingue tra i legami ionici, covalenti e metallici nonché i cristalli ionici, molecolari e metallici;
- distingue tra i legami singoli, doppi e tripli e sa che la lunghezza e l'energia del legame dipendono dalla sua forza;
- sa usare il termine elettronegatività e, in base ai dati sull'elettronegatività degli atomi degli elementi forniti, definisce la natura del legame;

- riconosce le coppie di elettroni liberi e di legame nella formula di struttura e trae conclusioni riguardo alla forma delle molecole poliatomiche semplici in base alla loro repulsione reciproca;
- denomina i composti binari secondo la nomenclatura IUPAC;
- è in grado di definire il tipo di forze intermolecolari tra diversi tipi di molecole e spiega l'influenza delle forze intermolecolari sulle proprietà della materia;
- associa le proprietà dei cristalli molecolari alla forza dei legami molecolari;
- spiega la formazione del legame idrogeno e la sua influenza sulle proprietà della sostanza;
- in base alle proprietà fisiche della sostanza, determina il tipo di legame chimico nella sostanza e ne descrive la struttura e viceversa.

### **Notazione simbolica e quantità di sostanza**

L'allievo / l'allieva:

- sa usare denotazioni e unità relative alla massa e alla quantità di una sostanza;
- è in grado di dedurre rapporti molari e stati di aggregazione della materia dall'equazione della reazione chimica;
- è in grado di calcolare autonomamente le quantità richieste di reagenti ovvero le quantità previste di prodotti nei lavori sperimentali in base all'equazione chimica;
- sa utilizzare le sue conoscenze sulle relazioni quantitative per risolvere semplici problemi reali.

### **Reazione chimica come trasformazione della sostanza e dell'energia**

L'allievo / l'allieva:

- spiega i cambiamenti della sostanza e dell'energia in base alla data equazione di una reazione chimica e al valore dell'entalpia di reazione ovvero al diagramma energetico;
- è in grado di creare un diagramma energetico per i casi scelti di reazioni chimiche e definirle come esotermiche o endotermiche;
- sa usare le sue conoscenze sui cambiamenti energetici per risolvere semplici problemi reali.

### **Metalli alcalini e alogeni**

L'allievo / l'allieva:

- spiega in modo comparativo le proprietà dei metalli alcalini e degli elementi alogeni in base alla struttura dei loro atomi;
- utilizza rappresentazioni submicroscopiche durante la spiegazione delle proprietà di una sostanza.

### **Soluzioni**

L'allievo / l'allieva:

- è in grado di calcolare le quantità di sostanze richieste e preparare praticamente una soluzione di una certa composizione;

- a livello submicroscopico, spiega i processi che avvengono nella dissoluzione dei cristalli ionici e molecolari nell'acqua;
- sa spiegare l'influenza della temperatura sulla solubilità di una sostanza e dedurre i dati sulla solubilità di una certa sostanza dai grafici per la solubilità della sostanza;
- è in grado di collegare l'importanza dell'acqua come solvente con la sua struttura;
- riconosce i tipi di particelle nella soluzione per le soluzioni selezionate.

## **Sviluppo delle reazioni chimiche**

### **A) Velocità delle reazioni chimiche**

L'allievo / l'allieva:

- comprende che la velocità di una reazione chimica dipende dalle condizioni sperimentali;
- sa spiegare gli effetti sulla velocità di una reazione chimica e sa disegnare un grafico della concentrazione di una sostanza in funzione del tempo per un esperimento eseguito;
- apprende l'influenza del catalizzatore sulla velocità della reazione chimica.

### **B) Equilibrio chimico**

L'allievo / l'allieva:

- spiega il concetto di equilibrio chimico dinamico;
- è in grado di scrivere l'equazione per la costante di equilibrio per una reazione chimica omogenea;
- dai valori delle costanti di equilibrio, è in grado di determinare la direzione in cui si sposta l'equilibrio, ovvero prevedere il cambiamento dello stato di equilibrio in base al cambiamento delle condizioni di reazione;
- calcola il  $K_C$  in base alle concentrazioni di equilibrio dei reagenti e prodotti note;
- sa usare le sue conoscenze sull'equilibrio dinamico per risolvere semplici problemi reali.

### **C) Equilibrio in soluzioni acquose**

L'allievo / l'allieva:

- distingue tra acidi e basi utilizzando la teoria di Brønsted-Lowry;
- è in grado di scrivere le equazioni delle reazioni protolitiche per acidi e basi rilevanti;
- denomina acidi, idrossidi e i loro sali secondo la nomenclatura IUPAC;
- è in grado di calcolare il pH delle soluzioni di acidi e basi forti;
- è in grado di scrivere semplici equazioni delle reazioni di neutralizzazione e determinare il punto di equivalenza dal grafico della neutralizzazione;
- è in grado di scrivere le equazioni delle reazioni ioniche in cui si formano sostanze scarsamente solubili per gli esperimenti eseguiti;
- conosce l'importanza degli acidi e delle basi nella vita.

## **D) Reazioni di ossidazione e riduzione**

L'allievo / l'allieva:

- nella reazione di ossidoriduzione è in grado di determinare ossidanti e riducenti, descrivere il corso del trasferimento di elettroni e regolare semplici reazioni di ossidoriduzione;
- a livello macroscopico e submicroscopico, spiega il funzionamento delle celle galvaniche e delle celle elettrolitiche e il loro impatto sull'ambiente;
- può dedurre i prodotti che si formano durante l'elettrolisi di un sale binario fuso.

## **Elementi nel sistema periodico**

L'allievo / l'allieva:

- sa usare il SPE nella previsione delle proprietà degli elementi;
- spiega le principali caratteristiche degli elementi di transizione in casi selezionati;
- proprietà del cromo e del ferro e il loro uso nell'industria;
- è in grado di mettere in relazione le proprietà del cromo e del ferro con il loro utilizzo nell'industria.

## **Proprietà degli elementi e dei composti selezionati nei sistemi biologici e nelle tecnologie moderne**

L'allievo / l'allieva:

- in collaborazione con l'insegnante e i compagni di classe, in gruppo prepara ed esegue un'unità di apprendimento per il complesso di contenuti selezionato, utilizzando risorse appropriate e la terminologia professionale. Coinvolge attivamente i compagni di classe nell'attività (lavoro sperimentale, verifiche ...);
- comprende i processi di estrazione dei metalli importanti dai minerali (Fe e Zn – esempio di riduzione, Al – esempio di elettrolisi, Hg, Au – esempio di metalli nativi);
- conosce le proprietà di base, l'uso e l'importanza dei composti inorganici nella vita (fertilizzanti artificiali, nitrati e fosfati come additivi alimentari, sali inorganici) e spiega le conseguenze del loro utilizzo sulla salute e sull'ambiente;
- conosce le proprietà di base, l'uso e l'importanza dei composti importanti per la tecnologia ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , clorati) e spiega le conseguenze del loro utilizzo sulla salute e sull'ambiente;
- elenca alcuni esempi di utilizzo del silicio (in relazione alle proprietà) nelle tecnologie moderne;
- comprende il concetto di nanotecnologia ed elenca alcuni esempi d'uso.

## **Struttura delle molecole dei composti organici e la loro nomenclatura**

L'allievo / l'allieva:

- spiega la relazione tra la struttura dell'atomo di carbonio e i tipi di legami nonché la forma delle molecole organiche;

- utilizza le basi del calcolo chimico per calcolare una formula semplice (empirica) e molecolare;
- è in grado di scrivere molecole di composti organici con la formula strutturale, scheletrica e razionale;
- comprende i criteri per la classificazione degli idrocarburi ovvero degli scheletri delle molecole in saturi e insaturi nonché alifatici (aciclici / ciclici) e aromatici
- distingue tra i tipi selezionati di composti organici in base ai gruppi funzionali nelle molecole di questi composti;
- usando la nomenclatura IUPAC, denomina i composti organici semplici.

### **Struttura e proprietà degli idrocarburi**

L'allievo / l'allieva:

- prevede le differenze nelle proprietà fisiche (ad esempio punto di ebollizione) dei singoli isomeri degli idrocarburi in base alla conoscenza della forma delle molecole e della forza delle forze intermolecolari;
- comprende gli schemi di reazione delle reazioni organiche degli idrocarburi e in base a ciò predice i prodotti delle reazioni con condizioni di reazione note;
- spiega le conseguenze dell'uso degli idrocarburi sull'ambiente.

### **Struttura e proprietà degli idrocarburi alogenati**

L'allievo / l'allieva:

- in base alla conoscenza della sostituzione radicalica e dell'addizione elettrofila, prevede possibili modi di sintesi di alogenocarburi semplici;
- utilizza il concetto di "energia di legame" e prevede le differenze nella reattività degli idrocarburi alogenati;
- in base alla conoscenza della struttura dell'anello benzenico e dello scheletro alifatico, prevede la differenza nella reattività degli idrocarburi clorurati;
- spiega il corso della sostituzione nucleofila (ad esempio dell'idrolisi) e dell'eliminazione a seconda delle condizioni di reazione;
- spiega il funzionamento degli alogenocarburi nell'ambiente e gli effetti del loro utilizzo sull'ambiente.

### **Struttura e proprietà dei composti organici ossigenati**

L'allievo / l'allieva:

- comprende la relazione di ossidazione / riduzione tra alcoli, aldeidi / chetoni e acidi carbossilici;
- conosce le reazioni caratteristiche dei composti organici dell'ossigeno e in base a ciò pianifica l'identificazione dei singoli composti organici ossigenati;

- prevede la trasformazione dei carboidrati in base alla conoscenza delle proprietà di alcoli, aldeidi / chetoni e acidi carbossilici;
- prevede la trasformazione dei lipidi saponificabili in base alla conoscenza delle proprietà degli esteri;
- spiega l'importanza dei composti organici dell'ossigeno nella catena alimentare;
- spiega l'importanza dell'uso dei detergenti e l'impatto del loro utilizzo sull'ambiente.

### **Struttura e proprietà dei composti organici ossigenati**

L'allievo / l'allieva:

- in base alla teoria degli acidi e delle basi di Brønsted-Lowry, comprende il carattere basico delle ammine e quello anfotero degli amminoacidi;
- in base alla conoscenza delle proprietà dei gruppi amminici e carbossilici, prevede le trasformazioni degli amminoacidi;
- in base alla conoscenza delle conversioni degli amminoacidi, prevede le proprietà chimiche delle proteine;
- aggiorna le conoscenze acquisite con contenuti interessanti per la vita, anche in forte connessione con la biologia;

### **Polimeri**

L'allievo / l'allieva:

- in collaborazione con l'insegnante e i compagni di classe, in gruppo prepara un'unità di apprendimento per il polimero selezionato o il gruppo di polimeri, utilizzando risorse appropriate e la terminologia professionale. Coinvolge attivamente i compagni di classe nella presentazione (lavoro sperimentale, verifiche ...);
- determina la struttura dei prodotti polimerici in base alla comprensione della polimerizzazione di addizione e condensazione;
- ricerca caratteristiche in comune e differenze tra polimeri naturali e sintetici;
- spiega esempi di utilizzo dei polimeri in vari campi dell'attività umana (edilizia, medicina, cosmesi, automobilismo ...) e quindi il loro peso sull'ambiente.

# 5 Collegamenti interdisciplinari

I collegamenti tra le materie nel senso di collegamenti interdisciplinari rappresentano uno dei concetti chiave dell'orientamento moderno nello sviluppo dell'istruzione. Dai giovani ora ci si aspetta un pensiero laterale, abilità e competenze in vari campi, così come creatività e adattabilità. In questo contesto, il collegamento interdisciplinare ha un valore inestimabile per l'integrazione ovvero la trasferibilità delle conoscenze e delle varie abilità.

A seconda dell'interrelazione degli argomenti correlati, si distingue tra collegamenti multidisciplinari e interdisciplinari, che possono essere verticali, orizzontali, parziali o complete (inter-curricolari). Tra materie diverse si può fare collegamenti interdisciplinari mirati all'apprendimento o all'esecuzione (insegnamento collaborativo (di gruppo)), vale a dire a livello di contenuto o conoscenza della procedura, attività, uso dei strumenti di apprendimento, processi mentali, competenze individuali ecc. In termini di integrazione verticale, gli allievi / le allieve aggiornano e approfondiscono le conoscenze chimiche al ginnasio acquisite durante le lezioni di chimica nella scuola primaria. In termini di integrazione orizzontale, invece, ci sono molte possibilità di collegamento con le scienze naturali e altre materie. Alcune opzioni iniziali sono indicate accanto agli obiettivi e ai contenuti dei singoli complessi di contenuti. Lì sono inoltre descritte le possibilità di integrare argomenti inter-curricolari (dall'educazione ambientale, educazione alla salute, educazione al trasporto, educazione dei consumatori ecc.) e lo sviluppo delle competenze chiave per l'apprendimento durante tutta la vita.

La cooperazione professionale, la pianificazione e l'esecuzione a livello dei gruppi attivi e soprattutto del personale scolastico sono importanti per la realizzazione dei collegamenti interdisciplinari. Con il piano di lavoro esecutivo a scuola è possibile realizzare molti altri collegamenti interdisciplinari diversi ovvero addirittura curricolari.

# 6 Indicazioni Didattiche

L'insegnamento moderno della chimica dovrebbe essere basato su un approccio sperimentale e di ricerca legata ai problemi. Nella comprensione della chimica sono importanti il contenuto (concetti, fatti, modelli, teorie), i processi e i metodi con cui si acquisisce la conoscenza. Una caratteristica importante dell'insegnamento della chimica sono le attività attraverso le quali:

- gli allievi apprendono determinati contenuti o possono risolvere un problema;
- analizzano i dati empirici ottenuti attraverso un esperimento o lo studio delle fonti di informazione, e con l'aiuto dell'insegnante sviluppano nuovi concetti, scoprono le connessioni tra di loro e li collegano formando regole.

Gli obiettivi procedurali e relazionali descritti nei singoli complessi di contenuti del piano di lavoro indicano anche i metodi o le attività di apprendimento prioritari per la realizzazione degli obiettivi di apprendimento di ogni complesso.

Nell'approfondimento dei concetti chimici nel ginnasio si parte dalle conoscenze che gli allievi hanno acquisito nella scuola primaria. Prima dell'inizio di ogni complesso in questione, gli allievi dovrebbero ripassare il contenuto del programma della scuola primaria. Quando si scelgono fatti e concetti, è importante partire da esempi legati all'ambiente circostante dell'allievo. Stiamo gradualmente aggiornando questi esempi con esempi più impegnativi e meno noti. Con questo approccio si collegano la chimica con la vita quotidiana e quindi la si avvicina anche a quei allievi che non sono esplicitamente orientati alla scienza. Quando si introducono / si aggiornano concetti chimici generali, non si fa distinzione tra chimica inorganica e chimica organica, bensì si discutono esempi dell'uno e anche dell'altro campo.

Il materiale didattico viene presentato agli allievi in relazione al problema, tuttavia il problema deve essere correlato ai loro interessi.

Nel descrivere i fenomeni, si introduce agli allievi all'uso del linguaggio chimico e delle grandezze quantitative.

L'insegnante è completamente autonomo nella realizzazione dei complessi di contenuti. Le conoscenze speciali (segnate in corsivo nel piano di lavoro) sono facoltative e si indirizzano agli allievi orientati verso le scienze naturali che desiderano approfondire le proprie conoscenze chimiche o che sosterranno l'esame di maturità in chimica.

L'insegnante adatta gli obiettivi e i risultati previsti del piano di lavoro agli allievi / le allieve con bisogni speciali in base alle loro capacità secondo le indicazioni riguardanti il lavoro con allievi / allieve con bisogni speciali (Istituto dell'Educazione della Repubblica di Slovenia, 2003) ovvero secondo un programma personalizzato in base al decreto.

### **Approccio orientato alla ricerca sperimentale**

Il lavoro sperimentale è un metodo di insegnamento fondamentale per insegnare la chimica che si collega ad altri metodi di apprendimento e insegnamento attivi. L'insegnante è completamente autonomo nella scelta degli esperimenti appropriati per raggiungere gli obiettivi del piano di lavoro

Anche gli allievi vengono coinvolti il più possibile nel processo di selezione, pianificazione e preparazione degli esperimenti. Con la giusta scelta di esperimenti si possono raggiungere diversi obiettivi di apprendimento allo stesso tempo. Ove possibile, il lavoro sperimentale viene esteso anche attraverso il lavoro sul posto e l'uso di strumenti TIC: interfacce e sensori per computer (Vernier), macchine fotografiche *flex* ecc. Il lavoro sperimentale concreto può essere integrato o eccezionalmente sostituito (ad esempio esperimenti pericolosi, costosi e lunghi) con registrazioni di esperimenti provenienti da diverse fonti e in diverse fasi del processo di apprendimento.

Il lavoro sperimentale ha un duplice ruolo: l'approfondimento di concetti chimici sulla base di osservazioni sperimentali come fonte di dati primari e la verifica delle teorie, ipotesi di ricerca. Quando si progettano le forme di apprendimento del lavoro sperimentale, l'enfasi dovrebbe essere posta sul lavoro sperimentale indipendente degli allievi (lavoro di gruppo, lavoro in coppia, lavoro individuale), a cui vengono integrati esperimenti dimostrativi con gli allievi nel ruolo attivo. La presenza di un assistente di laboratorio di chimica è obbligatoria quando gli allievi conducono lavori sperimentali indipendenti e quando si conducono esperimenti dimostrativi (40% delle ore di insegnamento). Parte del lavoro sperimentale indipendente degli allievi (individualmente o in coppia), nella misura di 30 ore delle 210 del programma base e 20 ore delle 140 del programma di maturità, si svolge in una speciale aula di chimica (laboratorio), dove gli allievi sono divisi in gruppi (con un massimo di 17 allievi) e sono tenuti a utilizzare dispositivi di protezione.

Lo sviluppo delle abilità sperimentali e dell'approccio di ricerca è molto importante per introdurre gli allievi al lavoro di ricerca, poiché consente loro di apprendere sistematicamente:

- accuratezza e affidabilità nell'osservazione, descrizione, trascrizione, elaborazione e presentazione delle osservazioni, dei dati e dei risultati, e la possibilità di ripetere le misurazioni;
- definire un problema sperimentale / di ricerca, porre domande sperimentali / di ricerca e formulare ipotesi o capacità di previsione;

- pianificare il corso del lavoro sperimentale / di ricerca e trovare esperimenti adeguati, che includano la conoscenza degli strumenti di laboratorio di base e delle tecniche di lavoro (acquisite in classe) e la cura per il lavoro sicuro;
- le definizioni di variabili dipendenti e indipendenti e loro controllo;
- la capacità di collegare e confrontare i risultati sperimentali ottenuti (fonte primaria) con i risultati pubblicati in varie fonti professionali (fonti secondarie), e di collegare la teoria con l'ambiente di vita;
- la valutazione critica dei risultati e dei metodi di lavoro sperimentale selezionati e la ricerca delle proposte per modifiche, aggiunte o aggiornamenti.

Se vogliamo che la ricerca sperimentale stimoli davvero le attività mentali e di azione degli allievi, essa deve essere più aperta e orientata al problema, collegata alla vita e all'ambiente in cui viviamo. È importante collocarla in modo appropriato nel processo di apprendimento e tenere conto delle differenze degli allievi e della loro reale capacità di risoluzione, che può essere gradualmente aggiornata con situazioni problematiche più impegnative o meno conosciute. Nella ricerca delle soluzioni, gli allievi sono incoraggiati a fare affidamento su conoscenze, abilità e competenze sperimentali già acquisite, collegandole, integrandole, aggiornandole e valutandole dal punto di vista dello sviluppo permanente.

### **Rappresentazioni spaziali e modelli di visualizzazione**

La chimica come scienza naturale è caratterizzata dalla percezione del mondo fenomenico della materia, dei fenomeni e dei processi a livello macroscopico, e per la loro interpretazione e previsione si deve usare il linguaggio del mondo submicroscopico. Per l'apprendimento della chimica è importante che gli allievi comprendano e sappiano come collegare i concetti a tutti e tre i livelli di rappresentazione (macroscopico, submicroscopico e simbolico), sviluppando al contempo l'alfabetizzazione chimica visiva. Per la connessione tra i tre livelli di rappresentazione è fondamentale l'utilizzo degli elementi di visualizzazione, ad esempio dei modelli chimici (da quelli sferici a quelli generati dal computer), animazioni, ecc.

I modelli chimici vengono utilizzati sistematicamente in tutti i complessi di contenuti e in tutte le fasi delle lezioni di chimica. Per sviluppare le rappresentazioni spaziali è necessario il ruolo attivo degli allievi – il lavoro indipendente con modelli chimici concreti (lavoro individuale e lavoro in coppia), che viene completato dall'uso di modelli generati dal computer (programmi per le strutture chimiche: ChemsSketch, IsisDraw, Chime, ecc.). È anche importante collegare sistematicamente gli elementi di visualizzazione (modelli, rappresentazioni submicroscopiche, animazioni) con il lavoro sperimentale.

## **Lavoro con le fonti e presentazione delle informazioni**

Nella pianificazione e nell'attuazione del processo di apprendimento l'insegnante di chimica utilizza e incoraggia gli allievi a utilizzare varie fonti di informazione (riviste scientifiche, articoli professionali, Internet, database, documentari, animazioni, enciclopedie e altre pubblicazioni). Quando si lavora con le fonti, si insegna agli allievi a cercare, classificare, ordinare, analizzare le informazioni e citare le fonti in modo appropriato. Il lavoro con le fonti (uso delle fonti delle informazioni) nelle lezioni di chimica è connesso a e incluso in altri metodi di insegnamento, specialmente nel lavoro sperimentale e nel lavoro di insegnamento di progetto.

## **Sicurezza chimica**

Le lezioni di chimica, in particolare il lavoro sperimentale, sono un'area in cui si possono e si devono applicare costantemente i principi della sicurezza chimica. La sicurezza chimica nel contesto più ampio include la valutazione e la gestione del rischio – la corretta manipolazione delle sostanze chimiche e dei prodotti in classe e nel nostro ambiente (circostante), i quali possono essere pericolosi. È importante abituare sistematicamente gli allievi a tenere in considerazione le proprietà pericolose delle sostanze (simboli grafici, frasi R e S), le istruzioni per un uso sicuro e responsabile di queste sostanze (quantità minime e il metodo proposto per l'uso) e l'uso coerente dell'attrezzatura di protezione necessaria.

## **Lavoro di progetto collaborativo**

Durante le lezioni di chimica si sviluppano sistematicamente anche le abilità sociali degli allievi (capacità di cooperare, concordare, esprimere idee, prendere in considerazione diversi punti di vista e opinioni, ecc.) in varie attività, specialmente nell'approccio di progetto orientato al problema nei complessi di contenuti Proprietà degli elementi selezionati nei sistemi biologici e nelle tecnologie moderne e Polimeri, che dovrebbero tuttavia essere inclusi anche nell'approfondimento dei singoli obiettivi della chimica organica (studio dell'uso di composti organici selezionati; impatto sull'ambiente e sulla salute).

# 7 Valutazione degli apprendimenti

I risultati previsti derivano dagli obiettivi, contenuti e competenze scritti. Affinché l'allievo / l'allieva raggiunga il risultato previsto, l'insegnante pianifica e conduce le lezioni e l'allievo / l'allieva si impegna con il proprio lavoro e le proprie responsabilità secondo le proprie capacità. I risultati previsti sono scritti in termini generali, il che significa che gli allievi / le allieve li raggiungeranno in misura diversa e a diversi livelli tassonomici.

L'insegnamento moderno della chimica è definito come lo sviluppo delle abilità, l'incoraggiamento al cambiamento concettuale dell'allievo e l'incoraggiamento allo sviluppo delle sue capacità. Pertanto, la verifica / la valutazione non può servire solo come feedback sulla quantità della materia acquisita, bensì dovrebbe essere preparata in modo da evidenziare vari aspetti delle conoscenze teoriche, dei processi e delle abilità e consentire all'insegnante di giudicare il lavoro e le abilità di ogni allievo.

Durante le lezioni di chimica, l'insegnante controlla e valuta gli aspetti cognitivi, conativi e di abilità del lavoro degli allievi; gli obiettivi dell'educazione chimica sono solitamente incorporati nella tassonomia degli obiettivi di apprendimento di Bloom e/o Marzan, che sono i più adatti per la pratica scolastica per via dell'elaborazione degli obiettivi della materia e del processo ovvero dell'orientamento verso i processi e le abilità mentali. La verifica / la valutazione è orale e scritta e include anche il lavoro sperimentale, il lavoro di progetto, le tesine e altri prodotti degli allievi, con l'aiuto dei risultati previsti, che sono scritti in ogni complesso di contenuti. Le conoscenze specifiche indicate nel piano di lavoro possono essere valutate solo in accordo con gli allievi.

# Ginnasio



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

