

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Ministero dell'Istruzione
e del Merito

Italiadomani
Piano Nazionale Scuola Digitale



Istituto di Istruzione Superiore Statale "BERTRAND RUSSELL"

Cod. Mecc. MIIS011002 – C.F. 97270270156

Liceo Scientifico – Liceo Scientifico *opz. Scienze Applicate* - Liceo delle Scienze Umane-Liceo Artistico

Sede legale e operativa: Via San Carlo 19 – 20024 Garbagnate Milanese (MI) tel. 02-9953147 (Uffici)

Sede associata: Liceo Artistico (ex Fontana) Via S. Allende 2 – 20044 Arese (MI) – tel. 02-93581514

e-mail miis011002@istruzione.it – PEC: miis011002@pec.istruzione.it



Programmazione del dipartimento di Matematica-Fisica-Scienze Naturali-Informatica-
Scienze Motorie

FINALITA'

Al termine del percorso liceale lo studente conoscerà i concetti e i metodi della matematica, sia interni alla disciplina, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni naturali, in particolare del mondo fisico-scientifico. Conoscerà le caratteristiche e le trasformazioni della materia e materiali, le proprietà degli organismi viventi e le caratteristiche geomorfologiche del pianeta. L'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali lo porteranno a consolidare l'applicazione del metodo scientifico e del ragionamento rigoroso. Lo studente saprà comprendere e valutare i progressi nelle conoscenze scientifiche e le potenzialità e i limiti della tecnologia, applicando le conoscenze acquisite in situazioni di vita reale. Avrà inoltre compreso che è in atto un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica

Programmazioni delle discipline del dipartimento

Programmazione di Scienze Naturali - Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

COMPETENZE EUROPEE (trasversali a tutte le discipline)

A Competenza alfabetica funzionale

B Competenza multilinguistica

C Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria

D Competenza digitale

E Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

F competenza in materia di cittadinanza

G competenza imprenditoriale

H competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

COMPETENZE DISCIPLINARI SCIENZE	COMPETENZE-CHIAVE DI CITTADINANZA
1. Acquisire progressivamente forme tipiche del pensiero scientifico, stabilire relazioni, classificare, formulare ipotesi in base ai dati forniti, verificarle	A,C
2. Padroneggiare le procedure ed i metodi di indagine propri delle scienze chimiche e naturali, anche per potersi orientare anche nel campo delle scienze applicate	A,C
3. Analizzare, elaborare e interpretare dati, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche o con l'utilizzo di un foglio elettronico	A, C, D
4. Individuare strategie adeguate per risolvere problemi	A, C, D, E
5. Acquisire l'abitudine al ragionamento rigoroso e all'applicazione del metodo scientifico attraverso l'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali	A, C, E, G, H
6. Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, sviluppando percorsi autonomi. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà	A, C, D, E, H
7. Comprendere e valutare i progressi nelle conoscenze scientifiche e delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nella società in cui si vive sviluppare consapevolezza	C, D, F, H
8. Utilizzare in modo critico e consapevole le conoscenze acquisite, mettendo in luce le interazioni tra il mondo fisico, biologico e comunità umana, sviluppando il senso di responsabilità nei confronti della natura e delle sue risorse e per assumere comportamenti idonei alla salvaguardia della propria salute	A, C, D, F, H
9. Trasferire le conoscenze acquisite in modo pertinente, strutturando la risposta in modo logico, utilizzando correttamente il lessico specifico e le competenze morfo- sintattiche	A, D, H

Primo Biennio**Classe Prima**

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<ul style="list-style-type: none">- Il metodo sperimentale- Le trasformazioni fisiche della materia- Atomi, ioni, molecole, elementi e composti.- Sostanze pure, miscugli eterogenei e omogenei.- Le soluzioni e le concentrazioni.- Le trasformazioni chimiche della materia.- Le grandi leggi della chimica: Lavoisier, Proust, Dalton.- La tavola periodica degli elementi- Conoscere il regolamento di laboratorio, i simboli di pericolo e gli strumenti principali	<ul style="list-style-type: none">- Utilizzare le unità di misura del SI- Utilizzare la notazione scientifica, le unità di misura e i prefissi del SI- Definire le principali grandezze derivate- Descrivere il comportamento della materia nei tre stati di aggregazione- Interpretare i passaggi di stato con la natura particellare- Identificare i passaggi di stato nei fenomeni naturali.- Saper distinguere i diversi tipi di miscugli e i metodi di separazione.- Riconoscere reagenti e prodotti, soluti e solventi- Saper distinguere tra trasformazione fisica e chimica- Eseguire i calcoli relativi alle concentrazioni- Applicare correttamente le tre leggi della chimica <p>Saper leggere la formula di un composto</p>	1, 9
<ul style="list-style-type: none">- L'Universo- Il Sistema Solare	<ul style="list-style-type: none">- Descrivere i tipi di strumenti utilizzati per osservare lo spazio- Ipotizzare la storia evolutiva di una stella dalla nascita alla morte- Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo- Correlare le caratteristiche dei corpi celesti del Sistema solare con la loro formazione- Descrivere la struttura del Sole- Descrivere il moto dei pianeti utilizzando il linguaggio specifico della fisica in base alle leggi di Keplero e alla legge di gravitazione universale.	1, 5, 8,9

<ul style="list-style-type: none"> - Forma, dimensioni e struttura della Terra - Le coordinate geografiche, l'orientamento - Movimenti della Terra e loro conseguenze - Le caratteristiche della Luna - I moti della Luna e le fasi lunari 	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare la posizione di un luogo sulla superficie terrestre mediante le sue coordinate geografiche - Mettere in relazione l'inclinazione dei raggi solari con la stagione e con la latitudine - Correlare il moto di rotazione della Terra con le sue conseguenze - Correlare il moto di rivoluzione della Terra con le sue conseguenze - Mettere in relazione la longitudine con i fusi orari - Individuare le cause che determinano il succedersi delle stagioni - Descrivere i moti della Luna <p>Correlare le osservazioni della Luna dalla Terra con i moti lunari nello spazio</p>	1, 3, 6, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Le leggi fondamentali della chimica - Il concetto di mole - Esecuzione di semplici calcoli stechiometrici, composizione percentuale, formula minima 	<ul style="list-style-type: none"> - Illustrare i comportamenti della materia, descritti dalle leggi ponderali, alla luce della teoria atomica - Eseguire semplici calcoli stechiometrici e problemi 	1, 2, 3, 4, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Il ciclo dell'acqua - Le acque sulla Terra - L'acqua nel terreno e nelle rocce - L'azione geomorfologica delle acque correnti e dei ghiacciai - L'inquinamento delle acque - Modellamento della superficie terrestre, degradazione fisica delle rocce, erosione accelerata e fenomeni franosi. - Azione erosiva del vento, cenni sul suolo. - Ciclo delle acque superficiali. - Alluvioni. - Ghiacciai ed erosione glaciale. - Dissesto idrogeologico, innalzamento del livello del mare ed erosione delle spiagge. - Maree. - Correnti marine e fenomeno del Nino. - Cambiamenti climatici ed effetto serra; correlazione con atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera. - Cenni sulla struttura dell'atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere gli scambi di energia e di materia che avvengono tra le sfere terrestri - Individuare le cause e i meccanismi dei principali moti dell'idrosfera marina - Correlare le correnti marine con i climi della Terra - Correlare l'azione geomorfologica del mare con le forme osservabili del paesaggio costiero - Individuare le cause e le conseguenze dell'inquinamento dell'idrosfera marina - Correlare l'azione geomorfologica di ghiacciai e di fiumi con le forme del paesaggio - Prevedere gli effetti e i rischi dell'inquinamento delle acque continentali - Correlare le circolazioni atmosferiche con i fenomeni che le innescano - Descrivere le caratteristiche dell'atmosfera che portano alla formazione di nuvole, precipitazioni e fenomeni estremi - Saper individuare le cause principali dell'inquinamento dell'atmosfera e le sue conseguenze 	1, 2, 3, 6, 8, 9

<p>- Perturbazioni atmosferiche ed eventi estremi.</p>		
<p><i>Attività di Laboratorio:</i> - Presentazione della vetreria - Densità - I passaggi di stato: costruzione dei relativi grafici</p>		

Classe Seconda

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>- Le proprietà dei gas, un modello particellare per i gas.</p> <p>- Il comportamento chimico dei gas: volumi e particelle di gas nelle reazioni chimiche, e la legge di Avogadro.</p> <p>- Dalla massa atomica alle formule chimiche: la scoperta degli isotopi.</p>	<p>Descrivere quali sono le grandezze necessarie per caratterizzare un corpo gassoso e spiegare come possono influenzarsi reciprocamente alla luce del modello particellare.</p> <p>Enunciare la legge di Avogadro. Spiegare che cosa si intende per massa atomica relativa e come è stata storicamente determinata.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>La carta d'identità degli atomi: il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi, le reazioni nucleari.</p> <p>modelli atomici: il modello di Thomson e di Rutherford e le particelle subatomiche.</p> <p>Radiazioni alfa, beta e gamma.</p>	<p>Illustrare le caratteristiche delle principali particelle subatomiche e la loro disposizione reciproca.</p> <p>Illustrare come la composizione del nucleo consente di individuare l'identità chimica dell'atomo e di spiegare l'esistenza di isotopi.</p> <p>Spiegare come attraverso lo studio delle energie di ionizzazione è possibile individuare livelli e sottolivelli di energia per gli elettroni.</p> <p>Riconoscere la natura delle radiazioni.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Cenni sul legame covalente e ionico. Proprietà fisiche, chimiche e biologiche dell'acqua.</p> <p>Polarità, capillarità e tensione superficiale.</p>	<p>Conoscere come si formano i legami chimici.</p> <p>Conoscere i legami covalenti e i legami ionici.</p> <p>Conoscere le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Il ciclo dell'acqua.</p> <p>L'acqua nel terreno e nelle coste. I fiumi e i laghi.</p> <p>I ghiacciai.</p> <p>Inquinamento acque continentali</p> <p>Conoscere il ciclo idrologico.</p> <p>Distinguere i tre tipi di movimenti delle acque marine e le cause che li determinano</p>	<p>Conoscere come si originano le sorgenti, le falde acquifere.</p> <p>Comprendere la differenza tra torrenti e fiumi. Conoscere le caratteristiche dei fiumi e dei laghi e dei ghiacciai</p> <p>Le acque marine: caratteristiche. Oceani e mari. Le onde.</p> <p>Le correnti marine. Inquinamento acque.</p>	1,8,9

<ul style="list-style-type: none"> - Le caratteristiche comuni a tutti i viventi - La chimica dell'acqua in relazione alla vita - La vita e l'evoluzione - Le molecole d'interesse biologico (struttura e funzioni) - Le cellule procariotiche ed eucariotiche - Tipi di cellule e anatomia cellulare (riconoscimento e funzione degli organuli cellulari) - osservazioni al microscopio 	<ul style="list-style-type: none"> - Elencare, spiegandole, le caratteristiche comuni a tutti i viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Comprendere la relazione tra struttura e funzione delle biomolecole - Saper riconoscere e spiegare le differenze e le analogie tra cellule procariotiche ed eucariotiche, animali e vegetali - Comprendere la relazione tra struttura e funzione degli organuli cellulari - Saper mettere in relazione le dimensioni di ciò che si osserva al microscopio con quelle reali del preparato 	1, 5, 9
<p>Meccanismi di trasporto attraverso le membrane cellulari, l'osmosi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cenni di fisiologia cellulare (respirazione cellulare e fotosintesi clorofilliana) - Organismi autotrofi ed eterotrofi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i meccanismi di trasporto - Comprendere come viene elaborata l'energia dagli organismi autotrofi ed eterotrofi - Spiegare il ruolo svolto dall'ATP nel metabolismo 	1, 3, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità in chiave evolutiva - Cenni di ecologia 	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare i concetti di differenziamento, specializzazione, integrazione e coordinazione tra cellule - Descrivere le caratteristiche fondamentali dei regni dei viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi 	1, 8, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La divisione cellulare - Scissione binaria nei batteri - Ciclo cellulare - Mitosi - Meiosi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le fasi del ciclo cellulare - Descrivere il processo mitotico - Descrivere prima e seconda divisione meiotica - Confrontare mitosi e meiosi evidenziando analogie e differenze 	1, 6, 9

Secondo biennio

Classe Terza

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
La doppia natura della luce. L'atomo di Bohr. Il modello atomico a strati. La configurazione elettronica degli atomi. Il modello atomico a orbitali.	Descrivere il comportamento ondulatorio e corpuscolare della luce. Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. Identificare le basi sperimentali della struttura a livelli e sottolivelli di energia dell'atomo.	1, 2, 3, 4, 5, 9
La moderna tavola periodica. I simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: il raggio atomico, l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica, l'elettronegatività. La tavola periodica e la classificazione degli elementi: metalli, non metalli e semimetalli	Concetto di periodicità. Spiegare la relazione tra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica. Descrivere le principali proprietà periodiche che confermano la struttura a strati dell'atomo. Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli.	1, 2, 3, 4, 5, 9
Elettroni di valenza, la regola dell'ottetto e i legami tra gli atomi. Il legame covalente: elettroni condivisi tra due atomi, doppi e tripli legami, le sostanze covalenti, il legame covalente polarizzato, il legame covalente dativo. Il legame ionico: elettroni che passano da un atomo all'altro, la struttura dei composti ionici. Il legame metallico: elettroni condivisi tra più atomi. La tavola periodica e i legami tra gli elementi	Spiegare che cosa si intende in generale per legame chimico e utilizzare la regola dell'ottetto per prevedere la formazione dei legami tra gli atomi. Illustrare i modelli fondamentali di legame. Stabilire la polarità dei legami covalenti sulla base delle differenze di elettronegatività degli elementi. - Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari - Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale Scrivere ed interpretare le formule chimiche	1, 2, 3, 4, 5, 9
Molecole polari e apolari. Forze intermolecolari: forze dipolo-dipolo, forze di dispersione di London, il legame a idrogeno. Classificazione dei solidi. Forze tra molecole diverse: miscibilità e solubilità: sostanze polari come solventi, sostanze apolari come solventi.	Illustrare le forze che si stabiliscono tra le molecole e correlare le proprietà fisiche delle sostanze molecolari con l'intensità di tali forze. Spiegare che cosa si intende per legame a idrogeno Descrivere e rappresentare in modo simbolico i processi di dissociazione e di ionizzazione che portano alla formazione di soluzioni elettrolitiche	1, 2, 3, 4, 5, 9

<p>Le soluzioni elettrolitiche, soluzioni acide e basiche, il pH</p>		
<p>La valenza e il numero di ossidazione. La classificazione dei composti inorganici. La nomenclatura IUPAC e quella tradizionale dei composti: ossidi, idruri, idrossidi, acidi, sali.</p>	<p>Assegnare il numero di ossidazione a ogni elemento combinato. Differenziare gli ossidi dei metalli da quelli dei non metalli. Definire le principali classi di composti inorganici e, data la formula di un composto, riconoscere la classe di appartenenza. Utilizzare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule dei composti</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Le trasformazioni chimiche della materia. La conservazione della massa nelle reazioni chimiche. Tipi di reazioni I calcoli stechiometrici Il reagente limitante e in eccesso. La resa di reazione.</p>	<p>Riconoscere e descrivere le reazioni chimiche Conoscere le regole del bilanciamento Individuare il reagente limitante e il reagente in eccesso Conoscere la resa teorica di una reazione chimica - Classificare i vari tipi di reazioni chimiche - Bilanciare le reazioni chimiche e svolgere semplici calcoli stechiometrici - Collegare attraverso la mole il mondo macroscopico al mondo submicroscopico delle particelle - Interpretare in senso quantitativo, a livello molecolare, volumetrico e molare un'equazione di reazione - Condurre calcoli stechiometrici con le particelle, con le moli, e con le masse - Condurre calcoli sulle quantità di prodotti ottenuti nelle reazioni - Saper eseguire autonomamente esperienze di laboratorio sulla base di un protocollo Saper analizzare ed elaborare i dati raccolti e organizzarli nella stesura di una relazione</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Le soluzioni, le loro proprietà - Il titolo delle soluzioni e solubilità. - Proprietà colligative delle soluzioni. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente - Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni ed applicarli - Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative - Leggere diagrammi di solubilità 	1, 3, 4, 5, 6, 9
<p>Sistemi aperti, chiusi, isolati. Il primo principio della termodinamica. Il calore di reazione e l'entalpia. Trasformazioni spontanee e non spontanee. L'entropia e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera: motore delle reazioni chimiche.</p>	<p>Conoscere l'ambito di studio della termodinamica. Conoscere il concetto di energia chimica di un sistema. Conoscere il primo principio della termodinamica. Conoscere le reazioni di combustione. Comprendere l'importanza del secondo principio della termodinamica. Saper prevedere la spontaneità di una reazione chimica. Conoscere il concetto di entropia.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 9
<p>La velocità di una reazione. I fattori che influenzano la velocità delle reazioni: concentrazione dei reagenti, temperatura, superficie di contatto tra i reagenti, natura dei reagenti e catalizzatori. L'andamento di una reazione chimica. I meccanismi di reazione. L'equazione cinetica e l'ordine di reazione. Il tempo di semitrasformazione.</p>	<p>Comprendere il concetto di velocità di reazione e saper descrivere i fattori che influiscono su di essa. Interpretare, considerando gli urti tra le particelle, l'influenza di alcune variabili chimiche e fisiche sulla velocità di reazione. Spiegare che cosa s'intende per meccanismo di reazione e perché i catalizzatori modificano la velocità delle reazioni.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 9
<p>La genetica: le leggi di Mendel Gli sviluppi successivi della genetica Gli alleli multipli, la codominanza e i gruppi sanguigni umani La pleiotropia e l'anemia falciforme L'ereditarietà poligenica e la variazione continua Il cariotipo, la sindrome di Down, cause della sindrome di Down, alterazioni della struttura cromosomica, malattie umane ereditate come caratteri mendeliani malattie legate al sesso, cancro e geni. Il genoma umano.</p>	<p>Comprendere come si possono manifestare negli eterozigoti fenotipi intermedi tra quelli dei due genitori Capire il fenomeno della codominanza e il problema della compatibilità dei gruppi sanguigni Capire le conseguenze della pleiotropia e dell'eredità poligenica. Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso</p>	1, 3, 6, 9

<ul style="list-style-type: none"> - Duplicazione cellulare e riproduzione Sessuata (ripasso / consolidamento) - Nozioni di chimica organica: la struttura del DNA e delle proteine - Dal DNA alle proteine: la trasmissione dei caratteri ereditari (genetica classica e molecolare) - Geni, cromosomi, codice genetico - Sintesi proteica - Introduzione alle tecniche di ingegneria genetica e alle biotecnologie 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le fasi del ciclo cellulare, della mitosi e della meiosi - Confrontare mitosi e meiosi evidenziando analogie e differenze - Individuare le principali fasi sperimentali del lavoro di Mendel e le leggi che ne sono derivate - Descrivere il modello del DNA - Saper spiegare il meccanismo di duplicazione del DNA e l'importanza dei meccanismi di controllo - Saper mettere in relazione la struttura del DNA con la sua capacità di contenere informazioni genetiche - Saper distinguere i meccanismi basilari di regolazione dell'espressione genica facendo la differenza tra procarioti ed eucarioti - Saper spiegare cosa si intende per tecnologia del DNA - Saper fornire una definizione di biotecnologia - Saper individuare alcune implicazioni scientifiche ed etiche che l'ingegneria genetica può prospettare - Descrivere l'operone Lac e Tryptofano. - Conoscere il controllo dell'espressione genica mediante fattori di trascrizione nei procarioti e negli eucarioti. 	1, 2, 3, 6, 7, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La teoria dell'evoluzione, genetica ed evoluzione - Criteri di classificazione dei viventi - Classificazione degli organismi in chiave evolutiva e relazione tra viventi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le caratteristiche fondamentali dei regni dei viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Descrivere e discutere le relazioni tra adattamento e selezione naturale - Saper interpretare i diversi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie - Comprendere come i meccanismi di speciazione favoriscano la diversità biologica 	1, 3, 6, 9
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saggi alla fiamma - Estrazione del DNA da banana - Osservazione di preparati microscopici - Allestimento di semplici preparati - Esercizi di classificazione - Istologia animale ed umana al microscopio 		1, 2, 3, 5, 9

Classe Quarta

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
Equilibrio chimico, legge di azione di massa. Principio di Le Chatelier. Equilibrio di solubilità.	Saper calcolare le costanti di equilibrio a partire dalla concentrazione e viceversa. Valutare l'influenza della concentrazione, della temperatura e della pressione sulle costanti di equilibrio. Stabilire il livello di saturazione di una soluzione.	1, 4, 5, 9
- Concetti di acido, di base, prodotto ionico dell'acqua, pH di acidi e basi forti e deboli. - Titolazioni, idrolisi e tamponi e calcolo del pH di una soluzione tampone.	- Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base - Classificare correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted- Löwry, Lewis - Individuare il pH di una soluzione - Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b	1, 4, 5, 9
- Le reazioni di ossidoriduzione - La pila - La cella elettrolitica	- Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce - Scrivere le equazioni redox bilanciate sia in forma molecolare sia in forma ionica - Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido-riduttive nel mondo biologico - Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard di una pila - Utilizzare la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di una redox. - Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente - Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche	1, 5, 6, 9
- I tessuti - Elementi di istologia Anatomia e fisiologia umana: i principali sistemi e apparati, con riferimenti ad aspetti di educazione alla salute Le fasi della trasformazione del cibo. Anatomia: bocca, faringe, esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso. Ghiandole annesse: fegato e pancreas. Fisiologia: digestione e assorbimento degli alimenti.	- Descrivere l'organizzazione gerarchica del corpo umano - Correlare l'anatomia degli apparati alla loro fisiologia - Utilizzare le conoscenze acquisite sugli apparati per effettuare collegamenti funzionali tra i diversi apparati - Utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere un linguaggio medico semplice Saper mettere in relazione alcune patologie del corpo umano con stili di vita scorretti - Conoscere l'anatomia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario)	1, 2, 3, 6, 7, 9

<p>Anatomia: fosse nasali, faringe, laringe, trachea , bronchi, bronchioli, alveoli, polmoni.</p> <p>Fisiologia: meccanica respiratoria trasporto dei gas, scambio dei gas e controllo dell'attività respiratoria.</p> <p>Anatomia: vasi arteriosi, venosi, linfatici e cuore. Composizione del sangue.</p> <p>Fisiologia: le funzioni del sistema circolatorio, ciclo cardiaco e regolazione del battito, la pressione sanguigna. La coagulazione del sangue.</p> <p>Funzione del sistema linfatico.</p> <p>L'omeostasi. Ghiandole esocrine ed endocrine.</p> <p>Gli ormoni: struttura chimica, meccanismi d'azione e meccanismi di feedback.</p> <p>Regolazione del glucosio ematico.</p> <p>Anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore maschile e femminile.</p> <p>Il controllo dell'ambiente interno.</p> <p>La termoregolazione, osmoregolazione, le sostanze azotate di rifiuto.</p> <p>Il sistema escretore: anatomia e fisiologia. Il sistema nervoso: anatomia e fisiologia.</p> <p>L'attività del sistema immunitario.</p>	<p>- Comprendere la fisiologia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario).</p>	
<p>Elementi di mineralogia e petrografia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo stato solido - I minerali: caratteristiche e proprietà generali - Le rocce: formazione e classificazione delle rocce 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere le principali caratteristiche dei minerali e delle rocce - Essere in grado di collegare il processo di formazione al tipo di roccia - Essere in grado di collegare il tipo di roccia al processo litogenetico 	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Come si genera un'eruzione, edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica, gli edifici vulcanici.</p>	<p>Comprendere la dinamica del fenomeno vulcanico e la sua importanza sia quale agente generante crosta.</p> <p>Comprendere come un ben preciso tipo attività abbia una determinata collocazione geografica.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>Classificazione dell'attività vulcanica, i prodotti dell'attività vulcanica, i fenomeni legati all'attività vulcanica. I basalti delle dorsali oceaniche e dei punti caldi: il vulcanismo effusivo. Esplosioni e nubi ardenti: il vulcanismo esplosivo. La distribuzione geografica dei vulcani; il rischio vulcanico.</p>	<p>Comprendere come è possibile, entro certi limiti convivere con il fenomeno vulcanico.</p> <p>-</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - I tipi di onde sismiche e il sismografo - La magnitudo - L'intensità di un terremoto - La distribuzione degli ipocentri dei terremoti sulla superficie terrestre - Il comportamento delle onde sismiche - L'uso delle onde sismiche nello studio dell'interno della Terra - Gli effetti dei terremoti - Gli tsunami - La difesa dai terremoti - Il rischio sismico in Italia 	<ul style="list-style-type: none"> - Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico - Saper leggere un sismogramma - Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra - Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia - Conoscere la prevenzione del rischio sismico. 	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentazione della vetreria - Densità - I passaggi di stato: costruzione dei relativi grafici - Stechiometria - Reazioni chimiche - Studio della velocità delle reazioni chimiche - Reazioni in equilibrio; principio di Le Chatelier - Calore di reazione - L'analisi delle acque - Acidi e basi - Gli indicatori - Uso del piaccmetro 		<p>1, 2, 3, 5, 9</p>

<ul style="list-style-type: none">- Le titolazioni- Le variazioni di pH nelle titolazioni: costruzione di grafici- Ossidoriduzioni in un bicchiere: la pila Daniel		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Classe Quinta

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>La chimica del Carbonio</p> <ul style="list-style-type: none">- Le ibridazioni dell'atomo di C- La rappresentazione grafica delle molecole organiche: formule di struttura espresse e razionali- Il concetto di gruppo funzionale- L'isomeria di struttura (di catena, di gruppo funzionale, di posizione), la stereoisomeria (conformazionale, enantiomeria, isomeria geometrica)- Gli Alcani: regole di nomenclatura, proprietà chimiche e fisiche, reazioni di combustione e di alogenazione (sostituzione radicalica e alogenuri alchilici)- Gli Alcheni: regole di nomenclatura, proprietà fisiche, reazioni di addizione elettrofila (di Cl₂, di HCl, di H₂O, di H₂). Addizione secondo Markovnikov.- Alchini: formula generale, regole di nomenclatura.- Idrocarburi aromatici: principali regole di nomenclatura, proprietà chimiche, reazioni di sostituzione elettrofila. Reazioni di alogenazione.- Alcoli, fenoli, eteri e tioli: regole di nomenclatura, proprietà fisiche. Acidità di alcoli e di fenoli, reazioni di sostituzione nucleofila degli alcoli (alogenazione); reazione di disidratazione ad alchene; reazione di sintesi di eteri, reazioni	<ul style="list-style-type: none">- Riconoscere i gruppi funzionali all'interno delle formule delle molecole organiche- Applicare le regole di nomenclatura- Comprendere i principali meccanismi di reazione- Saper analizzare le molecole dei diversi composti per dedurre la reattività- Saper prevedere i prodotti dei vari tipi di reazione- Comprendere gli effetti dell'utilizzo dei combustibili fossili	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9

<p>di ossidazione di alcoli primari ad aldeidi e ad acidi, reazioni di ossidazione degli alcoli secondari a chetoni; reazioni di esterificazione con acidi carbossilici.</p> <p>- Aldeidi e chetoni: regole di nomenclatura, proprietà fisiche, reattività. Formazione di emiacetali /emichetali e di acetali/chetali; ossidazione delle aldeidi ad acidi; riduzione delle aldeidi ad alcoli primari e dei chetoni ad alcoli secondari.</p> <p>Acidi carbossilici: regole di nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reattività:</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>reazioni di sostituzione nucleofila acilica (esterificazione, formazione di ammidi e sintesi di anidridi organiche).</p> <p>Esteri: nomenclatura, reazione di idrolisi. Gli esteri fosforici e le fosfoanidridi. Reazione di saponificazione.</p> <p>Ammine, ammidi e amminoacidi: gruppi funzionali, proprietà fisiche e chimiche. Gli amminoacidi come ioni dipolari.</p> <p>Polimeri ed altri composti organici d'interesse</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>Le Biotecnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acidi nucleici: RNA e DNA: nucleotidi e struttura della molecola. - Duplicazione del DNA - Il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica). <p>La Genetica dei microrganismi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura dei virus. Il ciclo litico e il ciclo lisogeno dei fagi. I retrovirus. - Struttura dei batteri e genetica batterica (trasformazione, trasduzione, coniugazione). I plasmidi. <p>Le biotecnologie e le loro applicazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le biotecnologie “tradizionali” e l’ingegneria genetica: basi su cui poggiano i processi di ingegneria genetica. - La tecnologia del DNA ricombinante: <ul style="list-style-type: none"> • formazione di frammenti attraverso gli enzimi di restrizione; • analisi dei frammenti attraverso elettroforesi; • utilizzo di sonde per l’individuazione di specifiche sequenze nucleotidiche; • produzione di copie multiple di molecole di DNA attraverso la PCR; • sequenziamento del DNA con il metodo dei dideossiribonucleotidi terminatori (metodo Sanger); • clonaggio del DNA: vettori di clonaggio, funzione dei geni marcatori, introduzione del vettore nelle cellule batteriche. Clonaggio di un gene attraverso la trascrittasi inversa. - Genoteche o librerie genomiche. - CRISPR/Cas9 	<ul style="list-style-type: none"> - Cogliere l’origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare - Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine . Sapere definire un virus e distinguere i diversi tipi di infezione - Confrontare l’organizzazione del genoma eucariote con quella del genoma procariote, evidenziando le differenze. - Spiegare il significato e l’importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione. - Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase - Conoscere alcune tecniche del DNA ricombinante, comprendendone le possibili applicazioni ed acquisire le competenze fondamentali nel campo della genetica molecolare - Saper individuare le implicazioni scientifiche ed etiche che l’ingegneria genetica può prospettare, anche in relazione a temi d’attualità 	<p>1, 2, 5, 6, 7, 9</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

<p>- Clonazione di organismi complessi con la tecnica del trasferimento nucleare di cellula somatica in cellula uovo: il caso della pecora Dolly</p> <p>- Le cellule staminali: tipologie e potenzialità</p>		
<p>Biochimica</p> <p>- I Carboidrati: monosaccaridi (ribosio, desossiribosio, glucosio, galattosio, fruttosio), configurazione D e L; rappresentazione di Fisher e forme cicliche di Haworth; disaccaridi (maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio); polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa). Ruolo biologico dei carboidrati.</p> <p>- I Lipidi: acidi grassi (saturi e insaturi) e trigliceridi. Reazione di saponificazione dei trigliceridi, reazione di idrogenazione degli oli. Fosfolipidi più semplici (fosfatidi), ruolo biologico (membrane cellulari). Steroidi: struttura generale; colesterolo (ruolo biologico).</p> <p>- Le proteine: struttura generale di un amminoacido, legame peptidico. Dai polipeptidi alle proteine. Livelli di organizzazione delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Funzioni delle proteine.</p>	<p>- Descrivere la struttura e le funzioni biologiche delle principali biomolecole</p>	<p>1, 2, 4, 5, 7, 8, 9</p>

<p>Gli enzimi: ruolo, meccanismo d'azione, fattori che influenzano l'attività enzimatica, controllo dei processi metabolici attraverso attivatori e inibitori degli enzimi, enzimi allosterici.</p> <p>- I nucleotidi: struttura.</p> <p>Nucleotidi con funzione energetica: ATP, NAD, FAD. Acidi nucleici: RNA e DNA.</p>		
<p>Duplicazione del DNA; il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica).</p>		

<p>Il Metabolismo</p> <p>- Il metabolismo cellulare: reazioni endoergoniche ed esoergoniche; anabolismo e catabolismo; vie metaboliche.</p> <p>Regolazione del metabolismo cellulare.</p> <p>Trasportatori di energia (ATP, 1,3-difosfoglicerato e fosfoenolpiruvato); trasportatori di elettroni (NAD e FAD).</p> <p>- Il metabolismo dei carboidrati: glicolisi e fermentazione (lattica e alcolica). Controllo della velocità della glicolisi e suo bilancio.</p> <p>Metabolismo terminale: decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico e destino dell'acetilCoA nel mitocondrio (ciclo di Krebs). Catena di trasporto degli elettroni e sintesi di ATP (accoppiamento chemiosmotico).</p> <p>Bilancio energetico della respirazione cellulare.</p> <p>- Principali vie del metabolismo glucidico e glicemia.</p> <p>- Fotosintesi clorofilliana: principali eventi della fase luminosa e della fase oscura; equazione riassuntiva del processo fotosintetico e suo significato globale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare il meccanismo utilizzato dagli organismi per gestire il consumo energetico - Descrivere in che cosa consiste una via metabolica; distinguere tra vie anaboliche e vie cataboliche - Saper indicare il ruolo svolto dagli enzimi all'interno delle vie metaboliche - Comprendere l'importanza degli enzimi nelle reazioni cellulari e quindi nella sopravvivenza degli organismi - Descrivere e comprendere il ruolo fondamentale svolto dall'ATP nel metabolismo cellulare 	<p>1, 2, 6, 8, 9</p>
<p>La Tettonica delle placche: un modello globale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura interna della Terra - Gradiente geotermico - Il campo magnetico terrestre - Differenza tra crosta continentale e crosta oceanica - L'espansione dei fondali oceanici - Dorsali e zone di subduzione - Le placche litosferiche - L'orogenesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Correlare la distribuzione geografica di vulcanesimo e sismicità con il modello della tettonica delle placche - Spiegare il meccanismo di espansione dei fondi oceanici sulla base dei dati riguardanti le anomalie magnetiche - Spiegare la formazione delle catene montuose con i meccanismi di movimento delle placche - Comprendere che il Sistema Terra è un'unità integrata - Saper riconoscere le relazioni tra le differenti sfere terrestri 	<p>1, 2, 6, 7, 9</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche dei fenomeni vulcanici e sismici in relazione ai margini di placca - I punti caldi 		
<p>Composizione dell'atmosfera e variazioni di temperatura e di pressione</p> <p>Effetto serra, buco dell'ozono, piogge acide</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere la composizione dell'atmosfera. - Conoscere gli equilibri dei sistemi ambientali. - Comprendere le possibili azioni negative di alcuni interventi umani sulla integrità dell'intera sfera. 	
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metano - Bioplastica - La reazione di saponificazione 		1, 2, 3, 5, 9

Programmazione di Scienze Naturali - Liceo Scientifico Tradizionale

Primo biennio

Classe Prima

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<ul style="list-style-type: none"> - Il metodo sperimentale - Le trasformazioni fisiche della materia - Atomi, ioni, molecole, elementi e composti. - Sostanze pure, miscugli eterogenei e omogenei. - Le soluzioni e le concentrazioni. - Le trasformazioni chimiche della materia. - Le grandi leggi della chimica: Lavoisier, Proust, Dalton. - La tavola periodica degli elementi - Conoscere il regolamento di laboratorio, i simboli di pericolo e gli strumenti principali 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare le unità di misura del SI - Utilizzare la notazione scientifica, le unità di misura e i prefissi del SI - Definire le principali grandezze derivate - Descrivere il comportamento della materia nei tre stati di aggregazione - Interpretare i passaggi di stato con la natura particellare - Identificare i passaggi di stato nei fenomeni naturali. - Saper distinguere i diversi tipi di miscugli e i metodi di separazione. - Riconoscere reagenti e prodotti, soluti e solventi - Saper distinguere tra trasformazione fisica e chimica - Eseguire i calcoli relativi alle concentrazioni - Applicare correttamente le tre leggi della chimica - Saper leggere la formula di un composto 	1, 9
<ul style="list-style-type: none"> - L'Universo - Il Sistema Solare 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i tipi di strumenti utilizzati per osservare lo spazio - Ipotizzare la storia evolutiva di una stella dalla nascita alla morte - Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo - Correlare le caratteristiche dei corpi celesti del Sistema solare con la loro formazione - Descrivere la struttura del Sole 	1, 5, 8, 9

	- Descrivere il moto dei pianeti utilizzando il linguaggio specifico della fisica	
<ul style="list-style-type: none"> - Forma, dimensioni e struttura della Terra - Le coordinate geografiche, l'orientamento - Movimenti della Terra e loro conseguenze - Le caratteristiche della Luna - I moti della Luna e le fasi lunari 	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare la posizione di un luogo sulla superficie terrestre mediante le sue coordinate geografiche - Mettere in relazione l'inclinazione dei raggi solari con la stagione e con la latitudine - Correlare il moto di rotazione della Terra con le sue conseguenze - Correlare il moto di rivoluzione della Terra con le sue conseguenze - Mettere in relazione la longitudine con i fusi orari - Individuare le cause che determinano il succedersi delle stagioni - Descrivere i moti della Luna - Correlare le osservazioni della Luna dalla Terra con i moti lunari nello spazio 	1, 3, 6, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Le leggi fondamentali della chimica: legge di Lavoisier, di Proust e di Dalton - il concetto di mole. - Esecuzione di semplici calcoli stechiometrici, in applicazione delle leggi della chimica, composizione percentuale e formula minima 	<ul style="list-style-type: none"> - Illustrare i comportamenti della materia, descritti dalle leggi ponderali, alla luce della teoria atomica - Eseguire semplici calcoli stechiometrici e problemi 	1, 2, 3, 4, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Il ciclo dell'acqua - Le acque sulla Terra - L'acqua nel terreno e nelle rocce - L'azione geomorfologica delle acque correnti e dei ghiacciai - L'inquinamento delle acque - Modellamento della superficie terrestre, degradazione fisica delle rocce, erosione accelerata e fenomeni franosi. - Azione erosiva del vento, cenni sul suolo. - Ciclo delle acque superficiali. - Alluvioni. - Ghiacciai ed erosione glaciale. - Dissesto idrogeologico, innalzamento del livello del mare ed erosione delle spiagge. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere gli scambi di energia e di materia che avvengono tra le sfere terrestri - Individuare le cause e i meccanismi dei principali moti dell'idrosfera marina - Correlare le correnti marine con i climi della Terra - Correlare l'azione geomorfologica del mare con le forme osservabili del paesaggio costiero - Individuare le cause e le conseguenze dell'inquinamento dell'idrosfera marina - Correlare l'azione geomorfologica di ghiacciai e di fiumi con le forme del paesaggio - Prevedere gli effetti e i rischi dell'inquinamento delle acque continentali - Correlare le circolazioni atmosferiche con i fenomeni che le innescano - Descrivere le caratteristiche dell'atmosfera che portano alla formazione di nuvole, precipitazioni e fenomeni estremi 	1, 2, 3, 6, 8, 9

<ul style="list-style-type: none"> - Maree. - Correnti marine e fenomeno del Nino. - Cambiamenti climatici ed effetto serra; correlazione con atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera. - Cenni sulla struttura dell'atmosfera. - Perturbazioni atmosferiche ed eventi estremi. 	<p>Saper individuare le cause principali dell'inquinamento dell'atmosfera e le sue conseguenze</p>	
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentazione della vetreria - Densità - tecniche di separazione dei miscugli - I passaggi di stato: costruzione dei relativi grafici - Legge di Lavoisier 		

Classe Seconda

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>- Le proprietà dei gas, un modello particellare per i gas.</p> <p>- Il comportamento chimico dei gas: volumi e particelle di gas nelle reazioni chimiche, e la legge di Avogadro.</p> <p>- Dalla massa atomica alle formule chimiche: la scoperta degli isotopi.</p>	<p>Descrivere quali sono le grandezze necessarie per caratterizzare un corpo gassoso e spiegare come possono influenzarsi reciprocamente alla luce del modello particellare.</p> <p>Enunciare la legge di Avogadro. Spiegare che cosa si intende per massa atomica relativa e come è stata storicamente determinata.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>La carta d'identità degli atomi: il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi, le reazioni nucleari.</p> <p>modelli atomici: il modello di Thomson e di Rutherford e le particelle subatomiche.</p> <p>Radiazioni alfa, beta e gamma.</p>	<p>Illustrare le caratteristiche delle principali particelle subatomiche e la loro disposizione reciproca.</p> <p>Illustrare come la composizione del nucleo consente di individuare l'identità chimica dell'atomo e di spiegare l'esistenza di isotopi.</p> <p>Spiegare come attraverso lo studio delle energie di ionizzazione è possibile individuare livelli e sottolivelli di energia per gli elettroni.</p> <p>Riconoscere la natura delle radiazioni.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Cenni sul legame covalente e ionico. Proprietà fisiche, chimiche e biologiche dell'acqua.</p> <p>Polarità, capillarità e tensione superficiale.</p>	<p>Conoscere come si formano i legami chimici.</p> <p>Conoscere i legami covalenti e i legami ionici.</p> <p>Conoscere le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Il ciclo dell'acqua.</p> <p>L'acqua nel terreno e nelle coste. I fiumi e i laghi.</p> <p>I ghiacciai.</p> <p>Inquinamento acque continentali</p> <p>Conoscere il ciclo idrologico.</p> <p>Distinguere i tre tipi di movimenti delle acque marine e le cause che li determinano</p>	<p>Conoscere come si originano le sorgenti, le falde acquifere.</p> <p>Comprendere la differenza tra torrenti e fiumi. Conoscere le caratteristiche dei fiumi e dei laghi e dei ghiacciai</p> <p>Le acque marine: caratteristiche. Oceani e mari. Le onde.</p> <p>Le correnti marine. Inquinamento acque.</p>	1,8,9

<ul style="list-style-type: none"> - Le caratteristiche comuni a tutti i viventi - La chimica dell'acqua in relazione alla vita - La vita e l'evoluzione - Le molecole d'interesse biologico (struttura e funzioni) - Le cellule procariotiche ed eucariotiche - Tipi di cellule e anatomia cellulare (riconoscimento e funzione degli organuli cellulari) - osservazioni al microscopio 	<ul style="list-style-type: none"> - Elencare, spiegandole, le caratteristiche comuni a tutti i viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Comprendere la relazione tra struttura e funzione delle biomolecole - Saper riconoscere e spiegare le differenze e le analogie tra cellule procariotiche ed eucariotiche, animali e vegetali - Comprendere la relazione tra struttura e funzione degli organuli cellulari - Saper mettere in relazione le dimensioni di ciò che si osserva al microscopio con quelle reali del preparato 	1, 5, 9
<p>Meccanismi di trasporto attraverso le membrane cellulari, l'osmosi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cenni di fisiologia cellulare (respirazione cellulare e fotosintesi clorofilliana) - Organismi autotrofi ed eterotrofi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i meccanismi di trasporto - Comprendere come viene elaborata l'energia dagli organismi autotrofi ed eterotrofi - Spiegare il ruolo svolto dall'ATP nel metabolismo 	1, 3, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità in chiave evolutiva - Cenni di ecologia 	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare i concetti di differenziamento, specializzazione, integrazione e coordinazione tra cellule - Descrivere le caratteristiche fondamentali dei regni dei viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi 	1, 8, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La divisione cellulare - Scissione binaria nei batteri - Ciclo cellulare - Mitosi - Meiosi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le fasi del ciclo cellulare - Descrivere il processo mitotico - Descrivere prima e seconda divisione meiotica - Confrontare mitosi e meiosi evidenziando analogie e differenze 	1, 6, 9

Secondo biennio

Classe Terza

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
La doppia natura della luce. L'atomo di Bohr. Il modello atomico a strati. La configurazione elettronica degli atomi. Il modello atomico a orbitali.	Descrivere il comportamento ondulatorio e corpuscolare della luce. Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. Identificare le basi sperimentali della struttura a livelli e sottolivelli di energia dell'atomo.	1, 2, 3, 4, 5, 9
La moderna tavola periodica. I simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: il raggio atomico, l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica, l'elettronegatività. La tavola periodica e la classificazione degli elementi: metalli, non metalli e semimetalli	Concetto di periodicità. Spiegare la relazione tra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica. Descrivere le principali proprietà periodiche che confermano la struttura a strati dell'atomo. Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli.	1, 2, 3, 4, 5, 9
Elettroni di valenza, la regola dell'ottetto e i legami tra gli atomi. Il legame covalente: elettroni condivisi tra due atomi, doppi e tripli legami, le sostanze covalenti, il legame covalente polarizzato, il legame covalente dativo. Il legame ionico: elettroni che passano da un atomo all'altro, la struttura dei composti ionici. Il legame metallico: elettroni condivisi tra più atomi. La tavola periodica e i legami tra gli elementi	Spiegare che cosa si intende in generale per legame chimico e utilizzare la regola dell'ottetto per prevedere la formazione dei legami tra gli atomi. Illustrare i modelli fondamentali di legame. Stabilire la polarità dei legami covalenti sulla base delle differenze di elettronegatività degli elementi. - Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari - Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale Scrivere ed interpretare le formule chimiche	1, 2, 3, 4, 5, 9
Molecole polari e apolari. Forze intermolecolari: forze dipolo-dipolo, forze di dispersione di London, il legame a idrogeno. Classificazione dei solidi. Forze tra molecole diverse: miscibilità e solubilità: sostanze polari come solventi, sostanze apolari come solventi.	Illustrare le forze che si stabiliscono tra le molecole e correlare le proprietà fisiche delle sostanze molecolari con l'intensità di tali forze. Spiegare che cosa si intende per legame a idrogeno Descrivere e rappresentare in modo simbolico i processi di dissociazione e di ionizzazione che portano alla formazione di soluzioni elettrolitiche	1, 2, 3, 4, 5, 9

<p>Le soluzioni elettrolitiche, soluzioni acide e basiche, il pH</p>		
<p>La valenza e il numero di ossidazione. La classificazione dei composti inorganici. La nomenclatura IUPAC e quella tradizionale dei composti: ossidi, idruri, idrossidi, acidi, sali.</p>	<p>Assegnare il numero di ossidazione a ogni elemento combinato. Differenziare gli ossidi dei metalli da quelli dei non metalli. Definire le principali classi di composti inorganici e, data la formula di un composto, riconoscere la classe di appartenenza. Utilizzare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule dei composti</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Le trasformazioni chimiche della materia. La conservazione della massa nelle reazioni chimiche. Tipi di reazioni I calcoli stechiometrici Il reagente limitante e in eccesso. La resa di reazione.</p>	<p>Riconoscere e descrivere le reazioni chimiche Conoscere le regole del bilanciamento Individuare il reagente limitante e il reagente in eccesso Conoscere la resa teorica di una reazione chimica - Classificare i vari tipi di reazioni chimiche - Bilanciare le reazioni chimiche e svolgere semplici calcoli stechiometrici - Collegare attraverso la mole il mondo macroscopico al mondo submicroscopico delle particelle - Interpretare in senso quantitativo, a livello molecolare, volumetrico e molare un'equazione di reazione - Condurre calcoli stechiometrici con le particelle, con le moli, e con le masse - Condurre calcoli sulle quantità di prodotti ottenuti nelle reazioni - Saper eseguire autonomamente esperienze di laboratorio sulla base di un protocollo Saper analizzare ed elaborare i dati raccolti e organizzarli nella stesura di una relazione</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Le soluzioni, le loro proprietà - Il titolo delle soluzioni e solubilità. - Proprietà colligative delle soluzioni. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente - Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni ed applicarli - Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative - Leggere diagrammi di solubilità 	1, 3, 4, 5, 6, 9
<p>Sistemi aperti, chiusi, isolati. Il primo principio della termodinamica. Il calore di reazione e l'entalpia. Trasformazioni spontanee e non spontanee. L'entropia e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera: motore delle reazioni chimiche.</p>	<p>Conoscere l'ambito di studio della termodinamica. Conoscere il concetto di energia chimica di un sistema. Conoscere il primo principio della termodinamica. Conoscere le reazioni di combustione. Comprendere l'importanza del secondo principio della termodinamica. Saper prevedere la spontaneità di una reazione chimica. Conoscere il concetto di entropia.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 9
<p>La velocità di una reazione. I fattori che influenzano la velocità delle reazioni: concentrazione dei reagenti, temperatura, superficie di contatto tra i reagenti, natura dei reagenti e catalizzatori. L'andamento di una reazione chimica. I meccanismi di reazione. L'equazione cinetica e l'ordine di reazione. Il tempo di semitrasformazione.</p>	<p>Comprendere il concetto di velocità di reazione e saper descrivere i fattori che influiscono su di essa. Interpretare, considerando gli urti tra le particelle, l'influenza di alcune variabili chimiche e fisiche sulla velocità di reazione. Spiegare che cosa s'intende per meccanismo di reazione e perché i catalizzatori modificano la velocità delle reazioni.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 9
<p>La genetica: le leggi di Mendel Gli sviluppi successivi della genetica Gli alleli multipli, la codominanza e i gruppi sanguigni umani La pleiotropia e l'anemia falciforme L'ereditarietà poligenica e la variazione continua Il cariotipo, la sindrome di Down, cause della sindrome di Down, alterazioni della struttura cromosomica, malattie umane ereditate come caratteri mendeliani malattie legate al sesso, cancro e geni. Il genoma umano.</p>	<p>Comprendere come si possono manifestare negli eterozigoti fenotipi intermedi tra quelli dei due genitori Capire il fenomeno della codominanza e il problema della compatibilità dei gruppi sanguigni Capire le conseguenze della pleiotropia e dell'eredità poligenica. Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso</p>	1, 3, 6, 9

<ul style="list-style-type: none"> - Duplicazione cellulare e riproduzione Sessuata (ripasso / consolidamento) - Nozioni di chimica organica: la struttura del DNA e delle proteine - Dal DNA alle proteine: la trasmissione dei caratteri ereditari (genetica classica e molecolare) - Geni, cromosomi, codice genetico - Sintesi proteica - Introduzione alle tecniche di ingegneria genetica e alle biotecnologie 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le fasi del ciclo cellulare, della mitosi e della meiosi - Confrontare mitosi e meiosi evidenziando analogie e differenze - Individuare le principali fasi sperimentali del lavoro di Mendel e le leggi che ne sono derivate - Descrivere il modello del DNA - Saper spiegare il meccanismo di duplicazione del DNA e l'importanza dei meccanismi di controllo - Saper mettere in relazione la struttura del DNA con la sua capacità di contenere informazioni genetiche - Saper distinguere i meccanismi basilari di regolazione dell'espressione genica facendo la differenza tra procarioti ed eucarioti - Saper spiegare cosa si intende per tecnologia del DNA - Saper fornire una definizione di biotecnologia - Saper individuare alcune implicazioni scientifiche ed etiche che l'ingegneria genetica può prospettare - Descrivere l'operone Lac e Tryptofano. - Conoscere il controllo dell'espressione genica mediante fattori di trascrizione nei procarioti e negli eucarioti. 	1, 2, 3, 6, 7, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La teoria dell'evoluzione, genetica ed evoluzione - Criteri di classificazione dei viventi - Classificazione degli organismi in chiave evolutiva e relazione tra viventi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le caratteristiche fondamentali dei regni dei viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Descrivere e discutere le relazioni tra adattamento e selezione naturale - Saper interpretare i diversi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie - Comprendere come i meccanismi di speciazione favoriscano la diversità biologica 	1, 3, 6, 9
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saggi alla fiamma - Estrazione del DNA da banana - Osservazione di preparati microscopici - Allestimento di semplici preparati - Esercizi di classificazione - Istologia animale ed umana al microscopio 		1, 2, 3, 5, 9

Classe Quarta

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
Equilibrio chimico, legge di azione di massa. Principio di Le Chatelier. Equilibrio di solubilità.	Saper calcolare le costanti di equilibrio a partire dalla concentrazione e viceversa. Valutare l'influenza della concentrazione, della temperatura e della pressione sulle costanti di equilibrio. Stabilire il livello di saturazione di una soluzione.	1, 4, 5, 9
- Concetti di acido, di base, prodotto ionico dell'acqua, pH di acidi e basi forti e deboli. - Titolazioni, idrolisi e tamponi e calcolo del pH di una soluzione tampone.	- Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base - Classificare correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted- Löwry, Lewis - Individuare il pH di una soluzione - Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b	1, 4, 5, 9
- Le reazioni di ossidoriduzione - La pila - La cella elettrolitica	- Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce - Scrivere le equazioni redox bilanciate sia in forma molecolare sia in forma ionica - Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido-riduttive nel mondo biologico - Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard di una pila - Utilizzare la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di una redox. - Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente - Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche	1, 5, 6, 9
- I tessuti - Elementi di istologia Anatomia e fisiologia umana: i principali sistemi e apparati, con riferimenti ad aspetti di educazione alla salute Le fasi della trasformazione del cibo. Anatomia: bocca, faringe, esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso. Ghiandole annesse: fegato e pancreas. Fisiologia: digestione e assorbimento degli alimenti.	- Descrivere l'organizzazione gerarchica del corpo umano - Correlare l'anatomia degli apparati alla loro fisiologia - Utilizzare le conoscenze acquisite sugli apparati per effettuare collegamenti funzionali tra i diversi apparati - Utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere un linguaggio medico semplice Saper mettere in relazione alcune patologie del corpo umano con stili di vita scorretti - Conoscere l'anatomia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario)	1, 2, 3, 6, 7, 9

<p>Anatomia: fosse nasali, faringe, laringe, trachea , bronchi, bronchioli, alveoli, polmoni.</p> <p>Fisiologia: meccanica respiratoria trasporto dei gas, scambio dei gas e controllo dell'attività respiratoria.</p> <p>Anatomia: vasi arteriosi, venosi, linfatici e cuore. Composizione del sangue.</p> <p>Fisiologia: le funzioni del sistema circolatorio, ciclo cardiaco e regolazione del battito, la pressione sanguigna. La coagulazione del sangue.</p> <p>Funzione del sistema linfatico.</p> <p>L'omeostasi. Ghiandole esocrine ed endocrine.</p> <p>Gli ormoni: struttura chimica, meccanismi d'azione e meccanismi di feedback.</p> <p>Regolazione del glucosio ematico.</p> <p>Anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore maschile e femminile.</p> <p>Il controllo dell'ambiente interno.</p> <p>La termoregolazione, osmoregolazione, le sostanze azotate di rifiuto.</p> <p>Il sistema escretore: anatomia e fisiologia. Il sistema nervoso: anatomia e fisiologia.</p> <p>L'attività del sistema immunitario.</p>	<p>- Comprendere la fisiologia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario).</p>	
<p>Elementi di mineralogia e petrografia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo stato solido - I minerali: caratteristiche e proprietà generali - Le rocce: formazione e classificazione delle rocce 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere le principali caratteristiche dei minerali e delle rocce - Essere in grado di collegare il processo di formazione al tipo di roccia - Essere in grado di collegare il tipo di roccia al processo litogenetico 	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Come si genera un'eruzione, edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica, gli edifici vulcanici.</p>	<p>Comprendere la dinamica del fenomeno vulcanico e la sua importanza sia quale agente generante crosta.</p> <p>Comprendere come un ben preciso tipo attività abbia una determinata collocazione geografica.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>Classificazione dell'attività vulcanica, i prodotti dell'attività vulcanica, i fenomeni legati all'attività vulcanica. I basalti delle dorsali oceaniche e dei punti caldi: il vulcanismo effusivo. Esplosioni e nubi ardenti: il vulcanismo esplosivo. La distribuzione geografica dei vulcani; il rischio vulcanico.</p>	<p>Comprendere come è possibile, entro certi limiti convivere con il fenomeno vulcanico.</p> <p>-</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>magmatiche, delle rocce sedimentarie, delle rocce metamorfiche – Il ciclo litogenetico</p>		
<p>– I tipi di onde sismiche e il sismografo – La magnitudo – L'intensità di un terremoto – La distribuzione degli ipocentri dei terremoti sulla superficie terrestre – Il comportamento delle onde sismiche – L'uso delle onde sismiche nello studio dell'interno della Terra – Gli effetti dei terremoti – Gli tsunami – La difesa dai terremoti – Il rischio sismico in Italia</p>	<p>- Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico - Saper leggere un sismogramma - Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra - Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia - Conoscere la prevenzione del rischio sismico.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentazione della vetreria - Densità - I passaggi di stato: costruzione dei relativi grafici - Stechiometria - Reazioni chimiche - Studio della velocità delle reazioni chimiche - Reazioni in equilibrio; principio di Le Chatelier - Calore di reazione - L'analisi delle acque - Acidi e basi - Gli indicatori - Uso del piaccametro - Le titolazioni - Le variazioni di pH nelle titolazioni: costruzione di grafici - Ossidoriduzioni in un bicchiere: la pila Daniel 		<p>1, 2, 3, 5, 9</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------

Classe Quinta

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>La chimica del Carbonio</p> <ul style="list-style-type: none">- Le ibridazioni dell'atomo di C- La rappresentazione grafica delle molecole organiche: formule di struttura espresse e razionali- Il concetto di gruppo funzionale- L'isomeria di struttura (di catena, di gruppo funzionale, di posizione), la stereoisomeria (conformazionale, enantiomeria, isomeria geometrica)- Gli Alcani: regole di nomenclatura, proprietà chimiche e fisiche, reazioni di combustione e di alogenazione (sostituzione radicalica e alogenuri alchilici)- Gli Alcheni: regole di nomenclatura, proprietà fisiche, reazioni di addizione elettrofila (di Cl₂, di HCl, di H₂O, di H₂). Addizione secondo Markovnikov.- Alchini: formula generale, regole di nomenclatura.- Idrocarburi aromatici: principali regole di nomenclatura, proprietà chimiche, reazioni di sostituzione elettrofila. Reazioni di alogenazione.- Alcoli, fenoli, eteri e tioli: regole di nomenclatura, proprietà fisiche. Acidità di alcoli e di fenoli, reazioni di sostituzione nucleofila degli alcoli (alogenazione); reazione di disidratazione ad alchene; reazione di sintesi di eteri, reazioni di ossidazione di alcoli primari ad aldeidi e ad	<ul style="list-style-type: none">- Riconoscere i gruppi funzionali all'interno delle formule delle molecole organiche- Applicare le regole di nomenclatura- Comprendere i principali meccanismi di reazione- Saper analizzare le molecole dei diversi composti per dedurne la reattività- Saper prevedere i prodotti dei vari tipi di reazione- Comprendere gli effetti dell'utilizzo dei combustibili fossili	1, 2, 4, 5, 6,7,9

<p>acidi, reazioni di ossidazione degli alcoli secondari a chetoni; reazioni di esterificazione con acidi carbossilici.</p> <p>- Aldeidi e chetoni: regole di nomenclatura, proprietà fisiche, reattività. Formazione di emiacetali /emichetali e di acetali/chetali; ossidazione delle aldeidi ad acidi; riduzione delle aldeidi ad alcoli primari e dei chetoni ad alcoli secondari.</p> <p>Acidi carbossilici: regole di nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reattività:</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>reazioni di sostituzione nucleofila acilica (esterificazione, formazione di ammidi e sintesi di anidridi organiche).</p> <p>Esteri: nomenclatura, reazione di idrolisi. Gli esterifosforici e le fosfoanidridi. Reazione di saponificazione.</p> <p>Ammine, ammidi e amminoacidi: gruppi funzionali, proprietà fisiche e chimiche. Gli amminoacidi come ioni dipolari.</p>		
<p>Le Biotecnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acidi nucleici: RNA e DNA: nucleotidi e struttura della molecola. - Duplicazione del DNA - Il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica). <p>La Genetica dei microrganismi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura dei virus. Il ciclo litico e il ciclo lisogeno dei fagi. I retrovirus. - Struttura dei batteri e genetica batterica (trasformazione, trasduzione, coniugazione). I plasmidi. <p>Le biotecnologie e le loro applicazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le biotecnologie “tradizionali” e l’ingegneria genetica: basi su cui poggiano i processi di ingegneria genetica. - La tecnologia del DNA ricombinante: <ul style="list-style-type: none"> • formazione di frammenti attraverso gli enzimi di restrizione; • analisi dei frammenti attraverso elettroforesi; • utilizzo di sonde per l’individuazione di specifiche sequenze nucleotidiche; • produzione di copie multiple di molecole di DNA attraverso la PCR; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cogliere l’origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare - Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine . Sapere definire un virus e distinguere i diversi tipi di infezione - Confrontare l’organizzazione del genoma eucariote con quella del genoma procariote, evidenziando le differenze. - Spiegare il significato e l’importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione. - Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase - Conoscere alcune tecniche del DNA ricombinante, comprendendone le possibili applicazioni ed acquisire le competenze fondamentali nel campo della genetica molecolare - Saper individuare le implicazioni scientifiche ed etiche che l’ingegneria genetica può prospettare, anche in relazione a temi d’attualità 	<p>1, 2, 5, 6, 7, 9</p>

<ul style="list-style-type: none">• sequenziamento del DNA con il metodo dei dideossiribonucleotidi terminatori (metodo Sanger);• clonaggio del DNA: vettori di clonaggio, funzione dei geni marcatori, introduzione del vettore nelle cellule batteriche. Clonaggio di un gene attraverso la trascrittasi inversa. <p>- Genoteche o librerie genomiche. - CRISPR/Cas9</p>		
<p>- Clonazione di organismi complessi con la tecnica del trasferimento nucleare di cellula somatica in cellula uovo: il caso della pecora Dolly</p> <p>- Le cellule staminali: tipologie e potenzialità</p>		

<p>Biochimica</p> <p>- I Carboidrati: monosaccaridi (ribosio, desossiribosio, glucosio, galattosio, fruttosio), configurazione D e L; rappresentazione di Fisher e forme cicliche di Haworth; disaccaridi (maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio); polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa). Ruolo biologico dei carboidrati.</p> <p>- I Lipidi: acidi grassi (saturi e insaturi) e trigliceridi. Reazione di saponificazione dei trigliceridi, reazione di idrogenazione degli oli. Fosfolipidi più semplici (fosfatidi), ruolo biologico (membrane cellulari). Steroidi: struttura generale; colesterolo (ruolo biologico).</p> <p>- Le proteine: struttura generale di un amminoacido, legame peptidico. Dai polipeptidi alle proteine. Livelli di organizzazione delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Funzioni delle proteine. Gli enzimi: ruolo, meccanismo d'azione, fattori che influenzano l'attività enzimatica, controllo dei processi metabolici attraverso attivatori e inibitori degli enzimi, enzimi allosterici.</p> <p>- I nucleotidi: struttura. Nucleotidi con funzione energetica: ATP, NAD, FAD. Acidi nucleici: RNA e DNA.</p>	<p>- Descrivere la struttura e le funzioni biologiche delle principali biomolecole</p>	<p>1, 2, 4, 5, 7, 8, 9</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

<p>Duplicazione del DNA; il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica).</p>		
<p>Il Metabolismo - Il metabolismo cellulare: reazioni endoergoniche ed esoergoniche; anabolismo e catabolismo; vie metaboliche. Regolazione del metabolismo cellulare. Trasportatori di energia (ATP, 1,3-difosfoglicerato e fosfoenolpiruvato); trasportatori di elettroni (NAD e FAD). - Il metabolismo dei carboidrati: glicolisi e fermentazione (lattica e alcolica). Controllo della velocità della glicolisi e suo bilancio. Metabolismo terminale: decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico e destino dell'acetilCoA nel mitocondrio (ciclo di Krebs). Catena di trasporto degli elettroni e sintesi di ATP (accoppiamento chemiosmotico). Bilancio energetico della respirazione cellulare. - Principali vie del metabolismo glucidico e glicemia. - Fotosintesi clorofilliana: principali eventi della fase luminosa e della fase oscura; equazione riassuntiva del processo fotosintetico e suo significato globale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare il meccanismo utilizzato dagli organismi per gestire il consumo energetico - Descrivere in che cosa consiste una via metabolica; distinguere tra vie anaboliche e vie cataboliche - Saper indicare il ruolo svolto dagli enzimi all'interno delle vie metaboliche - Comprendere l'importanza degli enzimi nelle reazioni cellulari e quindi nella sopravvivenza degli organismi - Descrivere e comprendere il ruolo fondamentale svolto dall'ATP nel metabolismo cellulare 	<p>1, 2, 6, 8, 9</p>

<p>La Tettonica delle placche: un modello globale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura interna della Terra - Gradiente geotermico - Il campo magnetico terrestre - Differenza tra crosta continentale e crosta oceanica - L'espansione dei fondali oceanici - Dorsali e zone di subduzione - Le placche litosferiche - L'orogenesi - Caratteristiche dei fenomeni vulcanici e sismici in relazione ai margini di placca - I punti caldi 	<ul style="list-style-type: none"> - Correlare la distribuzione geografica di vulcanesimo e sismicità con il modello della tettonica delle placche - Spiegare il meccanismo di espansione dei fondi oceanici sulla base dei dati riguardanti le anomalie magnetiche - Spiegare la formazione delle catene montuose con i meccanismi di movimento delle placche - Comprendere che il Sistema Terra è un'unità integrata - Saper riconoscere le relazioni tra le differenti sfere terrestri 	<p>1, 2, 6, 8, 9</p>
<p>Composizione dell'atmosfera e variazioni di temperatura e di pressione Effetto serra, buco dell'ozono, piogge acide</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere la composizione dell'atmosfera. - Conoscere gli equilibri dei sistemi ambientali. - Comprendere le possibili azioni negative di alcuni interventi umani sulla integrità dell'intera sfera. 	
<p>Attività di Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metano - Bioplastica - Microplastiche - La reazione di saponificazione 		<p>1, 2, 3, 5, 9</p>

Programmazione di Scienze Naturali - Liceo delle Scienze Umane

Primo Biennio

Classe Prima

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<ul style="list-style-type: none"> - Il metodo sperimentale - Le trasformazioni fisiche della materia - Atomi, ioni, isotopi, molecole, elementi e composti, miscugli, - Le trasformazioni chimiche della materia - Numero atomico, massa atomica e massa molecolare relativa e assoluta - La tavola periodica degli elementi - Conoscere il regolamento di laboratorio, i simboli di pericolo e gli strumenti principali 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare le unità di misura del SI - Utilizzare la notazione scientifica, le unità di misura e i prefissi del SI - Definire le principali grandezze derivate - Descrivere il comportamento della materia nei tre stati di aggregazione - Interpretare i passaggi di stato con la natura particellare - Identificare i passaggi di stato nei fenomeni naturali - Identificare un elemento a partire dal suo numero atomico - Riconoscere gli isotopi attraverso il numero di massa - Identificare il gruppo e il periodo ai quali appartiene un elemento - Saper leggere la formula di un composto 	1, 9
<ul style="list-style-type: none"> - L'Universo - Il Sistema Solare 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i tipi di strumenti utilizzati per osservare lo spazio - Ipotizzare la storia evolutiva di una stella dalla nascita alla morte - Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo - Correlare le caratteristiche dei corpi celesti del Sistema solare con la loro formazione - Descrivere la struttura del Sole - Descrivere il moto dei pianeti utilizzando il linguaggio specifico della fisica 	1, 5, 8, 9

<ul style="list-style-type: none"> - Forma, dimensioni e struttura della Terra - Le coordinate geografiche, l'orientamento - Movimenti della Terra e loro conseguenze - Le caratteristiche della Luna - I moti della Luna e le fasi lunari 	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare la posizione di un luogo sulla superficie terrestre mediante le sue coordinate geografiche - Correlare il moto di rotazione della Terra con le sue conseguenze - Correlare il moto di rivoluzione della Terra con le sue conseguenze - Individuare le cause che determinano il succedersi delle stagioni - Descrivere i moti della Luna - Correlare le osservazioni della Luna dalla Terra con i moti lunari nello spazio 	1, 3, 6, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Le leggi fondamentali della chimica - Il concetto di mole 	<ul style="list-style-type: none"> - Illustrare i comportamenti della materia, descritti dalle leggi ponderali, alla luce della teoria atomica - Eseguire semplici calcoli stechiometrici e problemi 	1, 2, 3, 4, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Il ciclo dell'acqua - Le acque sulla Terra - L'acqua nel terreno e nelle rocce - L'azione geomorfologica delle acque correnti e dei ghiacciai - L'inquinamento delle acque - Modellamento della superficie terrestre, degradazione fisica delle rocce, erosione accelerata e fenomeni franosi. - Azione erosiva del vento, cenni sul suolo. - Ciclo delle acque superficiali. - Alluvioni. - Ghiacciai ed erosione glaciale. - Dissesto idrogeologico, innalzamento del livello del mare ed erosione delle spiagge. - Maree. - Correnti marine e fenomeno del Nino. - Cambiamenti climatici ed effetto serra; correlazione con atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera. - Cenni sulla struttura dell'atmosfera. - Perturbazioni atmosferiche ed eventi estremi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere gli scambi di energia e di materia che avvengono tra le sfere terrestri - Individuare le cause e i meccanismi dei principali moti dell'idrosfera marina - Correlare le correnti marine con i climi della Terra - Correlare l'azione geomorfologica del mare con le forme osservabili del paesaggio costiero - Individuare le cause e le conseguenze dell'inquinamento dell'idrosfera marina - Correlare l'azione geomorfologica di ghiacciai e di fiumi con le forme del paesaggio - Prevedere gli effetti e i rischi dell'inquinamento delle acque continentali - Correlare le circolazioni atmosferiche con i fenomeni che le innescano - Descrivere le caratteristiche dell'atmosfera che portano alla formazione di nuvole, precipitazioni e fenomeni estremi - Saper individuare le cause principali dell'inquinamento dell'atmosfera e le sue conseguenze 	1, 2, 3, 6, 8, 9

Classe Seconda

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>- Le proprietà dei gas, un modello particellare per i gas.</p> <p>- Il comportamento chimico dei gas: volumi e particelle di gas nelle reazioni chimiche, e la legge di Avogadro.</p> <p>- La massa delle molecole e degli atomi.</p> <p>- Dal peso molecolare alle formule chimiche: la scoperta degli isotopi e l'unità di massa atomica, il peso atomico e il calcolo del peso molecolare, come si ricavano le formule dei composti.</p>	<p>Descrivere quali sono le grandezze necessarie per caratterizzare un corpo gassoso e spiegare come possono influenzarsi reciprocamente alla luce del modello particellare.</p> <p>Enunciare la legge di Avogadro. Spiegare che cosa si intende per massa atomica relativa e come è stata storicamente determinata.</p> <p>Determinare la formula dei composti.</p> <p>Legge sui volumi.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>La struttura dell'atomo, la teoria atomica di Dalton. Il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi, le reazioni nucleari.</p> <p>modelli atomici: il modello di Thomson e di Rutherford, le transizioni elettroniche, il modello a orbitali.</p>	<p>Illustrare le caratteristiche delle principali particelle subatomiche e la loro disposizione reciproca.</p> <p>Illustrare come la composizione del nucleo consente di individuare l'identità chimica dell'atomo e di spiegare l'esistenza di isotopi.</p> <p>Spiegare come attraverso lo studio delle energie di ionizzazione è possibile individuare livelli e sottolivelli di energia per gli elettroni.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Gli elettroni di valenza. Legami covalenti e ionici. Proprietà fisiche e chimiche dell'acqua. Capillarità e tensione superficiale.</p>	<p>Conoscere come si formano i legami chimici.</p> <p>Conoscere i legami covalenti e i legami ionici.</p> <p>Conoscere le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua.</p>	1,2,3,6,7,9
<p>Il ciclo dell'acqua.</p> <p>L'acqua nel terreno e nelle coste. I fiumi e i laghi.</p> <p>I ghiacciai.</p> <p>Inquinamento acque continentali</p> <p>Conoscere il ciclo idrologico.</p> <p>Distinguere i tre tipi di movimenti delle acque marine e le cause che li determinano</p>	<p>Conoscere come si originano le sorgenti, le falde acquifere.</p> <p>Comprendere la differenza tra torrenti e fiumi. Conoscere le caratteristiche dei fiumi e dei laghi e dei ghiacciai</p> <p>Le acque marine: caratteristiche. Oceani e mari. Le onde.</p> <p>Le correnti marine. Inquinamento acque.</p>	1,8,9

<ul style="list-style-type: none"> - Le caratteristiche comuni a tutti i viventi - La chimica dell'acqua in relazione alla vita - La vita e l'evoluzione - Le molecole d'interesse biologico (struttura e funzioni) - Le cellule procariotiche ed eucariotiche - Tipi di cellule e loro riconoscimento al microscopio - La cellula al microscopio elettronico (gli organelli) 	<ul style="list-style-type: none"> - Elencare, spiegandole, le caratteristiche comuni a tutti i viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Comprendere la relazione tra struttura e funzione delle biomolecole - Saper riconoscere e spiegare le differenze e le analogie tra cellule procariotiche ed eucariotiche, animali e vegetali - Comprendere la relazione tra struttura e funzione degli organuli cellulari - Saper mettere in relazione le dimensioni di ciò che si osserva al microscopio con quelle reali del preparato 	1, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - Enzimi e coenzimi - Meccanismi di trasporto attraverso le membrane cellulari - Cenni di fisiologia cellulare (respirazione cellulare e fotosintesi clorofilliana) - Organismi autotrofi ed eterotrofi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i meccanismi di trasporto - Comprendere come viene elaborata l'energia dagli organismi autotrofi ed eterotrofi - Spiegare il ruolo svolto dall'ATP nel metabolismo 	1, 3, 5, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La divisione cellulare - Scissione binaria nei batteri - Ciclo cellulare - Mitosi - Meiosi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le fasi del ciclo cellulare - Descrivere il processo mitotico - Descrivere prima e seconda divisione meiotica - Confrontare mitosi e meiosi evidenziando analogie e differenze 	1, 6, 9

Secondo biennio

Classe Terza

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
La doppia natura della luce. L'atomo di Bohr. Il modello atomico a strati. La configurazione elettronica degli atomi. Il modello atomico a orbitali.	Descrivere il comportamento ondulatorio e corpuscolare della luce. Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. Identificare le basi sperimentali della struttura a livelli e sottolivelli di energia dell'atomo.	1, 2, 3, 4, 5, 9
La moderna tavola periodica. I simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: il raggio atomico, l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica, l'elettronegatività. La tavola periodica e la classificazione degli elementi: metalli, non metalli e semimetalli	Concetto di periodicità. Spiegare la relazione tra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica. Descrivere le principali proprietà periodiche che confermano la struttura a strati dell'atomo. Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli.	1, 2, 3, 4, 5, 9
Elettroni di valenza, la regola dell'ottetto e i legami tra gli atomi. Il legame covalente: elettroni condivisi tra due atomi, doppi e tripli legami, le sostanze covalenti, il legame covalente polarizzato, il legame covalente dativo. Il legame ionico: elettroni che passano da un atomo all'altro, la struttura dei composti ionici. Il legame metallico: elettroni condivisi tra più atomi. La tavola periodica e i legami tra gli elementi	Spiegare che cosa si intende in generale per legame chimico e utilizzare la regola dell'ottetto per prevedere la formazione dei legami tra gli atomi. Illustrare i modelli fondamentali di legame. Stabilire la polarità dei legami covalenti sulla base delle differenze di elettronegatività degli elementi. - Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari - Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale Scrivere ed interpretare le formule chimiche	1, 2, 3, 4, 5, 9
La valenza e il numero di ossidazione. La classificazione dei composti inorganici. La nomenclatura IUPAC e quella tradizionale dei composti: ossidi, idruri, idrossidi, acidi, sali.	Assegnare il numero di ossidazione a ogni elemento combinato. Differenziare gli ossidi dei metalli da quelli dei non metalli. Definire le principali classi di composti inorganici e, data la formula di un composto, riconoscere la classe di appartenenza. Utilizzare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule dei composti	1, 2, 3, 4, 5, 9

<p>- Le soluzioni, le loro proprietà Il titolo delle soluzioni</p>	<p>- Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente - Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni ed applicarli - Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative Leggere diagrammi di solubilità</p>	<p>1, 3, 4, 5, 6, 9</p>
<p>Elementi di mineralogia e petrografia - Lo stato solido - I minerali: caratteristiche e proprietà generali Le rocce: formazione e classificazione delle rocce magmatiche, delle rocce sedimentarie, delle rocce metamorfiche – Il ciclo litogenetico</p>	<p>- Riconoscere le principali caratteristiche dei minerali e delle rocce - Essere in grado di collegare il processo di formazione al tipo di roccia Essere in grado di collegare il tipo di roccia al processo litogenetico</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Le leggi di Mendel. I modelli e la genetica: relazioni tra geni, alleli e cromosomi. Gli alleli multipli, la codominanza e i gruppi sanguigni umani. I gruppi di associazione. I cromosomi sessuali e l'eredità legata al sesso. Daltonismo ed emofilia.</p>	<p>Spiegare l'ereditarietà secondo Mendel. Saper prevedere i risultati di un incrocio. Capire il fenomeno della codominanza e il problema della compatibilità dei gruppi sanguigni. Spiegare le associazioni di geni sui cromosomi. Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso. Saper spiegare le regole di compatibilità nelle trasfusioni di sangue facendo riferimento ai genotipi dei diversi gruppi sanguigni</p>	
<p>Gli alleli multipli, la codominanza e i gruppi sanguigni umani La pleiotropia e l'anemia falciforme L'ereditarietà poligenica e la variazione continua Il cariotipo, la sindrome di Down, cause della sindrome di Down, alterazioni della struttura cromosomica, malattie umane ereditate come caratteri mendeliani malattie legate al sesso, cancro e geni. Il genoma umano.</p>	<p>Comprendere come si possono manifestare negli eterozigoti fenotipi intermedi tra quelli dei due genitori Capire il fenomeno della codominanza e il problema della compatibilità dei gruppi sanguigni Capire le conseguenze della pleiotropia e dell'eredità poligenica. Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso Capire le modalità di trasmissione di caratteri umani legati al sesso</p>	<p>1, 3, 6, 9</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Nozioni di chimica organica: la struttura del DNA e delle proteine - Dal DNA alle proteine: la trasmissione dei caratteri ereditari (genetica classica e molecolare) - Geni, cromosomi, codice genetico - Sintesi proteica - Introduzione alle tecniche di ingegneria genetica e alle biotecnologie. - Le mutazioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le principali fasi sperimentali del lavoro di Mendel e le leggi che ne sono derivate - Descrivere il modello del DNA - Saper spiegare il meccanismo di duplicazione del DNA e l'importanza dei meccanismi di controllo - Saper mettere in relazione la struttura del DNA con la sua capacità di contenere informazioni genetiche 	1, 2, 3, 6, 7, 9
<ul style="list-style-type: none"> - La teoria dell'evoluzione, genetica ed evoluzione - Criteri di classificazione dei viventi - Classificazione degli organismi in chiave evolutiva e relazione tra viventi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le caratteristiche fondamentali dei regni dei viventi - Riconoscere le reciproche relazioni tra i diversi livelli di organizzazione gerarchica dei viventi - Descrivere e discutere le relazioni tra adattamento e selezione naturale - Saper interpretare i diversi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie - Comprendere come i meccanismi di speciazione favoriscano la diversità biologica 	1, 3, 6, 9

Classe Quarta

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<ul style="list-style-type: none">- Concetti di acido, di base, di pH- Titolazioni	<ul style="list-style-type: none">- Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base- Classificare correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted- Löwry, Lewis- Individuare il pH di una soluzione- Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b	1, 4, 5, 9
<p>Sistemi aperti, chiusi, isolati. Il primo principio della termodinamica. Il calore di reazione e l'entalpia. Trasformazioni spontanee e non spontanee. L'entropia e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera: motore delle reazioni chimiche.</p>	<p>Conoscere l'ambito di studio della termodinamica. Conoscere il concetto di energia chimica di un sistema. Conoscere il primo principio della termodinamica. Conoscere le reazioni di combustione. Comprendere l'importanza del secondo principio della termodinamica. Saper prevedere la spontaneità di una reazione chimica. Conoscere il concetto di entropia.</p> <p>-</p>	1, 2, 3, 4, 5, 9
<ul style="list-style-type: none">- Le reazioni di ossidoriduzione- La pila- La cella elettrolitica	<ul style="list-style-type: none">- Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce- Scrivere le equazioni redox bilanciate sia in forma molecolare sia in forma ionica- Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido-riduttive nel mondo biologico- Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard di una pila- Utilizzare la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di un processo- Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente- Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche	1, 5, 6, 9

<p>La velocità di una reazione. I fattori che influenzano la velocità delle reazioni: concentrazione dei reagenti, temperatura, superficie di contatto tra i reagenti, natura dei reagenti e catalizzatori. L'andamento di una reazione chimica. I meccanismi di reazione. L'equazione cinetica e l'ordine di reazione.</p>	<p>Comprendere il concetto di velocità di reazione e saper descrivere i fattori che influiscono su di essa. Interpretare, considerando gli urti tra le particelle, l'influenza di alcune variabili chimiche e fisiche sulla velocità di reazione. Spiegare che cosa s'intende per meccanismo di reazione e perché i catalizzatori modificano la velocità delle reazioni.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>- I tessuti - Elementi di istologia Anatomia e fisiologia umana: i principali sistemi e apparati, con riferimenti ad aspetti di educazione alla salute Le fasi della trasformazione del cibo. Anatomia: bocca, faringe, esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso. Ghiandole annesse: fegato e pancreas. Fisiologia: digestione e assorbimento degli alimenti. Anatomia: fosse nasali, faringe, laringe, trachea, bronchi, bronchioli, alveoli, polmoni. Fisiologia: meccanica respiratoria trasporto dei gas, scambio dei gas e controllo dell'attività respiratoria. Anatomia: vasi arteriosi, venosi, linfatici e cuore. Composizione del sangue. Fisiologia: le funzioni del sistema circolatorio, ciclo cardiaco e regolazione del battito, la pressione sanguigna. La coagulazione del sangue. Funzione del sistema linfatico. L'omeostasi. Ghiandole esocrine ed endocrine. Gli ormoni: struttura chimica, meccanismi d'azione e meccanismi di feedback. Regolazione del glucosio ematico.</p>	<p>- Descrivere l'organizzazione gerarchica del corpo umano - Correlare l'anatomia degli apparati alla loro fisiologia - Utilizzare le conoscenze acquisite sugli apparati per effettuare collegamenti funzionali tra i diversi apparati - Utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere un linguaggio medico semplice Saper mettere in relazione alcune patologie del corpo umano con stili di vita scorretti - Conoscere l'anatomia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario) - Comprendere la fisiologia degli apparati (digerente, respiratorio, escretore, endocrino, riproduttore, sistema nervoso, circolatorio, immunitario).</p>	

<p>Anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore maschile e femminile. Il controllo dell'ambiente interno. La termoregolazione, osmoregolazione, le sostanze azotate di rifiuto. Il sistema escretore: anatomia e fisiologia. Il sistema nervoso: anatomia e fisiologia. L'attività del sistema immunitario.</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>Le Biotecnologie</p> <ul style="list-style-type: none">- Acidi nucleici: RNA e DNA: nucleotidi e struttura della molecola.- Duplicazione del DNA- Il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica). <p>La Genetica dei microrganismi</p> <ul style="list-style-type: none">- Struttura dei virus. Il ciclo litico e il ciclo lisogeno dei fagi. I retrovirus.- Struttura dei batteri e genetica batterica (trasformazione, trasduzione, coniugazione). I plasmidi. <p>Le biotecnologie e le loro applicazioni</p> <ul style="list-style-type: none">- Le biotecnologie “tradizionali” e l’ingegneria genetica: basi su cui poggiano i processi di ingegneria genetica.- La tecnologia del DNA ricombinante:<ul style="list-style-type: none">• formazione di frammenti attraverso gli enzimi di restrizione;• analisi dei frammenti attraverso elettroforesi;• utilizzo di sonde per l’individuazione di specifiche sequenze nucleotidiche;• produzione di copie multiple di molecole di DNA attraverso la PCR;• sequenziamento del DNA con il metodo dei dideoossiribonucleotidi terminatori (metodo Sanger);• clonaggio del DNA: vettori di clonaggio, funzione dei geni marcatori, introduzione del vettore nelle cellule	<ul style="list-style-type: none">- Cogliere l’origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare- Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine. Sapere definire un virus e distinguere i diversi tipi di infezione- Confrontare l’organizzazione del genoma eucariote con quella del genoma procariote, evidenziando le differenze.- Spiegare il significato e l’importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione.- Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase- Conoscere alcune tecniche del DNA ricombinante, comprendendone le possibili applicazioni ed acquisire le competenze fondamentali nel campo della genetica molecolare- Saper individuare le implicazioni scientifiche ed etiche che l’ingegneria genetica può prospettare, anche in relazione a temi d’attualità	<p>1, 2, 5, 6, 7, 9</p>

<p>batteriche. Clonaggio di un gene attraverso la trascrittasi inversa.</p> <ul style="list-style-type: none">- Genoteche o librerie genomiche.- CRISPR/Cas9		
<ul style="list-style-type: none">- Clonazione di organismi complessi con la tecnica del trasferimento nucleare di cellula somatica in cellula uovo: il caso della pecora Dolly- Le cellule staminali: tipologie e potenzialità		

<p>Biochimica</p> <p>- I Carboidrati: monosaccaridi (ribosio, desossiribosio, glucosio, galattosio, fruttosio), configurazione D e L; rappresentazione di Fisher e forme cicliche di Haworth; disaccaridi (maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio); polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa). Ruolo biologico dei carboidrati.</p> <p>- I Lipidi: acidi grassi (saturi e insaturi) e trigliceridi. Reazione di saponificazione dei trigliceridi, reazione di idrogenazione degli oli. Fosfolipidi più semplici (fosfatidi), ruolo biologico (membrane cellulari). Steroidi: struttura generale; colesterolo (ruolo biologico).</p> <p>- Le proteine: struttura generale di un amminoacido, legame peptidico. Dai polipeptidi alle proteine. Livelli di organizzazione delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Funzioni delle proteine. Gli enzimi: ruolo, meccanismo d'azione, fattori che influenzano l'attività enzimatica, controllo dei processi metabolici attraverso attivatori e inibitori degli enzimi, enzimi allosterici.</p> <p>- I nucleotidi: struttura. Nucleotidi con funzione energetica: ATP, NAD, FAD. Acidi nucleici: RNA e DNA.</p>	<p>- Descrivere la struttura e le funzioni biologiche delle principali biomolecole</p>	<p>1, 2, 4, 5, 8,9</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

<p>Duplicazione del DNA; il codice genetico: trascrizione e traduzione (sintesi proteica).</p>		
<p>Il Metabolismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il metabolismo cellulare: reazioni endoergoniche ed esoergoniche; anabolismo e catabolismo; vie metaboliche. Regolazione del metabolismo cellulare. Trasportatori di energia (ATP, 1,3-difosfoglicerato e fosfoenolpiruvato); trasportatori di elettroni (NAD e FAD). - Il metabolismo dei carboidrati: glicolisi e fermentazione (lattica e alcolica). Controllo della velocità della glicolisi e suo bilancio. Metabolismo terminale: decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico e destino dell'acetilCoA nel mitocondrio (ciclo di Krebs). Catena di trasporto degli elettroni e sintesi di ATP (accoppiamento chemiosmotico). Bilancio energetico della respirazione cellulare. - Principali vie del metabolismo glucidico e glicemia. - Fotosintesi clorofilliana: principali eventi della fase luminosa e della fase oscura; equazione riassuntiva del processo fotosintetico e suo significato globale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare il meccanismo utilizzato dagli organismi per gestire il consumo energetico - Descrivere in che cosa consiste una via metabolica; distinguere tra vie anaboliche e vie cataboliche - Saper indicare il ruolo svolto dagli enzimi all'interno delle vie metaboliche - Comprendere l'importanza degli enzimi nelle reazioni cellulari e quindi nella sopravvivenza degli organismi - Descrivere e comprendere il ruolo fondamentale svolto dall'ATP nel metabolismo cellulare 	<p>1, 2, 6, 8, 9</p>

<p>Come si genera un'eruzione, edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica, gli edifici vulcanici. Classificazione dell'attività vulcanica, i prodotti dell'attività vulcanica, i fenomeni legati all'attività vulcanica. I basalti delle dorsali oceaniche e dei punti caldi: il vulcanismo effusivo. Esplosioni e nubi ardenti: il vulcanismo esplosivo. La distribuzione geografica dei vulcani; il rischio vulcanico.</p>	<p>Comprendere la dinamica del fenomeno vulcanico e la sua importanza sia quale agente generante crosta. Comprendere come un ben preciso tipo attività abbia una determinata collocazione geografica. Comprendere come è possibile, entro certi limiti, convivere con il fenomeno vulcanico.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>I tipi di onde sismiche e il sismografo – La magnitudo – L'intensità di un terremoto – La distribuzione degli ipocentri dei terremoti sulla superficie terrestre – Il comportamento delle onde sismiche – L'uso delle onde sismiche nello studio dell'interno della Terra – Gli effetti dei terremoti – Gli tsunami – La difesa dai terremoti Il rischio sismico in Italia</p>	<p>- Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico - Saper leggere un sismogramma - Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra - Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia Conoscere la prevenzione del rischio sismico.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>La Tettonica delle placche: un modello globale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura interna della Terra - Gradiente geotermico - Il campo magnetico terrestre - Differenza tra crosta continentale e crosta oceanica - L'espansione dei fondali oceanici - Dorsali e zone di subduzione - Le placche litosferiche - L'orogenesi - Caratteristiche dei fenomeni vulcanici e sismici in relazione ai margini di placca - I punti caldi 	<ul style="list-style-type: none"> - Correlare la distribuzione geografica di vulcanesimo e sismicità con il modello della tettonica delle placche - Spiegare il meccanismo di espansione dei fondi oceanici sulla base dei dati riguardanti le anomalie magnetiche - Spiegare la formazione delle catene montuose con i meccanismi di movimento delle placche - Comprendere che il Sistema Terra è un'unità integrata - Saper riconoscere le relazioni tra le differenti sfere terrestri 	<p>1, 2, 6, 8, 9</p>
<p>Composizione dell'atmosfera e variazioni di temperatura e di pressione Effetto serra, buco dell'ozono, piogge acide</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere la composizione dell'atmosfera. - Conoscere gli equilibri dei sistemi ambientali. - Comprendere le possibili azioni negative di alcuni interventi umani sulla integrità dell'intera sfera. 	

Programmazione di Scienze Naturali/Chimica dei Materiali

Liceo Artistico: Indirizzo Architettura, Arti figurative, Design, Grafica, Multimediale

Primo biennio

Classe Prima

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>Il metodo sperimentale</p> <p>Le trasformazioni fisiche della materia Atomi, ioni, isotopi, molecole, elementi e composti, miscugli,</p> <p>Le trasformazioni chimiche della materia Numero atomico, massa atomica, massa molecolare relativa e assoluta La tavola periodica degli elementi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare le unità di misura del SI - Definire le principali grandezze derivate - Descrivere il comportamento della materia nei tre stati di aggregazione - Interpretare i passaggi di stato con la natura particellare - Identificare i passaggi di stato nei fenomeni naturali - Identificare un elemento a partire dal suo numero atomico - Saper leggere la formula di un composto <p>Saper spiegare il significato di “teoria scientifica”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper fare semplici esempi di applicazione del metodo sperimentale. 	1, 9
<p>Cenni all’osservazione della sfera celeste</p> <p>Il sistema solare, le leggi di Keplero</p> <p>La forma e i moti della Terra</p> <p>L’alternarsi delle stagioni</p> <p>Le coordinate geografiche, l’orientamento e i fusi orari</p>	<p>Saper spiegare la forma ed i moti della terra, saper giustificare l’alternarsi del dì e della notte, la durata del giorno e l’alternarsi delle stagioni.</p>	1, 5, 8, 9

<p>I minerali e le loro principali caratteristiche fisico-chimiche. Classificazione dei minerali.</p>	<p>Saper riconoscere i minerali silicati dai non silicati.</p>	<p>1, 3, 6, 9</p>
<p>Il processo di formazione delle rocce magmatiche e la loro classificazione.</p>	<p>Saper riconoscere e spiegare le caratteristiche delle rocce ignee intrusive ed effusive. Saper riportare esempi di rocce magmatiche.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Il processo sedimentario e le sue fasi. I combustibili fossili.</p>	<p>Saper riconoscere le famiglie delle rocce sedimentarie in relazione all'origine. Saper spiegare il processo sedimentario.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>Il processo di formazione delle rocce metamorfiche.</p>	<p>Saper descrivere il processo metamorfico.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>Il ciclo delle rocce. Uso diretto e indiretto delle rocce come materiali da costruzione e come materiali d'arte.</p>	<p>Spiegare le cause che determinano le trasformazione delle rocce e riportare degli esempi di roccia usata come materiale nell'arte.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>L'ecosistema Terra con le sfere terrestri: solida, liquida, gassosa e dei viventi. Le caratteristiche chimico-fisiche dell'atmosfera. Le malattie dell'aria. La pressione atmosferica e le aree cicloniche e anticicloniche. I venti. Gli elementi meteorologici.</p>	<p>Comprendere il meccanismo dei venti sia a piccola scala che a scala planetaria. Comprendere quali sono i fattori che influiscono sulla pressione atmosferica. Comprendere l'impatto delle attività umane sull'ecosistema. Saper fare una previsione meteorologica in base alle carte del tempo.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8,</p>

<p>I processi esogeni e la degradazione chimico-fisica della superficie terrestre.</p>	<p>Riconoscere e spiegare il ruolo degli agenti meteorici, acque continentali e acque oceaniche, nell'evoluzione del paesaggio.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>L'interno della Terra e il calore endogeno. L'attività vulcanica: il magma e la lava. Struttura e forma di un vulcano. Distribuzione geografica dei vulcani. Il rischio vulcanico. Il vulcanismo secondario</p>	<p>Conoscere e comprendere l'origine del calore interno. Distinguere il magma e lava. Descrivere gli effetti delle lave acide e basiche. Spiegare i principali tipi di eruzioni vulcaniche. Conoscere esempi di vulcanismo secondario.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>L'attività sismica: che cos'è un terremoto. Le onde sismiche. La "forza" di un terremoto e i suoi effetti. La prevenzione del rischio. La distribuzione geografica dei terremoti. Il rischio sismico in Italia.</p>	<p>Spiegare la teoria del rimbalzo elastico e riconoscere le differenze delle onde sismiche. Descrivere la differenza tra le scale di misura di un evento sismico.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>Gli strati interni della Terra: nucleo, mantello, crosta.</p>	<p>Spiegare le differenze tra le principali caratteristiche chimico-fisiche degli strati interni terrestri.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>
<p>Dalla deriva dei continenti alla teoria della tettonica delle placche. I margini convergenti, divergenti e trasformati delle placche litosferiche. I moti convettivi di calore del mantello.</p>	<p>Comprendere l'importanza della tettonica a placche per spiegare la dinamica della crosta terrestre. Saper spiegare le prove a sostegno della tettonica a zolle. Descrivere la relazione tra moti convettivi di calore e moto delle placche litosferiche.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 8, 9</p>

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>Struttura della molecola d'acqua e sue proprietà: capacità solvente, densità, capillarità, ionizzazione.</p> <p>Definizione di molecola organica, monomero e polimero. Carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici: struttura e funzione.</p>	<p>Conoscere le proprietà chimico-fisiche dell'acqua in relazione al suo ruolo biologico.</p> <p>Conoscere le principali caratteristiche strutturali e funzionali delle macromolecole biologiche.</p>	<p>1,2,3,6,7,9</p>
<p>Esperimento di Miller. Evoluzione chimica e biologica delle cellule procariote, eucariote, eterotrofe ed autotrofe.</p> <p>La teoria cellulare: la cellula unità di base dei viventi.</p>	<p>Saper ripercorrere le tappe del percorso evolutivo alla base dell'origine della vita. Conoscere i concetti di: procariote, eucariote, autotrofo, eterotrofo.</p> <p>Saper illustrare i punti fondamentali della teoria cellulare.</p>	<p>1,2,3,6,7,9</p>
<p>Dimensioni cellulari e rapporto superficie, volume.</p> <p>Esercitazioni al microscopio ottico.</p> <p>Organizzazione cellulare interna: gli organelli cellulari.</p> <p>Organelli cellulari caratteristici della cellula animale e della cellula vegetale.</p>	<p>Conoscere forme e dimensioni cellulari. Conoscere la funzione delle diverse strutture cellulari.</p> <p>Conoscere le principali differenze tra cellula procariote ed eucariote, animale e vegetale.</p>	<p>1,2,3,6,7,9</p>
<p>La mitosi e le sue fasi.</p> <p>La meiosi e le sue fasi. Differenza tra mitosi e meiosi. Riproduzione asessuata e sessuata.</p> <p>L'importanza della variabilità genetica</p> <p>Errori nella meiosi</p>	<p>Conoscere come si riproducono le cellule animali e vegetali.</p> <p>La riproduzione sessuata ed asessuata</p>	<p>1,8,9</p>

<p>Nascita della genetica; cenni e contesto storico Le leggi di Mendel La determinazione del sesso La genetica mendeliana nell'uomo: alberi genealogici, malattie genetiche, gruppi sanguigni</p>	<p>Conoscere come i caratteri mendeliani si trasmettono alle discendenze</p>	<p>1, 5, 9</p>
<p>Contesto storico pre-Darwin: creazionismo e concetto di "evoluzione". La teoria di Lamarck; Darwin: teoria generale dell'evoluzione per selezione naturale. Classificazione dei viventi in sei regni. Concetti di specie e biodiversità.</p>	<p>Comprendere che la teoria dell'evoluzione è la chiave di lettura della biologia. Conoscere i concetti di selezione naturale ed adattamento all'ambiente. Conoscere i sei regni dei viventi.</p>	<p>1, 3, 5, 9</p>

Secondo biennio

Classe Terza: Chimica dei Materiali - indirizzo Architettura, Arti figurative, Design

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>Cifre significative nei calcoli e notazione scientifica. Stati di aggregazione e passaggi di stato. Elementi, composti, miscugli omogenei ed eterogenei. La densità dei materiali e la concentrazione delle soluzioni. Le soluzioni sature e la loro solubilità.</p>	<p>Distinguere gli elementi dai composti Distinguere le sostanze pure dai diversi tipi di miscugli. Distinguere le principali caratteristiche dei miscugli omogenei ed eterogenei. Saper individuare lo stato di aggregazione di una sostanza ad una temperatura stabilita Spiegare il concetto di concentrazione. Risolvere semplici esercizi relativi ai modi di esprimere la concentrazione in cui si utilizza anche la densità nel rispetto delle c.s.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>L'analisi termica di una sostanza. Trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche. Reazioni chimiche esotermiche ed endotermiche. I tipi di reazioni: sintesi, decomposizione, spostamento e doppio scambio</p>	<p>Distinguere le reazioni chimiche dalle trasformazioni fisiche. Rappresentare esempi di reazione chimica. Comprendere gli aspetti energetici delle reazioni</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Legge di Lavoisier o di conservazione della massa. Legge di Proust o dei rapporti in massa costanti Teoria atomica di Dalton. Atomi, molecole e reticoli Bilanciamento delle reazioni chimiche Masse atomiche, molecolari e concetto di mole</p>	<p>Conoscere le leggi della chimica Risolvere esercizi sulla legge di Lavoisier e di Proust. Saper bilanciare la reazione chimica, come espressione di una equazione chimica. Conoscere il significato di atomo e di molecola. Risolvere semplici esercizi sulle moli</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Le particelle subatomiche e i primi modelli atomici. Il modello atomico nucleare di Rutherford. La carta d'identità degli atomi: il numero atomico. Il numero di massa e gli isotopi.</p>	<p>Comprendere l'atomo come particella fondamentale della materia. Descrivere le particelle subatomiche che costituiscono gli atomi. Correlare l'identità chimica di un atomo con il suo numero atomico. Ricostruire la struttura del nucleo di un atomo noti il numero atomico e il numero di massa.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

<p>Configurazione elettronica degli atomi: il modello a livelli elettronici e quello con i sottolivelli elettronici s, p, d, f</p>	<p>Descrivere la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo Rappresentare le configurazioni elettroniche degli atomi con i sottolivelli.</p>	<p>1, 3, 4, 5, 6, 9</p>
<p>I leganti aerei: la calce aerea e il gesso. I leganti idraulici: la calce idraulica e il cemento Portland. Composizione chimica, proprietà, processi di produzione e reazioni di presa ed indurimento dei leganti analizzati.</p>	<p>Comprendere la composizione chimica e le caratteristiche dei leganti aerei e idraulici. Conoscere i metodi di preparazione dei vari leganti e le loro principali utilizzazioni.</p>	<p>1, 3, 4, 5, 6, 9</p>
<p>Composizione chimica della ceramica. Tecniche di foggatura per trafilatura, stampaggio, colaggio e di cottura nei forni a combustione del tipo "a fiamma rovesciata" e a tunnel dei manufatti ceramici. Trasformazioni chimiche-fisiche dei prodotti ceramici durante la cottura. Tipi di ceramiche a pasta porosa (terrecotte e laterizi) e a pasta compatta (gres, monocottura, porcellane).</p>	<p>Conoscere le tipologie di terracotte e ceramiche Comprendere il processo produttivo delle paste ceramiche e i processi di indurimento</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>Stato amorfo, stato cristallino e analisi termica di un solido vetroso e cristallino.</p> <p>Proprietà del vetro: isotropia, deformabilità, devetrificazione.</p> <p>Le materie prime utilizzate nella produzione del vetro: vetrificanti, fondenti, stabilizzanti, affinanti, decoloranti, coloranti.</p> <p>Il ciclo produttivo del vetro: fusione e affinaggio nei forni fusori a bacino e foggatura.</p> <p>Tipi di vetro: vetro comune, cristalli di Boemia, cristallo inglese, vetri a trasmissione variabile, vetro resistente al calore.</p>	<p>Conoscere le proprietà del vetro</p> <p>Riconoscere la funzione delle varie materie prime nel ciclo produttivo del vetro.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Proprietà generali dei metalli.</p> <p>Il legame metallico e la struttura cristallina.</p> <p>Le leghe metalliche monofasiche e multifasiche.</p> <p>Il rame e le sue leghe: bronzi e ottoni. Il ferro e le sue leghe: ghisa e acciaio.</p>	<p>Conoscere le proprietà dei metalli e delle leghe</p> <p>Saper descrivere i processi produttivi delle principali leghe metalliche</p>	<p>1, 3, 6, 9</p>

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>La tavola periodica: struttura e caratteristiche</p> <p>La classificazione degli elementi: metalli, non metalli, semimetalli. Le famiglie chimiche e le principali reazioni degli elementi.</p>	<p>Distinguere metalli dai non metalli.</p> <p>Individuare gli elementi appartenenti alle famiglie chimiche</p>	<p>1, 4, 5, 9</p>
<p>Elettroni di valenza e simboli di Lewis.</p> <p>La regola dell'ottetto</p> <p>Legame ionico, legame covalente puro o apolare e polare.</p> <p>Concetto di elettronegatività.</p> <p>Legame covalente dativo.</p> <p>Legame metallico</p> <p>Struttura dei solidi ionici e metallici</p> <p>Le forze intermolecolari di Van der Waals e il legame a idrogeno</p>	<p>Classificare i diversi tipi di legame chimico.</p> <p>Comprendere che le proprietà macroscopiche delle sostanze dipendono dalla natura dei legami intramolecolari e delle forze intermolecolari.</p> <p>Illustrare i modelli di legame ionico, covalente apolare, polare e dativo</p>	<p>1, 4, 5, 9</p>
<p>Valenza e numeri di ossidazione.</p> <p>Classificazione dei composti chimici inorganici e formulazione dei composti binari.</p> <p>Nomenclatura tradizionale e IUPAC di ossidi basici ed acidi, idrossidi, idruri, ossiacidi, idracidi, sali binari e ternari.</p>	<p>Comprendere il significato del numero di ossidazione. Saper calcolare il numero di ossidazione di un elemento in un composto.</p> <p>Saper scrivere la formula di un composto binario a partire dai numeri di ossidazione.</p> <p>Conoscere le formule chimiche delle diverse classi di composti.</p> <p>Assegnare il nome ai composti binari e ternari secondo le regole della nomenclatura tradizionale e IUPAC.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

<p>Reazione di Wohler, classificazione dei composti organici, eccitazione ed ibridazione degli orbitali del carbonio (sp^3, sp^2, sp).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gli alcani: isomeri di struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e reazioni di combustione e di alogenazione, i cicloalcani. ● gli alcheni: isomeri di posizione e geometrici, proprietà fisiche e reazioni di addizione al doppio legame di idrogeno, alogeni, acidi alogenidrici, acqua. ● gli alchini: isomeri di posizione, proprietà fisiche e reazioni di addizione di idrogeno ed alogeni. ● idrocarburi aromatici: struttura, risonanza e aromaticità del benzene, nomenclatura dei derivati del benzene. Proprietà fisiche e reazioni di alogenazione, nitrificazione, solfonazione, alchilazione. <p>classi di composti organici: i gruppi funzionali, e caratteristiche generali di alcoli, fenoli, eteri, aldeidi, chetoni, ammine, acidi carbossilici, derivati degli acidi (esteri e ammidi)</p>	<p>Comprendere gli aspetti peculiari della chimica organica. Conoscere la nomenclatura delle principali classi di composti organici. Comprendere il significato di isomeria. Saper individuare e conoscere le caratteristiche principali di alcoli, fenoli, aldeidi, chetoni, ammine ed acidi carbossilici. Saper distinguere le varie classi di composti organici, attraverso i gruppi funzionali.</p>	<p>1, 5, 6, 9</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

<p>Macromolecole naturali: polisaccaridi, proteine, acidi nucleici.</p> <p>Polimeri di sintesi e copolimeri</p> <p>Classificazione dei polimeri in base all'utilizzo: per materie plastiche, per fibre sintetiche e per gomme sintetiche.</p> <p>Relazione struttura- proprietà.</p> <p>Le reazioni di polimerizzazione per addizione e per condensazione.</p> <p>Esempi di polimeri sintetici:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il polietilene, il polietilentereftalato PET, il nylon 6,6: reazioni di polimerizzazione, unità ripetitiva, proprietà e principali utilizzi. ● Il polipropilene, il polivinilcloruro, il poliacrilonitrile, il polistirene, il polibutadiene: unità ripetitiva, proprietà e principali utilizzi. <p>I biopolimeri o polimeri biodegradabili.</p> <p>L'inquinamento prodotto dalle microplastiche</p>	<p>Distinguere un polimero da un copolimero.</p> <p>Conoscere i meccanismi delle reazioni di polimerizzazione.</p> <p>Conoscere i processi di lavorazione delle materie plastiche.</p> <p>Conoscere l'importanza in campo industriale e artistico di polimeri, materie plastiche, gomme.</p> <p>Comprendere le caratteristiche dei polimeri biodegradabili</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Generalità sul legno</p> <p>Proprietà: umidità, proprietà meccaniche, peso specifico, durabilità.</p> <p>Stagionatura del legno: naturale, per fluitazione, artificiale Difetti e malattie del legno.</p> <p>Tipi più comuni di legname: abete, pino, pioppo, faggio, larice, frassino, castagno, ciliegio, noce, mogano, ebano, rovere</p>	<p>Conoscere le tipologie di legname e le loro caratteristiche</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

Secondo Biennio

Classe Terza: Scienze Naturali - indirizzo Grafica, Audiovisivo

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
<p>Miscugli. Sostanze. Elementi. Composti. La concentrazione. Le soluzioni sature e la loro solubilità</p>	<p>Distinguere le principali caratteristiche dei miscugli omogenei ed eterogenei. Comprendere le operazioni di separazione dei miscugli. Saper individuare lo stato di aggregazione di una sostanza ad una temperatura fissa. Spiegare il concetto di concentrazione. Risolvere semplici esercizi relativi ai modi di esprimere la concentrazione</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Temperatura, energia e calore. L'analisi termica di una sostanza. La conservazione della massa nelle reazioni chimiche. Trasformazioni chimiche e trasformazioni fisiche. Reazioni chimiche esotermiche ed endotermiche. La spontaneità delle reazioni</p>	<p>Distinguere il significato di temperatura e calore. Distinguere le reazioni chimiche dalle trasformazioni fisiche. Rappresentare esempi di reazione chimica. Saper prevedere la spontaneità di una reazione.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Sostanze semplici e sostanze composte. Gli elementi e i loro simboli. La teoria atomica della materia. Le formule chimiche e la composizione delle sostanze. Classificazione dei composti : generalità</p>	<p>Distinguere un elemento da un composto. Saper bilanciare la reazione chimica, come espressione di una equazione chimica.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

<p>La massa atomica e la massa molare. Il numero di Avogadro. La quantità di sostanza e la mole La concentrazione delle soluzioni</p>	<p>Saper distinguere la massa delle molecole e degli atomi. Saper calcolare la massa molecolare ed eseguire semplici calcoli con le moli. Saper esprimere la concentrazione delle soluzioni.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Le forze tra le cariche elettriche. Le particelle subatomiche e i primi modelli atomici. Il modello atomico nucleare di Rutherford. La carta d'identità degli atomi: Il numero atomico. Il numero di massa e gli isotopi. La radioattività e il decadimento</p>	<p>Descrivere le particelle subatomiche che costituiscono gli atomi. Correlare l'identità chimica di un atomo con il suo numero atomico. Ricostruire la struttura di un elemento, noti il numero atomico e il numero di massa. Descrivere le reazioni</p>	<p>1, 3, 4, 5, 6, 9</p>
<p>Configurazione elettronica degli atomi. Il modello a livelli di energia. La tavola periodica: un ordine tra gli elementi. La classificazione degli elementi: metalli, non metalli, semimetalli. La valenza e il numero di ossidazione. Gli elementi e le famiglie chimiche e le proprietà.</p>	<p>Descrivere la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo Ricavare semplici indicazioni sul comportamento chimico di un elemento sulla base della sua collocazione nella tavola periodica. Saper utilizzare le principali regole di nomenclatura IUPAC. Scrivere la formula di un composto binario, in base alla valenza.</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>
<p>Il metabolismo cellulare La glicolisi e il ciclo di Krebs. La respirazione cellulare e la fermentazione. Fotosintesi</p>	<p>Spiegare il concetto di metabolismo, distinguendo anabolismo e catabolismo. Riassumere il processo della glicolisi nelle sue linee generali. Spiegare le caratteristiche dei processi di respirazione e di fermentazione</p>	<p>1, 2, 6, 9</p>

<p>Gli acidi nucleici: struttura e funzione del DNA dell'RNA. I nucleotidi. La duplicazione del DNA.</p>	<p>Spiegare le funzioni del DNA. Illustrare il meccanismo mediante cui un filamento di DNA puo' formare una copia complementare di sé stesso.</p>	<p>1, 3, 6, 9</p>
<p>Il materiale genetico ereditario: DNA e struttura dei ribosomi. Processo di traduzione e sintesi delle proteine</p>	<p>Spiegare perché ad ogni amminoacido corrispondono più codoni. Descrivere la funzione dei ribosomi e dell'RNA ribosomiale, messaggero e di trasporto.</p>	<p>1, 2, 3, 6, 7, 9</p>

Classe Quarta: Scienze Naturali - indirizzo Grafica, Audiovisivo

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari
L'organizzazione dei tessuti. A - I tessuti degli animali	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale. -Riconoscere nelle sue varie forme, i concetti di sistema e di complessità Individuare relazioni. -Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico.	1, 4, 5, 9
Gli organi e le funzioni dell'apparato digerente Le fasi della digestione. Le fasi dell'assorbimento. Nutrizione e alimentazione: L'energia dei nutrienti, il metabolismo energetico, il fabbisogno energetico, la ripartizione dell'energia e dei nutrienti durante la giornata. La dieta. Le indicazioni LARN e i principi della corretta alimentazione. La piramide alimentare.	Comprendere le funzioni della digestione. Saper progettare le linee fondamentali per una dieta equilibrata	1, 2, 3, 4, 5, 9
Gli organi e le funzioni dell'apparato respiratorio. Gli scambi gassosi nei polmoni. Inspirazione ed espirazione La salute dei polmoni e delle vie respiratorie	Saper confrontare la respirazione cellulare con la respirazione sistemica. Acquisire consapevolezza dell'importanza della prevenzione sanitaria	1, 5, 6, 9

<p>Le cellule del sistema nervoso. La trasmissione dell'impulso nervoso. Le sinapsi. Il sistema nervoso centrale. Il sistema nervoso periferico. Il sistema nervoso autonomo</p>	<p>Comprendere come si trasmette l'impulso nervoso. Acquisire consapevolezza dell'importanza della prevenzione sanitaria.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Composizione e funzioni del sangue. Gli organi e le funzioni dell'apparato circolatorio.</p>	<p>Saper spiegare le funzioni del sangue e l'importanza della prevenzione delle malattie cardiache.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>I reni e la funzione renale. La formazione dell'urina</p>	<p>Comprendere la funzione dei reni e la loro importanza nel mantenimento della pressione sanguigna. Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>
<p>Il sistema immunitario. Le malattie infettive e le modalità di trasmissione. L'immunità innata. L'immunità acquisita.</p>	<p>Riconoscere nelle sue varie forme, i concetti di sistema e di complessità Individuare relazioni. -Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 9</p>

Obiettivi minimi di apprendimento di Scienze Naturali

Per quanto concerne gli obiettivi minimi di apprendimento imprescindibili delle discipline si individuano le seguenti tematiche:

Prime

- **Per le classi prime scienze applicate:** Saper utilizzare le unità di misura del SI e conoscere le grandezze fondamentali. Saper operare con la densità, le equivalenze, la temperatura e il calore, saper mettere in relazione densità e cambiamenti di stato; Conoscere le trasformazioni chimiche e fisiche della materia, i miscugli e soluzioni. Saper applicare le leggi ponderali della chimica. Conoscere il concetto di mole e saper eseguire semplici calcoli stechiometrici. Conoscere le caratteristiche del pianeta Terra, i relativi movimenti e conseguenze, cenni sul sistema solare e l'universo, biomi e climi.
- **Per le classi prime sci. tradizionale:** Saper utilizzare le unità di misura del SI e conoscere le grandezze fondamentali. Saper operare con la densità, le equivalenze, la temperatura e il calore, saper mettere in relazione densità e cambiamenti di stato; Conoscere le trasformazioni chimiche e fisiche della materia, i miscugli e soluzioni. Saper applicare le leggi ponderali della chimica. Conoscere il concetto di mole e saper eseguire semplici calcoli stechiometrici. Conoscere le caratteristiche del pianeta Terra, i relativi movimenti e conseguenze, cenni sul sistema solare e l'universo nella sua struttura generale, le stagioni.
- **Per le classi prime scienze umane:** Saper utilizzare le unità di misura del SI e conoscere le grandezze fondamentali. Conoscere il concetto di mole, Conoscere le caratteristiche del pianeta Terra, i relativi movimenti e le conseguenze.

Seconde

- **Classi seconde scienze applicate:** Conoscere le proprietà dei gas, le teorie atomiche, la struttura dell'atomo e la tavola periodica. Introduzione alla denominazione dei composti. Conoscere la struttura della cellula, i trasporti di membrana, cenni sul metabolismo cellulare e la divisione cellulare. Conoscere le caratteristiche dell'idrosfera, l'evoluzione e la classificazione biologica.
- **Classi seconde sci. tradizionale:** Conoscere le proprietà dei gas, le teorie atomiche, la struttura dell'atomo e la tavola periodica. Introduzione alla denominazione dei composti. Conoscere la struttura della cellula, i trasporti di membrana, cenni sul metabolismo cellulare e la divisione cellulare. Conoscere le caratteristiche dell'idrosfera, l'evoluzione e la classificazione biologica.
- **Classi seconde scienze umane:** Conoscere le teorie evolutive e criteri di classificazione, saper descrivere la struttura atomica e conoscere la tavola periodica. Saper descrivere la struttura della cellula, i trasporti di membrana e conoscere cenni sul metabolismo cellulare e sulla divisione cellulare. Conoscere le caratteristiche dell'idrosfera.

Terze

- **Classi terze scientifico tradizionale:** Conoscere la struttura atomica, la configurazione elettronica e le proprietà periodiche; saper descrivere i legami chimici intra e intermolecolari. Conoscere la nomenclatura dei composti chimici, la forma delle molecole, la molarità, il reagente limitante, il tipo di reazioni e il bilanciamento reazioni; Conoscere la termodinamica, la cinetica chimica e la velocità di reazione. Conoscere la genetica mendeliana e gli sviluppi della genetica dopo Mendel, saper descrivere la struttura del DNA e conoscere come è stato scoperto. Sapere come avviene la sintesi proteica, la trascrizione, la traduzione e la regolazione genica.
- **Classi terze scienze applicate:** Conoscere la struttura atomica, la configurazione elettronica e le proprietà periodiche; saper descrivere i legami chimici intra e intermolecolari. Conoscere la nomenclatura dei composti chimici, la forma delle molecole, la molarità, il reagente limitante, il tipo di reazioni, il bilanciamento delle reazioni, le costanti di equilibrio, le costanti acide e la titolazione delle soluzioni. Conoscere la termodinamica, la cinetica chimica e la velocità di reazione. Conoscere la genetica mendeliana e gli sviluppi della genetica dopo Mendel, saper descrivere la struttura del DNA e conoscere come è stato scoperto. Sapere come avviene la sintesi proteica, la trascrizione, la traduzione e la regolazione genica e le differenze tra cellule procariote ed eucariote. Conoscere le principali caratteristiche della genetica delle popolazioni.
- **Classi terze liceo delle scienze umane:** Conoscere i modelli atomici, la nomenclatura dei composti inorganici, i legami chimici, le soluzioni. Conoscere le principali caratteristiche dei minerali e delle rocce, saper descrivere la struttura del DNA, saper descrivere la trascrizione, la sintesi proteica e la genetica mendeliana.

Quarte

- **Classi quarte scienze applicate:** Conoscere e saper fare calcoli con le costanti di equilibrio, con le costanti acide, con la titolazione delle soluzioni, saper calcolare il pH di una soluzione. Conoscere le proprietà colligative. Saper bilanciare reazioni di ossidoriduzione, e saper fare calcoli di elettrochimica. Saper riconoscere le diverse tipologie di tessuto (istologia), Conoscere e saper descrivere i sistemi ed apparati con riferimento anche all'anatomia comparata e le patologie principali. Saper riconoscere le caratteristiche di minerali e rocce, i vulcani e i terremoti.
- **Classi quarte sc. tradizionale:** Conoscere e saper fare calcoli con le costanti di equilibrio, con le costanti acide, con la titolazione delle soluzioni, saper calcolare il pH di una soluzione. Conoscere le proprietà colligative. Saper bilanciare reazioni di ossidoriduzione, e saper fare calcoli di elettrochimica. Saper riconoscere le diverse tipologie di tessuto (istologia), Conoscere e saper descrivere i sistemi ed apparati con riferimento anche all'anatomia comparata e le patologie principali. Saper riconoscere le caratteristiche di minerali e rocce, i vulcani e i terremoti.
- **Classi quarte scienze umane:** Conoscere e saper fare calcoli con le costanti di equilibrio. saper bilanciare reazioni di ossidoriduzione, calcolare il pH di una soluzione, Conoscere l'anatomia e la fisiologia del corpo umano.

Quinte

- **Classi quinte scienze applicate:** Conoscere la teoria della deriva dei continenti e la teoria della Tettonica delle placche. Saper attribuire il nome ai principali composti organici secondo la nomenclatura IUPAC e conoscere le principali reazioni. Conoscere le principali reazioni di sintesi dei Polimeri e le caratteristiche dei polimeri. Conoscere le applicazioni e saper descrivere le biotecnologie, Biomolecole, enzimi e biochimica, il metabolismo energetico, l'atmosfera e l'effetto serra.
- **Classi quinte sci. tradizionale:** Conoscere la teoria della Tettonica delle placche. Saper attribuire il nome ai principali composti organici secondo la nomenclatura IUPAC e conoscere le principali reazioni. Conoscere le applicazioni e saper descrivere le biotecnologie, Biomolecole, enzimi e biochimica, il metabolismo energetico, l'atmosfera e l'effetto serra.
- **Classi quinte scienze umane:** Saper descrivere il ruolo degli enzimi nel metabolismo, Conoscere le varie fasi del metabolismo energetico. Conoscere le applicazioni e saper descrivere le biotecnologie. Conoscere le caratteristiche dei vulcani, dei terremoti, e conoscere la teoria della Tettonica delle placche.

Liceo artistico

Per gli obiettivi minimi di apprendimento di chimica dei materiali del liceo artistico si individuano le seguenti tematiche:

- **Classi terze:** Conoscere e saper descrivere la composizione, le proprietà e le trasformazioni della materia. Conoscere le leggi ponderali della chimica, le masse degli atomi e concetto di mole, l'atomo e le particelle subatomiche, i materiali (leganti inorganici, ceramiche e terrecotte, vetro, metalli e leghe).
- **Classi quarte:** Conoscere le caratteristiche degli elementi della tavola periodica, i legami chimici, la nomenclatura dei composti inorganici. Conoscere i principali composti organici e la loro classificazione, Conoscere le caratteristiche dei principali polimeri sintetici e bioplastiche.

Per gli obiettivi minimi di apprendimento di scienze naturali del liceo artistico si individuano le seguenti tematiche:

- **Per le classi prime:** Saper utilizzare le unità di misura del SI e conoscere le grandezze fondamentali. Conoscere il concetto di mole, Conoscere le caratteristiche del pianeta Terra, i relativi movimenti e le conseguenze.
- **Classi seconde:** Conoscere le teorie evolutive e criteri di classificazione, saper descrivere la struttura atomica e conoscere la tavola periodica. Saper descrivere la struttura della cellula, i trasporti di membrana e conoscere cenni sul metabolismo cellulare e sulla divisione cellulare. Conoscere le caratteristiche dell'idrosfera.
- **Classi terze:** Saper distinguere Miscugli e sostanze e descriverne le caratteristiche; Conoscere i processi della trasformazione della materia; Saper distinguere elementi e composti e conoscere le caratteristiche; Saper effettuare semplici calcoli con peso atomico e mole; Saper descrivere la struttura dell'atomo e delle particelle subatomiche; Saper descrivere struttura elettronica e saper descrivere la tavola periodica degli elementi; Saper descrivere la struttura e le funzioni della cellula; Saper descrivere la struttura e le funzioni del dna; Conoscere i processi per la sintesi delle proteine.
- **Classi quarte:** Saper riconoscere i diversi tipi di tessuto del corpo umano; Conoscere l'anatomia e il funzionamento dell'apparato digerente, dell'apparato respiratorio, del sistema nervoso, dell'apparato cardiocircolatorio, dell'apparato renale e del sistema immunitari

Al termine della scrittura degli schemi nella programmazione disciplinare andranno inserite e compilate le seguenti voci: