

# Programma per la scuola elementare

# CHIMICA

## Curricolo della materia

8a classe: 70 ore  
9a classe: 64 ore  
TOTALE: 134 ore

L'operazione è finanziata parzialmente dal Fondo sociale europeo dell'Unione europea e dal Ministero per l'istruzione e lo sport.

L'operazione si realizza nell'ambito del Programma operativo di sviluppo delle risorse umane nel periodo 2007-2013, priorità di sviluppo: Sviluppo delle risorse umane e apprendimento permanente; indirizzi prioritari: Migliorare la qualità e l'efficienza dei sistemi educativi e di formazione.

Programma scuola elementare

## **CHIMICA**

Curricolo della materia

### **Membri della Commissione di materia, autori del programma:**

mag. **Andreja Bačnik**, Istituto dell'educazione della RS, presidente

dr. **Nataša Bukovec**, Università di Lubiana, Facoltà di chimica e delle tecnologie chimiche

dr. **Margareta Vrtačnik**, Università di Lubiana, Facoltà di scienze naturali e tecniche, KII

**Anita Poberžnik**, Istituto dell'educazione della RS

**Marjetka Križaj**, Scuola elementare Rado Robič, Limbuš

**Violeta Stefanovik**, Scuola elementare France Bevk, Ljubljana

**Klavdija Sotlar**, Scuola elementare Tone Tomšič, Knežak

**Stanislav Dražumerič**, Istituto dell'educazione della RS

mag. **Stanka Preskar**, Istituto dell'educazione della RS

### **Recensori:**

dr. **Primož Šegedin**, Università di Lubiana, Facoltà di chimica e delle tecnologie chimiche

**Jana Isoski**, Scuola elementare Gradec, Litija

### **Correzioni redazionali:**

mag. **Andreja Bačnik**, Istituto dell'istruzione della RS

mag. **Mariza Skvarč**, Istituto dell'istruzione della RS

Redatto da: **Alenka Štrukelj**

Correzione linguistica: **Nataša Purkat**, curatore editoriale

Traduzione in lingua italiana: **David Croselli**

Revisione della microlingua: **Nevio Tomasin**

Revisione linguistica: **Chiarastella Fatigato**

Edito dal: Ministero per l'istruzione e lo sport della RS, Istituto dell'educazione della RS

Per il ministero: dr. **Simona Kustec**

Per l'istituto dell'educazione della RS: mag. **Vinko Logaj**

Edizione digitale

Lubiana, 2021

Indirizzo (URL): [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacti/obvezni/Narodno-mesano-obmocje-Slovenske-Istre/S-italijanskim-ucnim-jezikom/UN\\_kem\\_OSIJ\\_prevod.docx](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacti/obvezni/Narodno-mesano-obmocje-Slovenske-Istre/S-italijanskim-ucnim-jezikom/UN_kem_OSIJ_prevod.docx)

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

[COBISS.SI-ID 66399235](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:coibiss-66399235)

ISBN 978-961-03-0564-4 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

-----  
L'aggiornamento del curricolo della materia chimica per la scuola elementare 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, approvato nella ventiduesima seduta del Consiglio degli esperti della RS per l'istruzione generale nell'anno 1998.

Il curricolo aggiornato è stato approvato durante la centoquattordicesima seduta del Consiglio degli esperti della RS per l'istruzione generale nell'anno 2008 e le correzioni di contenuto e redazionali relative a tale curricolo sono state rese e note nella centotrentanovesima seduta del 17 febbraio 2011.

# INDICE

1 DEFINIZIONE DELLA MATERIA .....	4
2 OBIETTIVI GENERALI .....	5
3 OBIETTIVI OPERATIVI E CONTENUTI .....	6
4 STANDARD DEL SAPERE .....	13
4.1 Standard del sapere .....	13
4.2 Standard minimi del sapere .....	16
5 INDICAZIONI DIDATTICHE .....	19
5.1 Realizzazione degli obiettivi della materia .....	19
5.1.1 Approccio di ricerca sperimentale .....	20
5.1.2 Rappresentazioni nello spazio, modelli di visualizzazione e TIC .....	21
5.1.3 Lavoro con le fonti, presentazione delle informazioni e TIC .....	21
5.1.4 Sicurezza chimica .....	22
5.1.5 Lavoro progettuale di gruppo .....	22
5.2 Individualizzazione e differenziazione .....	22
5.3 Collegamenti interdisciplinari .....	23
5.4 Verifica e valutazione del sapere acquisito .....	27

# 1 DEFINIZIONE DELLA MATERIA

La chimica è una scienza sperimentale fondamentale che studia le sostanze, la loro struttura, proprietà e trasformazioni. Come materia d'istruzione generica nella scuola elementare è indirizzata all'apprendimento e allo sviluppo delle conoscenze chimiche fondamentali, delle abilità, dei punti di vista e delle relazioni che formano gli alunni per una vita attiva e responsabile in una società moderna (ad esempio risoluzione dei problemi, giudizio critico e argomentato ecc...). Mediante la lezione di chimica, negli alunni, sviluppiamo l'alfabetizzazione chimica e quindi quella scientifica nel senso più ampio del termine. La lezione di chimica è basata su un approccio esperienziale, di ricerca sperimentale e di risoluzione dei problemi, contribuendo così ad una migliore comprensione del campo scientifico e ad una relazione positiva nei confronti della chimica e delle scienze naturali.

La chimica e le conoscenze chimiche sono indispensabili nelle società moderna e sono alla base della cittadinanza attiva nell'assicurare il livello più alto possibile di sicurezza chimica globale e quindi lo sviluppo sostenibile della società. La chimica è strettamente collegata in maniera interdisciplinare con le altre scienze naturali; sulla conoscenza chimica si basano anche molte attività industriali, perciò influisce molto anche sulle relazioni socioeconomiche.

## 2 OBIETTIVI GENERALI

Nella chimica come materia di istruzione generica, gli alunni<sup>1</sup> sviluppano principalmente:

- la comprensione della relazione tra la struttura, le proprietà e l'uso delle sostanze,
- la comprensione dei processi naturali e dei metodi di studio chimico della natura,
- l'atteggiamento responsabile nell'utilizzo delle sostanze, la capacità e la preparazione per un comportamento responsabile e giustificato nei confronti della salute e dell'ambiente (sicurezza chimica),
- le competenze e le abilità di ricerca sperimentale,
- i procedimenti scientifici, i processi cognitivi (ragionamento complesso), pensiero critico e creatività,
- le rappresentazioni nello spazio e l'alfabetizzazione chimica con strumenti di visualizzazione e con le tecnologie di informazione e comunicazione (TIC),
- l'alfabetizzazione scientifica e con ciò la consapevolezza dell'interdipendenza dei processi socioeconomici e tecnico-scientifici.

La chimica implementa specificamente lo sviluppo delle competenze (capacità) scientifico-matematiche per lo sviluppo di un pensiero critico e complesso:

- ricerca, elaborazione e valutazione dei dati da molteplici fonti:
  - abilità nel valutare quando l'informazione è necessaria,
  - studio programmato dei metodi di ricerca, di elaborazione e di valutazione dei dati,
  - osservazione, annotazione ed utilizzo programmati delle osservazioni/misurazioni come fonte di dati,
  - sviluppo della comprensione e dell'utilizzo delle annotazioni simboliche/grafiche,
  - utilizzo delle TIC per la raccolta, conservazione, ricerca e rappresentazione delle informazioni;
- utilizzo della terminologia competente nella descrizione dei fenomeni, processi e leggi;
- sviluppo di un approccio di ricerca sperimentale:
  - abitudine alla scelta ed all'utilizzo dell'attrezzatura adeguata,
  - definizione dei fattori dell'esperimento; distinzione tra costanti e variabili e conoscenza degli esperimenti di controllo (di riferimento),
  - valutazione dell'affidabilità dei risultati ottenuti,
  - abitudine al ragionamento argomentativo durante le presentazioni;
- capacità "relazionale" e decisionale:
  - consapevolezza di come le scienze scientifico-matematiche e la tecnologia influiscano sulla vita e sull'ambiente,
  - riconoscimento e prevenzione del pericolo per la salute e per l'ambiente,
  - capacità di collaborazione attiva e responsabile durante la risoluzione dei problemi e nello sviluppo sostenibile.

---

<sup>1</sup> In questo curriculum il termine alunno vale in modo equivalente sia per l'alunno che per l'alunna. Lo stesso vale anche per il termine insegnante.

### 3 OBIETTIVI OPERATIVI E CONTENUTI

Gli obiettivi operativi ed i contenuti sono ordinati, nel curriculum per la materia chimica, in base alle tematiche/contenuti. L'ordine cronologico con il quale vengono trattate le tematiche/contenuti e gli obiettivi nelle varie classi viene deciso autonomamente dall'insegnante di chimica.

Il curriculum indica la divisione delle conoscenze in obbligatorie (scritte in stampatello) e opzionali (*scritte in corsivo*). Le conoscenze obbligatorie sono definite come conoscenze necessarie per un'istruzione generica alla conclusione della scuola elementare e sono previste per tutti gli alunni, pertanto devono essere trattate obbligatoriamente dall'insegnante di chimica. *Le conoscenze opzionali sono definite come conoscenze aggiuntive o approfondite che vengono trattate a discrezione dell'insegnante in base alle capacità e agli interessi degli alunni.* Le conoscenze processuali (processi e abilità scientifiche), che sono elencate come obiettivi nelle singole tematiche/contenuti del curriculum, indicano anche i metodi d'insegnamento o attività prioritarie volti alla realizzazione degli obiettivi operativi dei singoli contenuti.

#### 8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> classe

#### Tematiche/contenuti: LA CHIMICA È IL MONDO DELLE SOSTANZE

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• definiscono la chimica come la scienza che studia le sostanze, le loro proprietà e le trasformazioni,</li><li>• conoscono l'importanza della chimica nella vita e alcune professioni chimiche,</li><li>• comprendono i concetti di sostanza e di stato d'aggregazione della sostanza con la rispettiva distribuzione e moto delle particelle</li><li>• rappresentano gli elementi/composti (come sostanze pure) con le particelle – atomi/molecole e apprendono la loro grandezza relativa,</li><li>• conoscono il simbolo/formula come annotazione per l'atomo dell'elemento/molecola o del composto,</li><li>- sanno osservare e confrontare diverse proprietà degli elementi e dei composti utilizzando un approccio di ricerca sperimentale; abilità e tecniche di laboratorio,</li><li>- acquisiscono e sviluppano rappresentazioni spaziali nel lavoro con i modelli e rappresentazioni submicroscopiche</li><li>- approfondiscono le conoscenze riguardanti le pericolosità di alcune sostanze, la loro contrassegnazione ed il loro utilizzo,</li><li>- sviluppano le abilità di lavoro con diverse fonti (SPE, raccolta di dati, web, letteratura competente),</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chimica – scienza delle sostanze, delle loro proprietà e trasformazioni</li><li>• Significato della chimica e delle professioni chimiche</li><li>• Sostanze (pure, miscugli) e stati di aggregazione a livello submicroscopico</li><li>• Sostanze pure: elementi e composti:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Atomi e molecole (particelle)</li><li>○ Simboli e formule (annotazione-e denominazione)</li></ul></li></ul>

- sviluppano un rapporto nei confronti della chimica tramite la conoscenza della chimica nella vita e in alcune professioni.	
--	--

### Tematiche/contenuti: L'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendono l'importanza della storia dello sviluppo (ricerca) della struttura atomica in connessione allo sviluppo della società,</li> <li>• capiscono la struttura dell'atomo, <ul style="list-style-type: none"> <li>○ o capiscono il concetto di isotopo e alcuni esempi di utilizzo,</li> </ul> </li> <li>• comprendono la relazione tra la struttura dell'atomo e la posizione nello SPE</li> <li>• capiscono la formazione degli ioni da atomi e distinguono gli anioni dai cationi,</li> <li>• sviluppano le rappresentazioni spaziali e usano diversi modelli, animazioni ecc.</li> <li>• elaborano e usano i dati da diverse fonti e l'annotazione simbolica per la determinazione della struttura del nucleo atomico e della nube elettronica e per determinare la posizione dell'atomo nel SPE</li> <li>• si rendono conto dell'importanza dello sviluppo della scienza e della tecnologia per la vita, la società e l'ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panoramica storica dello sviluppo della struttura dell'atomo e quindi dello sviluppo della scienza e della tecnologia</li> <li>• Struttura dell'atomo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nucleo atomico</li> <li>○ Nube elettronica: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ distribuzione degli elettroni nei gusci (livelli energetici)</li> <li>▪ elettroni esterni o di valenza</li> </ul> </li> <li>○ Isotopi</li> </ul> </li> <li>• Numero atomico e numero di massa</li> <li>• Sistema periodico degli elementi: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ gruppo, periodo</li> </ul> </li> <li>• Ioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anioni, cationi</li> </ul> </li> </ul>

### Tematiche/contenuti: I LEGAMI TRA LE PARTICELLE

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendono la formazione del legame ionico,</li> <li>• comprendono la formazione del legame covalente (singolo, doppio e triplo) e concio la struttura di molecole semplici,</li> <li>• considerando esempi semplici distinguono tra legame covalente polare e apolare, <ul style="list-style-type: none"> <li>○ distinguono tra la (a)polarità del legame e (a)polarità della molecola,</li> </ul> </li> <li>• considerando esempi semplici distinguono tra formazione del legame ionico/composto ionico (cristallo) e legame covalente/molecola,</li> <li>• in base alla struttura chimica, sanno paragonare alcune proprietà delle sostanze ioniche e dei composti covalenti</li> <li>– utilizzano diversi modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche e sviluppano le <u>rappresentazioni nello spazio</u>,</li> <li>– sviluppano la capacità di osservazione e utilizzano un <u>approccio di ricerca sperimentale</u>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legame ionico: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ composti/cristalli ionici</li> </ul> </li> <li>• Legame covalente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ coppia elettronica in comune/di legame</li> <li>○ legami singoli, doppi e tripli</li> <li>○ legame covalente polare e apolare</li> </ul> </li> <li>• Proprietà dei composti ionici e covalenti (ad esempio solubilità, conducibilità elettrica ecc.)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– comprendono le relazioni tra struttura e proprietà delle sostanze nonché tra proprietà e utilizzo delle sostanze.</li> </ul>	
---	--

### Tematiche/contenuti: LE REAZIONI CHIMICHE

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sanno riconoscere le trasformazioni chimiche,</li> <li>• comprendono le trasformazioni chimiche come reazioni chimiche ovvero come trasformazioni delle sostanze ed energetiche;</li> <li>• definiscono i reagenti ed i prodotti di una reazione chimica,</li> <li>• distinguono tra reazioni chimiche nelle quali l'energia viene liberata o si lega (consuma),</li> <li>• comprendono che per le reazioni chimiche vale la legge di conservazione della massa</li> <li>• capiscono le equazioni chimiche come annotazione delle reazioni chimiche e conoscono le regole per il bilanciamento delle equazioni chimiche,</li> <li>– utilizzano un approccio di ricerca sperimentale nonché le abilità di laboratorio nello studio di reazioni chimiche ed approfondiscono le conoscenze sulla sicurezza chimica (lavoro sicuro con le sostanze chimiche),</li> <li>– comprendono le reazioni chimiche mediante l'uso di strumenti di visualizzazione (modelli, animazioni e rappresentazioni submicroscopiche delle reazioni) e si esercitano nella scrittura di reazioni chimiche semplici con equazioni chimiche bilanciate dal macroscopico (a parole), al submicroscopico (modelli) fino all'annotazione simbolica).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformazione chimica come reazione chimica</li> <li>• Reazione chimica come trasformazione della sostanza ed energetica</li> <li>• Reagenti e prodotti</li> <li>• Reazioni esotermiche ed endotermiche</li> <li>• Legge di conservazione della massa</li> <li>• Equazioni chimiche e bilanciamento di equazioni di formazione di composti semplici</li> </ul>

### Tematiche/contenuti: GLI ELEMENTI NEL SISTEMA PERIODICO

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscono le fonti naturali degli elementi e dei composti (aria, acqua, crosta terrestre),</li> <li>• conoscono il concetto di massa atomica relativa degli elementi e sanno calcolare la massa molecolare relativa dei composti,</li> <li>• sanno calcolare la frazione di massa degli elementi nei composti,</li> <li>• comprendono la relazione tra la posizione dell'elemento nel SPE e le sue proprietà,</li> <li>• distinguono tra proprietà metalliche e non metalliche degli elementi in relazione al SPE,</li> <li>• conoscono le proprietà fondamentali e l'utilizzo dei metalli alcalini, dei metalli alcalino terrosi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonti naturali degli elementi e dei composti</li> <li>• Massa atomica e molecolare relativa</li> <li>• Frazione di massa degli elementi nei composti</li> <li>• Significato della posizione dell'elemento nel SPE</li> <li>• Proprietà metalliche e non metalliche degli elementi</li> <li>• Gruppi principali del SPE (proprietà caratteristiche e utilizzo): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ metalli alcalini</li> <li>○ metalli alcalino terrosi</li> <li>○ elementi di transizione (ad es. ferro, rame, mercurio, oro)</li> </ul> </li> </ul>

<p>degli elementi di transizione, degli alogeni e dei gas nobili,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>comprendono la funzione dell'elemento nelle tecnologie moderne,</i></li> <li>– utilizzano l'approccio di ricerca sperimentale e le abilità di laboratorio,</li> <li>– utilizzano e presentano i dati da diverse fonti o da raccolte e con ciò sviluppano le abilità di presentazione dei propri prodotti (tesine, progetti ecc.),</li> <li>– conoscono e considerano le circostanze per la conservazione sicura degli elementi nel laboratorio scolastico (ad es. sodio, bromo ecc.),</li> <li>– conoscono il significato dell'industria chimica per l'ottenimento e l'elaborazione di diverse sostanze (composti) ed i ruoli della chimica nelle tecnologie moderne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ alogeni</li> <li>○ gas nobili</li> <li>• <i>Elementi nelle tecnologie moderne (ad es. silicio), nell'agronomia (azoto e fosforo), nanotecnologia (ad es. carbonio) ecc...</i></li> </ul>
--	---

### Tematiche/contenuti: ACIDI, BASI E SALI

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mediante l'utilizzo degli indicatori distinguono tra sostanze acide, basiche e neutre del proprio ambiente,</li> <li>• comprendono che nelle soluzioni acquose gli ioni ossonio sono i responsabili delle proprietà acide e gli ioni idronio i responsabili delle proprietà basiche,</li> <li>• distinguono tra le soluzioni acide e basiche in base alla presenza degli ioni ossonio e idronio e sanno scrivere le formule chimiche degli acidi e delle basi elementari,</li> <li>• utilizzano la scala del pH come criterio di misura dell'acidità e basicità delle soluzioni,</li> <li>• capiscono la reazione di neutralizzazione in esempi semplici e denominano i prodotti,</li> <li>• definiscono i concetti di soluzione, solubilità, concentrazione,</li> <li>• sanno calcolare la frazione di massa del soluto nella soluzione ed esprimerla in percentuale, <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>conoscono la concentrazione massica,</i></li> </ul> </li> <li>• utilizzano un approccio di ricerca sperimentale e le abilità di laboratorio,</li> <li>• approfondiscono le conoscenze sull'uso di sostanze corrosive,</li> <li>• elaborano ed usano i dati da diverse fonti con enfasi sull'uso di rappresentazioni grafiche,</li> <li>• conoscono il significato, l'uso e l'influenza degli acidi, delle basi e dei sali nella vita e nell' ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidi e basi nell'ambiente</li> <li>• Indicatori</li> <li>• Definizione degli acidi, delle basi: formule chimiche degli acidi e delle basi elementari</li> <li>• Scala del pH,</li> <li>• Neutralizzazione, Sali</li> <li>• Soluzioni (concentrate, diluite, sature) e solubilità</li> <li>• Frazione di massa del soluto nella soluzione;</li> <li>• frazione di massa espressa in percentuale</li> <li>• <i>Concentrazione massica</i></li> <li>• Utilizzo e influenza degli acidi, delle basi e dei sali nella vita e nell'ambiente</li> </ul>

## Tematiche/contenuti: LA FAMIGLIA DEGLI IDROCARURI CON POLIMERI

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscono il petrolio ed il gas naturale come fonti principali di composti organici (in special modo degli idrocarburi) e di fonti non rinnovabili,</li> <li>• sanno che il carbonio e l'idrogeno sono elementi chiave nei composti organici – idrocarburi, e definiscono le cause per il grande numero e diversità dei composti organici,</li> <li>• capiscono la nomenclatura degli idrocarburi elementari e i criteri di classificazione, mediante l'uso di diversi modelli e formule</li> <li>• <i>distinguono tra isomeria di catena e di posizione e conoscono la nomenclatura elementare degli isomeri,</i></li> <li>• capiscono le proprietà elementari degli idrocarburi, le collegano con il loro utilizzo e l'uso sicuro,</li> <li>• distinguono tra combustione completa ed incompleta degli idrocarburi e l'influenza dei prodotti di combustione sull'ambiente,</li> <li>• distinguono tra reazioni di sostituzione ed addizione,</li> <li>• capiscono la reazione di polimerizzazione e distinguono tra concetto di monomero e polimero,</li> <li>• conoscono alcuni esempi di polimeri di idrocarburi sintetizzati e le loro proprietà in relazione all'uso e all'impatto ambientale,</li> <li>• studiano gli effetti dell'uso degli idrocarburi e dei loro derivati sull'ambiente,</li> <li>– utilizzano un approccio di ricerca sperimentale e le abilità di laboratorio,</li> <li>– sviluppano le rappresentazioni spaziali mediante l'uso dei modelli e dei vari strumenti di visualizzazione (animazioni di reazioni chimiche ecc.),</li> <li>– elaborano ed utilizzano i dati da diverse fonti con enfasi sulla classificazione, sulla ricerca e sulla definizione dei criteri per la suddivisione e il riconoscimento dei campioni,</li> <li>– comprendono il significato e l'influenza degli idrocarburi e dei loro derivati sulla vita e sull'ambiente,</li> <li>– riflettono sulla prevenzione e diminuzione degli effetti degli idrocarburi e dei loro derivati sull'ambiente e si rendono conto dell'importanza del riciclaggio dei rifiuti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petrolio e gas naturale – fonti di idrocarburi e di energia non rinnovabile</li> <li>• Carbonio e idrogeno – elementi chiave dei composti organici–idrocarburi</li> <li>• Struttura, classificazione, nomenclatura degli idrocarburi             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tipi di formule chimiche (di struttura, razionali, molecolari)</li> <li>○ Idrocarburi saturi e insaturi</li> <li>○ Idrocarburi ciclici e aciclici                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Isomeria di catena e di posizione</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Proprietà degli idrocarburi (ad es. solubilità, densità, punto d'ebollizione, reattività ecc.) in base alla struttura</li> <li>• Reattività degli idrocarburi             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Combustione degli idrocarburi (completa e incompleta)</li> <li>○ Sostituzioni ed addizioni</li> <li>○ Polimerizzazione (monomeri, polimeri, polimeri sintetici)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Polimeri di poliaddizione: proprietà, utilizzo</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Principali problematiche ambientali legate all'uso degli idrocarburi e dei loro derivati</li> </ul>

## Tematiche/contenuti: I COMPOSTI ORGANICI OSSIGENATI

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiano le proprietà dei composti organici ossigenati ed il loro utilizzo nella vita e nell'industria,</li> <li>• nell'annotazione dei composti o nel modello riconoscono il gruppo funzionale ossidrilico, carbonilico, carbossilico ed esterico</li> <li>• sanno definire i grassi come esteri tra acidi grassi e glicerolo, conoscono le loro proprietà e fonti,</li> <li>• capiscono la struttura e la funzione dei saponi,</li> <li>• in base alla struttura riconoscono carboidrati come composti con più gruppi funzionali e apprendono la loro importanza per la vita e l'economia,</li> <li>• descrivono i polisaccaridi come polimeri naturali,</li> <li>• conoscono alcuni esempi di polimeri sintetici condensati e le loro proprietà, utilizzo e influenza sull'ambiente,</li> <li>– utilizzano un approccio di ricerca sperimentale e le abilità di laboratorio,</li> <li>– sanno costruire modelli di composti organici ossigenati e sviluppano le rappresentazioni nello spazio con l'utilizzo di modelli e strumenti di visualizzazione,</li> <li>– elaborano i dati da diverse fonti con enfasi sulla classificazione dei dati, sulla ricerca e definizione dei criteri riconoscimento dei campioni,</li> <li>– capiscono gli effetti degli alcol sull'organismo e imparano le modalità di primo soccorso in caso di avvelenamento,</li> <li>– comprendono l'importanza e l'influenza dei composti organici ossigenati nella vita e nell'ambiente,</li> <li>– capiscono l'importanza dei grassi e dei carboidrati per una dieta bilanciata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppi dei composti organici ossigenati: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alcoli, acidi carbossilici ed esteri (aldeidi e chetoni a titolo informativo): definizione dei gruppi funzionali e dei rappresentanti principali del gruppo e nomenclatura</li> </ul> </li> <li>• Proprietà ed utilizzo dei composti organici ossigenati: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ influenza del gruppo funzionale sulle proprietà (solubilità, p. ebollizione acidità/basicità a confronto con l'acqua e gli idrocarburi, reattività ecc.)</li> <li>○ uso dei composti organici ossigenati (solventi, disinfettanti, additivi nel cibo, ecc.)</li> </ul> </li> <li>• Grassi: struttura, fonti, proprietà (irrancidimento), utilizzo e importanza per gli esseri viventi</li> <li>• Saponi: struttura e funzionamento</li> <li>• Carboidrati come composti con più gruppi funzionali e le loro proprietà: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ monosaccaridi (glucosio, fruttosio),</li> <li>○ disaccaridi (saccarosio),</li> <li>○ polisaccaridi (amido e cellulosa) – polimeri naturali,</li> <li>○ proprietà (stato di aggregazione, solubilità, densità) e reazioni dimostrative,</li> <li>○ importanza per la vita e l'economia</li> </ul> </li> <li>• Polimeri di condensazione dei composti organici ossigenati (poliesteri): proprietà, utilizzo ed effetti sull'ambiente</li> </ul>

## Tematiche/contenuti: I COMPOSTI ORGANICI AZOTATI

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• descrivono i composti organici azotati in base alla presenza di azoto e riconoscono il gruppo amminico,</li> <li>• conoscono gli aminoacidi come composti con due gruppi funzionali,</li> <li>• conoscono le proteine come polimeri naturali, composti da aminoacidi, legati mediante il legame peptidico,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti organici azotati: proprietà (presenza di azoto)</li> <li>• Gruppo amminico: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ struttura</li> <li>○ proprietà</li> </ul> </li> <li>• Amminoacidi</li> <li>• Proteine – polimeri naturali: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ struttura, classificazione</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscono le proprietà elementari e la funzione delle proteine negli organismi,</li> <li>• conoscono esempi di poliammidi come polimeri sintetici condensati,</li> <li>– utilizzano un approccio di ricerca sperimentale e le abilità di laboratorio,</li> <li>– sviluppano le rappresentazioni spaziali mediante l'uso di modelli e vari strumenti di visualizzazione,</li> <li>– elaborano i dati da diverse fonti con enfasi sulla classificazione, sulla ricerca di campioni e sulla rappresentazione,</li> <li>– comprendono importanza/effetti dei composti organici azotati nella/per la vita e nell'ambiente,</li> <li>– sono consapevoli dell'importanza delle proteine nella nutrizione e gli effetti della loro carenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ legame tra amminoacidi – legame peptidico</li> <li>• Proprietà delle proteine (coagulazione)</li> <li>• Funzione delle proteine negli organismi (enzimi ecc.) e l'importanza delle proteine nella nutrizione</li> <li>• Polimeri poliammidici sintetici (nylon, kevlar): proprietà, utilizzo ed effetti sull'ambiente</li> </ul>
---	---

## Tematiche/contenuti: LA QUANTITÀ DI SOSTANZA

Obiettivi operativi	Contenuti proposti
<p>Gli alunni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• capiscono il concetto di quantità di sostanza con l'unità di misura mole ed il numero di particelle in una mole di sostanza,</li> <li>• comprendono la relazione tra la massa molare degli elementi e dei composti e la quantità di sostanza,</li> <li>• avendo la quantità di sostanza sanno calcolare la massa della sostanza e viceversa,</li> <li>– elaborano ed utilizzano dati da diverse fonti,</li> <li>– sviluppano la capacità di osservazione ed utilizzano le rappresentazioni submicroscopiche,</li> <li>– conoscono il significato della quantità di sostanza per la chimica e comprendono l'importanza delle grandezze fisiche e delle unità di misura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantità di sostanza, mole</li> <li>• Massa molare della sostanza</li> </ul>

## 4 STANDARD DEL SAPERE

### 4.1 Standard del sapere

Gli standard del sapere derivano dagli obiettivi e dalle competenze (capacità) scritte. Per fare sì che l'alunno possa conseguire un adeguato standard del sapere, l'insegnante di chimica si occupa della pianificazione e della realizzazione delle lezioni, l'alunno invece mediante il suo lavoro, responsabilità e a seconda delle sue capacità. In base agli standard dei saperi definiti, l'insegnante determina i criteri per la verifica e la valutazione delle conoscenze.

L'alunno:

- padroneggia le tecniche sperimentali di base (riscaldamento, misurazione del volume (cilindro graduato), pesatura con la bilancia digitale) ed esegue gli esperimenti,
- osserva sistematicamente ed accuratamente, raccoglie, annota e sistema i dati raccolti durante il lavoro sperimentale, ne deduce e generalizza le interdipendenze e trae le conclusioni,
- definisce le variabili, che devono essere considerate nell'esecuzione dell'esperimento,
- pone le domande di ricerca e programma un esperimento,
- descrive e rappresenta il decorso, le osservazioni e le conclusioni di un lavoro sperimentale e degli esperimenti dimostrativi,
- è in grado di utilizzare i modelli per la composizione di molecole elementari e comprende semplici rappresentazioni submicroscopiche,
- è in grado di utilizzare i dati da diverse fonti d'informazione con le TIC (letteratura divulgativa, web, raccolte di dati ecc.), sa utilizzarli adeguatamente e rappresentarli (ad esempio nelle tesine, nei cartelloni, nei progetti, nelle ricerche ecc.),
- per la descrizione dei fenomeni, dei processi e delle leggi utilizza la terminologia chimica competente,
- maneggia in modo sicuro e responsabile le sostanze proteggendo la salute e l'ambiente (sicurezza chimica).

### LA CHIMICA È IL MONDO DELLE SOSTANZE

L'alunno:

- definisce la chimica come scienza, che studia le sostanze, le loro proprietà e le trasformazioni,
- stabilisce le differenze tra gli stati di aggregazione in base alla disposizione e al moto delle particelle della sostanza,
- distingue tra elementi/composti e atomi/molecole,
- conosce l'annotazione stabilita per i simboli degli elementi e per le formule delle molecole e dei composti.

## **L' ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI**

L'alunno:

- conosce i simboli degli elementi dei gruppi principali dei primi tre periodi del SPE e alcuni elementi di transizione (ad. esempio zolfo, rame, argento, mercurio, oro),
- in base alla struttura dell'atomo sa posizionare l'elemento nel SPE, in base ai dati del SPE descrive la struttura dell'atomo dell'elemento scelto dei gruppi principali del SPE,
- distingue tra atomo e ione, catione ed anione.

## **I LEGAMI TRA LE PARTICELLE**

L'alunno:

- distingue tra legame ionico e covalente e tra composto/cristallo ionico e molecola,
- distingue tra legame singolo, doppio e triplo,
- distingue tra legame covalente polare e apolare,
- sa collegare le proprietà della sostanza scelta con la struttura della sostanza e viceversa.

## **LE REAZIONI CHIMICHE**

L'alunno:

- sa che ogni reazione chimica è una trasformazione della materia ed energetica,
- riconosce i reagenti ed i prodotti nelle reazioni chimiche scelte come esempi (esperimenti, annotazione dell'equazione chimica),
- distingue tra reazioni esotermiche ed endotermiche,
- sa che per tutte le reazioni chimiche vale la legge di conservazione della massa,
- sa scrivere, leggere e bilanciare semplici equazioni chimiche che determinano la formazione di composti semplici.

## **GLI ELEMENTI NEL SISTEMA PERIODICO**

L'alunno:

- conosce le fonti naturali di alcuni elementi ed alcuni composti,
- sa utilizzare i dati riguardanti la massa atomica relativa per il calcolo della massa molecolare relativa dei composti,
- sa calcolare la frazione di massa degli elementi nei composti,
- in base alla posizione dell'elemento nel SPE sa determinare la struttura dell'atomo dell'elemento e alcune sue proprietà, sa posizionare l'elemento nel SPE in base alla struttura dell'atomo e sa classificarlo tra metalli o non metalli

## **ACIDI, BASI E SALI**

L'alunno:

- conosce alcune sostanze, del proprio ambiente, con proprietà acide e basiche (importanza e uso),
- con l'uso degli indicatori distingue tra soluzioni acide, basiche e neutre,
- utilizza la scala del pH come criterio per determinare l'acidità o la basicità delle soluzioni acquose,
- distingue tra soluzioni acide e basiche in base alla presenza di ioni ossonio e idronio,
- definisce le reazioni tra gli acidi e le basi come reazioni di neutralizzazione, nelle quali si formano sali e acqua,
- sa denominare e scrivere le formule di alcuni acidi, basi e sali elementari,
- distingue tra i concetti di soluzione, solvente, soluto e solubilità,
- sa calcolare la frazione di massa del soluto nella soluzione e la concentrazione percentuale.

## **LA FAMIGLIA DI IDROCARBURI CON POLIMERI**

L'alunno:

- conosce le fonti principali degli idrocarburi e la struttura, la nomenclatura e la classificazione degli idrocarburi elementari,
- compone modelli degli idrocarburi elementari e scrive le formule di struttura (razionali) dei primi dieci idrocarburi,
- conosce le proprietà (solubilità, densità, punto di ebollizione, reattività) degli idrocarburi elementari e la loro dipendenza in base alla struttura,
- distingue tra combustione completa ed incompleta e conosce le conseguenze della combustione incompleta,
- distingue tra le reazioni di sostituzione ed addizione,
- distingue tra i concetti di monomero, polimero e polimerizzazione e sa elencare alcuni esempi di polimeri (derivati di idrocarburi) collegandosi al loro utilizzo,
- conosce le influenze dannose dell'uso degli idrocarburi e dei loro derivati sull'ambiente e i provvedimenti adottati per diminuirle.

## **I COMPOSTI ORGANICI OSSIGENATI**

L'alunno:

- distingue tra alcoli, acidi carbossilici ed esteri in base alla struttura (dei gruppi funzionali) e alle loro proprietà,
- nelle formule/nomi riconosce i gruppi funzionali dei composti organici ossigenati elementari,
- in base alla struttura e alle proprietà dei composti organici ossigenati scelti elenca esempi di utilizzo nella vita quotidiana e nell'industria,
- conosce le proprietà elementari e l'uso dei lipidi e dei saponi,
- conosce l'importanza dei principali rappresentanti dei carboidrati per la vita e l'economia.

## **I COMPOSTI ORGANICI AZOTATI**

L'alunno:

- riconosce gli aminoacidi come composti organici azotati con due gruppi funzionali,
- riconosce le proteine come polimeri naturali, composti da amminoacidi che si legano mediante il legame peptidico,
- conosce le proprietà delle proteine e la loro importanza negli organismi.

## **LA QUANTITÀ DI SOSTANZA**

L'alunno:

- conosce il concetto di quantità di sostanza e l'unità di misura mole,
- dalla quantità di sostanza sa calcolare la massa della sostanza e viceversa.

## **4.2 Standard minimi del sapere**

Gli standard minimi necessari per la promozione nella classe successiva sono definiti nelle singole tematiche/contenuti. Poiché l'insegnante di chimica organizza autonomamente l'ordine di discussione delle tematiche/contenuti e obiettivi nella singola classe, come condizione per la promozione a una classe superiore, tiene conto degli standard minimi scritti nelle tematiche/contenuti trattate nella singola classe. Allo stesso tempo l'insegnante si impegna a raggiungere il più alto livello possibile di conoscenza in base alle capacità individuali dell'alunno.

L'alunno:

- sa osservare, descrivere ed eseguire esperimenti semplici e dalle osservazioni dedurre conclusioni elementari,
- padroneggia le tecniche sperimentali di base (riscaldamento, misurazione (cilindro graduato), pesatura con bilancia digitale),
- sa assemblare modelli di molecole molto semplici,
- sa utilizzare in maniera sensata almeno due fonti per la raccolta di dati (letteratura divulgativa, web, raccolte di dati ecc.) e rappresentare i dati,
- sa maneggiare responsabilmente e in sicurezza le sostanze considerando la salute e l'ambiente (sicurezza chimica).

## **LA CHIMICA È IL MONDO DELLE SOSTANZE**

L'alunno:

- definisce la chimica come scienza, che studia le sostanze, le loro proprietà e le trasformazioni,
- distingue gli stati di aggregazione delle sostanze,
- distingue tra elementi/composti e atomi/molecole,
- distingue tra simbolo e formula della molecola dell'elemento o del composto.

## **L'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI**

L'alunno:

- conosce i simboli degli elementi fondamentali del SPE,
- conosce la struttura dell'atomo e la composizione del SPE,
- distingue tra atomi e ioni come particelle con carica positiva e negativa.

## **I LEGAMI TRA LE PARTICELLE**

L'alunno

- conosce il legame ionico e covalente,
- distingue tra legame singolo, doppio e triplo,
- sa che le proprietà delle sostanze (ad esempio la solubilità) dipendono dalla struttura delle sostanze.

## **LE REAZIONI CHIMICHE**

L'alunno:

- sa che ogni reazione chimica è una trasformazione della materia ed energetica,
- sa descrivere a parole le reazioni chimiche semplici,
- riconosce i reagenti ed i prodotti negli esempi di reazioni chimiche semplici,
- sa che in alcune reazioni chimiche l'energia viene rilasciata in altre invece viene consumata (si lega).

## **GLI ELEMENTI NEL SISTEMA PERIODICO**

L'alunno:

- sa elencare alcune fonti naturali degli elementi e dei composti,
- sa suddividere gli elementi in metalli e non metalli,
- conosce le proprietà principali degli elementi del I, II, e VII gruppo del SPE,
- sa trovare nel SPE i dati riguardanti le masse atomiche relative degli elementi e sa utilizzarli per il calcolo delle masse molecolari relative di composti semplici.

## **ACIDI, BASI E SALI**

L'alunno:

- conosce alcune sostanze, del proprio ambiente, con proprietà acide e basiche e sa maneggiarle in modo appropriato,
- mediante l'uso degli indicatori distingue tra soluzioni acide e basiche,
- conosce la scala del pH come criterio per determinare l'acidità e la basicità delle soluzioni acquose,
- sa denominare e scrivere le formule di alcuni acidi, basi e sali elementari,
- conosce il concetto di soluzione, solvente e soluto.

## **LA FAMIGLIA DEGLI IDROCARBURI CON POLIMERI**

L'alunno:

- conosce il petrolio ed il gas naturale come fonti di idrocarburi e la classificazione elementare degli idrocarburi,
- sa denominare i primi dieci alcani, alcheni ed alchini,
- in collaborazione con i propri compagni di classe assembla i modelli di idrocarburi elementari,
- distingue tra combustione completa e incompleta e conosce le conseguenze della combustione incompleta,
- conosce il concetto di polimero e sa elencare alcuni esempi di polimeri elementari (derivati degli idrocarburi) collegandosi al loro utilizzo,
- conosce gli effetti dannosi dell'uso degli idrocarburi e dei loro derivati sull'ambiente e i provvedimenti adottati per diminuirli.

## **I COMPOSTI ORGANICI OSSIGENATI**

L'alunno:

- conosce le proprietà degli alcol e degli acidi carbossilici e li distingue in base ai gruppi funzionali,
- in base alle proprietà dei composti organici ossigenati, che incontra nella vita quotidiana, sa elencare le finalità del loro utilizzo,
- conosce le proprietà elementari e l'uso dei lipidi e dei saponi,
- conosce l'importanza dei rappresentanti principali dei carboidrati per la vita e l'economia.

I

## **COMPOSTI ORGANICI AZOTATI**

L'alunno:

- sa che gli aminoacidi sono composti organici azotati,
- conosce le proteine come polimeri naturali, composti da amminoacidi,
- conosce le proprietà delle proteine e la loro importanza negli organismi.

## **LA QUANTITÀ DI SOSTANZA**

L'alunno:

- conosce il concetto di quantità di sostanza e l'unità di misura mole.

## 5 INDICAZIONI DIDATTICHE

### 5.1 Realizzazione degli obiettivi della materia

L'insegnamento moderno della chimica si basa sull'insegnamento sperimentale e orientato nella risoluzione di problemi (approccio di ricerca sperimentale, apprendimento esperienziale e basato sui problemi). Nella comprensione della chimica sono importanti i contenuti (concetti, fatti, modelli, teorie), i processi e i metodi con i quali si raggiungono le conoscenze. La caratteristica principale dell'insegnamento della chimica sono i problemi, le domande e le attività scientifiche con le quali:

- gli alunni capiscono determinati concetti, fatti, contenuti o risolvono un problema,
- analizzano i dati empirici ottenuti con gli esperimenti o con lo studio di fonti di informazione, e con l'aiuto dell'insegnante sviluppano nuovi concetti, scoprono i legami tra di loro e li collegano nelle regole.

Gli obiettivi processuali e relazionali, che sono descritti nelle singole tematiche/contenuti del curriculum indicano anche i metodi di apprendimento prioritari e le attività per la realizzazione degli obiettivi di ciascuna tematica/contenuto.

Nel trattare i concetti chimici (scientifici) nella scuola elementare ci basiamo sulle conoscenze apprese nella verticale scientifica della scuola elementare nelle materie conoscenza dell'ambiente, scienze naturali e tecnica, ma soprattutto nelle scienze naturali con l'obiettivo di una comprensione più completa della chimica. Dagli esempi noti giungiamo a quelli nuovi. Nelle prime fasi di comprensione di nuovi concetti chimici ci limitiamo agli esempi inerenti all'ambiente circostante dell'alunno. Questi esempi vengono gradualmente aggiornati con esempi più complessi e meno noti. Con un tale approccio si collega la chimica con la vita e si avvicina la chimica a quella popolazione di alunni che non è scientificamente orientata. Gli alunni prima utilizzano le descrizioni verbali per spiegare i concetti ed i fenomeni, in seguito l'insegnante li abitua progressivamente all'utilizzo del linguaggio chimico simbolico. Quando si introducono concetti chimici generali, non distinguiamo tra chimica inorganica e organica, ma trattiamo esempi di entrambi i campi. L'insegnante sceglie autonomamente gli obiettivi delle tematiche/contenuti nelle singole classi e garantisce la differenziazione e l'individualizzazione nel processo formativo. Le conoscenze opzionali sono rivolte agli alunni più scientificamente orientati per l'approfondimento delle conoscenze chimiche.

### 5.1.1 Approccio di ricerca sperimentale

Il lavoro sperimentale è il metodo di formazione fondamentale della chimica, che va combinato con altri metodi di insegnamento e studio attivo. L'insegnante ha piena autonomia nella scelta degli esperimenti adeguati alla realizzazione degli obiettivi del curriculum. Nella scelta, pianificazione e preparazione degli esperimenti includiamo quanto più possibile gli alunni. Mediante una selezione appropriata di esperimenti possiamo realizzare più obiettivi di apprendimento contemporaneamente. Il lavoro sperimentale, dove possibile, viene ampliato anche con il lavoro sul campo e con l'uso delle TIC. Il lavoro sperimentale può essere integrato oppure sostituito (ad esempio esperimenti pericolosi, lunghi o costosi), con filmati di esperimenti da diverse fonti e in diverse fasi del processo formativo.

Il lavoro sperimentale durante le lezioni di chimica ha una doppia funzione: il trattamento dei concetti chimici in base alle osservazioni degli esperimenti come fonte di dati primari e la verifica delle teorie o ipotesi di ricerca. Nella programmazione delle forme di apprendimento del lavoro sperimentale l'enfasi deve essere posta sul lavoro sperimentale autonomo degli alunni (lavoro di gruppo, lavoro in coppia, lavoro individuale), che deve essere suddiviso nell'arco di tutto il periodo d'insegnamento della chimica e che completiamo con esperimenti dimostrativi con un ruolo attivo degli alunni. Durante l'esecuzione del lavoro sperimentale e altre forme di lavoro autonomo, per un ammontare minimo complessivo del 20 per cento delle ore, è obbligatoria la presenza di un tecnico di laboratorio.

Lo sviluppo delle abilità sperimentali e di un approccio di ricerca è molto importante per introdurre gli alunni nel lavoro di ricerca in quanto consente loro ad abituarsi alla:

- precisione e l'attendibilità nelle osservazioni, descrizioni, annotazioni, elaborazione e presentazione delle osservazioni, dei dati e dei risultati,
- descrizione di un problema di ricerca sperimentale, formulazione di domande di ricerca sperimentale, formulazione delle ipotesi e la capacità di previsione,
- programmazione del lavoro di ricerca sperimentale e di esperimenti adeguati, che includono la conoscenza degli strumenti e delle tecniche di laboratorio elementari (appresi durante le lezioni) e la cura per un lavoro sicuro,
- definizione delle variabili dipendenti e indipendenti e il loro controllo e la conoscenza degli esperimenti di controllo (riferimento),
- capacità di collegamento e confronto dei risultati sperimentali ottenuti (fonte primaria) con i risultati pubblicati nelle varie fonti professionali (fonti secondarie) e al collegamento delle teorie all'ambiente,
- valutazione critica dei risultati e dei metodi di lavoro sperimentali scelti e alla ricerca delle proposte di cambiamento, completamento ed aggiornamento.

Se vogliamo, che il lavoro di ricerca sperimentale stimoli veramente le attività di pensiero e azione degli alunni, deve essere impostato in modo aperto e sui problemi, collegato alla vita e all'ambiente nel quale viviamo. È importante che lo collochiamo in maniera appropriata nel processo formativo e consideriamo

la diversità degli alunni e la loro reali possibilità di risoluzione che possiamo completare con problemi più complessi e meno noti. Così stimoliamo gli alunni a fare affidamento su conoscenze sperimentali, abilità e capacità nel trovare soluzioni, nel collegarle, integrarle, aggiornarle e valutarle da un punto di vista dello sviluppo sostenibile.

### **5.1.2 Rappresentazioni nello spazio, modelli di visualizzazione e TIC**

Per la chimica, come scienza naturale, è caratteristica la percezione dei fenomeni legati al mondo della materia e dei processi a livello macroscopico, per la loro interpretazione e previsione dobbiamo usare invece il linguaggio del mondo submicroscopico. Durante lo studio della chimica è importante che gli alunni comprendano e sappiano collegare i concetti in base a tutti e tre i livelli di rappresentazione (macroscopico, submicroscopico e simbolico), mentre sviluppano l'alfabetizzazione chimica visiva. Per il collegamento tra i tre livelli di rappresentazione è fondamentale l'uso di elementi di visualizzazione, ad es. modelli chimici (da quelli a sfere a quelli generati al computer), animazioni ecc.

I modelli chimici li usiamo sistematicamente in tutte le tematiche e in tutte le fasi dell'insegnamento della chimica. Per lo sviluppo delle rappresentazioni spaziali negli alunni è necessario il loro coinvolgimento attivo - lavoro autonomo con modelli chimici fisici (lavoro individuale e lavoro in coppia), che viene completato dall'uso di modelli informatici (programmi per il disegno e la visualizzazione di strutture chimiche: ChemsSketch, Chime, ecc.). È importante sfruttare in modo innovativo tutte le possibilità consentite dai modelli durante le lezioni di chimica e nello studio con i modelli inseriamo anche lo studio dei modelli, mediante il quale assieme agli alunni ragioniamo riguardo ai limiti dei modelli, ai loro vantaggi e manchevolezze nelle rappresentazioni e in tal modo insegniamo loro il pensiero analitico. Ciò è particolarmente auspicabile per gli alunni dotati. Nell'uso degli elementi di visualizzazione (modelli, rappresentazioni submicroscopiche, animazioni) e delle attuali TIC è importante il collegamento sistematico con il lavoro sperimentale.

### **5.1.3 Lavoro con le fonti, presentazione delle informazioni e TIC**

L'insegnante di chimica nella programmazione e nell'esecuzione del processo formativo utilizza diverse fonti d'informazione (riviste di divulgazione scientifica, articoli competenti, il web, raccolte di dati, documentari, enciclopedie e altre pubblicazioni) e stimola gli alunni al loro utilizzo e all'utilizzo delle TIC moderne. Nel lavoro con le fonti l'insegnante di chimica abitua gli alunni alla ricerca, classificazione, organizzazione, analisi delle informazioni, citazione delle fonti in modo adeguato e sviluppa il pensiero critico degli alunni in base al quale gli alunni sapranno utilizzare, valutare e presentare le informazioni. Durante le lezioni di chimica colleghiamo e integriamo il lavoro con le fonti, ad altri metodi d'insegnamento, in special modo al lavoro di ricerca sperimentale e al lavoro su progetti. L'insegnante

di chimica include nelle lezioni le scoperte chimiche contemporanee: le fonti di informazione possono anche essere costituite da visite ad istituti di ricerca, ecc...

#### **5.1.4 Sicurezza chimica**

La lezione di chimica, in particolare il lavoro sperimentale, è un'area in cui dobbiamo applicare i principi della sicurezza chimica. La sicurezza chimica, nel senso più ampio del termine, include la valutazione e la gestione del rischio – il corretto maneggiamento di sostanze chimiche e prodotti, che possono essere pericolosi, durante le lezioni e nel nostro (diretto) circondario. È importante abituare sistematicamente gli alunni a considerare le proprietà pericolose delle sostanze (simboli di pericolo delle sostanze – pittogrammi, frasi H/P), le istruzioni per un uso sicuro e responsabile di queste sostanze (quantità minime e metodo proposto per l'uso), uso corretto dei sistemi di protezione e smaltimento appropriato dei materiali di scarto.

#### **5.1.5 Lavoro progettuale di gruppo**

Durante le lezioni di chimica sviluppiamo sistematicamente anche le abilità sociali degli alunni (capacità di collaborare, concordare, esprimere idee e prendere in considerazione diversi punti di vista e opinioni, ecc.) con varie attività, in particolare nell'approccio progettuale della tematica Elementi nel sistema periodico, che sarebbe sensato proseguire durante i singoli obiettivi della chimica organica (studio dell'uso dei composti organici, impatto sull'ambiente e sulla salute).

### **5.2 Individualizzazione e differenziazione**

In base alle capacità e ad altre peculiarità, adattiamo le lezioni di chimica agli alunni nelle fasi di pianificazione, organizzazione ed attuazione, nonché alla verifica e valutazione del sapere acquisito. In tal modo, prestiamo particolare attenzione a gruppi e individui specifici. Il lavoro educativo e istruttivo si basa su concetti, linee guida e istruzioni, adottate dal Consiglio di esperti per l'istruzione generale della RS:

- La scoperta e il lavoro con gli alunni dotati,<sup>2</sup>
- Difficoltà di apprendimento nella scuola elementare: il concetto di lavoro,<sup>3</sup>
- Bambini con difficoltà di apprendimento in singoli settori: istruzioni per l'adattamento del programma della scuola elementare con l'aiuto aggiuntivo allo studio,<sup>4</sup>
- Linee guida per l'istruzione dei figli di stranieri negli asili e nelle scuole.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Accettato alla venticinquesima sessione del Consiglio di esperti per l'istruzione generale della RS 11. 2. 1999.

<sup>3</sup> Accettato alla centoseiesima sessione del Consiglio di esperti per l'istruzione generale della RS 11. 10. 2007

<sup>4</sup> Accettato alla cinquantasettesima sessione del Consiglio di esperti per l'istruzione generale della RS 17. 4. 2003.

<sup>5</sup> Accettato alla centoventitreesima sessione del Consiglio di esperti per l'istruzione generale della RS 18. 6. 2009.

## 5.3 Collegamenti interdisciplinari

I collegamenti interdisciplinari sono uno dei concetti chiave dei moderni orientamenti di sviluppo dell'istruzione. Dai giovani ci si aspetta la capacità di un pensiero laterale, abilità e competenze in diverse aree, la creatività e l'adattabilità. Il questo modo l'integrazione interdisciplinare ha un valore inestimabile per la trasferibilità o l'integrazione di conoscenze e abilità. A seconda dell'interrelazione tra materie correlate, distinguiamo diverse connessioni interdisciplinari, che possono essere verticali, orizzontali, parziali o complete (crosscurricolari). In maniera interdisciplinare tra materie diverse ci possiamo collegare a livello di conoscenza del contenuto o del processo (in particolare l'approccio di ricerca sperimentale), attività, utilizzo degli strumenti di apprendimento (TIC), processi di pensiero, competenze singolari, ecc...

In termini di collegamento verticale, gli alunni durante le lezioni di chimica aggiornano ed approfondiscono le conoscenze acquisite lungo la verticale scientifica della scuola elementare nelle materie conoscenza dell'ambiente, scienze naturali e tecnica, economia domestica e scienze naturali. In termini di connessioni orizzontali tuttavia ci sono molte opportunità di connessione con le materie scientifiche e altre materie. Nella tabella sottostante sono indicate alcune possibilità di collegamento della chimica con altre materie per quanto riguarda gli obiettivi delle singole tematiche/contenuti. Sono elencate inoltre le possibilità di includere *argomenti crosscurricolari* (scritti in *corsivo*, dall'educazione ambientale, all'educazione per la salute, alle competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca, dall'educazione culturale all'educazione stradale, alla sicurezza sul lavoro, ecc.) e con ciò lo sviluppo di competenze (capacità) chiave per l'apprendimento permanente.

Gruppi tematici	Collegamenti interdisciplinari/temi crosscurricolari	
<b>LA CHIMICA È IL MONDO DELLE SOSTANZE</b>	Fisica:	Introduzione alla fisica; calore ed energia interna (struttura solidi, liquidi e gas)
	Biologia:	Cellula ed ereditarietà (scambio di sostanze con l'ambiente attraverso la membrana cellulare)
	<i>Educazione ambientale – Educazione per lo sviluppo sostenibile:</i>	<i>L'uomo e l'ambiente sociale (utilizzo di sostanze pericolose)</i>
	<i>Educazione per la salute:</i>	<i>Utilizzo di sostanze pericolose</i>
	<i>Orientamento professionale:</i>	<i>professioni chimiche</i>
	<i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i>	
	<i>Educazione culturale</i>	
<b>L'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI</b>	Fisica	Introduzione alla fisica (ordini di grandezza in natura)
	Storia:	Scoperte, che hanno cambiato la vita delle persone chimica, radioattività)

	Matematica:	Raccolta, classificazione e rappresentazione dati <i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i>
<b>I LEGAMI TRA LE PARTICELLE</b>	Fisica: Geografia:	Forza (forza elettrica, forza a distanza) Unità geografiche naturali (struttura delle rocce)
<b>LE REAZIONI CHIMICHE</b>	Fisica:  Biologia:  Matematica:  <i>Educazione ambientale – educazione per lo sviluppo sostenibile:</i>  <i>Educazione per la salute:</i>	Sole come fonte di energia (temperatura); Calore ed energia interna  Cellula ed ereditarietà (respirazione cellulare); Chimica dei sistemi viventi (comprendono che negli organismi avvengono continuamente reazioni chimiche)  Raccolta, organizzazione e rappresentazione dati  <i>Natura ed ambiente; Ambiente e società (inquinamento termico)</i>  <i>Primo soccorso per le scottature</i>
<b>GLI ELEMENTI NEL SISTEMA PERIODICO</b>	Fisica:  Biologia:  Geografia:  Matematica:  Tecnica e tecnologia:  Sloveno:  Storia:  <i>Educazione ambientale – Educazione per lo sviluppo sostenibile:</i>  <i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i>  <i>Educazione culturale</i>	Fenomeni atmosferici e meteo: Corrente elettrica (metalli)  Chimica dei sistemi viventi; Movimento dell'uomo; Influenza dell'uomo sulla natura e l'ambiente  Unità Geografiche naturali della Slovenia (valorizzazione della superficie e della struttura rocciosa)  Raccolta, organizzazione e rappresentazione dati; Operazioni con frazioni  Materiale ed elaborazione – metalli (tipi e proprietà, utilizzo, protezione superficiale)  Sviluppare la capacità dell'accettazione e della formazione critica dei testi non artistici  L'uomo preistorico (età dei metalli); L'ascesa della borghesia (miniera di Idria, lavorazione del ferro)  <i>Natura e ambiente; Ambiente e società; L'uomo e l'ambiente sociale (inquinamento termico; influenza di varie sostanze e nuove tecnologie sull'ambiente)</i>

<p><b>ACIDI, BASI E SALI</b></p>	<p>Biologia: Nutrizione e digestione dell'uomo; Cellula ed ereditarietà (neutralizzazione di sostanze nocive);</p> <p>Geografia: Regioni costiere (saline)</p> <p>Fisica: Corrente elettrica (movimento della carica)</p> <p>Matematica: Operazioni con le frazioni; Calcolo percentuale e proporzionalità diretta e inversa; Equazioni e disequazioni (esprimere l'incognita dalla formula); Funzione (rappresentazione grafica interdipendente delle variabili); Raccolta, organizzazione e presentazione dei dati</p> <p>Arte: Grafica</p> <p>Storia: Uomo preistorico (età dei metalli); Ascesa della borghesia (miniera di Idria, lavorazione dei metalli)</p> <p><i>Educazione ambientale - Educazione per lo sviluppo sostenibile:</i> <i>Natura e ambiente; Ambiente e società; (influenza degli acidi, delle basi e dei sali sull'ambiente)</i></p> <p><i>Educazione per la salute:</i> <i>Pronto soccorso nel lavoro con le sostanze corrosive</i></p> <p><i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i></p>
<p><b>LA FAMIGLIA DEGLI IDROCARBURI CON POLIMERI</b></p>	<p>Biologia: Scambio dei gas e respirazione polmonare nell'uomo; Chimica dei sistemi viventi (funzione principale del carbonio); Influenza dell'uomo sulla natura e sull'ambiente</p> <p>Fisica: Calore ed energia interna (produzione di energia e domande ambientali inerenti); Densità e pressione (inquinamento dell'aria)</p> <p>Geografia: Economia (fonti energetiche; traffico ed inquinamento dell'aria)</p> <p>Tecnica e tecnologia: Motori (studio del motore a combustione interna e diminuzione negativi sull'ambiente); Materiali ed elaborazione – sostanze artificiali (materie prime per la produzione della plastica),</p> <p>Sloveno: Sviluppare la capacità dell'accettazione e della formazione critica dei testi non artistici</p> <p>Storia: Dal telegrafo a internet (inquinamento dell'ambiente; sviluppo sostenibile)</p> <p>Cultura civica, della cittadinanza ed etica: Valori comuni dell'umanità (domande ambientali)</p>

	<p><i>Educazione ambientale – Natura e ambiente; L'uomo e la società</i></p> <p><i>Educazione per lo sviluppo sostenibile: (influenza dello stile di vita; rifiuti); Ambiente e società (far fronte a domande ambientali)</i></p> <p><i>Educazione per la salute: Avvelenamento da CO; pronto soccorso</i></p> <p><i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i></p> <p><i>Educazione culturale</i></p> <p><i>Educazione stradale</i></p>
<b>I COMPOSTI ORGANICI OSSIGENATI</b>	<p>Biologia: Movimento dell'uomo (attività fisica dei muscoli); Nutrizione e digestione nell'uomo; Trasporto delle sostanze nell'uomo; Chimica dei sistemi viventi</p> <p>Sport: Condizione fisica generale; teoretici generici (cibo, attività aerobiche e anaerobiche)</p> <p>Sloveno: Sviluppare la capacità dell'accettazione e della formazione critica dei testi non artistici</p> <p><i>Cultura civica, della cittadinanza e etica L'individuo e la società (l'alcolismo)</i></p> <p><i>Educazione per la salute: Avvelenamento da alcol, pronto soccorso; dipendenza; narcotici, disinfettanti, diabete</i></p> <p><i>Educazione stradale</i></p> <p><i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i></p>
<b>I COMPOSTI ORGANICI AZOTATI</b>	<p>Biologia: Cellula ed ereditarietà; Nutrizione e digestione nell'uomo; Trasporto delle sostanze nell'uomo; Escrezione nell'uomo; Controllo delle funzioni del copro; Movimento dell'uomo; Chimica dei sistemi viventi; Ereditarietà</p> <p>Sloveno: Sviluppare la capacità dell'accettazione e della formazione critica dei testi non artistici</p> <p>Sport: Contenuti teoretici generici (nutrizione ecc.)</p> <p><i>Educazione per la salute: Stati febbrili</i></p> <p><i>Competenze informatiche, ricerca e uso delle risorse della biblioteca</i></p>
<b>QUANTITÀ DI SOSTANZA</b>	<p>Matematica: Operazioni con le frazioni; Equazioni e disequazioni (esprimere l'incognita dalla formula)</p>

Per la realizzazione dei collegamenti interdisciplinari (verticali e orizzontali) e crosscurricolari è importante la collaborazione degli insegnanti, la pianificazione e l'esecuzione a livello degli attivi e soprattutto dell'intera scuola. Con la pianificazione a livello della scuola è possibile eseguire anche molti altri e diversi collegamenti interdisciplinari e addirittura curricolari, con varie forme di realizzazione come ad esempio le giornate interdisciplinari.

Il curriculum della materia chimica è impostato in modo da rendere possibile la realizzazione delle competenze (capacità) chiave per l'apprendimento permanente, che sono definite come combinazione di conoscenze, abilità e relazioni, adeguate alle circostanze (Raccomandazione del Consiglio e del Parlamento Europeo, 18. 12. 2006, Gazzetta ufficiale dell'EU n. 394/10, 2006). Durante la chimica si sviluppano principalmente le competenze matematiche e le competenze elementari nelle scienze (scienze naturali) e nella tecnologia e l'alfabetizzazione digitale. D'altronde il curriculum della materia chimica rende possibile la realizzazione di molte altre competenze (capacità) chiave per lo studio continuato:

- comunicazione in lingua madre (capacità di espressione e comprensione dei concetti, fatti, pensieri, sentimenti e opinioni in forma scritta e verbale; concezione ed espressione dei propri argomenti verbali e scritti in modo convincente, adeguato alle circostanze),
- comunicazione nelle lingue straniere (comprensione della terminologia chimica elementare in lingua straniera per l'uso delle fonti in forma cartacea e digitale),
- imparare a studiare (pianificazione delle proprie attività, responsabilità per le proprie conoscenze, studio autonomo, sviluppo delle conoscenze metacognitive, abitudini lavorative),
- competenze sociali e civili (comunicazione costruttiva durante il lavoro di gruppo; atteggiamento responsabile nei confronti dei compiti e degli obblighi concordati),
- autoiniziativa ed imprenditorialità (creatività, fare proposte, pianificazione, organizzazione, guida, valutazione del rischio, assumere decisioni).

## **5.4 Verifica e valutazione del sapere acquisito**

L'insegnamento moderno della chimica è descritto come sviluppo di conoscenze, abilità e relazioni, come incentivo al cambiamento del pensiero dell'alunno e l'incoraggiamento allo sviluppo dei suoi potenziali, pertanto la verifica e la valutazione non possono essere soltanto un feedback riguardo i contenuti appresi, ma soprattutto devono essere modellati in modo da far luce sui diversi aspetti delle conoscenze ed offrire all'insegnante la possibilità di giudicare il lavoro e le capacità di ciascun alunno.

Durante lezioni di chimica l'insegnante verifica e valuta le conoscenze dei contenuti e processuali dell'alunno. Gli obiettivi dell'istruzione chimica sono di solito valutati con la tassonomia di Bloom e/o di Marzano riguardanti gli obiettivi di studio. La verifica e la valutazione possono essere scritte e orali. Si verificano e valutano anche il lavoro sperimentale, i progetti, le tesine e altri prodotti degli alunni, per i quali ci vengono in aiuto gli standard del sapere, che sono scritti per ogni tematica/contenuto del curriculum.