

**TRAGUARDI ATTESI IN USCITA  
NUCLEI E COMPETENZE**

**IL LICEO OPZIONE SCIENZE APPLICATE  
SCIENZE**

**DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI****ANNO DI CORSO: I**

<b>NUCLEI FONDANTI</b>	<b>NUCLEI TEMATICI</b>	<b>OBIETTIVI</b>	<b>COMPETENZE RILEVANTI</b>
<b>Scienze della Terra/Chimica/Biologia</b>	Il metodo scientifico e le Scienze Naturali	Conoscere le varie fasi del metodo scientifico e riconoscerle in un testo scientifico. Conoscere l'importanza della costruzione di modelli in ambito scientifico e fornire semplici esempi. Riconoscere nel quotidiano le applicazioni del metodo scientifico. Collegare cause ed effetti di un fenomeno. Saper spiegare fenomeni della vita quotidiana con le nozioni apprese. Conoscere gli ambiti di studio delle Scienze Naturali.	1, 5, 6, 8
<b>Scienze della Terra</b>	Astronomia e geomorfologia	Riconoscere e descrivere l'organizzazione e la struttura dei corpi celesti presenti nell'Universo. Descrivere le principali caratteristiche del Sole e dei corpi del Sistema Solare. Conoscere e saper enunciare le leggi che regolano il moto dei Pianeti. Conoscere ed interpretare i principali moti della Terra e della Luna in relazione alle loro conseguenze anche relativamente agli aspetti più visibili. Interpretare i dati (in tabelle e/o disegni) relativi ai corpi del Sistema Solare mettendoli in relazione tra loro e con le leggi studiate. Conoscere il significato del reticolato geografico e saperne utilizzare le coordinate. Saper svolgere semplici calcoli del tempo. Saper interpretare carte geografiche. Conoscere la scala temporale e spaziale dell'Universo. Conoscere la specificità della Terra nell'ambito del Sistema Solare. Riconoscere in un testo scientifico il lessico specifico e comprenderne il significato. Utilizzare una corretta terminologia scientifica per descrivere quanto appreso. Mettere in relazione le notizie apprese dai media con gli argomenti studiati.  Conoscere le principali caratteristiche delle acque salate e continentali e descrivere la loro azione di modellamento della superficie terrestre.	1, 2, 4, 5, 3,6, 8
<b>Chimica</b>	La chimica di base	Saper descrivere e distinguere fenomeni fisici da reazioni chimiche con riferimento anche a esempi tratti dalla vita quotidiana; conoscere gli stati di aggregazione della materia e le relative trasformazioni; conoscere e saper descrivere il modello particellare della materia; conoscere la classificazione della materia (miscugli omogenei ed eterogenei, metodi di separazione, sostanze pure semplici e composte) e le relative definizioni operative. Conoscere il significato delle formule chimiche. Conoscere le leggi ponderali della materia e saperle utilizzare per la risoluzione di problemi. Conoscere il modello atomico di Dalton. Saper bilanciare una reazione chimica e	1, 2, 3, 5, 8

		conoscere l'interpretazione del procedimento alla luce della legge di Lavoisier. Conoscere una prima classificazione degli elementi (sistema periodico di Mendeleev. Metalli, non metalli, semimetalli). Conoscere i costituenti dell'atomo e saper usare Z e A in semplici problemi sulla determinazione del numero di particelle subatomiche. Sapere cosa sono gli isotopi e gli ioni e di questi ultimi conoscere i processi di formazione. Sapere la differenza tra massa atomica e numero di massa. Saper calcolare la massa molecolare di un composto.	
	Laboratorio	Saper svolgere un'esercitazione di laboratorio seguendo in sicurezza le indicazioni dell'insegnante. Conoscere le norme di sicurezza comportamentali da tenere in un laboratorio chimico e saper utilizzare i dispositivi di sicurezza individuale. Conoscere la vetreria e i principali strumenti in uso nel laboratorio di chimica. Conoscere le principali tecniche di separazione. Saper riconoscere all'interno delle esperienze le fasi del metodo scientifico. Saper redigere una relazione di laboratorio in tutte le sue parti.	1, 3, 5, 6, 7

#### ANNO DI CORSO: II

NUCLEI FONDANTI	NUCLEI TEMATICI	OBIETTIVI	COMPETENZE RILEVANTI
Chimica	L'atomo e i legami chimici	Il modello atomico planetario: la distribuzione degli elettroni sui livelli energetici principali (fino al terzo). La regola dell'ottetto e le strutture di Lewis. L'elettronegatività. I principali gruppi della tavola periodica e loro caratteristiche: metalli alcalini, alcalino terrosi, metalli di transizione, alogeni e gas nobili. I legami chimici: legami ionici, legami covalenti omopolari ed eteropolari semplici doppi e tripli. La molecola dell'acqua e le sue proprietà.	1, 5, 6, 8
	La nomenclatura inorganica	Conoscere saper riconoscere la classe di appartenenza dei composti inorganici e le loro caratteristiche. Saper denominare i composti inorganici e saper scrivere la formula a partire dal loro nome (Nomenclatura tradizionale, IUPAC e Stock)	1, 5, 6, 8
	Le biomolecole	Conoscere le principali caratteristiche e il ruolo biologico delle biomolecole (carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici). Saper distinguere monomeri e polimeri. Conoscere il significato delle reazioni di condensazione e di idrolisi. In particolare, conoscere il ruolo biologico dei più importanti polisaccaridi, l'importanza biologica dei fosfolipidi e loro comportamento anfotero. Conoscere la funzione del colesterolo a livello cellulare. Saper distinguere i livelli strutturali delle proteine e le loro funzioni. Conoscere il ruolo biologico di ATP, DNA e RNA. Saper riconoscere i principali gruppi funzionali delle molecole organiche: gruppo aldeidico, carbossilico, metile, amminico, alcoolico.	1, 2, 4, 5, 3,6, 8

<b>Biologia</b>	Biologia cellulare	<p>Conoscere l'organizzazione della cellula procariote ed eucariote (animale e vegetale) e saperle rappresentare; conoscerne le differenze, gli organelli (morfologia, funzione e caratteristiche metaboliche). Conoscere il significato di metabolismo autotrofo ed eterotrofo, il ruolo dell'ATP e degli enzimi. Conoscere il significato di omeostasi e saper portare degli esempi. Comprendere che gli esseri viventi sono sistemi ad elevato grado di complessità strutturale. Saper descrivere i diversi tipi di trasporto cellulare attraverso la membrana e mediato da vescicole e le diverse tappe delle divisioni cellulari conoscendo il significato dei processi e quando vengono attuati (scissione binaria, mitosi e meiosi).</p> <p>Conoscere e saper descrivere i principi su cui si basa la classificazione dei viventi e le principali caratteristiche dei diversi Regni dei viventi. Conoscere i principi su cui si basa il sistema di denominazione Linneiana dei viventi.</p>	1, 2, 3, 5, 8
	Laboratorio	Saper svolgere un'esercitazione di laboratorio seguendo in sicurezza le indicazioni dell'insegnante. Conoscere le norme di sicurezza comportamentali da tenere in un laboratorio chimico e saper utilizzare i dispositivi di sicurezza individuale. Saper utilizzare un microscopio ottico e allestire un vetrino con materiale biologico. Saper utilizzare e interpretare i modellini molecolari.	1, 3, 5, 6, 7

### ANNO DI CORSO: III

NUCLEI FONDANTI	NUCLEI TEMATICI	OBIETTIVI	COMPETENZE RILEVANTI
<b>Chimica</b>	Stechiometria	Saper svolgere in modo corretto problemi di stechiometria su calcolo molare, calcolo numero di particelle (atomi, ioni ecc) reagente in eccesso e fattore limitante, purezza del reagente, resa di reazione, concentrazioni di soluti all'interno di soluzioni (molarità, %m/V, %m/m, %V/V, frazione molare), diluizioni, volume molare, equazione di stato dei gas perfetti. Saper descrivere con linguaggio appropriato tutto ciò che, a livello teorico, è necessario per saper risolvere i problemi suddetti.	1, 3, 5
	Reazioni e nomenclatura	Saper scrivere, classificare e bilanciare una reazione chimica prevedendo i prodotti a partire dai reagenti. Saper descrivere con linguaggio appropriato tutto ciò che, a livello teorico, è necessario per saper risolvere i problemi suddetti.	1, 3, 5
	L'atomo	Illustrare le proprietà delle tre particelle che compongono l'atomo. Confrontare i modelli atomici	1,3, 5

		<p>di Thomson e di Rutherford. 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. Disegnare la configurazione elettronica dei principali elementi. Prevedere la formazione dei legami tra gli atomi sulla base della regola dell'ottetto. Spiegare le differenze tra i modelli di legame: legame ionico, legame metallico, legame covalente puro, polarizzato e dativo. Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi. Prevedere, in base alle regole della teoria VSEPR, la forma e la polarità di una molecola. Correlare le proprietà fisiche delle sostanze con la natura e l'intensità delle forze intramolecolari e intermolecolari che si stabiliscono tra le particelle.</p>	
	Laboratorio	<p>Saper preparare una soluzione a una certa concentrazione. Essere in grado di prevedere la resa attesa di una reazione date le quantità dei reagenti e saper confrontare il modello teorico con l'esperimento reale al fine di determinare la resa effettiva della reazione. Saper utilizzare e interpretare i modellini molecolari.</p> <p>Essere in grado di estrarre il DNA da un vegetale. Saper risolvere problemi di genetica classica.</p>	1, 3, 5, 6, 7
Biologia	Genetica classica	<p>Conoscere le leggi di Mendel e i meccanismi su cui si basa la trasmissione ereditaria dei caratteri. Collegare meiosi e mitosi alle leggi dell'ereditarietà. Saper mettere in relazione e interpretare i dati sperimentali. Stabilire il genotipo prevedendo i risultati di un incrocio. Saper spiegare come si costruisce e si interpreta un quadrato di Punnett. Saper utilizzare, costruire e interpretare un albero genealogico per studiare le malattie ereditarie.</p> <p>Conoscere il percorso storico che ha condotto alla scoperta dei caratteri legati al sesso e la funzione dei cromosomi. Conoscere l'importanza della mappatura genica. Conoscere le estensioni alle leggi mendeliane (interazioni alleliche e interazioni geniche). Conoscere la differenza tra geni indipendenti e geni associati e saper interpretare la diversa modalità di trasmissione nei due casi. Conoscere le principali patologie genetiche umane.</p>	1, 3, 5, 6
	Le basi molecolari dell'ereditarietà	<p>Conoscere i passaggi storico culturali che hanno condotto alla scoperta della funzione e, in seguito, della struttura del DNA. Saper riportare i più importanti esperimenti delle suddette tappe storiche. Conoscere le premesse e i dati che condussero Watson e Crick alla definizione della struttura della molecola del DNA.</p> <p>Conoscere e saper disegnare oltre che descrivere le caratteristiche della molecola di DNA. Conoscere le fasi della duplicazione semiconservativa del DNA e gli enzimi coinvolti. Comprendere la relazione tra universalità del codice genetico e origine monofiletica dei viventi. Riconoscere l'interazione tra DNA e RNA nella conservazione e nell'espressione dell'informazione</p>	1, 3, 5, 6

	genica Identificare i punti cruciali del processo di regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti.	

**CLASSE: IV**

NUCLEI FONDANTI	NUCLEI TEMATICI	OBIETTIVI	COMPETENZE RILEVANTI
<b>Chimica</b>	Termodinamica	Riconoscere la differenza tra reazioni esotermiche ed endotermiche e saper costruire il profilo termodinamico di una reazione eso/endoergonica. Conoscere cosa sono le reazioni di combustione e saperle bilanciare. Riconoscere il collegamento tra spontaneità di reazione, energia interna o di legame, entalpia, entropia ed energia libera. Saper svolgere problemi che coinvolgano le funzioni di stato e i concetti sopra riportati.	1, 3, 5
	Cinetica chimica	Saper definire la v di reazione e riconoscerne l'importanza nelle reazioni chimiche. Conoscere i fattori che la influenzano e, in particolare, saper scrivere l'equazione cinetica di una reazione e cosa si intende per ordine di reazione. Saper collegare i fattori da cui dipende la v di reazione con la teoria degli urti. Conoscere cosa si intende per energia di attivazione, saperla individuare all'interno del profilo termodinamico di una reazione e conoscere l'effetto che hanno su di essa i catalizzatori. Conoscere il significato di reazione a più stadi e meccanismo di reazione.	1, 3, 5
	Equilibrio chimico	Riconoscere la dinamicità dell'equilibrio chimico e i fattori che lo influenzano. Saper scrivere l'espressione della costante di equilibrio di una reazione e conoscere il principio di Le Chatelier. Saper ragionare sullo spostamento dell'equilibrio di una reazione al variare di diversi parametri (temperatura, concentrazione, pressione, ...) Saper svolgere quesiti e problemi sull'equilibrio chimico.	1,3, 5
	Acidi, basi e pH	Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido – base Distinguere le soluzioni acquose acide da quelle basiche e associarne il grado di acidità al valore di pH. Conoscere la differenza di comportamento tra acidi e basi forti e acidi e basi deboli e saper calcolare il pH di una soluzione nei diversi casi. Sapere a cosa serve un indicatore di pH e cosa si intende per titolazione. Saper risolvere problemi stechiometrici che coinvolgano concentrazioni, reazione di	1, 3, 5

		neutralizzazione, reagenti in eccesso e fattori limitanti e calcolo del pH	
	Elettrochimica	Riconoscere l'importanza biologica ed industriale delle reazioni di ossido-riduzione. Saper riconoscere all'interno di una reazione chimica l'agente ossidante e l'agente riducente. Conoscere gli schemi strutturali delle celle galvaniche ed elettrolitiche	1, 3, 5
	Laboratorio	Essere in grado di allestire un esperimento inerente agli argomenti svolti di chimica e di raccogliere e analizzare dati quantitativi ricavandone le dovute interpretazioni.	1, 3, 5, 6, 8
<b>Biologia</b>	Evoluzione	Individuare collegamenti e differenze tra le principali teorie evolutive e la relativa collocazione temporale. Individuare le relazioni reciproche tra ambiente e organismi viventi Comprendere i meccanismi della selezione naturale e la relazione tra mutazioni, ricombinazione genetica ed evoluzione Descrivere i metodi adottati per la ricostruzione dell'origine della vita sulla Terra	1, 3, 5, 6
	Anatomia e fisiologia umana	Descrivere la relazione tra funzione e specializzazione sia a livello cellulare che di tessuti e di organi Collegare i processi di scambio gassoso ai tipi di tessuto e riconoscerne le finalità Inquadrare il percorso del sangue nell'apparato cardio-vascolare in relazione alle normali esigenze fisiologiche Riconoscere dinamicità, interdipendenza e coordinamento fisiologico dei vari sistemi e apparati umani nel regolare omeostaticamente l'ambiente interno Riconoscere la capacità di rispondere a vari stimoli e associare le vie di controllo rapido e lento del sistema neuroendocrino al tipo di stimolo ricevuto Confrontare gli apparati riproduttori maschili e femminili e individuare le interazioni tra corpo materno ed embrione Delineare il percorso e le trasformazioni del cibo nell'apparato digerente Riconoscere il ruolo regolatore dell'apparato escretore Associare tipi di muscoli e organi da contrarre Individuare le posizioni delle principali ossa dello scheletro Riconoscere la relazione causa-effetto delle principali patologie di apparati e sistemi	1, 3, 5, 6
<b>Scienze della Terra</b>	Mineralogia e petrografia	Conoscere le caratteristiche dello stato solido cristallino e il rapporto esistente tra cella elementare, reticolo cristallino e abito cristallino. Collegare struttura, proprietà principali e processi di formazione di minerali e rocce. Conoscere la classificazione su base chimica dei minerali. Conoscere la classificazione delle rocce e in particolare i gruppi in cui si suddividono le rocce magmatiche. Riconoscere il collegamento tra i diversi processi petrogenetici all'interno del ciclo litogenetico	1, 3, 5

**CLASSE: V**

NUCLEI FONDANTI	NUCLEI TEMATICI	OBIETTIVI	COMPETENZE RILEVANTI
<p><b>Chimica</b></p>	<p>La chimica del carbonio: gli idrocarburi e i suoi derivati</p>	<p>Spiegare perché il carbonio è il componente principale di numerosi composti chimici di natura molto diversa tra loro                      Saper prevedere la solubilità e altre proprietà fisiche delle molecole organiche, nota la loro struttura                      Saper distinguere fra rottura omolitica e rottura eterolitica di un legame                      Saper spiegare il meccanismo delle reazioni di addizione elettrofila, di addizione radicalica e di sostituzione elettrofila.                      Saper spiegare la stabilità della molecola del benzene e saper interpretare la reazione di sostituzione elettrofila.                      Saper classificare gli idrocarburi alifatici e aromatici                      Saper disegnare le formula di struttura a partire dalla formula bruta, tenendo conto della possibilità di eventuale isomeria di un composto                      Saper classificare gli isomeri in conformazionali, di struttura e stereoisomeri                      Saper classificare le reazioni in base al loro meccanismo                      Saper assegnare la classe di appartenenza al composto a partire dalla formula bruta e viceversa                      Saper eseguire esercizi, anche stechiometrici, relativi alle reazioni chimiche tipiche del gruppo.</p>	<p>1, 3, 5</p>
	<p>Biochimica e Metabolismo</p>	<p>Conoscere la struttura, le proprietà, la reattività e il ruolo biologico delle principali biomolecole costituenti di un essere vivente.                      Conoscere e saper descrivere in modo integrato i processi metabolici (sia anabolici sia catabolici) che avvengono in un essere vivente con particolare riferimento all'essere umano. Conoscere la regolazione omeostatica degli zuccheri su base ormonale e l'intreccio delle vie metaboliche di carboidrati, proteine e lipidi.</p>	<p>1,3, 5</p>
	<p>Biotecnologie</p>	<p>Saper distinguere tra biotecnologie convenzionali e avanzate. Saper definire gli organismi transgenici e gli OGM. Saper fornire esempi di applicazione delle biotecnologie nell'Ingegneria genetica in medicina, e nella industria agro-alimentare. Illustrare i protocolli utilizzati per la costruzione di molecole del DNA ricombinante, anche graficamente, e spigarne i passaggi.                      Conoscere la tecnica della PCR. Individuare i passaggi fondamentali degli esperimenti riguardanti la clonazione dei mammiferi.</p>	<p>1, 3, 5</p>
<p><b>Scienze della Terra</b></p>	<p>Vulcanologia, Sismologia e i Modelli della tettonica globale</p>	<p>Conoscere i modelli della tettonica globale, dalla dinamica endogena che vede la sua massima espressione nel vulcanismo alle deformazioni subite dalla litosfera sottoposta a sforzi, e alla conseguente genesi dei terremoti. Lo studio dei sismi deve essere conosciuto e interpretato come il preludio dello studio del modello dell'interno della Terra con la consapevolezza che esso è a sua</p>	<p>1, 3, 5, 6, 8</p>

		volta l'anticipazione dello sviluppo storico delle moderne Scienze della Terra, dalle teorie fissiste fino alla teoria della tettonica delle placche con particolare attenzione a identificare le interrelazioni tra i fenomeni che avvengono a livello delle diverse organizzazioni del pianeta (litosfera, atmosfera, idrosfera). Saper individuare, ove possibile, il raccordo con i corsi di fisica, storia e filosofia per favorire l'acquisizione di linguaggi e strumenti complementari che consentiranno di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari.	
--	--	---	--

**Competenze riconosciute dall'UE e recepite dalle istituzioni italiane:**

1. competenza alfabetica funzionale; 2. competenza multilinguistica; 3. competenza matematica e competenza di base in scienze e tecnologie; 4. competenza digitale; 5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare; 6. competenza sociale e civica in materia di cittadinanza; 7. competenza imprenditoriale; 8. competenza in materia di consapevolezza ed espressioni culturali