



PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DISCIPLINARE

MATERIA

SCIENZE NATURALI, CHIMICHE E BIOLOGICHE

Introduzione

La presente programmazione rispecchia le linee generali riportate nelle **Indicazioni Nazionali per le Scienze Naturali, Chimiche e Biologiche**, di seguito citate: *“Al termine del percorso liceale lo studente possiederà le conoscenze disciplinari fondamentali e le metodologie tipiche delle scienze della Natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia”*. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi d’indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell’indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L’acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l’aspetto formativo e orientativo dell’apprendimento/insegnamento delle scienze.

Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all’acquisizione di “strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà”, e di conseguenza all’acquisizione delle competenze di cittadinanza.

Competenze di Cittadinanza

Le competenze chiave di Cittadinanza da acquisire al termine del primo biennio sono trasversali ai vari assi culturali e vengono di seguito riportate:

- Imparare a imparare
- Progettare
- Comunicare
- Collaborare e partecipare
- Agire in modo autonomo e consapevole
- Risolvere problemi
- Individuare collegamenti e relazioni
- Acquisire e interpretare l’informazione

Competenze al termine del biennio	
a. Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità	
	• Osservare e identificare i fondamenti di un fenomeno scientifico; • Utilizzare correttamente il linguaggio e il metodo scientifico; • Utilizzare schemi, mappe concettuali per sintetizzare e comunicare gli argomenti studiati; • Riconoscere le cause dei vari tipi d'inquinamento ambientale.
b. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza	
	• Identificare i dati da rilevare per indagare su fenomeni o oggetti; • Organizzare i dati in tabelle; • Rappresentare graficamente i dati ottenuti; • Interpretazione dei dati raccolti.
c. Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	
	• Riconoscere informazioni scientifiche utilizzando mezzi informatici e tradizionali; • Imparare a ricercare consapevolmente le informazioni scientifiche attraverso le nuove tecnologie; • Utilizzare le tecnologie per approfondire i contenuti scientifici appresi; • Imparare a distinguere le notizie senza fondamento scientifico.

Competenze al termine del triennio	
a. Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità	
	• distinguere le cause e le conseguenze di un fenomeno scientifico utilizzando un rigoroso linguaggio specifico; • ipotizzare modelli scientifici applicabili a situazioni nuove; • applicare le conoscenze scientifiche acquisite a situazioni nella vita reale; • porsi in modo consapevole e critico nei confronti dei temi scientifici e tecnologici della società attuale.
b. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza	
	• Conoscere le trasformazioni dell'energia e le leggi che la governano; • Distinguere i dati qualitativi e quantitativi; • Identificare i dati da rilevare per indagare il fenomeno studiato; • Interpretare e rappresentare i dati raccolti.

c. Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
• Cercare informazioni utilizzando mezzi informatici e tradizionali; • Analizzare e comparare informazioni provenienti da fonti diverse; • Distinguere tra opinioni, interpretazioni ed evidenze scientifiche; • Giustificare le proprie scelte e idee basandosi sulle conoscenze scientifiche.

Obiettivi minimi disciplinari	
Classe prima	• Comprendere il metodo scientifico e le fasi di lavoro che lo caratterizzano; • Sapere utilizzare le unità di misura per definire le dimensioni delle grandezze fisiche; • Comprendere la differenza tra fenomeni chimici e fisici; • Conoscere la forma, le dimensioni e i principali moti della Terra; • Conoscere la struttura del Sole e le caratteristiche del Sistema solare; • Conoscere la composizione e le principali caratteristiche fisiche dell'atmosfera; • Formulare semplici spiegazioni dei principali fenomeni naturali.
Classe seconda	• Comprendere la relazione tra la struttura chimica dell'acqua e le sue proprietà macroscopiche; • Conoscere le principali caratteristiche delle biomolecole, con particolare riguardo alle funzioni cellulari e all'alimentazione; • Conoscere e descrivere le principali caratteristiche strutturali delle cellule e il rapporto tra strutture cellulari e funzioni ad esse correlate; • Conoscere i processi di divisione cellulare (Mitosi e Meiosi); • Conoscere la teoria dell'evoluzione per selezione naturale di Charles Darwin e le relative implicazioni per la comprensione della biodiversità e dell'adattamento degli organismi.
Classe terza	• Conoscere la funzione biologica, la struttura molecolare e il processo di duplicazione del DNA; • Conoscere la struttura del codice genetico e comprendere le fasi della sintesi proteica; • Conoscere il concetto di mole e saperlo utilizzare in semplici esercizi e problemi; • Comprendere come attraverso la conoscenza della struttura atomica si possano fare previsioni sul comportamento degli elementi chimici; • Comprendere l'organizzazione del Sistema periodico.
Classe quarta	• Comprendere e saper prevedere l'esito delle reazioni delle principali classi di composti inorganici; • Risolvere semplici calcoli stechiometrici; • Comprendere le proprietà degli acidi e delle basi; • Conoscere il significato del pH; • Riconoscere e descrivere i diversi tessuti umani; • Conoscere e descrivere nelle linee essenziali le funzioni e la struttura degli apparati digerente, respiratorio e circolatorio.

Classe quinta	• Comprendere le cause della centralità dell'atomo di carbonio nei composti organici; • Conoscere le principali caratteristiche degli idrocarburi e dei principali gruppi funzionali dei composti organici; • Conoscere la struttura e comprendere le principali funzioni delle macromolecole Biologiche; • Conoscere la tecnica del DNA ricombinante e le principali applicazioni dell'ingegneria genetica; • Conoscere e comprendere le dinamiche della litosfera e i principali fenomeni geologici a essa collegati.
----------------------	---

Contenuti e attività laboratoriali condivise

Classe prima	
Modulo n. 1 – Il metodo sperimentale e le grandezze fisiche	I quadrimestre
• Metodo sperimentale. • Unità di misura nel S.I. • Grandezze fisiche. Laboratorio: Il laboratorio di scienze. Osservazione delle grandezze fisiche.	
Modulo n. 2 – I corpi celesti e il Sistema Solare	I quadrimestre
• Sistema geocentrico ed eliocentrico. • Moti dei corpi celesti. • Sfera celeste e galassie. • Nascita e evoluzione del Sistema solare. • Corpi del Sistema solare. • Sole.	
Modulo n. 3 - La Terra e la Luna	I quadrimestre
• Forma e dimensioni della Terra. • Coordinate geografiche. • Moti della Terra e conseguenze. • Caratteristiche della Luna. • Moti della Luna e conseguenze. • Conquista umana della Luna.	

Modulo n. 4 – La materia e le sue trasformazioni	II quadrimestre
• Stati di aggregazione della materia. • Sostanze pure e miscugli. • Trasformazioni della materia, fisiche e chimiche. • Energia e sue trasformazioni. • Elementi chimici e prime indicazioni sulla tavola periodica. Laboratorio: Metodi di separazione fisici e chimici.	
Modulo n. 5 – Le sfere terrestri	II quadrimestre
• Terra come sistema: le sfere terrestri e le loro interazioni. • Atmosfera: composizione, struttura, bilancio termico e effetto serra, inquinamento atmosferico. • Idrosfera: serbatoi naturali, ciclo dell'acqua, inquinamento delle acque.	

Classe seconda	
Modulo n. 1 – Concetti di chimica di base	I quadrimestre
• Atomi e molecole. • Leggi ponderali della chimica. • Concetti di chimica propedeutici allo studio delle biomolecole: legami, formula chimica, reazioni di idrolisi e condensazione. Laboratorio: La legge di Conservazione della massa.	
Modulo n. 2 – L'acqua e le macromolecole biologiche	I quadrimestre
• L'acqua. • I carboidrati. • I lipidi. • Le proteine. • Gli acidi nucleici. • La molecola di ATP. Laboratorio: Osservazione delle proprietà dell'acqua. Analisi qualitativa delle biomolecole negli alimenti	
Modulo n. 3 - Cellula: struttura e funzione	I quadrimestre

• I diversi tipi di cellule. • Cellula eucariote, strutture e funzioni. • Il trasporto cellulare: diffusione, osmosi e trasporto attivo. Laboratorio: Caratteristiche e funzionamento del microscopio ottico. Osservazione e preparazione di campioni cellulari.	
Modulo n. 4 – Il ciclo cellulare	II quadrimestre
• Riproduzione dei procarioti. • Il ciclo cellulare negli organismi eucarioti. • Mitosi, meiosi e citodieresi. Laboratorio: Osservazione e preparazione di campioni di cellule in mitosi.	
Modulo n. 5 – L’evoluzione e la classificazione degli esseri viventi	II quadrimestre
• Dal fissismo all’evoluzionismo. • La teoria dell’evoluzione di Charles Darwin: prove a sostegno e esempi. • Definizione di specie e classificazione dei viventi. • Concetto di biodiversità.	

Classe terza	
Modulo n. 1 – Genetica classica	I quadrimestre
• La genetica e lo studio dei caratteri ereditari. • L’introduzione del metodo sperimentale in genetica ad opera di Gregor Mendel. • Leggi di Mendel ed estensione della genetica mendeliana. • Interazioni alleliche e gruppi sanguigni, trasfusioni ed emocompatibilità.	
Modulo n. 2 - Genetica molecolare	I quadrimestre
• Sviluppi della genetica nel XX secolo. • DNA, struttura, funzioni e replicazione. • RNA, struttura, funzioni e sintesi proteica. • Struttura e riproduzione di virus e batteri. Laboratorio: Estrazione del DNA da un frutto.	
Modulo n. 3 - La mole	I quadrimestre

• Particelle sub-atomiche. • Numero atomico e numero di massa. • Massa atomica e molecolare. • Il concetto di mole. • Semplici calcoli stechiometrici.	
Modulo n. 4 – Struttura atomica	II quadrimestre
• Storia ed evoluzione dei principali modelli atomici. • Natura dualistica della luce e dell'elettone. • Onde e spettro elettromagnetico. • Atomo di Bohr e indeterminazione. • Modello quanto-meccanico dell'atomo: numeri quantici e configurazione elettronica. Laboratorio: Saggi alla fiamma.	
Modulo n. 5 – Le proprietà periodiche degli elementi	II quadrimestre
• Elettroni di valenza e formula di struttura di Lewis. • Le proprietà periodiche degli elementi nel sistema periodico. Laboratorio: Reattività all'aria e all'acqua di metalli e non metalli.	
Modulo n. 6 – I legami chimici	II quadrimestre
• Regola dell'ottetto e legami chimici. • Legami forti (covalenti, ionici e metallici). • Forze intermolecolari (ponte idrogeno, dipolo-dipolo, forze di London). • Teoria V.S.E.P.R.	

Classe quarta	
Modulo n. 1 – La classificazione dei composti, la nomenclatura chimica e le reazioni	I quadrimestre
• Il numero di ossidazione e le regole per il suo calcolo. • Classificazione, proprietà, reazioni e nomenclatura dei principali composti inorganici binari e ternari. • Bilanciamento di semplici reazioni chimiche e suo significato. • Reazioni di ossido-riduzione. Laboratorio: Reazioni dei principali composti studiati.	

Modulo n. 2 – Anatomia umana	I quadrimestre
• Organizzazione gerarchica negli organismi animali. • Tessuti: epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. • L'omeostasi e l'equilibrio chimico dinamico. Laboratorio: osservazione di tessuti umani al microscopio ottico.	
Modulo n. 3 - Anatomia e fisiologia dell'apparato respiratorio	I quadrimestre
• L'apparato respiratorio umano. • Gli scambi gassosi. Laboratorio: Osservazione di organi e tessuti umani al microscopio ottico.	
Modulo n. 4 - Anatomia e fisiologia dell'apparato circolatorio	I/II quadrimestre
• L'apparato circolatorio, funzioni e organi. • La circolazione sanguigna. • Il cuore e i vasi sanguigni. • Il sangue, composizione e funzioni. Laboratorio: Osservazione di organi e tessuti umani al microscopio ottico.	
Modulo n. 5 - Anatomia e fisiologia dell'apparato digerente, con approfondimenti di chimica	II quadrimestre
• L'apparato digerente, il canale digerente e gli annessi. • La chimica dell'apparato digerente: la trasformazione degli alimenti. • La velocità di reazione e i fattori che la influenzano. • I catalizzatori chimici e il ruolo degli enzimi. • Gli acidi e le basi. • Concentrazioni delle soluzioni. • Il pH, gli indicatori e il sistema tampone. • L'assorbimento dei nutrienti. • Alimentazione e salute. Laboratorio: Influenza dei fattori fisici e chimici sulla velocità di reazione. Preparazione e diluizione di soluzioni. Reazioni di neutralizzazione, variazione di pH.	
Modulo n. 6 - Anatomia e fisiologia del sistema nervoso	II quadrimestre
• Struttura del sistema nervoso. • Neuroni e cellule gliali. • Origine e propagazione dell'impulso nervoso.	
Modulo n. 7 - Il Sistema Immunitario	II quadrimestre

• L'immunità innata e le difese aspecifiche. • L'immunità cellulo-mediata. • L'immunità anticorpale. • I vaccini e la loro storia.	
Modulo n. 8 - L'Apparato Riproduttore	II quadrimestre
• L'apparato riproduttore maschile. • L'apparato riproduttore femminile. • Dalla fecondazione alla nascita. • Le malattie a trasmissione sessuale.	

Classe quinta	
Modulo n. 1 - Chimica del carbonio	I quadrimestre
• L'atomo di carbonio e la sua centralità nei composti organici. • Classificazione dei composti del carbonio. • L'ibridazione dell'atomo di carbonio.	
Modulo n. 2 – Idrocarburi e cambiamenti climatici	I quadrimestre
• Caratteristiche generali degli idrocarburi alifatici e aromatici. • Principali proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi. • L'isomeria e la nomenclatura IUPAC degli idrocarburi. • Idrocarburi, effetto serra, cambiamenti climatici.	
Modulo n. 3 - Gruppi funzionali e Macromolecole biologiche	I/II quadrimestre
• Caratteristiche generali dei principali gruppi funzionali. • Carboidrati. • Lipidi. • Proteine. • Acidi nucleici.	
Modulo n. 4 - Biotecnologie	II quadrimestre
• Storia delle biotecnologie. • Tecnica del DNA ricombinante. • Tecnica della PCR e elettroforesi. • Principali applicazioni delle biotecnologie.	

Modulo n. 5 - Dinamica globale della Terra	II quadrimestre
• Interno della Terra. • Sismicità e vulcanismo. • Evoluzione del pensiero scientifico, dalla deriva dei continenti alla Tettonica delle placche.	

Contenuti minimi disciplinari di Scienze Naturali, Chimiche e Biologiche

CLASSE PRIMA

Percorsi di studio: Classico, Linguistico, Scienze Umane ed opzione Economico-Sociale

n° ore settimanali: 2

Chimica

- Il metodo scientifico.
- Le grandezze fisiche e le loro unità di misura.
- Gli stati fisici della materia e i passaggi di stato.
- Differenza tra trasformazioni chimiche e fisiche.

Scienza della Terra

- Caratteristiche del Sistema Solare.
- I movimenti dei corpi celesti.
- La struttura del Sole.
- La Terra e i suoi moti.
- La Luna e i suoi moti.
- Composizione e struttura dell'atmosfera.

CLASSE SECONDA

Percorsi di studio: Classico, Linguistico, Scienze Umane ed opzione Economico-Sociale

n° ore settimanali: 2

Chimica

- Definizione di atomo e molecola.
- La legge di Conservazione della Massa.
- Caratteristiche, struttura e proprietà della molecola d'acqua.

Biochimica

- Le caratteristiche e le funzioni principali delle macromolecole biologiche.

Biologia

- Definizione di cellula e sue principali classificazioni.
- Caratteristiche e strutture delle cellule eucariotiche, vegetali e animali.
- Ciclo cellulare; mitosi e meiosi.
- Teoria dell'evoluzione per selezione naturale.

CLASSE TERZA

Percorsi di studio: Classico, Linguistico e Scienze Umane

n° ore settimanali: 2

Chimica

- La mole e la massa molare.
- Struttura atomica e configurazione elettronica.
- Elettroni di valenza e proprietà periodiche degli elementi.
- Legami chimici, intramolecolari ed intermolecolari.

Biologia

- Le leggi di Mendel.
- Struttura e funzioni di DNA e RNA.
- Duplicazione del DNA e sintesi proteica.

CLASSE QUARTA

Percorsi di studio: Classico, Linguistico e Scienze Umane

n° ore settimanali: 2

Chimica

- Le reazioni chimiche (sintesi, decomposizione, scambio semplice, scambio doppio, redox)
- I catalizzatori chimici.
- Concetti e reazioni di acidi e basi.
- Il significato del pH e la sua scala di misurazione.

Biologia

- Caratteristiche dei tessuti umani.
- Anatomia e fisiologia dell'apparato digerente.
- Anatomia e fisiologia dell'apparato respiratorio.
- Anatomia e fisiologia dell'apparato circolatorio.

CLASSE QUINTA

Percorsi di studio: Classico, Linguistico e Scienze Umane

n° ore settimanali: 2

Chimica

- Centralità dell'atomo di carbonio nei composti organici.
- Caratteristiche generali e nomenclatura IUPAC degli idrocarburi.
- Caratteristiche generali dei gruppi funzionali organici.

Biochimica e biotecnologie

- Struttura e funzioni delle macromolecole biologiche.
- La tecnica del DNA ricombinante e le sue principali applicazioni.

Scienze della Terra

- L'effetto serra e i cambiamenti climatici.
- La teoria tettonica delle placche.

Metodi e strumenti

Lezione frontale

Lezione partecipata

Ricerca individuale

<i>Lavoro di gruppo</i>
<i>Discussione guidata</i>
<i>Analisi e interpretazione del testo</i>
<i>Utilizzo di riviste scientifiche</i>
<i>Attività di gruppo</i>
<i>Uso del laboratorio scientifico</i>
<i>Piattaforma Google Classroom, per la creazione e la condivisione di materiale didattico</i>

Modalità di verifica
<i>Tipologie di verifica:</i> prove formative e sommative orali, verifiche scritte strutturate e semistrutturate, raccolta di materiale e loro utilizzazione. Nel caso in cui le normali attività didattiche in presenza venissero sospese a causa di eventi eccezionali, come nel caso dell'emergenza pandemica da Covid19, si procederà, come avvenuto nei passati anni scolastici, all'effettuazione di prove di verifica formativa e sommativa orale mediante piattaforma Google Meet, all'eventuale raccolta di materiale e sua utilizzazione attraverso piattaforma Google Classroom e, infine, alla realizzazione di prove scritte mediante Google Moduli. Si terrà comunque in considerazione l'utilizzo di altre tipologie di prove, sulla base di ciò che verrà statuito in eventuali ordinanze ministeriali e nelle decisioni collegiali. <i>Numero minimo di verifiche:</i> • I quadrimestre: almeno due verifiche. • II quadrimestre: almeno due verifiche.