LICEO SCIENTIFICO "LEON BATTISTA ALBERTI" CAGLIARI
ANNO SCOLASTICO 2022 - 2023

DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI

Coordinatrice prof.ssa Nicoletta Locci

PROGRAMMAZIONE PER CLASSI PARALLELE

DOCENTI

Federica Ardau
Tiziana Cugia
Irene Di Francia
Nicoletta Locci
Marco Mascia
Leonardo Porcedda
Antonio Trincas
Giuseppe Vacca
Paola Vassallo
Stefano Vaccargiu

SCANSIONE ANNUALE

CLASSE	LICEO SCIENTIFICO, LICEO SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE E LICEO LINGUISTICO
I	Scienze della Terra 1 – Chimica 1
II	Biologia 1/Chimica 1-2
III	Biologia 2/Chimica 2
IV	Chimica 2 – Scienze della Terra 2 – Biologia 2
V	Chimica 3 – Biologia 3 – Scienze della Terra 3

Le differenze tra i diversi ordinamenti riguardano l'estensione del programma e la classe interessata

PROGRAMMAZIONE – NUCLEI FONDANTI

CLASSE	NUCLEI FONDANTI
PRIMA	**NUCLEI FONDANTI DI CHIMICA** Le proprietà fisiche della materia L'organizzazione della materia (sostanze pure, miscugli omogenei, miscugli eterogenei) Le trasformazioni fisiche della materia Le trasformazioni chimiche della materia Elementi e composti Le leggi ponderali e la teoria atomica di Dalton **NUCLEI FONDANTI DI SCIENZE DELLA TERRA (I BIENNIO)** Astronomia (Stelle, Universo) La Terra nello spazio (Forma, Moti, Luna, Sistema Solare) Atmosfera-Idrosfera-Litosfera Idrosfera terrestre Geomorfologia (dinamica esogena) (LSSA)
SECONDA	**NUCLEI FONDANTI DI CHIMICA** La mole **NUCLEI FONDANTI DI BIOLOGIA** Le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua. Le biomolecole. Le proprietà degli organismi viventi La cellula procariote ed eucariote Divisione cellulare Il sistema di classificazione di Linneo. Determinare gli organismi viventi con le chiavi dicotomiche (LSSA) I procarioti (LSSA) Gli Eucarioti: Protisti, Funghi, Piante, Animali (LSSA)
TERZA	**NUCLEI FONDANTI DI CHIMICA** La struttura dell'atomo Il sistema periodico I legami chimici Le nuove teorie di legame Le forze intermolecolari Classificazione e nomenclatura dei composti Le proprietà delle soluzioni Le reazioni chimiche **NUCLEI FONDANTI DI BIOLOGIA** Genetica mendeliana e postmendeliana Acidi nucleici e genetica molecolare La genetica e lo studio dei processi evolutivi Il corpo umano (LSSA) (parte I) **NUCLEI FONDANTI DI SCIENZE DELLA TERRA (SECONDO BIENNIO)** Litosfera: Minerali e rocce.
QUARTA	**NUCLEI FONDANTI DI CHIMICA** L'energia nelle reazioni chimiche La velocità di reazione L'equilibrio chimico Acidi e basi Ossidoriduzioni Elettrochimica **NUCLEI FONDANTI DI SCIENZE DELLA TERRA (SECONDO BIENNIO)** Attività vulcanica. Attività sismica. **NUCLEI FONDANTI DI BIOLOGIA** Il corpo umano (parte II)
QUINTA	**NUCLEI FONDANTI DI CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA** La chimica del carbonio Idrocarburi Dai gruppi funzionali alle macromolecole Glucidi, Lipidi, Proteine, Acidi nucleici e loro metabolismi Genomica e postgenomica Biotecnologie Nanotecnologie (LSSA) Evoluzione **NUCLEI FONDANTI DI SCIENZE DELLA TERRA (SECONDO BIENNIO)** Struttura interna della Terra e dinamica endogena. Climatologia (LSSA)

PROGRAMMAZIONE PER CLASSI PARALLELE

I BIENNIO - I ANNO (liceo scientifico e liceo linguistico)

1 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'Universo I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
La Sfera celeste La posizione delle stelle Le proprietà delle stelle La radiazione elettromagnetica Le galassie L'evoluzione stellare L'origine dell'Universo	Utilizzare le conoscenze acquisite per elaborare dati scientifici. Comprendere il concetto di "sistema" in riferimento alla Terra inserita nel Sistema Solare e nell'Universo Comprendere che la Terra, il Sistema Solare e l'Universo sono soggetti a leggi che ne regolano i movimenti e l'evoluzione	Stabilire la luminosità relativa di due stelle conoscendo la loro magnitudine apparente Individuare la Stella polare nel cielo notturno	Illustrare la teoria sull'espansione dell'Universo e quella evolutiva del Big Bang Descrivere le caratteristiche fisiche della luce Distinguere tra le varie ipotesi sulla fine dell'Universo Comprendere l'importanza della legge di Newton Descrivere le diverse fasi della vita di una stella Comprendere il significato del diagramma HR Mettere in relazione la massa di una stella con la sua evoluzione	Fisica Matematica

2 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il sistema solare I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Com'è fatto il Sistema solare Com'è fatto il Sole Le leggi di Keplero La legge della gravitazione universale Le caratteristiche dei pianeti del Sistema solare I corpi minori Le scoperte recenti Gli esopianeti	Saper effettuare connessioni e stabilire relazioni	Ricondurre le caratteristiche dei pianeti alla tipologia cui appartengono	Descrivere la formazione del Sole e del Sistema solare Mettere in relazione le caratteristiche del Sole con la sua struttura interna e con i fenomeni che avvengono in superficie Distinguere tra moto di rotazione e moto di rivoluzione di un pianeta Descrivere le caratteristiche dei pianeti rocciosi e gioviani Distinguere i pianeti nani dagli asteroidi e dalle comete	Fisica Matematica

3 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il pianeta Terra e la Luna I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
La forma e le dimensioni della Terra Le coordinate geografiche Il moto di rotazione della Terra attorno al proprio asse La misura del giorno Il moto di rivoluzione della Terra attorno al	Interpretare le nozioni acquisite Essere in grado di riconoscere le relazioni tra la realtà e la sua rappresentazione Saper individuare le conseguenze dei moti della Terra sulla vita sociale ed economica	Le prove della sfericità della Terra Lo schiacciamento polare La forma reale della Terra, il geoide Orientarsi utilizzando il Sole e le stelle La bussola Paralleli e meridiani Le coordinate	Elencare le principali prove riguardanti la forma della Terra Spiegare perché la Terra risulta "schiacciata" in corrispondenza dei Poli Definire la forma reale del nostro pianeta Spiegare in che modo è possibile orientarsi	Geo-Storia Fisica Matematica

Sole La misura dell'anno Le stagioni I punti cardinali La misura delle coordinate geografiche Il sistema di fusi orari Il campo magnetico terrestre Le caratteristiche della Luna I moti della Luna e le loro conseguenze Le teorie sull'origine della Luna I sistemi di posizionamento satellitari		geografiche Le leggi di Keplero Il moto di rotazione della Terra e l'alternarsi del dì e della notte L'effetto Coriolis Il moto di rivoluzione e l'alternarsi delle stagioni Solstizi ed equinozi I fusi orari e la linea di cambiamento di data La rappresentazione della superficie terrestre Classificazione delle carte geografiche in base alla scala Rappresentazione della realtà attraverso simboli Le curve di livello	guardando il cielo o per mezzo di una bussola Evidenziare l'utilità di tracciare sulle carte geografiche una rete di linee immaginarie costituite da paralleli e meridiani. Illustrare in che modo è possibile individuare la latitudine e la longitudine di un punto della superficie terrestre Conoscere le leggi di Keplero Illustrare le principali conseguenze del moto di rotazione della Terra Spiegare da quali fattori dipende il succedersi delle stagioni Riconoscere le condizioni che distinguono gli equinozi dai solstizi Evidenziare i vantaggi di adottare la stessa ora a livello nazionale Motivare la suddivisione della Terra in 24 spicchi ciascuno contraddistinto da un'ora diversa Spiegare in che cosa consiste la linea del cambiamento di data Spiegare come si può rappresentare su un piano la sfericità della Terra Distinguere i tipi di carte geografiche in base all'ampiezza del territorio rappresentato Differenziare le carte geografiche in base alla simbologia utilizzata Descrivere la struttura e la superficie lunari Comprendere le peculiarità dei moti e delle fasi lunari Comprendere le condizioni necessarie affinché si verifichi un'eclissi	

4 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'atmosfera e i fenomeni meteorologici I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
La composizione dell'aria Le suddivisioni dell'atmosfera Il riscaldamento terrestre L'effetto serra	Applicare le conoscenze acquisite a situazioni reali. Comprendere l'importanza dell'atmosfera, della sua composizione e dei	Misurare la temperatura massima e minima in un certo luogo Calcolare l'escursione termica Leggere una carta delle	Conoscere le cinque fasce in cui viene suddivisa l'atmosfera terrestre descrivendo le loro principali caratteristiche Spiegare da quali	Fisica Geo-Storia

La pressione atmosferica I venti e la circolazione generale dell'aria L'azione geomorfologica del vento L'umidità dell'aria I fenomeni meteorologici e le loro cause L'energia solare L'energia eolica	suoi movimenti per la vita sulla Terra Essere in grado di leggere e interpretare grafici rappresentativi di alcuni aspetti della realtà naturale Acquisire la consapevolezza che le attività umane possono produrre effetti negativi sull'atmosfera	isoterme Leggere un barometro Leggere una carta delle isobare Stabilire la direzione da cui spira il vento Misurare la quantità di pioggia caduta	fattori può essere influenzata la pressione atmosferica Saper interpretare una carta del tempo Descrivere i fattori che determinano le variazioni della temperatura dell'aria Spiegare l'importanza dei gas serra nel regolare la temperatura degli strati bassi della troposfera Conoscere quali cambiamenti ha subito l'atmosfera negli ultimi duecento anni a causa delle attività umane	

5 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il clima e la biosfera I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Gli elementi e i fattori del clima I principali tipi climatici e la loro distribuzione geografica Le relazioni esistenti tra le condizioni climatiche e la vegetazione I tipi di clima presenti in Italia	Risolvere problemi complessi. Saper raccogliere ed elaborare dati per individuare le condizioni climatiche della propria regione e i legami esistenti tra tali condizioni e le associazioni vegetali presenti sul territorio Acquisire la consapevolezza dell'importanza di adottare nella vita quotidiana comportamenti responsabili per la tutela e il rispetto dell'ambiente e delle risorse naturali.	Leggere un diagramma climatico Costruire un diagramma climatico date temperature e precipitazioni medie mensili Classificare il clima di una regione conoscendo l'andamento degli elementi climatici durante l'anno	Individuare i fattori che determinano le diverse fasce climatiche Spiegare l'influenza dell'altitudine e della distanza dal mare sul clima locale Individuare i fattori responsabili dei cambiamenti climatici passati e futuri Comprendere che le associazioni vegetali e animali presenti sul territorio sono determinate dallo specifico ambiente climatico della regione Descrivere le caratteristiche dei cinque principali tipi climatici Spiegare le ragioni per cui il territorio italiano non è caratterizzato da un unico tipo di clima Descrivere le sei regioni climatiche in cui è suddiviso il territorio italiano	Geo-Storia Fisica

6 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'idrosfera marina I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Il ciclo dell'acqua La ripartizione dell'acqua nei serbatoi naturali del nostro pianeta Le differenze tra oceani e mari Le caratteristiche dei fondi oceanici Le caratteristiche delle acque marine Origine e caratteristiche del moto ondoso	Risolvere problemi teorico-pratici	Comprendere la distribuzione delle acque nell'idrosfera e il ruolo dei mari e degli oceani nelle dinamiche del pianeta Individuare i fattori responsabili dei principali moti dell'idrosfera marina	Conoscere quali sono i grandi serbatoi d'acqua che fanno parte dell'idrosfera Spiegare come possono variare negli oceani i principali fattori chimici e fisici che caratterizzano le acque marine Conoscere che cosa sono e come si sviluppano le correnti marine verticali e	Geo-Storia Fisica

Le cause e il ritmo delle maree L'origine delle correnti marine e la loro importanza per il clima e la vita sul pianeta L'azione geomorfologica del mare L'ecosistema marino L'erosione delle coste			orizzontali Comprendere l'influenza dell'attrazione lunare sui movimenti delle acque marine Mettere in relazione il moto ondoso con l'azione erosiva del mare Riconoscere le principali forme di erosione marina Spiegare i meccanismi di formazione delle coste basse	

1 MODULO CHIMICA : Misurare le grandezze II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Misurare le grandezze.	Saper riconoscere e stabilire relazioni	Comprendere l'importanza dell'utilizzo delle unità di misura del S.I. Comprendere che a ogni misura è sempre associata un'incertezza. Mettere in relazione grandezze fondamentali e grandezze derivate	Esprime il risultato di una misura secondo le regole della comunicazione scientifica Esegue correttamente i calcoli tra dati sperimentali adoperando il numero corretto di cifre significative Esegue semplici analisi dimensionali	Fisica

2 MODULO CHIMICA: Le trasformazioni fisiche della materia II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Le trasformazioni fisiche della materia	Saper classificare Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale Riconoscere o stabilire relazioni	Comprendere il significato di sistema Distinguere tra sistemi fisicamente/chimicamente omogenei ed eterogenei Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il sistema di riferimento Comprendere che i materiali possono essere formati da miscugli complessi Interpretare la curva di riscaldamento di un miscuglio Definire la natura di fenomeni atmosferici comuni Riconoscere che, a parità di pressione, la fusione e la solidificazione di una sostanza avvengono alla stessa temperatura, come l'evaporazione e la condensazione Conoscere il significato di temperatura critica Riconoscere che la	Definisce le proprietà estensive e intensive di un sistema, con esempi riferiti all'esperienza quotidiana Descrive esempi di sistemi distinguendo correttamente tra le varie tipologie Collega fenomeni e concetti utilizzando un lessico corretto Individua un procedimento con cui stabilire la natura di sostanza pura o di miscuglio di un campione Confronta il punto di ebollizione di una soluzione con l'andamento della curva di riscaldamento di una sostanza pura. Riconosce la differenza tra nebbia, fumo e smog Descrive le curve di riscaldamento/raffreddamento di una sostanza pura Distingue tra gas e vapore	Fisica

		temperatura dei passaggi di stato dipende anche dal valore della pressione Riconosce in semplici fenomeni appartenenti alla realtà il ruolo dell'energia, del lavoro e del calore Esprime a livello macroscopico la differenza tra calore e lavoro Ordina alcuni materiali in base al loro calore specifico	Spiega la relazione tra tensione di vapore, temperatura e pressione esterna. Distinguere tra energia, calore, lavoro Spiegare la relazione tra calore e temperatura Stabilire la quantità di calore assorbito/ceduto da un corpo	

3 MODULO CHIMICA: Le trasformazioni chimiche della materia II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Le trasformazioni chimiche della materia	Riconoscere o stabilire relazioni Saper classificare	Individuare le caratteristiche che permettono di distinguere fra trasformazioni fisiche e chimiche Enucleare dalle pagine del testo le definizioni e i caratteri distintivi di elementi e composti Interpretare e confrontare i diagrammi delle abbondanze percentuali degli elementi Costruire un diagramma di flusso a partire da «materiali», "miscugli", "sostanze pure" Riconoscerne l'importanza della tavola periodica come strumento di lavoro. Mettere a confronto le proprietà principali di metalli, non metalli e semimetalli	Elenca e descrive i principali fenomeni caratteristici delle trasformazioni chimiche, con esempi. Distingue tra elementi e composti adoperando le informazioni fornite dal testo Elenca i principali elementi che costituiscono l'Universo, la crosta terrestre e il corpo umano e si orienta sulle loro abbondanze relative Dispone nella corretta posizione del diagramma di flusso gli esempi di sostanze proposti Classifica gli elementi in base alla posizione che essi occupano nella tavola periodica Prevede a linee generali il comportamento di un elemento	Fisica

I BIENNIO - I ANNO LSSA

1 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'Universo I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
La Sfera celeste La posizione delle stelle Le caratteristiche delle stelle e la loro luminosità La radiazione elettromagnetica I raggruppamenti di stelle: le galassie	Utilizzare le conoscenze acquisite per elaborare dati scientifici. Comprendere il concetto di "sistema" in riferimento alla Terra inserita nel Sistema Solare e nell'Universo	Stabilire la luminosità relativa di due stelle conoscendo la loro magnitudine apparente Individuare la Stella polare nel cielo notturno	Illustrare la teoria sull'espansione dell'Universo e quella evolutiva del Big Bang Descrivere le caratteristiche fisiche della luce Distinguere tra le varie ipotesi sulla fine dell'Universo	Fisica Matematica

L'evoluzione stellare L'origine dell'Universo La ricerca di vita extraterrestre	Comprendere che la Terra, il Sistema Solare e l'Universo sono soggetti a leggi che ne regolano i movimenti e l'evoluzione		Comprendere l'importanza della legge di Newton Descrivere le diverse fasi della vita di una stella Comprendere il significato del diagramma HR Mettere in relazione la massa di una stella con la sua evoluzione	

2 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il sistema solare I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Com'è fatto il Sistema solare Com'è fatto il Sole Le caratteristiche dei pianeti del Sistema solare I corpi minori Le scoperte recenti Gli esopianeti	Saper effettuare connessioni e stabilire relazioni	Ricondurre le caratteristiche dei pianeti alla tipologia cui appartengono	Descrivere la formazione del Sole e del Sistema solare Mettere in relazione le caratteristiche del Sole con la sua struttura interna e con i fenomeni che avvengono in superficie Distinguere tra moto di rotazione e moto di rivoluzione di un pianeta Descrivere le caratteristiche dei pianeti rocciosi e gioviani Distinguere i pianeti nani dagli asteroidi e dalle comete	Fisica Matematica

3 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il pianeta Terra I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Le leggi di Keplero La legge della gravitazione universale La forma e le dimensioni della Terra Le coordinate geografiche Le difficoltà di rappresentazione della superficie terrestre Le caratteristiche delle carte geografiche Il moto di rotazione della Terra attorno al proprio asse La misura del giorno Il moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole La misura dell'anno Le stagioni I moti millenari della Terra I punti cardinali La misura delle coordinate geografiche Il sistema di fusi orari Il campo magnetico terrestre Le caratteristiche della	Saper effettuare connessioni e stabilire relazioni Interpretare le nozioni acquisite Essere in grado di riconoscere le relazioni tra la realtà e la sua rappresentazione Saper individuare le conseguenze dei moti della Terra sulla vita sociale ed economica	Le prove della sfericità della Terra Lo schiacciamento polare La forma reale della Terra, il geoide Orientarsi utilizzando il Sole e le stelle La bussola Paralleli e meridiani Le coordinate geografiche Le leggi di Keplero Il moto di rotazione della Terra e l'alternarsi del dì e della notte L'effetto Coriolis Il moto di rivoluzione e l'alternarsi delle stagioni Solstizi ed equinozi I fusi orari e la linea di cambiamento di data La rappresentazione della superficie terrestre Classificazione delle carte geografiche in base alla scala	Elencare le principali prove riguardanti la forma della Terra Spiegare perché la Terra risulta "schiacciata" in corrispondenza dei Poli Definire la forma reale del nostro pianeta Spiegare in che modo è possibile orientarsi guardando il cielo o per mezzo di una bussola Evidenziare l'utilità di tracciare sulle carte geografiche una rete di linee immaginarie costituite da paralleli e meridiani Illustrare in che modo è possibile individuare la latitudine e la longitudine di un punto della superficie terrestre Conoscere le leggi di Keplero Illustrare le principali conseguenze del moto di rotazione della Terra	Geo-Storia Fisica Matematica

Luna I moti della Luna e le loro conseguenze Le teorie sull'origine della Luna I sistemi di posizionamento satellitari		Rappresentazione della realtà attraverso simboli Le curve di livello	Spiegare da quali fattori dipende il succedersi delle stagioni Riconoscere le condizioni che distinguono gli equinozi dai solstizi Evidenziare i vantaggi di adottare la stessa ora a livello nazionale Motivare la suddivisione della Terra in 24 spicchi ciascuno contraddistinto da un'ora diversa Spiegare in che cosa consiste la linea del cambiamento di data Spiegare come si può rappresentare su un piano la sfericità della Terra Distinguere i tipi di carte geografiche in base all'ampiezza del territorio rappresentato Differenziare le carte geografiche in base alla simbologia utilizzata Descrivere la struttura e la superficie lunari Comprendere le peculiarità dei moti e delle fasi lunari Comprendere le condizioni necessarie affinché si verifichi un'eclissi	

4 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'atmosfera e i fenomeni meteorologici I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
La composizione dell'aria Le suddivisioni dell'atmosfera Il riscaldamento terrestre L'effetto serra La pressione atmosferica I venti e la circolazione generale dell'aria L'azione geomorfologica del vento L'umidità dell'aria I fenomeni meteorologici e le loro cause La degradazione meteorica Il carsismo La previsione del tempo L'energia solare L'energia eolica	Applicare le conoscenze acquisite a situazioni reali. Comprendere l'importanza dell'atmosfera, della sua composizione e dei suoi movimenti per la vita sulla Terra Essere in grado di leggere e interpretare grafici rappresentativi di alcuni aspetti della realtà naturale Acquisire la consapevolezza che le attività umane possono produrre effetti negativi sull'atmosfera	Misurare la temperatura massima e minima in un certo luogo Calcolare l'escursione termica Leggere una carta delle isoterme Leggere un barometro Leggere una carta delle isobare Stabilire la direzione da cui spira il vento Misurare la quantità di pioggia caduta	Conoscere le cinque fasce in cui viene suddivisa l'atmosfera terrestre descrivendo le loro principali caratteristiche Spiegare da quali fattori può essere influenzata la pressione atmosferica Saper interpretare una carta del tempo Descrivere i fattori che determinano le variazioni della temperatura dell'aria Spiegare l'importanza dei gas serra nel regolare la temperatura degli strati bassi della troposfera Conoscere quali cambiamenti ha subito l'atmosfera negli ultimi duecento anni a causa delle attività umane	Fisica Geo-Storia

5 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: Il clima e la biosfera I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Gli elementi e i fattori del clima I principali tipi climatici e la loro distribuzione geografica Le relazioni esistenti tra le condizioni climatiche e la vegetazione I tipi di clima presenti in Italia	Risolvere problemi complessi. Saper raccogliere ed elaborare dati per individuare le condizioni climatiche della propria regione e i legami esistenti tra tali condizioni e le associazioni vegetali presenti sul territorio Acquisire la consapevolezza dell'importanza di adottare nella vita quotidiana comportamenti responsabili per la tutela e il rispetto dell'ambiente e delle risorse naturali.	Leggere un diagramma climatico Costruire un diagramma climatico date temperature e precipitazioni medie mensili Classificare il clima di una regione conoscendo l'andamento degli elementi climatici durante l'anno	Individuare i fattori che determinano le diverse fasce climatiche Spiegare l'influenza dell'altitudine e della distanza dal mare sul clima locale Individuare i fattori responsabili dei cambiamenti climatici passati e futuri Comprendere che le associazioni vegetali e animali presenti sul territorio sono determinate dallo specifico ambiente climatico della regione Descrivere le caratteristiche dei cinque principali tipi climatici Spiegare le ragioni per cui il territorio italiano non è caratterizzato da un unico tipo di clima Descrivere le sei regioni climatiche in cui è suddiviso il territorio italiano	Geo-Storia Fisica

6 MODULO SCIENZE DELLA TERRA: L'idrosfera marina I Q

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Il ciclo dell'acqua La ripartizione dell'acqua nei serbatoi naturali del nostro pianeta Le differenze tra oceani e mari Le caratteristiche dei fondi oceanici Le caratteristiche delle acque marine Origine e caratteristiche del moto ondoso Le cause e il ritmo delle maree L'origine delle correnti marine e la loro importanza per il clima e la vita sul pianeta L'azione geomorfologica del mare L'ecosistema marino L'erosione delle coste	Risolvere problemi teorico-pratici	Comprendere la distribuzione delle acque nell'idrosfera e il ruolo dei mari e degli oceani nelle dinamiche del pianeta Individuare i fattori responsabili dei principali moti dell'idrosfera marina	Conoscere quali sono i grandi serbatoi d'acqua che fanno parte dell'idrosfera Spiegare come possono variare negli oceani i principali fattori chimici e fisici che caratterizzano le acque marine Conoscere che cosa sono e come si sviluppano le correnti marine verticali e orizzontali Comprendere l'influenza dell'attrazione lunare sui movimenti delle acque marine Mettere in relazione il moto ondoso con l'azione erosiva del mare Riconoscere le principali forme di erosione marina Spiegare i meccanismi di formazione delle coste basse	Geo-Storia Fisica

1 MODULO CHIMICA: Misurare le grandezze II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Misurare le grandezze.	Saper riconoscere e stabilire relazioni	Comprendere l'importanza dell'utilizzo delle unità di misura del S.I. Comprendere che a ogni misura è sempre associata un'incertezza. Mettere in relazione grandezze fondamentali e grandezze derivate	Esprime il risultato di una misura secondo le regole della comunicazione scientifica Esegue correttamente i calcoli tra dati sperimentali adoperando il numero corretto di cifre significative Esegue semplici analisi dimensionali	Fisica

2 MODULO CHIMICA: Le trasformazioni fisiche della materia II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Le trasformazioni fisiche della materia	Saper classificare Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale Riconoscere o stabilire relazioni	Comprendere il significato di sistema Distinguere tra sistemi fisicamente/chimicamente omogenei ed eterogenei Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il sistema di riferimento Comprendere che i materiali possono essere formati da miscugli complessi Interpretare la curva di riscaldamento di un miscuglio Definire la natura di fenomeni atmosferici comuni Riconoscere che, a parità di pressione, la fusione e la solidificazione di una sostanza avvengono alla stessa temperatura, come l'evaporazione e la condensazione Conoscere il significato di temperatura critica Riconoscere che la temperatura dei passaggi di stato dipende anche dal valore della pressione Riconosce in semplici fenomeni appartenenti alla realtà il ruolo dell'energia, del lavoro e del calore Esprime a livello macroscopico la differenza tra calore e lavoro Ordina alcuni materiali in base al loro calore specifico	Definisce le proprietà estensive e intensive di un sistema, con esempi riferiti all'esperienza quotidiana Descrive esempi di sistemi distinguendo correttamente tra le varie tipologie Collega fenomeni e concetti utilizzando un lessico corretto Individua un procedimento con cui stabilire la natura di sostanza pura o di miscuglio di un campione Confronta il punto di ebollizione di una soluzione con l'andamento della curva di riscaldamento di una sostanza pura. Riconosce la differenza tra nebbia, fumo e smog Descrive le curve di riscaldamento/raffreddamento di una sostanza pura Distingue tra gas e vapore Spiega la relazione tra tensione di vapore, temperatura e pressione esterna. Distinguere tra energia, calore, lavoro Spiegare la relazione tra calore e temperatura Stabilire la quantità di calore assorbito/ceduto da un corpo	Fisica

3 MODULO CHIMICA: Le trasformazioni chimiche della materia II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Le trasformazioni chimiche della materia	Riconoscere o stabilire relazioni Saper classificare	Individuare le caratteristiche che permettono di distinguere fra trasformazioni fisiche e chimiche Enucleare dalle pagine del testo le definizioni e i caratteri distintivi di elementi e composti Interpretare e confrontare i diagrammi delle abbondanze percentuali degli elementi Costruire un diagramma di flusso a partire da «materiali», "miscugli", "sostanze pure" Riconoscerne l'importanza della tavola periodica come strumento di lavoro. Mettere a confronto le proprietà principali di metalli, non metalli e semimetalli	Elenca e descrive i principali fenomeni caratteristici delle trasformazioni chimiche, con esempi. Distingue tra elementi e composti adoperando le informazioni fornite dal testo Elenca i principali elementi che costituiscono l'Universo, la crosta terrestre e il corpo umano e si orienta sulle loro abbondanze relative Dispone nella corretta posizione del diagramma di flusso gli esempi di sostanze proposti Classifica gli elementi in base alla posizione che essi occupano nella tavola periodica Prevede a linee generali il comportamento di un elemento	Fisica

I BIENNIO - II ANNO (Liceo scientifico e Liceo linguistico)

1 MODULO BIOLOGIA: Introduzione alla biologia I Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
1. La biologia è la scienza della vita. Le caratteristiche dei viventi, l'organizzazione cellulare, l'evoluzione. la biodiversità. 2.Il metodo scientifico.	Osservare, descrivere fenomeni.	Saper distinguere gli esseri viventi dai sistemi non viventi in base ad un insieme di proprietà Comprendere che la biologia si avvale del metodo scientifico e si fonda sulla teoria cellulare e sulla teoria evolutiva.	Descrivere le funzioni che caratterizzano tutti gli esseri viventi utilizzando la teoria cellulare, comprendere l'importanza della teoria evolutiva per spiegare la varietà dei viventi, distinguere i principali gruppi di esseri viventi, considerando l'organizzazione cellulare e le fonti di energia. Spiegare come nasce una teoria scientifica utilizzando come esempio la teoria della biogenesi di Pasteur.	

2 MODULO BIOLOGIA: Le molecole della vita I Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
1. Chimica dell'acqua 2. Le proprietà delle biomolecole	Saper riconoscere e stabilire relazioni Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Acquisire la consapevolezza che l'acqua è essenziale per la vita grazie alle sue proprietà fisiche e chimiche. Comprendere che gli esseri viventi sono sistemi chimici complessi. Riconoscere le diverse classi di biomolecole, le loro strutture e funzioni.	Spiegare perché l'acqua è una molecola polare. Definire il legame a idrogeno e identificare i casi in cui si forma. Descrivere le proprietà fisiche dell'acqua e spiegarle considerando i legami ad idrogeno. Descrivere le interazioni soluto-solvente nelle soluzioni acquose, acidi e basi. Descrivere la composizione e la funzione dei principali monosaccaridi. Mettere a confronto composizione e funzione dei polisaccaridi. Riconoscere nella struttura degli amminoacidi le parti comuni e variabili. Spiegare i diversi livelli di organizzazione delle proteine. Correlare la specificità di funzioni con la forma. Descrivere composizione e funzione dei trigliceridi. Rappresentare la composizione dei fosfolipidi. Descrivere le funzioni degli steroidi e del colesterolo. Rappresentare la composizione dei nucleotidi. Descrivere l'organizzazione degli acidi nucleici mettendo a confronto DNA e RNA.	Fisica. Scienze motorie: alimentazione

3 MODULO BIOLOGIA: La cellula I Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
Caratteri generali e strutture delle cellule procariotiche. Caratteristiche delle cellule eucariotiche	Osservare, descrivere, analizzare fenomeni.	Saper riconoscere le cellule procariotiche e saper indicare gli organismi in cui esse sono presenti. Saper descrivere l'organizzazione e le funzioni degli organelli delle cellule eucariotiche.	Descrivere le caratteristiche di base delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Mettere a confronto l'organizzazione dei due tipi di cellule.	

4 MODULO BIOLOGIA La cellula al lavoro II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	Interdisciplinarità
Metabolismo Ruolo dell'ATP Ruolo degli enzimi La struttura e le funzioni delle membrane biologiche.	Analizzare fenomeni legati alle trasformazioni energetiche, anche partendo dall'esperienza. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Saper mettere a confronto respirazione cellulare, fermentazione e fotosintesi.	Individuare organismi autotrofi ed eterotrofi. Spiegare perché la vita dipende dalla fotosintesi.	Fisica Scienze motorie.

5 MODULO BIOLOGIA: La divisione cellulare II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.	Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti. Comprendere le relazioni tra mitosi, citodieresi e ciclo cellulare. Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica sempre meiosi e fecondazione.	Descrivere gli eventi della divisione cellulare. Mettere in relazione riproduzione sessuata meiosi e fecondazione.	

6 MODULO CHIMICA: Le particelle della materia I Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
Particelle della materia	Saper classificare Saper effettuare connessioni logiche	Definire atomi, molecole e ioni Interpretare le proprietà fisiche e chimiche in base al livello di osservazione della materia Saper leggere una formula e descrivere la composizione di una sostanza Conoscere i postulati della teoria cinetico - molecolare Comprendere che cosa avviene scaldando un corpo Saper interpretare, secondo la teoria cinetica, le soste nelle curve di analisi termica	Distingue tra atomi, molecole formate da atomi uguali, molecole formate da atomi diversi e composti ionici Classifica una proprietà come fisica o chimica Sa dire quanti e quali atomi compongono l'unità di formula di una sostanza Descrive i diversi stati fisici della materia alla luce della teoria cinetico – molecolare. Definisce il calore, distingue fra energia cinetica e potenziale delle particelle di un sistema Descrive e rappresenta graficamente il comportamento delle particelle all'aumentare della temperatura. Fa ipotesi sull'entità delle forze che vincolano le particelle le une alle altre nelle diverse sostanze e nei diversi stati di aggregazione.	

7 MODULO CHIMICA: Le leggi ponderali e la mole I Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
Le leggi ponderali e la mole	Saper effettuare connessioni logiche Saper riconoscere e stabilire relazioni	Essere consapevole della differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza Riconoscere il comportamento degli aeriformi come strumento per la determinazione delle formule molecolari e delle masse atomiche Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto Determinare la massa molare di una sostanza nota la formula Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa Determinare la formula empirica e molecolare di un composto	Utilizza correttamente le unità di misura Sa spiegare i rapporti di combinazione tra volumi di aeriformi Collega il simbolismo delle formule con le grandezze macroscopiche Utilizza la tabella delle masse atomiche per determinare le masse molecolare/peso formula e molare di una sostanza Applica le relazioni stechiometriche che permettono il passaggio dal mondo macroscopico al mondo microscopico Esegue calcoli con cui determinare la formula minima/molecolare o la composizione percentuale	

8 MODULO CHIMICA: Soluzioni e concentrazioni II Quadrimestre

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori	
Soluzioni e concentrazioni	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione	Valuta correttamente informazioni sui livelli di inquinanti presenti in alcuni fluidi Utilizza il concetto di pressione osmotica per spiegare la necessità di un ambiente ipertonico al fine di impedire la decomposizione batterica dei cibi È in grado di spiegare il rischio di embolia gassosa per chi pratica attività subacquea	

I BIENNIO II ANNO – LSSA

1 MODULO BIOLOGIA: **Lo studio dei viventi I Quadrimestre**

Contenuti	Competenze	Traguardi formativi	Indicatori
Gli esseri viventi sono sistemi complessi Organizzazione gerarchica delle relazioni tra organismi e organizzazione gerarchica delle strutture di un organismo vivente; la biologia è suddivisa in numerose discipline; la teoria cellulare; le caratteristiche degli esseri viventi; il genoma delle cellule; omeostasi;	Osservare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità	Comprendere che l'unità vivente più piccola è la cellula e che esistono diversi livelli di interazione tra unità viventi. Comprendere che gli esseri viventi sono legati al loro ambiente con cui con cui hanno continui scambi.	Comprendere che esiste una scala gerarchica nelle interazioni tra individui e una scala gerarchica nell'organizzazione di un organismo; comprendere che la biologia è suddivisa in varie discipline che si occupano di specifiche aree di studio. Comprendere che gli esseri viventi sono costituiti da una

organismi autotrofi ed eterotrofi; le interazioni tra esseri viventi; l'evoluzione per selezione naturale; i procarioti suddivisi in archei e batteri e gli eucarioti, suddivisi in protisti, funghi, piante e animali. Il metodo scientifico: osservare e misurare, formulare un'ipotesi e fare delle previsioni, eseguire degli esperimenti controllati e comparativi e interpretare i risultati; un caso concreto; la teoria scientifica e il fatto scientifico; gli organismi modello.		Comprendere che le teorie scientifiche sono il risultato di ricerche scientifiche basate su un metodo che parte da un'ipotesi che deve essere dimostrata attraverso esperimenti con risultati oggettivi.	o più cellule e indicare le caratteristiche che condividono tutti gli organismi; comprendere che tutte le cellule possiedono un patrimonio genetico ereditario. Comprendere che tutti gli esseri viventi devono mantenere costante l'ambiente cellulare; comprendere che gli organismi sono autotrofi o eterotrofi e scambiano energia e materia con l'esterno; comprendere che gli esseri viventi non vivono isolati ma interagiscono tra loro; comprendere che l'evoluzione è legata alla selezione naturale e all'adattamento. Indicare i criteri che caratterizzano i procarioti e i quattro regni eucariotici. Saper distinguere le varie fasi del metodo scientifico e comprendere il loro ordine; comprendere la differenza tra teoria scientifica e fatto scientifico e il ruolo degli organismi modello nella ricerca scientifica.

2 MODULO BIOLOGIA: **La chimica della vita I Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
La vita dipende dalle proprietà dell'acqua Gli esseri viventi sono formati da sei elementi; i legami chimici e l'elettronegatività. Le proprietà chimiche della molecola d'acqua, i legami a idrogeno e le proprietà fisiche dell'acqua; la coesione, la tensione superficiale e l'adesione; le proprietà delle soluzioni acquose. Le proprietà delle biomolecole Le biomolecole e i composti organici, gruppi funzionali, polimeri e monomeri, reazioni di condensazione e idrolisi.	Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Comprendere che gli esseri viventi sono costituiti quasi totalmente da soli sei elementi, che originano una grande varietà di sostanze. Essere consapevoli che l'acqua è essenziale per la vita perché ha proprietà fisiche e chimiche particolari, che dipendono dalla struttura delle sue molecole e dai legami che possono formare tra loro e con altre sostanze. Comprendere che le molecole biologiche presentano gruppi funzionali che ne determinano le caratteristiche chimiche. Comprendere che i viventi sono sistemi chimici molto complessi caratterizzati da una composi-zione ben definita e che la maggior parte delle macromolecole biologiche sono dei polimeri.	Distinguere gli elementi indispensabili per la vita; saper distinguere un legame covalente polare da uno apolare e comprendere la differenza tra legame covalente e legame ionico. Spiegare perché l'acqua è una molecola polare; definire il legame a idrogeno e spiegare la struttura dell'acqua nei tre stati fisici in base al numero di legami a idrogeno che forma ogni molecola; descrivere i valori particolari di proprietà fisiche dell'acqua come densità, temperatura di ebollizione e fusione e darne una spiegazione considerando i legami a idrogeno; spiegare la coesione, la tensione superficiale e l'adesione e saper identificare i casi in cui si manifestano; comprendere le conseguenze dell'elevato calore specifico dell'acqua; descrivere le interazioni soluto-solvente nelle soluzioni acquose, distinguendo sostanze idrofile e idrofobe, acidi e basi. Spiegare che cosa sono i composti organici,

			distinguendoli da quelli inorganici e rappresentando correttamente la composizione dei più comuni gruppi funzionali; spiegare la relazione tra composti organici e biomolecole. Spiegare le relazioni tra monomeri e polimeri e scrivere le equazioni delle reazioni di condensazione e idrolisi.

3 MODULO BIOLOGIA: **Le biomolecole I Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
I carboidrati: struttura e funzioni Caratteristiche dei carboidrati; composizione, struttura e funzione di monosaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi.	Osservare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità	Comprendere che in natura i carboidrati possiedono vari livelli di polimerizzazione e possono essere legati ad altri tipi di biomolecole. Saper comprendere che essi sono la principale fonte e riserva di energia delle cellule e che alcuni polisaccaridi svolgono una funzione strutturale.	Descrivere le caratteristiche generali dei carboidrati; descrivere la composizione e la funzione dei principali monosaccaridi, riconoscere aldosi e chetosi; spiegare che ogni monosaccaride possiede una forma lineare e una ad anello; descrivere e rappresentare correttamente la formazione del legame glicosidico e riconoscere la composizione dei principali disaccaridi; mettere a confronto composizione e funzione dei più comuni polisaccaridi.
I lipidi: struttura e funzioni Caratteristiche dei lipidi; composizione, struttura e funzione degli acidi grassi, trigliceridi e fosfolipidi; le funzioni di carotenoidi, steroidi, vitamine, cere.		Comprendere che ogni tipo di lipide ha una particolare funzione. Comprendere che alcuni lipidi hanno il ruolo di isolante, altri rappresentano una riserva di energia altri hanno una funzione di regolazione.	Descrivere la struttura degli acidi grassi saturi e insaturi e la composizione e funzione dei trigliceridi distinguendo i grassi dagli oli; rappresentare la struttura dei fosfolipidi distinguendo le teste idrofile e le code idrofobe; spiegare come i fosfolipidi si dispongono in acqua e il loro ruolo fondamentale nella costituzione delle membrane; descrivere le funzioni dei carotenoidi, degli steroidi e del colesterolo, delle cere.
Le proteine: struttura e funzioni Composizione, struttura e proprietà degli amminoacidi, legami peptidici e catene polipeptiche; strutture primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine; relazioni tra struttura e specificità delle proteine; denaturazione delle proteine.		Comprendere che la specificità e funzionalità di una proteina dipende dalla sua composizione e dal suo ripiegamento nello spazio.	Riconoscere nella struttura degli amminoacidi le parti comuni e variabili; descrivere e rappresentare correttamente la formazione del legame peptidico; descrivere la formazione della proteina a partire dalla catena polipeptidica, spiegando le relazioni tra i diversi livelli di organizzazione e le interazioni tra parti costanti e variabili. Spiegare perché la forma della proteina dipende dalla struttura primaria; saper spiegare come si origina la struttura secondaria di una catena polipeptidica distinguendo l'alfa elica dal foglietto beta pieghettato;

			spiegare da che cosa dipende la struttura terziaria di una proteina e che essa è specifica per ogni proteina; spiegare che alcune proteine sono caratterizzate da un struttura quaternaria; saper correlare la specificità di funzione con la composizione e la forma delle proteina, spiegare cosa si intende per "denaturazione delle proteine", come avviene e quali sono le conseguenze.
Gli acidi nucleici: struttura e funzioni La struttura dei nucleotidi; la disposizione dei nucleotidi nelle molecole di DNA e RNA; le funzioni degli acidi nucleici.		Comprendere che gli acidi nucleici sono polimeri costituiti da monomeri molto simili, ma formano polimeri con strutture tridimensionali diverse e svolgono funzioni diverse.	Rappresentare correttamente la composizione dei nucleotidi, indicando le differenze tra ribosio e deossiribosio e distinguendo purine e pirimidine; descrivere come si legano i nucleotidi in un filamento di DNA o RNA; saper descrivere la specificità dell'appaiamento tra le basi azotate dei due filamenti del DNA; descrivere l'organizzazione dei nucleotidi negli acidi nucleici, mettendo a confronto struttura e funzioni di DNA e RNA.
L'origine delle biomolecole Gli esperimenti di Redi e Pasteur; origine della vita sulla Terra: teoria sull'origine extraterrestre e teoria sull'evoluzione chimica.	Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Comprendere che un essere vivente non si origina dalla materia inanimata. Comprendere che la vita è nata sulla Terra successivamente alla comparsa dell'acqua liquida e che le biomolecole possono avere un'origine extraterrestre o terrestre.	Saper descrivere gli esperimenti di Redi e Pasteur e saper spiegare quali sono state le loro conclusioni in base ai risultati ottenuti; comprendere l'importanza della presenza di acqua liquida nel processo che ha originato la vita sulla Terra; conoscere le due teorie sull'origine della vita; saper descrivere l'esperimento di Miller e comprendere le conclusioni tratte iterpretando i risultati ottenuti.

4 MODULO BIOLOGIA: **Osserviamo la cellula I Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
La cellula è l'unità elementare della vita L'importanza del rapporto superficie/volume nelle cellule; l'osservazione al microscopio ottico ed elettronico.	Osservare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità	Acquisire la consapevolezza che la cellula è un sistema che scambia materia ed energia con l'ambiente esterno. Comprendere l'importanza degli strumenti utilizzati per osservare le caratteristiche delle cellule ed essere in grado di scegliere lo strumento adatto a seconda di ciò che si vuole osservare.	Spiegare perché il rapporto superficie-volume condiziona le dimensioni della cellula e descrivere i vantaggi dell'organizzazione pluricellulare negli organismi di grandi dimensioni; descrivere le funzioni del microscopio ottico e di quello elettronico, evidenziando le differenze strutturali tra i due strumenti e le immagini osservate

Le cellule procariotiche hanno una struttura più semplice di quelle eucariotiche Caratteristiche generali delle cellule procariotiche e descrizione delle strutture specializzate (capsula, pili e flagelli, citoscheletro).		Comprendere che i procarioti sono gli organismi più numerosi sulla Terra e che tutti i procarioti possiedono una struttura di base comune e strutture specializzate che gli consentono di vivere in condizioni particolari.	Descrivere le caratteristiche di base delle cellule procariotiche, indicando composizione e organizzazione della membrana plasmatica, del citoplasma, dei ribosomi, del DNA nel nucleoide; descrivere la funzione della parete cellulare e della capsula presenti in alcuni batteri, distinguendole dalla membrana plasmatica; spiegare la funzione delle membrane interne nei cianobatteri e la struttura e funzione di flagelli e pili.
Le caratteristiche delle cellule eucariotiche La suddivisione in compartimenti della cellula eucariotica; confronto tra la cellula vegetale e la cellula animale.		Comprendere che la cellula eucariotica è più grande e complessa di quella procariotica ed è caratterizzata dalla compartimentazione. Comprendere che le cellule vegetali possiedono organuli esclusivi legati a funzioni specifiche e reazioni metaboliche assenti negli animali.	Mettere a confronto l'organizzazione delle cellule eucariotiche con quella delle cellule procariotiche evidenziando i vantaggi dell'organizzazione in compartimenti tipica della cellula eucariotica; saper riconoscere una cellula vegetale da una animale e saper identificare le strutture specifiche.
Il nucleo e i ribosomi elaborano l'informazione genetica Il nucleo e l'informazione genetica, i ribosomi e la sintesi delle proteine.		Comprendere che nel nucleo risiede il materiale genetico e il controllo di tutte le attività cellulari. Comprendere che il nucleo scambia continuamente molecole con il citoplasma.	Saper descrivere la struttura del nucleo e del materiale genetico in esso contenuto e comprendere le sue funzioni. Conoscere la posizione dei ribosomi nella cellula, conoscerne la funzione e spiegare le relazioni tra nucleo e ribosomi.
Il sistema delle membrane interne Il reticolo endoplasmatico ruvido e liscio e l'apparato di Golgi; i lisosomi, i perossisomi e il vacuolo.		Comprendere che la cellula possiede un complesso ed esteso sistema di membrane con funzioni specifiche a seconda della localizzazione. Comprendere che vi è un continuo scambio di molecole e membrane tra l'interno e l'esterno della cellula.	Descrivere l'organizzazione del reticolo endoplasmatico (RE) e distinguere la struttura e funzione di quello ruvido (RER) e di quello liscio (REL); descrivere l'apparato di Golgi; spiegare lo stretto legame tra il RER e l'apparato di Golgi e come e perché le sostanze vengono trasferite all'interno e all'esterno della cellula; distinguere lisosomi, perossisomi, vacuoli in base ai differenti compiti.
Gli organuli che trasformano energia: mitocondri e cloroplasti I cloroplasti sono i siti della fotosintesi, nei mitocondri ha luogo la respirazione cellulare.		Comprendere il ruolo dei mitocondri nelle cellule eucariotiche e quello dei cloroplasti in quelle vegetali. Comprendere il ruolo dei due organuli nel metabolismo energetico.	Descrivere la struttura e funzione dei mitocondri, dei cloroplasti e degli altri plastidi, identificando le cellule in cui sono presenti.
Le cellule si muovono: il citoscheletro, le ciglia i flagelli Microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli, ciglia e flagelli.		Comprendere la struttura e la funzione del citoscheletro e comprendere che ciglia e flagelli hanno stessa struttura interna ma funzioni diverse legate alla loro lunghezza e al loro numero.	Spiegare la funzione del citoscheletro, descrivendo la composizione e le caratteristiche dei suoi componenti; mettere a confronto le ciglia e i flagelli.
Le strutture extracellulari La parete vegetale delle		Comprendere le funzioni della parete vegetale nella cellula e	Descrivere la funzione della parete delle cellule vegetali;

cellule vegetali, la matrice extracellulare.		nell'intera pianta; comprendere che tutte le cellule animali che fanno parte di un tessuto sono circondate da una matrice cellulare che svolge molteplici funzioni.	spiegare che cos'è un tessuto chiarendo le funzioni della matrice cellulare; comprendere il ruolo cruciale della matrice extracellulare durante lo sviluppo embrionale.
L'origine delle cellule Esperimento sull'origine delle cellule, la teoria dell'endosimbiosi e origine della cellula eucariotica.	Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Comprendere che le cellule complesse derivano da cellule più semplici. Comprendere che la cellula eucariotica si è originata grazie a relazioni di simbiosi tra cellule procariotiche.	Comprendere che il modello delle protocellule è stato formulato sulla base dei risultati di un esperimento scientifico; comprendere che i mitocondri e i cloroplasti si sono originati da un rapporto di endosimbiosi.

5 MODULO BIOLOGIA: **Le membrane cellulari II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
La struttura delle membrane biologiche Il modello a mosaico fluido e l'organizzazione delle molecole nelle membrane biologiche; l'uniformità e la diversità delle membrane.	Osservare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità.	Essere consapevoli che le membrane biologiche hanno una comune struttura e che all'interno di una cellula esse si trovano in una condizione di equilibrio dinamico. Essere consapevoli che ogni biomolecola svolge un compito ben preciso.	Descrivere e spiegare la struttura delle membrane biologiche, riconoscendo le funzioni e le caratteristiche chimiche delle parti costanti e delle parti variabili. Associare la funzione biologica a ciascun tipo di biomolecola.
Il ruolo della membrana nell'adesione delle cellule L'adesione cellulare e il riconoscimento cellulare: giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti.		Comprendere che un tessuto è costituito da un insieme di cellule in reciproco contatto e che il tipo di giunzione dipende dalla funzione svolta dal tessuto stesso.	Saper descrivere la struttura e la funzione di giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti e saperle associare a specifici tessuti.
Le membrane regolano gli scambi di sostanze in entrata e in uscita dalla cellula La diffusione semplice; l'osmosi; la diffusione facilitata mediante canali e proteine di trasporto; il trasporto attivo.		Comprendere che le membrane biologiche hanno una permeabilità selettiva e che gli scambi con l'esterno avvengono sia spontaneamente sia con dispendio di energia.	Spiegare che cosa sono e come si realizzano diffusione semplice e diffusione facilitata, individuando le differenze tra queste forme di passaggio; spiegare che cos'è l'osmosi evidenziando come la concentrazione dei soluti determini la direzione del flusso dell'acqua attraverso le membrane. Spiegare l'importanza del trasporto attivo evidenziando le differenze rispetto al trasporto passivo; descrivere le modalità con cui avviene il trasporto attivo, evidenziando la fonte di energia che viene utilizzata.
Le macromolecole entrano ed escono dalla cellula per endocitosi ed esocitosi Il meccanismo della fagocitosi e della pinocitosi; l'endocitosi mediata da recettori; le funzioni e il meccanismo dell'esocitosi.		Comprendere che la cellula scambia continuamente materiale con l'esterno attraverso delle vescicole. Comprendere l'equilibrio dinamico che caratterizza la membrana plasmatica.	Spiegare i meccanismi dell'endocitosi e dell'esocitosi, individuando le situazioni in cui vengono utilizzati questi meccanismi; comprendere la funzione delle proteine nell'endocitosi mediata da recettori.

6 MODULO BIOLOGIA: **Il metabolismo energetico II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Metabolismo Ruolo dell'ATP Ruolo degli enzimi La struttura e le funzioni delle membrane biologiche.	Analizzare fenomeni legati alle trasformazioni energetiche, anche partendo dall'esperienza. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Saper mettere a confronto respirazione cellulare, fermentazione e fotosintesi.	Individuare organismi autotrofi ed eterotrofi. Spiegare perché la vita dipende dalla fotosintesi.

7 MODULO BIOLOGIA: **La divisione cellulare, mitosi e meiosi II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti La divisione cellulare e gli eventi che legati ad essa; la scissione binaria dei procarioti.	Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.	Descrivere i due eventi che avvengono durante la divisione cellulare e i due eventi che la precedono; descrivere la scissione binaria.
La mitosi e il ciclo cellulare Il ciclo cellulare e il suo controllo; la duplicazione e la spiralizzazione del DNA e i cromatidi fratelli; le fasi della mitosi e la citodieresi; la mitosi e la riproduzione asessuata.		Comprendere le relazioni tra mitosi, citodieresi e ciclo cellulare negli organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari, evidenziando l'importanza della mitosi per la riproduzione asessuata e per il rinnovamento dei tessuti.	Descrivere gli stadi del ciclo cellulare, distinguere le sottofasi dell'interfase, la mitosi e la citodieresi; descrivere il ruolo di controllo del complesso ciclina-Cdk nel passaggio da una fase all'altra del ciclo cellulare e descrivere l'origine del cancro; descrivere la struttura della cromatina e dei cromosomi e spiegare che cosa sono e come si formano i cromatidi fratelli; descrivere gli eventi della mitosi, individuando le funzioni del fuso e spiegando come avviene la segregazione; mettere a confronto la citodieresi nelle cellule animali e vegetali; descrivere la riproduzione asessuata negli eucarioti.
La riproduzione sessuata richiede la meiosi e la fecondazione Fecondazione, cellule somatiche e gameti; la meiosi e le fasi della meiosi I e della meiosi II. Mitosi e meiosi a confronto.		Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica l'unione di due gameti aploidi, originati per meiosi da una femmina e da un maschio. Essere consapevoli che i gameti di un individuo sono tutti geneticamente differenti, e che non si possono originare due individui identici attraverso due fecondazioni indipendenti.	Mettere in relazione la riproduzione sessuata, la meiosi e la fecondazione, distinguendo cellule somatiche, gameti e zigote; spiegare che cosa sono i cromosomi omologhi; comprendere le differenze tra la meiosi nel maschio e quella nella femmina; descrivere gli eventi della meiosi I e della meiosi II; sapere evidenziare le differenze tra mitosi e meiosi.
Il significato evolutivo della riproduzione sessuata Il cariotipo; la variabilità intraspecifica e la riproduzione sessuata.	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica nell'ambito di una specie, distinguendo il contributo della meiosi da quello della fecondazione.	Spiegare che cos'è la variabilità intraspecifica considerando le caratteristiche comuni e le differenze di cariotipo degli individui della stessa specie; spiegare l'importanza per la variabilità dell''assortimento indipendente, del crossing-over e della fecondazione.

8 MODULO BIOLOGIA: **La biodiversità: procarioti, protisti, funghi. II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Classificazione degli organismi Linneo e il sistema binomiale; specie morfologica e specie biologica; la speciazione; il sistema linneano e la classificazione in categorie; la filogenesi e gli alberi filogenetici.	Saper riconoscere e stabilire relazioni e saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere che Linneo ha creato un sistema di classificazione basato sul criterio delle somiglianze e differenze morfologiche. Saper distinguere il concetto di specie proposto da Linneo da quello di Mayr. Comprendere che le specie non sono immutabili. Comprendere che ogni categoria di classificazione è compresa in un'altra; saper descrivere un albero filogenetico.	Descrivere il sistema binomiale di Linneo e comprendere il concetto di specie morfologica introdotto da Linneo nel Settecento e quello di specie biologica introdotto da Mayr nel Novecento; comprendere che le nuove specie originano da altre specie preesistenti per speciazione. Sapere riconoscere l'ordine gerarchico delle categorie utilizzate per classificare gli esseri viventi.
I procarioti abitano la Terra da miliardi di anni Il dominio degli archei e dei batteri; il ruolo ecologico di procarioti azotofissatori, nitrificanti, denitrificanti, produttori e decompositori; le caratteristiche degli archei.		Acquisire la consapevolezza che esiste una grande varietà di procarioti, i quali sono stati i primi esseri viventi sulla Terra e che oggi abitano quasi tutti gli ambienti. Comprendere che alcuni tipi di batteri svolgono un ruolo cruciale nel ciclo di alcuni elementi come azoto o zolfo. Comprendere che gli archei si distinguono dai batteri per alcune caratteristiche strutturali e metaboliche.	Spiegare che i procarioti si suddividono in due grandi domini e che i più diffusi sono i batteri e descrivere le forme più comuni di batteri; Comprendere che alcune specie di batteri producono e degradano molecole importanti per altri esseri viventi; comprendere che gli archei vivono in ambienti estremi.
Il regno dei protisti è il più antico regno degli eucarioti L'organizzazione e le innovazioni dei protisti.		Riconoscere la maggiore complessità dell'organizzazione cellulare e degli stili di vita dei protisti rispetto ai procarioti.	Spiegare quali sono le differenze principali rispetto ai procarioti; descrivere le forme unicellulari più comuni: ciliati, amebe, foraminiferi e radiolari, dinoflagellati e diatomee.
I funghi sono organismi eterotrofi che vivono in ogni ambiente Le caratteristiche e la classificazione dei funghi; i cicli vitali di alcuni funghi; i licheni.		Distinguere i funghi dalle piante e dagli animali. Saper descrivere i diversi stili di vita di saprofiti, mutualisti e parassiti. Saper spiegare che cosa sono i licheni.	Descrivere le modalità di nutrimento per assorbimento presenti nei diversi gruppi di funghi; descrivere un micelio, le ife e i corpi fruttiferi; descrivere le caratteristiche degli zigomiceti, ascomiceti e basidiomiceti e i cicli vitali di basidiomiceti e ascomiceti, descrivere le associazioni mutualistiche dei licheni.

9 MODULO: **Le piante II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Le caratteristiche delle piante terrestri; le piante non vascolari: le Briofite.	Saper riconoscere e stabilire relazioni e saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere che per vivere fuori dall'acqua, le piante hanno dovuto sviluppare una serie di adattamenti strutturali e un'alternanza tra la generazione diploide e quella aploide.	Comprendere l'importanza di un apparato radicale, un sistema di vasi conduttori e di un'alternanza di generazione sporofitica con una gametofitica originata dalla germinazione di una spora aploide. Comprendere che i muschi hanno una generazione aploide prevalente, non sono dotati di un sistema vascolare e sono privi di foglie, fusto e radice.

La comparsa delle piante vascolari Caratteristiche delle piante vascolari; licopodi e Pteridofite (equiseti e felci); ciclo vitale di una felce.		Comprendere che nel corso della storia evolutiva sono comparse delle strutture sempre più specializzate che garantivano un maggior successo riproduttivo.	Comprendere la struttura, funzione e l'importanza dal punto di vita evolutivo delle tracheidi, di uno sporofito, di radici e foglie; descrivere le caratteristiche delle pteridofite.
La pianta a seme: gimnosperme e angiosperme Caratteristiche delle spermatofite.		Comprendere che il successo delle spermatofite è dovuto al seme, una struttura che protegge gli embrioni e permette una maggior possibilità di diffusione della specie.	Comprendere che il successo delle spermatofite è dovuto alla comparsa del seme e del legno; descrivere i principali gruppi delle gimnosperme, le strutture riproduttive e il loro ciclo vitale. Comprendere che le angiosperme possiedono dei fiori da cui si originano semi contenuti in frutti; comprendere che esiste una grande varietà di tipi di fiore, tipo di impollinazione e tipo di frutto; saper distinguere una monocotiledone da una dicotiledone.

10 MODULO BIOLOGIA: La Biodiversità: gli animali. II Q

Contenuti	Traguardi formativi	Indicatori
Le caratteristiche degli animali; lo sviluppo embrionale, l'organizzazione gerarchica e la struttura del corpo. Gli invertebrati. Le caratteristiche dei cordati e dei vertebrati: pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.	Acquisire la consapevolezza che gli animali hanno delle caratteristiche specifiche e presentano una struttura corporea basata sulla organizzazione gerarchica e sulla specializzazione delle cellule, che si sviluppa nello stadio embrionale e varia da gruppo a gruppo. Classificare i vertebrati riconoscendo che hanno caratteristiche comuni e considerando gli specifici adattamenti di pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.	Spiegare che gli animali sono caratterizzati da una serie di caratteristiche che li contraddistinguono dagli organismi degli altri regni. Descrivere l'organizzazione in tessuti, organi e sistemi; comprendere le fasi dello sviluppo embrionale distinguendo animali diblastici e triblastici, classificare le strutture corporee considerando simmetria, segmentazione, arti ed appendici, cavità corporee. Spiegare che cosa sono gli invertebrati Elencare le caratteristiche dei vertebrati, distinguendo agnati e gnatostomi, descrivere gli adattamenti dei pesci; descrivere le peculiarità degli anfibi mettendole in relazione con le modalità di vita. Spiegare gli adattamenti dei rettili alla vita sulla terraferma, evidenziando l'importanza dell'uovo amniotico; descrivere le strutture per il volo degli uccelli; spiegare le caratteristiche comuni a tutti i mammiferi, evidenziando le differenze tra monotremi, marsupiali e placentati.

11 MODULO CHIMICA: **Le teorie della materia I Quadrimestre**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Leggi ponderali	Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate Saper classificare Saper effettuare connessioni logiche	Essere consapevoli dell'importanza di un corretto utilizzo degli strumenti di misura e della necessità di una analisi appropriata dei dati Essere in grado di riconoscere le relazioni fra i dati raccolti Sapere distinguere tra legge e teoria Definire atomi, molecole e ioni Interpretare le proprietà fisiche e chimiche in base al livello di osservazione della materia Saper leggere una formula e descrivere la composizione di una sostanza Conoscere i postulati della teoria cinetico - molecolare Comprendere che cosa avviene scaldando un corpo Saper interpretare, secondo la teoria cinetica, le soste nelle curve di analisi termica Saper leggere i dati della tabella 4.3, mettendo a confronto sostanze diverse	Sceglie lo strumento adatto per le proprie attività sperimentali e sa costruire tabelle e grafici per la raccolta dei dati Elabora i dati raccolti e ne ricava le leggi ponderali Illustra i comportamenti della materia, descritti dalle leggi ponderali, alla luce della teoria atomica. Distingue tra atomi, molecole formate da atomi uguali, molecole formate da atomi diversi e composti ionici Classifica una proprietà come fisica o chimica Sa dire quanti e quali atomi compongono l'unità di formula di una sostanza Descrive i diversi stati fisici della materia alla luce della teoria cinetico – molecolare. Definisce il calore, distingue fra energia cinetica e potenziale delle particelle di un sistema Descrive e rappresenta graficamente il comportamento delle particelle all'aumentare della temperatura. Fa ipotesi sull'entità delle forze che vincolano le particelle le une alle altre nelle diverse sostanze e nei diversi stati di aggregazione.

12 MODULO CHIMICA: **La mole I Quadrimestre**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Le leggi ponderali e la mole	Saper effettuare connessioni logiche Saper riconoscere e stabilire relazioni	Essere consapevole della differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza Riconoscere il comportamento degli aeriformi come strumento per la determinazione delle formule molecolari e delle masse atomiche Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto Determinare la massa molare di una sostanza nota la formula Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa	Utilizza correttamente le unità di misura Sa spiegare i rapporti di combinazione tra volumi di aeriformi Collega il simbolismo delle formule con le grandezze macroscopiche Utilizza la tabella delle masse atomiche per determinare le masse molecolare/peso formula e molare di una sostanza Applica le relazioni stechiometriche che permettono il passaggio dal mondo macroscopico al mondo microscopico Esegue calcoli con cui determinare la formula minima/molecolare o la composizione percentuale

		Determinare la formula empirica e molecolare di un composto	

13 MODULO CHIMICA: **Le leggi dei gas II Quadrimestre**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Le leggi dei gas	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti Saper riconoscere e stabilire relazioni	Riconoscere che il gas ideale è un modello Interpretare il significato dello zero assoluto Mettere in relazione la densità di un gas con le variabili che compaiono nell'equazione di stato Mettere in relazione l'energia cinetica media delle particelle di un gas con la loro massa molecolare Descrivere il comportamento di una quantità definita di gas al variare di due delle tre grandezze Utilizzare l'equazione di stato dei gas ideali nella risoluzione di problemi numerici Mettere in relazione l'equazione di stato dei gas o la legge di Graham con la massa molare	Utilizza il modello di gas ideale per spiegare variazioni di grandezze macroscopiche come pressione, volume e temperatura Utilizza la legge isobara e/o isocora per spiegare il comportamento di un gas allo zero assoluto Sa spiegare il diverso comportamento dei gas in base alla loro densità Spiega perché l'atmosfera terrestre è povera di idrogeno e ricca di altri gas più pesanti Applica le leggi isoterma, isocora e isobara per descrivere quantitativamente il comportamento di un gas Esegue calcoli adoperando l'equazione di stato dei gas ideali per determinare una delle quattro variabili (p, V, T, n) note le altre tre Esegue calcoli con cui determinare la massa molare di una sostanza gassosa adoperando l'equazione di stato dei gas o la legge di Graham

14 MODULO CHIMICA: **Le particelle dell'atomo II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
Le particelle dell'atomo	Saper riconoscere e stabilire relazioni Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.	Comprendere come prove sperimentali abbiano determinato il passaggio dal modello atomico di Thomson a quello di Rutherford Spiegare come la composizione del nucleo determini l'identità chimica dell'atomo Spiegare come il diverso numero di neutroni, per un dato elemento, influenza la massa atomica relativa Descrivere le principali trasformazioni del nucleo correlandole al diverso contenuto di nucleoni Interpretare la legge del decadimento radioattivo Descrivere le reazioni nucleari di maggiore interesse per la produzione di energia	Individua i punti di forza e le criticità del modello di Rutherford Utilizza Z e A per stabilire quanti nucleoni ed elettroni siano presenti nell'atomo di una determinata specie e viceversa Determina la massa atomica come valore medio in funzione della composizione isotopica dell'elemento Valuta in maniera corretta la misura, gli effetti e le applicazioni delle radiazioni Correla il tempo di dimezzamento di un isotopo al suo utilizzo e a eventuali problemi di smaltimento

			Spiega il meccanismo di reazione a catena adoperando il concetto di massa critica

15 MODULO CHIMICA: **La chimica dell'acqua II Q**

Contenuti	Competenze*	Traguardi formativi	Indicatori
La chimica dell'acqua	Sapere effettuare connessioni logiche Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	Comprendere la relazione tra la configurazione elettronica esterna degli atomi, il numero dei legami che essi formano e la geometria delle molecole Capire la differenza tra legame covalente intramolecolare e legame a idrogeno intermolecolare Comprendere le peculiarità degli stati liquido e solido dell'acqua Comprendere il significato della grandezza fisica "calore specifico" Conoscere la relazione tra la volatilità di un liquido e l'entità delle forze intermolecolari Interpretare le diverse proprietà fisiche dell'acqua alla luce delle proprietà chimiche della molecola Comprendere la funzione di solvente dell'acqua e le modalità con cui si formano le soluzioni elettrolitiche e non Interpretare la miscibilità dei liquidi tra loro sulla base della polarità delle molecole Conoscere la differenza tra soluzioni acide, basiche, neutre Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione	Definisce e rappresenta il dipolo acqua dando la corretta spiegazione delle cariche parziali presenti Rappresenta i legami a idrogeno nell'acqua nei diversi stati di aggregazione Giustifica la minore densità del ghiaccio rispetto all'acqua allo stato liquido Spiega l'importanza dell'elevato valore del calore specifico dell'acqua nei fenomeni meteorologici e biologici Mette in relazione la tensione di vapore di un liquido con il suo punto di ebollizione Definisce le seguenti proprietà: volatilità, tensione di vapore, tensione superficiale e capillarità in funzione delle caratteristiche della molecola e dei legami intermolecolari Distinguere fra dissociazione ionica, ionizzazione e dissoluzione. Stabilisce se due sostanze formano un miscuglio omogeneo Sa definire il carattere di una soluzione sulla base della concentrazione degli ioni H^+ o OH^-. Valuta correttamente informazioni sui livelli di inquinanti presenti in alcuni fluidi Utilizza il concetto di pressione osmotica per spiegare la necessità di un ambiente ipertonico al fine di impedire la decomposizione batterica dei cibi È in grado di spiegare il rischio di embolia gassosa per chi pratica attività subacquea

*Competenze relative all'asse scientifico-tecnologico e alle competenze chiave di cittadinanza
Asse scientifico-tecnologico:
A. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i

concetti di sistema e di complessità
B. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza
C. Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
Competenze chiave di cittadinanza:
1.Imparare ad imparare
2. Progettare
3. Comunicare
4. Collaborare e Partecipare
5. Agire in modo autonomo e responsabile
6. Risolvere problemi
7.Individuare collegamenti e relazioni
8. Acquisire e interpretare l'informazione

II BIENNIO - I e II ANNO BIOLOGIA LS, LL e LSSA

MODULO 1- GENETICA: Da Mendel ai modelli di ereditarietà

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
Le tre leggi di Mendel	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti e trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti.	Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel. Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni, per stabilire genotipi o prevedere i risultati di un incrocio.	Spiegare perché i dati di Mendel smentiscono la teoria della mescolanza; enunciare le leggi di Mendel utilizzando correttamente i concetti di gene e allele, carattere dominante e carattere recessivo. Rappresentare con la simbologia corretta il genotipo distinguendolo dal fenotipo; spiegare la disgiunzione degli alleli di un gene considerando la meiosi; spiegare come si costruisce e interpreta il quadrato di Punnet; comprendere l'utilità del test-cross.
Interazioni tra alleli Interazioni tra geni Geni associati Ricombinazione genica Mappe genetiche La determinazione cromosomica del sesso	Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici.	Comprendere come le conoscenze delle complesse interazioni tra geni o tra alleli hanno ampliato la teoria di Mendel Comprendere, considerando gli studi di Morgan, come si progettano esperimenti e si analizzano correttamente i dati sperimentali per risalire ai genotipi partendo dai fenotipi, mappare i cromosomi, effettuare previsioni sulla trasmissione dei caratteri legati al sesso.	Discutere limiti e utilità della legge dell'assortimento indipendente dei caratteri, considerando la meiosi; spiegare come si costruisce e si utilizza un albero genealogico per studiare le malattie ereditarie. Distinguere i diversi casi di eredità, e utilizzare correttamente la terminologia e la simbologia specifiche per rappresentare le relazioni tra fenotipo e genotipo; spiegare l'esempio dei gruppi sanguigni. Spiegare come si riconoscono e come si ricombinano i geni associati; collegare il crossing-over con la frequenza di ricombinazione genica, descrivere come si come si costruiscono le mappe genetiche. Confrontare il ruolo di cromosomi, geni e ambiente nel determinare il sesso in

			diverse specie; descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso nella specie umana, rappresentare correttamente il genotipo emizigote distinguendolo dall'eterozigote e dall'omozigote.

MODULO 2 -GENETICA: il linguaggio della vita

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
Esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase Struttura e duplicazione del DNA	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti. Saper riconoscere e stabilire relazioni.	Comprendere le funzioni del materiale genetico nelle cellule e conoscere i metodi utilizzati per identificarne la natura. Saper spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA. Comprendere l'importanza della duplicazione semiconservativa	Descrivere e spiegare il significato degli esperimenti che hanno portato alla scoperta delle funzioni del DNA nelle cellule; spiegare l'esempio dei virus. Rappresentare correttamente la struttura della molecola del DNA, evidenziando la funzione dei diversi tipi di legami e le caratteristiche delle parti costanti e variabili della molecola. Descrivere le fasi della duplicazione del DNA, indicando la funzione degli enzimi coinvolti e i meccanismi di correzione degli errori.

MODULO 3- GENETICA: L'espressione genica: dal DNA alle proteine

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
Gli esperimenti che chiariscono le relazioni tra geni e polipeptidi Sintesi delle proteine Mutazioni	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti. Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina. Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni. Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la vita umana e per la comprensione della storia della vita.	Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine. 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 ed evidenziando l'importanza del oodice genetico. Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie; distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni;

MODULO 4 - GENETICA: La regolazione genica

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
La struttura dei virus, cicli riproduttivi di batteriofagi,	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere i meccanismi di interazione tra il genoma dei	Distinguere i virus dalle cellule, spiegare le differenze

virus animali e RNA virus La ricombinazione genica nei batteri Plasmidi e trasposoni L'operone Regolazione genica negli eucarioti prima, durante e dopo la trascrizione	Saper riconoscere e stabilire relazioni	virus e le cellule ospiti, evidenziando l'importanza delle scoperte sul genoma virale per lo sviluppo della genetica e per lo studio di molte malattie umane. Acquisire consapevolezza che il genoma dei procarioti si può modificare grazie alla ricombinazione genica, ai plasmidi e ai trasposoni Comprendere come i meccanismi di regolazione genica consentono di modulare l'azione dei geni, adattandola alle variazioni ambientali Acquisire la consapevolezza che la regolazione genica negli eucarioti pluricellulari è indispensabile per la specializzazione cellulare delle cellule somatiche. Acquisire la consapevolezza dello stretto legame che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale	tra ciclo litico e ciclo lisogeno, distinguere i batteriofagi dai virus animali, descrivere i cicli riproduttivi dei virus a RNA Spiegare che cos'è la ricombinazione genica e la sua funzione per l'evoluzione del genoma; descrivere e distinguere i tre meccanismi di ricombinazione genica dei procarioti. Descrivere i diversi tipi plasmidi, spiegando il loro ruolo di vettori di informazione da una cellula all'altra, descrivere le caratteristiche dei trasposoni. Spiegare che cos'è un operone, descrivendo le funzioni di promotore, operatore e gene regolatore; spiegare l'importanza delle proteine regolatrici. Descrivere un tipico gene eucariotico distinguendo gli esoni dagli introni, illustrare il processo di maturazione dell'mRNA. Descrivere le complesse strategie messe in atto dalla cellula eucariotica per controllare l'espressione dei suoi geni evidenziando i diversi momenti in cui ciò accade.

Anatomia Umana

CONTENUTI E TEMPI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
L'apparato cardiovascolare e il sangue (possibili collegamenti con Scienze motorie e Fisica)	Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere il ruolo svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e i meccanismi che regolano il ciclo cardiaco. Comprendere i meccanismi di scambio tra sangue e tessuti, evidenziando le funzioni del sangue e i fattori che ne controllano il flusso e la composizione. Descrivere le funzioni dei componenti del sangue e la generazione degli elementi figurati. Comprendere le indicazioni fornite da una lettura corretta delle analisi del sangue, spiegare le differenze tra i diversi tipi di anemia;	Descrivere con la terminologia specifica la circolazione polmonare e la circolazione sistemica, indicando le relazioni funzionali tra i due circuiti. Descrivere gli eventi del ciclo cardiaco spiegando come insorge e si propaga il battito cardiaco. Leggere correttamente l'ECG e capire come si misura la pressione sanguigna Spiegare come vengono regolati il flusso sanguigno e gli scambi nei capillari tra sangue e tessuti. Descrivere le informazioni fornite dall'emocromo;

		collegare le leucemie con il processo emopoietico; adottare comportamenti corretti per la prevenzione delle più diffuse patologie cardiovascolari.	spiegare le cause delle diverse forme di anemia e leucemia; descrivere effetti e cause di aterosclerosi, infarto del miocardio, ictus.
L'apparato respiratorio (possibili collegamenti con Scienze motorie e Fisica)		Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare, comprendendo la loro stretta interdipendenza.	Descrivere le funzioni degli organi dell'apparato respiratorio; spiegare il significato delle espressioni "ventilazione polmonare", "trasporto dei gas respiratori", "scambi gassosi". Spiegare la meccanica della respirazione confrontando il controllo di questa funzione con quello del battito cardiaco.
Il sistema immunitario		Conoscere e comprendere le differenze tra i due tipi principali di meccanismi di difesa Comprendere le strategie messe in atto dal nostro organismo per distinguere il *self* dal *non self*, produrre una risposta specifica, generare una memoria. Riconoscere le interazioni e le differenze tra immunità umorale e immunità cellulare.	Descrivere i meccanismi degli scambi respiratori evidenziando le relazioni tra respirazione cellulare e respirazione polmonare; spiegare le differenze e le relazioni tra il trasporto di O2 ed il trasporto di CO2 nel sangue. Spiegare il ruolo di globuli rossi ed emoglobina, considerando gli adattamenti a particolari situazioni ambientali. Spiegare le differenze tra immunità innata e adattativa. Spiegare la funzione e l'azione delle molecole e delle cellule coinvolte nella immunità innata. Distinguere antigeni *self* e *non self*; spiegare come i linfociti diventano immunocompetenti; descrivere il processo di selezione clonale, distinguendo le cellule effettrici dalle cellule della memoria. Spiegare la sequenza di passaggi che dà luogo alla risposta umorale, descrivere struttura e modalità di azione degli anticorpi. Spiegare come i linfociti TH e le proteine MHC II contribuiscono alla risposta umorale; spiegare come i

			linfociti Tc e le proteine MHC contribuiscono al riconoscimento e all'eliminazione di cellule infettate o anomale. Spiegare perché la risposta secondaria è più rapida di quella primaria; descrivere come si producono i vaccini; distinguere tra immunità attiva e passiva dal punto di vista degli esiti e dei casi in cui si rendono necessarie. Spiegare perché alcune vaccinazioni sono obbligatorie; distinguere allergie, malattie autoimmuni, immunodeficienze; spiegare come si trasmette e si manifesta l'AIDS.
Il sistema endocrino	Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere l'importanza degli ormoni per modulare e integrare le funzioni del corpo umano in risposta alle variazioni dell'ambiente interno ed esterno. Comprendere il meccanismo di controllo esercitato dal sistema ipotalamo-ipofisario sull'attività di molte ghiandole endocrine e saper spiegare perché è importante l'integrazione tra sistema nervoso e sistema endocrino. Saper descrivere le funzioni specifiche degli ormoni prodotti da ciascuna ghiandola e spiegare i meccanismi che ne controllano la produzione, indicando caso per caso i segnali che attivano e disattivano la secrezione ormonale.	Elencare le caratteristiche delle molecole che si comportano da ormoni; mettere a confronto ormoni idrosolubili e liposolubili, per quanto concerne il trasporto nel plasma, il legame con i recettori, gli effetti nelle cellule; spiegare come viene modulata la secrezione ormonale. Mettere a confronto l'organizzazione e la secrezione ormonale dell'adenoipofisi e della neuroipofisi Descrivere la funzione del TH nell'adulto e durante la crescita e spiegare il controllo esercitato dal TSH e dal TRH sulla tiroide; spiegare perché è importante il controllo della calcemia e descrivere l'azione antagonista di calcitonina e PTH; distinguere l'azione della vitamina D dalle altre vitamine. Distinguere pancreas esocrino e pancreas endocrino; spiegare come insulina e glucagone controllano la glicemia. Descrivere le ghiandole surrenali, distinguendo tra regione midollare e corticale; descrivere gli effetti dell'adrenalina su diverse cellule bersaglio e le azioni delle tre classi di ormoni steroidei prodotti dalla corticale surrenale. Elencare gli ormoni prodotti dalle gonadi maschili e femminili; spiegare come gli androgeni inducono il

Il sistema nervoso (possibili collegamenti con Scienze Motorie e Fisica)	Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.	Comprendere come l'organizzazione dei neuroni e delle cellule gliali nel SN consente di recepire stimoli ed effettuare risposte rapide e complesse. Spiegare l'eccitabilità e la conduttività dei neuroni considerando gli eventi di natura elettrochimica connessi con il potenziale di membrana. Comprendere come i neuroni comunicano tra loro o con le cellule bersaglio, descrivendo organizzazione e funzione delle sinapsi. Comprendere che il midollo spinale non è soltanto una via di connessione tra SNP e SNC, ma è in grado di elaborare risposte motorie semplici. Spiegare l'organizzazione del SNA, evidenziando le relazioni con il SNC. Comprendere la struttura della corteccia cerebrale.	differenziamento embrionale in senso maschile, mettere in relazione l'azione degli ormoni ipofisari con lo sviluppo in età puberale. Spiegare le relazioni tra recettori sensoriali, neuroni e organi effettori, considerando l'organizzazione del SNC e del SNP.Spiegare il potenziale di riposo, il potenziale d'azione, come si propaga l'impulso nervoso; distinguere tra propagazione continua e saltatoria. Spiegare la differenza tra sinapsi chimiche ed elettriche e come funziona la giunzione neuromuscolare; distinguere una sinapsi eccitatoria da una inibitoria; spiegare come il neurone postsinaptico integra le informazioni. Descrivere e spiegare l'organizzazione e le funzioni della sostanza grigia e bianca negli emisferi cerebrali, nel diencefalo, nel tronco cerebrale, nel cervelletto; identificarenelle meningi e nel liquido cerebrospinale i sistemi di protezione del sistema nervoso centrale Spiegare che cosa sono i nervi misti, distinguendo la componente afferente da quella efferente, spiegare come funziona il riflesso spinale, descrivere i nervi cranici e le rispettive funzioni. Descrivere le divisioni del sistema autonomo, spiegando le differenze anatomiche e funzionali tra sistema ortosimpatico e parasimpatico. Spiegare l'organizzazione e le funzioni della corteccia motoria, sensoriale, associativa; identificare nel lobo temporale la capacità di udire e di riconoscere i volti; identificare nel lobo occipitale la capacità di ricevere ed elaborare gli stimoli visivi.
Che cos'è il cancro Terminologia, caratteri comuni, genetica e tumori, oncogéni e oncosoppressori. Le cause del cancro Ambiente, genetica e casualità, il ruolo dell'infiammazione, la predisposizione genetica, i virus tumorali, l'importanza degli stili di vita. Dalla diagnosi alla cura Probabilità di ammalarsi e tempo di sopravvivenza, l'importanza della diagnosi, la	Saper riconoscere e stabilire relazioni. Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.		Saper definire che cos'è un tumore e in che cosa i tumori maligni si distinguono da quelli benigni Discutere il concetto di

chirurgia, la radioterapia, la terapia basata su farmaci o su cellule Quando il tumore ritorna Le staminali del cancro, la resistenza alle cure, le metastasi, le prospettive per il futuro.			"causa" del cancro e dell'influenza relativa dei fattori ambientali, genetici e stocastici. Discutere il ruolo della diagnosi precoce nella scelta della strategia terapeutica. Comprendere l'importanza che ha la tendenza di alcuni tumori a metastatizzare. Discutere gli attesi sviluppi futuri della terapia.

II BIENNIO - I ANNO CHIMICA LS, LL, LSSA

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI
La struttura dell'atomo	Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	1a. Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica 1b. Riconoscere che il modello atomico di Bohr ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dagli atomi 1c. Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia
	Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	2a. Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda ψ 2b. Essere consapevole dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno 2c. Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi
Il sistema periodico	Saper classificare	1a. Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli 1b. Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica 1c. Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica
	Saper effettuare connessioni logiche	2a. Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di predizione di elementi 2b. Discutere lo sviluppo storico del concetto di periodicità 2c. Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi

I legami chimici	Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico) 1b. Stabilire in base alla configurazione elettronica esterna il numero e il tipo di legami che un atomo può formare 1c. Definire la natura di un	– Riconosce il tipo di legame esistente tra gli atomi, data la formula di alcuni composti – Scrive la struttura di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi

		legame sulla base della differenza di elettronegatività	– Individua le cariche parziali in un legame covalente polare
	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	2a. Descrivere le proprietà osservabili dei materiali, sulla base della loro struttura microscopica 2b. Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi. 2c. Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole	– Formula ipotesi, a partire dalle proprietà fisiche, sulla struttura microscopica di alcune semplici specie chimiche – Utilizza la tavola periodica per prevedere la formazione di specie chimiche e la loro natura – Spiega la geometria assunta da una molecola nello spazio in base al numero di coppie solitarie e di legame dell'atomo centrale

Le nuove teorie del legame	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	1a. Comprendere il concetto di risonanza 1b. Spiegare la teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici 1c. Comprendere i diagrammi di energia degli orbitali molecolari 2a. Utilizzare le diverse teorie sui legami chimici per spiegare le proprietà e le strutture delle molecole 2b. Aver compreso il concetto di modello in ambito scientifico 2c. Aver compreso l'evoluzione storica dei modelli riguardanti la formazione dei legami chimici	– Scrive le formule limite di una determinata struttura chimica – Utilizza il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa – Utilizza il diagramma dell'energia degli orbitali molecolari per spiegare le proprietà magnetiche dell'ossigeno – Individua i casi limite in cui la teoria di Lewis non è in grado di spiegare dati sperimentali e propone adeguati correttivi – Attribuisce il corretto significato alle diverse teorie di legame – È in grado di individuare punti di forza e punti di debolezza delle diverse teorie di legame

Le forze intermolecolari e gli stati condensati della materia	Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Individuare se una molecola è polare o apolare, dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR 1b. Correlare le forze che si stabiliscono tra le molecole alla loro eventuale miscibilità 1c. Correlare le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi alle interazioni interatomiche e intermolecolari	– Stabilisce la polarità di una molecola sulla base delle differenze di elettronegatività e della geometria – Spiega la miscibilità di due o più sostanze in base alla natura delle forze intermolecolari – Mette in relazione le proprietà fisiche delle sostanze alle forze di legame
	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	2a. Prevedere la miscibilità di due sostanze tra loro 2b. Comprendere l'importanza del legame a idrogeno in natura 2c. Comprendere come la diversa natura delle forze interatomiche e intermolecolari determini stati di aggregazione diversi a parità di temperatura	– Prende in esame le interazioni fra le molecole per stabilire se due sostanze sono miscibili – Giustifica le proprietà fisiche dell'acqua, la struttura delle proteine e di altre molecole in base alla presenza del legame a idrogeno – Riconduce a un modello il

			comportamento dello stato solido e dello stato liquido

Classificazione e nomenclatura dei composti	Saper classificare	1a. Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari 1b. Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico 1c. Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento chimico	– Riconosce la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto – Distingue gli ossidi acidi, gli ossidi basici e gli ossidi con proprietà anfotere – Distingue gli idruri ionici e molecolari
	Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	2a. Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa 2b. Scrivere le formule di semplici composti 2c. Scrivere la formula di sali ternari	– Assegna il nome IUPAC e tradizionale ai principali composti inorganici – Utilizza il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti – Scrive la formula di un composto ionico ternario utilizzando le tabelle degli ioni più comuni

Le proprietà delle soluzioni	Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	1a. Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente 1b. Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative 1c. Leggere diagrammi di solubilità (solubilità/temperatura; solubilità/pressione) 2a. Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni 2b. Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni 2c. Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità	– Riconosce la natura del soluto in base a prove di conducibilità elettrica – Determina la massa molare di un soluto a partire da valori delle proprietà colligative – Stabilisce, in base a un grafico, le condizioni necessarie per ottenere una soluzione satura – Valuta correttamente informazioni sui livelli di inquinanti presenti in alcuni fluidi – Utilizza il concetto di pressione osmotica per spiegare la necessità di un ambiente ipertonico al fine di impedire la decomposizione batterica dei cibi – È in grado di spiegare il rischio di embolia gassosa per chi pratica attività subacquea

Le reazioni chimiche	Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Interpretare un'equazione chimica in base alla legge della conservazione di massa 1b. Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza 1c. Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali	– Bilancia una reazione chimica – Utilizza i coefficienti stechiometrici per la risoluzione di problemi che chiedono di determinare massa/volume delle specie chimiche coinvolte – Riconosce il reagente limitante e determina la resa di una reazione
	Saper classificare	2a. Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche	– Riconduce una reazione chimica a uno dei quattro

		2b. Individuare le reazioni di doppio scambio in cui si forma un precipitato 2c. Riconoscere una reazione di neutralizzazione	tipi fondamentali (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio) – Scrive l'equazione ionica netta, a partire dall'equazione molecolare – Individua i reagenti in grado di dare origine alla formazione di un sale e acqua

II BIENNIO - II ANNO CHIMICA LS, LSSA e LL

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
L'energia si trasferisce	Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Descrivere come variano l'energia potenziale e l'energia cinetica durante una trasformazione 1b. Comprendere il significato della variazione di entalpia durante una trasformazione 1c. Mettere in relazione la spontaneità di una reazione con la variazione di entalpia e di entropia	– Spiega come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endotermica/esotermica – Mette in relazione il segno della variazione dell'entalpia con la quantità di calore scambiato con l'ambiente – Prevede la spontaneità di una reazione, attraverso la variazione di energia libera del sistema
	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	2a. Conoscere il diverso potere calorifico dei combustibili 2b. Comprendere il diverso potere calorifico degli alimenti e il loro ruolo nel metabolismo energetico 2c. Distinguere le trasformazioni spontanee con riferimento a fenomeni della vita quotidiana	– Mette a confronto i combustibili fossili con biocombustibili – È in grado di valutare il diverso fabbisogno energetico degli organismi viventi in relazione alla loro attività – Individua nella fusione spontanea del ghiaccio, la variazione entalpica ed entropica

La velocità di reazione	Saper riconoscere e stabilire relazioni Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	1a. Riconoscere il carattere sperimentale dell'equazione cinetica, non deducibile dall'equazione chimica bilanciata di reazione 1b. Spiegare la cinetica di reazione alla luce della teoria degli urti 1c. Riconoscere nell'equazione cinetica lo strumento per definire il meccanismo di una reazione 2a. Interpretare grafici concentrazione/tempo 2b. Costruire il profilo energetico a partire dai valori di E_a e ΔH 2c. Comprendere in quale stadio intervenire con un catalizzatore per accelerare la reazione	– Interpreta l'equazione cinetica di una reazione e sa definirne l'ordine – Illustra il ruolo dei fattori che determinano la velocità di reazione – Sa definire la molecolarità di una reazione elementare – Utilizza i dati sperimentali per stabilire l'ordine di reazione – Distingue fra energia di reazione ed energia di attivazione – Interpreta il grafico del profilo energetico di una reazione con meccanismo a più stadi

L'equilibrio chimico	Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti	1a. Comprendere che il valore di K_{eq} di un sistema chimico non dipende dalle concentrazioni iniziali 1b. Interpretare la relazione fra i valori di K_{eq} e le diverse	– Applica la legge dell'azione di massa – Riconosce il carattere endotermico/esotermico di una reazione nota la

		temperature 1c. Conoscere la relazione fra K_c e K_p	dipendenza di K_{eq} dalla temperatura – Individua le reazioni in cui i valori di K_c e K_p coincidono
	Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	2a. Prevedere l'evoluzione di un sistema, noti i valori di K_{eq} e Q 2b. Acquisire il significato concettuale del principio di Le Châtelier 3c. Conoscere la relazione fra K_{ps}e solubilità di una sostanza	– Stabilisce il senso in cui procede una reazione noti i valori di K_{eq} e Q – Valuta gli effetti sull'equilibrio della variazione di uno dei parametri indicati dal principio di Le Châtelier – Prevede la solubilità di un composto in acqua pura o in soluzione

Acidi e basi si scambiano protoni	Saper classificare	1a. Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base 1b. Individuare il pH di una soluzione 1c. Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b	Classifica correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Bronsted-Löwry, Lewis Assegna il carattere acido o basico di una soluzione in base ai valori di $[H^+]$ o $[OH^-]$ Ordina una serie di specie chimica in base al criterio di acidità crescente
	Saper riconoscere e stabilire relazioni	2a. Scegliere la relazione opportuna per determinare il pH 2b. Comprendere i meccanismi dell'idrolisi salina 2c. Individuare i casi in cui è conveniente esprimere la concentrazione di un acido o di una base come normalità	– Calcola il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli o di soluzioni tampone – Spiega il carattere acido, neutro o basico di una soluzione salina – Applica la relazione $N_A V_A = N_B V_B$ e determina, in base ai dati, il titolo di una soluzione

Le reazioni di ossidoriduzione	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido-riduttive nel mondo biologico 2a. Riconoscere in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce 2b. Scrivere le equazioni redox bilanciate sia in forma molecolare sia in forma ionica 2c. Esprimere la concentrazione delle soluzioni che partecipano a reazioni redox in termini di normalità, N	– Scrive e interpreta le equazioni della fotosintesi e della respirazione cellulare, con riferimento alle energie in gioco – Individua l'agente ossidante e riducente applicando le regole per la determinazione del n.o. – Bilancia le reazioni redox col metodo della variazione del n.o. e con il metodo ionico-elettronico – Utilizza il concetto di equivalente per mettere in relazione normalità e molarità

L'elettrochimica	Saper riconoscere e stabilire relazioni	1a. Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni 1b. Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard di una pila 1c. Conoscere i fattori da cui dipende il valore della differenza di potenziale agli	– Spiega il funzionamento della pila Daniell – Utilizza la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di un processo – Applica l'equazione di Nernst

		elettrodi di una pila	
	Sa applicare le conoscenze acquisite alla vita reale	2a. Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente 2b. Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche 2c. Comprendere l'importanza delle reazioni redox nella produzione di energia elettrica	– Interpreta correttamente i fenomeni di corrosione – Riconosce il ruolo dei processi ossidoriduttivi nei metodi di isolamento e purificazione di specie chimiche – Analizza le prestazioni dei diversi tipi di pile in commercio

II BIENNIO - II ANNO SCIENZE DELLA TERRA LS, LL, LSSA

MODULO 1

CONTENUTI	COMPETENZE	ABILITA'
La crosta terrestre: minerali e rocce • La composizione chimica e la struttura fisica dei minerali • Classificazione dei minerali • I processi litogenetici di formazione delle rocce • I prodotti dei processi litogenetici: rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche • Il ciclo litogenetico • Materie prime e fonti di energia da minerali e rocce	Classificare Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Classificare il tipo di minerale/roccia. Riconoscere le 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 minerale/roccia al suo utilizzo. Essere in grado di collegare il tipo di giacimento al processo litogenetico che causa l'accumulo di materiale specifico.

MODULO 2

CONTENUTI	COMPETENZE	ABILITA'
La giacitura e le deformazioni delle rocce • La stratificazione delle rocce sedimentarie e i principi geologici che ne conseguono • La deformazione dei corpi rocciosi attraverso faglie e pieghe • L'influenza della Tettonica sulla struttura della crosta terrestre • Il ciclo geologico • Le carte geologiche	Saper effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Saper applicare i principi di orizzontalità, sovrapposizione stratigrafica e intersezione. Essere in grado di effettuare correlazioni litostratigrafiche. Saper riconoscere i diversi tipi di faglia e piega. Essere in grado di leggere una carta geologica.

MODULO 3

CONTENUTI	COMPETENZE	ABILITA'
I fenomeni vulcanici • Il meccanismo che fa innescare i fenomeni vulcanici • I segni dell'attività vulcanica: edifici vulcanici, tipi di eruzione, lave e altri prodotti emessi • Effusioni tranquille ed esplosioni violente • La distribuzione geografica dell'attività vulcanica • Il rischio vulcanico • Prodotti vulcanici come risorse per l'essere umano	Classificare Formulare ipotesi in base ai dati forniti Saper effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Saper classificare i vari tipi di attività vulcanica. Riconoscere il legame tra tipi di magma e tipi di attività vulcanica. Ipotizzare la successione di eventi che determina un'eruzione vulcanica. Associare tipi di vulcanismo a fonti di materie prime o di energia.

MODULO 4

CONTENUTI	COMPETENZE	ABILITA'
I fenomeni sismici • La teoria del rimbalzo elastico e la natura dei terremoti • Differenti tipi di onde sismiche • La lettura dei sismogrammi • La valutazione della «forza» di un terremoto • Gli effetti di un terremoto • L'indagine al centro della Terra • La distribuzione geografica dei terremoti • Il rischio sismico	Formulare ipotesi in base ai dati forniti Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale	Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico. Saper leggere un sismogramma. Localizzare l'epicentro di un terremoto. 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.

V ANNO LS, LSSA e LL

PREREQUISITI (settembre circa 6 ore sulla base del programma svolto negli anni precedenti)

Competenze	Abilità
Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Raccogliere dati da esperienze laboratoriali o consultazione di testi e manuali o media Organizzare e rappresentare dati Analizzare e interpretare dati, utilizzando modelli Analizzare le principali caratteristiche in termini di architettura e funzione di un oggetto, di una sostanza, di un sistema o di una struttura naturale Applicare correttamente i principi della fisica all'analisi delle reazioni chimiche Essere consapevole della pericolosità di alcune sostanze chimiche e delle loro miscele Essere consapevole del ruolo chiave della chimica nei processi biologici e nel progresso economico e culturale.

Chimica organica: una visione d'insieme

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica gruppi atomici e molecole Classifica gli isomeri Classifica una molecola come chirale o achirale	Riconosce molecole organiche e inorganiche Riconosce dalla formula grezza generale i vari tipi di idrocarburi e dalla formula di struttura i gruppi funzionali e la classe chimica di appartenenza Riconosce e converte formule di struttura di molecole organiche Individua all'interno di una molecola organica eventuali atomi elettrofili e/o nucleofili Individua all'interno di una molecola organica eventuali atomi e gruppi atomici elettron-attrattori ed elettron-donatori Identifica un certo tipo di isomero in base alla sua struttura Individua la presenza o assenza di chiralità di un atomo di carbonio in base al numero e al tipo di sostituenti
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Collega la struttura dei prodotti al meccanismo di reazione Collega struttura e reattività di un atomo,	Distingue i prodotti della rottura omolitica di un legame covalente da quelli di una rottura eterolitica dello

	di un gruppo di atomi o di una molecola	stesso legame Confronta la forza, come elettrofilo o nucleofilo, di atomi diversi, considerando la presenza di gruppi elettron-attrattori ed elettron-donatori
Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Formula ipotesi sull'attività ottica di una molecola organica	Comprende i fattori che influenzano la presenza o l'assenza di attività ottica Sa prevedere il valore della rotazione specifica di un enantiomero nota quella dell'altro

Chimica organica: gli idrocarburi

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica un idrocarburo	Collega nome o formula di un idrocarburo alla classe di appartenenza
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Coglie la relazione tra la struttura degli idrocarburi e la loro nomenclatura	Sa assegnare il nome a un idrocarburo, nota la formula Sa scrivere la formula di un idrocarburo, noto il nome
Formulare ipotesi, risolvere problemi e trarre conclusioni in base all'analisi dei dati	Formula ipotesi, risolve problemi e trae conclusioni sulle proprietà fisiche e chimiche di un idrocarburo Formula ipotesi sui possibili isomeri di un idrocarburo	Sa prevedere le proprietà fisiche e il comportamento acido-basico di un idrocarburo, noto il nome o la formula Sa prevedere l'influenza del catalizzatore sulla struttura del prodotto Descrive e rappresenta le reazioni delle varie classi di idrocarburi Sa prevedere i prodotti di una reazione analoga a quelle studiate e ne scrive la formula Sa prevedere possibile esistenza, numero e struttura degli isomeri di catena di un idrocarburo Sa prevedere possibile esistenza, numero e struttura degli isomeri di posizione di alcheni e alchini e degli isomeri geometrici degli alcheni Ipotizza struttura e stabilità dei possibili conformeri di cicloalcani monociclici con cicli tra 3 e 6 termini

Chimica organica: i derivati degli idrocarburi

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica i derivati degli idrocarburi	Collega nome o formula dei derivati degli idrocarburi alla classe di appartenenza
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Coglie la relazione tra la struttura dei derivati degli idrocarburi e la loro nomenclatura	Sa assegnare il nome comune o IUPAC ai derivati degli idrocarburi, nota la formula Sa scrivere la formula di derivati degli idrocarburi, noto il nome comune o IUPAC
Formulare ipotesi, risolvere problemi e trarre conclusioni in base all'analisi dei dati	Formula ipotesi, risolve problemi e trae conclusioni sulle proprietà fisiche e chimiche dei derivati degli idrocarburi Formula ipotesi sul numero e sulla struttura dei possibili isomeri dei derivati degli idrocarburi	Sa prevedere le proprietà fisiche dei derivati degli idrocarburi, noto il nome o la formula Descrive e rappresenta le reazioni delle varie classi di derivati degli idrocarburi Sa prevedere i prodotti di una reazione analoga a quelle studiate e ne scrive la formula Sa prevedere possibile esistenza, numero e struttura degli isomeri dei derivati degli idrocarburi

Biochimica: le biomolecole

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica i carboidrati	Distingue monosaccaridi e polisaccaridi Distingue i monosaccaridi in base al gruppo funzionale e al numero di atomi di carbonio Distingue i disaccaridi in base ai monomeri costituenti e al loro legame Distingue i polisaccaridi in base al monomero costituente, al tipo di legami tra i monomeri, alla struttura lineare o ramificata, all'organismo produttore
	Classifica i lipidi	Distingue i lipidi in base alla struttura
	Classifica amminoacidi e proteine	Distingue la classe di un amminoacido in base alla struttura della catena laterale Classifica le proteine in base alla composizione e alla struttura
	Classifica nucleotidi e acidi nucleici	Distingue i nucleotidi in base a zucchero, numero di gruppi fosfato e basi azotate costituenti Distingue gli acidi nucleici in base ai nucleotidi costituenti e alla struttura
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Coglie la relazione tra la struttura degli isomeri delle biomolecole e la loro nomenclatura	Data la proiezione di Fischer, riconosce gli isomeri D ed L di monosaccaridi e amminoacidi Data la proiezione di Haworth, distingue gli anomeri α e β dei monosaccaridi in forma ciclica Data la formula di struttura, riconosce α-amminoacidi, β-amminoacidi ecc.
	Distingue gli stereoisomeri utilizzati dai sistemi viventi	Riconosce gli stereoisomeri di monosaccaridi e amminoacidi utilizzati e quelli non utilizzati dai sistemi viventi
	Collega la struttura delle biomolecole alla loro reattività inter- o intra-molecolare	Collega la presenza di un gruppo carbonilico e di più gruppi alcolici nei monosaccaridi a struttura lineare a 5 o 6 atomi di carbonio alla possibilità di ciclizzazione per formazione di un gruppo emiacetalico o emichetalico per reazione intramolecolare Collega la presenza di un gruppo emiacetalico o emichetalico di un monosaccaride ciclico e di più gruppi OH di un altro alla possibilità di reazione intermolecolare per formare oligosaccaridi o polisaccaridi Collega la presenza di insaturazioni nei grassi alla possibilità di subire un'idrogenazione Collega l'eventuale presenza di un gruppo estere nei lipidi alla possibilità di subire la reazione di saponificazione Collega l'eventuale presenza di gruppi idrofili nei lipidi alle proprietà anfifiliche Collega la presenza di almeno un gruppo carbossilico e di almeno un gruppo amminico negli amminoacidi e nei loro polimeri all'esistenza di un punto isoelettrico specifico per ognuno Collega la presenza di gruppi carbossilici

		e amminici negli amminoacidi alla possibilità che si formi il legame peptidico per condensazione Collega la struttura del legame peptidico alla possibilità che esso stabilizzi per formazione di legami idrogeno intramolecolari la struttura secondaria delle proteine Collega le caratteristiche chimiche delle catene laterali alla possibilità che esse formino tra loro vari tipi di legami che stabilizzano la struttura terziaria (se intramolecolari) e quaternaria (se intermolecolari) delle proteine Collega la presenza dei gruppi fosfato nei nucleotidi e nei loro polimeri alle proprietà acide e alla carica elettrica netta della molecola Collega la presenza di gruppi fosfato all'estremità 5´ e dei gruppi OH all'estremità 3´ dei nucleotidi alla possibilità che si formi il legame fosfodiestere Collega lo stato fisico liquido o solido, in condizioni ambiente, dei trigliceridi alla presenza o assenza di doppi legami negli acidi grassi
	Collega la struttura delle biomolecole alle proprietà fisiche Collega composizione e struttura delle biomolecole alla loro funzione biologica	Collega composizione e struttura dei carboidrati alla loro funzione biologica Collega composizione e struttura dei lipidi alla loro funzione biologica Collega composizione e struttura delle proteine alla loro funzione biologica

Biochimica: l'energia e gli enzimi

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica le vie metaboliche	Distingue le vie cataboliche dalle vie anaboliche confrontando la complessità di reagenti e prodotti
	Classifica le reazioni in base agli aspetti termodinamici	Distingue reazioni esoergoniche e spontanee da reazioni endoergoniche e non spontanee in base alla differenza di energia libera tra prodotti e reagenti o al grafico dell'energia libera in funzione della coordinata di reazione
	Classifica i catalizzatori	Distingue i catalizzatori biologici da quelli non biologici in base alle loro peculiarità Distingue i catalizzatori biologici in base alla loro composizione
	Classifica le molecole che regolano l'attività enzimatica	Distingue i regolatori in base al tipo di azione (positiva o negativa) sull'attività enzimatica, alla forza e al sito di legame con l'enzima Distingue cofattori inorganici e organici (coenzimi)
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Applica correttamente il principio dell'accoppiamento energetico Collega struttura e funzione degli enzimi	Collega l'idrolisi di ATP a processi endoergonici e la sintesi di ATP a processi esoergonici Mette in relazione gli effetti della catalisi con i modelli esplicativi correnti Collega la composizione degli enzimi agli effetti dei fattori fisici e chimici sull'attività enzimatica

Biochimica: il metabolismo energetico

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica le vie metaboliche studiate Classifica le reazioni come esoergoniche o endoergoniche in base all'accoppiamento energetico	Classifica le reazioni del catabolismo del glucosio (fosforilazione-defosforilazione isomerizzazione, lisi, ossido-riduzione, disidratazione) Classifica le vie metaboliche studiate come cataboliche o anaboliche Classifica come reazioni endoergoniche quelle accoppiate all'idrolisi di nucleotidi trifosfato e/o all'ossidazione di NADH e come esoergoniche quelle accoppiate alla riduzione di NAD^+ e/o alla sintesi di nucleotidi trifosfato
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Collega un processo metabolico alla sua localizzazione Collega le trasformazioni di materia alle trasformazioni di energia	Collega le diverse fasi del catabolismo del glucosio alla loro localizzazione cellulare Collega le diverse fasi del catabolismo del glucosio al meccanismo con cui viene immagazzinata l'energia chimica
Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Formula ipotesi sul possibile destino di un metabolita	Sa prevedere, in base alle condizioni, la/e via/e metabolica/che prevalente/i di un determinato metabolita

Biochimica: la fotosintesi, energia dalla luce

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica le vie metaboliche studiate	Classifica la fotosintesi come una via anabolica che determina riduzione del carbonio Classifica la fotosintesi in base alla molecola ossidata (donatrice di elettroni)
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Collega un processo metabolico alla sua localizzazione nel tempo e nello spazio Collega le trasformazioni di materia e le trasformazioni di energia	Collega le diverse fasi della fotosintesi alla loro localizzazione nel tempo e nello spazio Confronta il meccanismo della fotosintesi nelle piante C_4 e CAM con quello presente nelle piante C_3 e correla gli adattamenti presenti in tali organismi con le condizioni ambientali Collega le diverse fasi della fotosintesi alle trasformazioni di energia e al meccanismo con cui essa viene immagazzinata

MODULO 5 - EVOLUZIONE: I meccanismi dell'evoluzione e l'origine delle specie viventi

CONTENUTI	COMPETENZE	TRAGUARDI FORMATIVI	INDICATORI
La teoria sintetica Fattori che modificano la stabilità genetica di una popolazione Selezione naturale	Saper riconoscere e stabilire relazioni	Conoscere gli sviluppi storici della teoria evolutiva e comprendere come lo studio della genetica di popolazioni si integra con la teoria della selezione naturale. Individuare i meccanismi responsabili dell'incremento o della conservazione della variabilità genetica all'interno di una popolazione	Discutere criticamente le problematiche lasciate aperte dalla teoria di Darwin; spiegare che cos'è e come si studia la genetica delle popolazioni, utilizzando correttamente i concetti di pool genico ed equilibrio di Hardy-Weinberg. Distinguere gli effetti delle mutazioni da quelli della riproduzione sessuata;

La teoria evolutiva e il concetto di specie Speciazione simpatrica e allopatrica Macroevoluzione		Descrivere e discutere criticamente le relazioni tra adattamento e selezione naturale. Saper interpretare i complessi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie Distinguere la microevoluzione dalla macroevoluzione e saper spiegare i possibili meccanismi della macroevoluzione	spiegare come si realizza la deriva genetica, descrivere gli effetti di un accoppiamento non casuale. Spiegare l'adattamento come risultato della selezione naturale, illustrare i diversi effetti della selezione naturale. Discutere i criteri adottati per definire il concetto di specie biologica, mettendolo in relazione con la teoria evolutiva. Spiegare che cos'è la speciazione, indicando le differenze tra speciazione allopatrica o in quella simpatrica. Mettere in relazione i meccanismi speciazione con le varie modalità di isolamento riproduttivo. Descrivere i fattori che controllano la velocità e i tassi di speciazione, prendendo in esame le radiazioni adattative e la teoria degli equilibri intermittenti.

Biotecnologie: le applicazioni

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica gli OGM Classifica le cellule staminali	Classifica gli OGM in transgenici e knock-out Classifica le cellule staminali sulla base delle potenzialità e dell'origine
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Distingue clonaggio e clonazione	Sa citare analogie e differenze tra clonaggio e clonazione
Formulare ipotesi in base ai dati forniti Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale	Ipotizza la biotecnologia da applicare in base al risultato che si intende ottenere Analizza in modo critico potenzialità e problemi delle biotecnologie studiate	Sa descrivere la tecnica da applicare per ottenere un determinato prodotto (a scelta dell'insegnante) Sa citare, in merito alle biotecnologie studiate, esempi di potenzialità e di problemi

Terra: la tettonica delle placche

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica le onde sismiche Classifica gli strati della Terra	- Distingue onde prime o longitudinali o di compressione (onde P), onde seconde o trasversali o di taglio (onde S) e onde superficiali o lunghe (onde L) Classifica gli strati della Terra in base alle caratteristiche chimico-fisiche che determinano la diversa propagazione delle onde sismiche o in base al tipo di risposta (rigidità/plasticità) alle sollecitazioni meccaniche
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Descrive i fenomeni studiati attraverso specifiche grandezze, grafici e/o modelli	Sa descrivere matematicamente la variazione della temperatura al variare della profondità Sa descrivere matematicamente il progressivo raffreddamento delle rocce

	Individua le relazioni di causa-effetto tra i fattori e i fenomeni studiati e utilizza correttamente teorie esplicative	Sa descrivere matematicamente il campo magnetico terrestre Elenca e descrive le cause del calore interno della Terra Illustra e valuta le ipotesi sull'origine del magnetismo terrestre Illustra le cause del paleomagnetismo Descrive la possibilità di datare le rocce confrontando la magnetizzazione residua naturale con la storia delle inversioni del campo geomagnetico Illustra cause e conseguenze dei moti delle placche e utilizza la teoria della tettonica delle placche per spiegare deriva dei continenti e origine e distribuzione geografica di sismi ed eruzioni vulcaniche

Terra: l'espansione del fondo oceanico e l'orogenesi

Competenze	Abilità	Indicatori
Classificare	Classifica i margini continentali	Classifica i margini continentali in base all'architettura e ai moti delle placche
Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni	Individua le relazioni di causa-effetto tra i fattori e i fenomeni studiati e utilizza correttamente teorie esplicative	Utilizza la teoria della tettonica delle placche per spiegare espansione oceanica, orogenesi, formazione delle dorsali oceaniche, struttura e distribuzione geografica dei sistemi arco-fossa Correla l'espansione del fondo oceanico con le prove a favore di tale teoria
Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale	Spiega origine e distribuzione delle risorse minerarie ed energetiche e discute potenzialità e rischi legati al loro sfruttamento	Utilizza la teoria della Tettonica delle placche per interpretare origine e distribuzione dei giacimenti minerari e dei giacimenti di combustibili fossili Illustra le possibili applicazioni dell'energia geotermica e ne motiva l'esistenza utilizzando la teoria della Tettonica Confronta l'impatto ambientale dell'energia geotermica e termo-elettrica

Temi di interesse disciplinare ed interdisciplinare in vista dell'Esame di stato (classi quinte):

Macroargomento: Il '900

Temi

- Le donne nella scienza
- Rapporto uomo-natura
- Energia e luce
- I prodotti di sintesi
- L'evoluzione
- l'Antropocene
- Il progresso Tecnico-Scientifico e la qualità della vita, le guerre chimiche
- L'educazione interculturale e la pace

Educazione Civica

Nucleo concettuale: Sviluppo sostenibile, con particolare riferimento agli obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU.

Argomenti:

Classi prime

Le tante facce dell'inquinamento; Materie prime.

Classi seconde

L'acqua: un bene prezioso

Classi terze e quarte

Salute e benessere ; Protezione Civile (Il rischio vulcanico; Convivere con i terremoti); Utilizzo delle nuove tecnologie

Classi quinte

Lotta al cambiamento climatico: L'alterazione del ciclo del carbonio; La società dei combustibili fossili; L'impatto dell'agricoltura intensiva sull'ambiente; Energia. Il petrolio; L'amianto.

Protezione Civile: Il rischio vulcanico simico e il dissesto idrogeologico.

L'antropocene: L'impatto dell'umanità sul nostro pianeta; Utilizzo delle nuove tecnologie; Le biotecnologie e la nanotecnologie per l'ambiente

Nell'ambito del **PCTO** sono previsti i seguenti progetti:

Partecipazione a Olimpiadi di Scienze, Giochi della Chimica e Campionati di Astronomia

Laboratorio di mineralogia e petrografia

Laboratorio di chimica organica e biotecnologie

Partecipazione alle attività organizzate dal Festivalscienze di Cagliari e della Trexenta e del Sarcidano, dall'AIRC e da altre associazioni.

Notte dei ricercatori

Collaborazioni con docenti universitari

Parco di Donnortei "Life natura"

Progetto "Cancro io ti boccio"

METODOLOGIA

Ciascun docente deciderà, sulla base delle caratteristiche delle singole classi e della necessità di momenti di recupero, la scansione temporale degli argomenti, e potrà decidere di variazioni anche negli argomenti trattati.
A seconda delle classi di riferimento, il Consiglio di classe deciderà nello specifico quali competenze richiedere e con quali abilità e azioni riferendosi alle tematiche individuate sulla base delle seguenti azioni:

1. Proporre esempi concreti legati all'esperienza degli studenti.
2. Guidare gli allievi nell'esposizione degli argomenti per una comunicazione chiara e completa.
3. Rendere familiari i linguaggi specifici, spiegando il lessico e correggendo i vocaboli usati impropriamente.
4. Abituare gli studenti a relazionare sugli esperimenti effettuati.

Nell'ambito di una didattica orientata all'acquisizione delle competenze, l'azione didattica verrà integrata con risorse digitali disciplinari, che siano di semplice utilizzo attraverso la LIM, come video per la spiegazione guidata, esercizi interattivi, animazioni per la visualizzazione di concetti chiave, mappe concettuali per una lezione partecipata.
Poiché le **competenze trasversali** sono: comunicare, leggere/comprendere/analizzare, generalizzare, progettare/ideare, strutturare/organizzare collegamenti e relazioni, misurare, tradurre/convertire da un linguaggio a un altro, ciascuna disciplina, delle molteplici che compongono la cattedra di scienze (Scienze della Terra, Astronomia, Biologia, Chimica) dovrà declinare tali competenze nel proprio specifico. Gli **obiettivi disciplinari formativi minimi** nei termini di acquisizione di conoscenze e competenze, sono: saper comprendere un testo scritto, conoscere il linguaggio specifico delle varie discipline, conoscere i contenuti, saper individuare i concetti fondamentali, saper organizzare logicamente le conoscenze, saper costruire domande sensate, cioè significative nel contesto, saper fornire risposte coerenti con le domande e scientificamente accettabili, conoscere il metodo e la capacità di indagine delle diverse discipline che compongono la cattedra di Scienze, diventare consapevoli della storicità delle conoscenze e delle teorie.
Saranno utilizzati i seguenti approcci: lezione frontale (con l'utilizzo delle metodologie multimediali) e dialogata, problem-solving (specialmente nelle classi del primo biennio e per la chimica), classe capovolta, esercitazioni guidate, ricerche individuali e/o di gruppo, attività individualizzate e di sostegno, letture, partecipazione a campionati studenteschi. In alcune classi del primo biennio o in qualche terza, alcuni moduli verranno svolti secondo la metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education). Tale metodologia prevede che gli studenti abbiano un'esperienza diretta dei fenomeni che studiano perché sono portati a osservare, individuare problemi, fare delle ipotesi, progettare esperimenti, elaborare teorie e verificarle.
Poiché l'obiettivo ultimo è migliorare l'insegnamento per migliorare l'apprendimento, gli insegnanti potranno dare il proprio contributo fornendo esercizi mirati, per potenziare la capacità cognitiva che risulta carente, nell'analisi, nella

sintesi, nella selezione dei dati pertinenti o in qualsiasi altra. Poiché, inoltre, il fulcro dell'insegnamento/apprendimento è sia la descrizione sia l'interpretazione del mondo naturale, l'alunno non deve semplicemente acquisire delle nozioni ma soprattutto imparare a servirsi di tali nozioni per risolvere problemi, con un'autonomia possibilmente sempre maggiore. In questo modo egli diviene sempre più protagonista del proprio apprendimento, e quindi più motivato ad apprendere, e anche l'insegnante non trasmette soltanto contenuti, ma aiuta lo studente nel processo di comprensione ed elaborazione.
Di conseguenza, la metodologia che meglio può aiutare è quella laboratoriale, intendendo per "laboratorio" non tanto un luogo fisico, ma un modo di lavorare, fondato sull'interazione continua fra insegnante e alunni e fra gli alunni tra loro.

CRITERI DI VALUTAZIONE

Si prospettano le seguenti tecniche di rilevazione dell'acquisizione delle conoscenze, delle abilità e delle competenze: verifiche orali individuali; verifiche orali intese come discussioni aperte all'intera classe (discussione ed analisi dei contenuti svolti); valutazione delle relazioni di laboratorio (capacità di tradurre in operatività concetti teorici; manualità); somministrazione di schede sulla comprensione di video didattici; somministrazione di prove strutturate e semistrutturate; proposta di problemi (rilevazione delle abilità conseguite, della precisione terminologica, dei percorsi compiuti); eventuali progetti con supporto informatico; ricerche su internet in classe; utilizzo di test di verifica su piattaforme web. In presenza di alunni BES si predisporranno in tutti e cinque gli anni del corso di studio specifiche prove di verifica guidata e ad alta leggibilità.
Saranno oggetto di valutazione anche tutte le attività curricolari e extracurricolari, che vedranno le classi e o i singoli alunni impegnati in specifiche e programmate attività. Sarà oggetto di valutazione la partecipazione ai corsi di approfondimento sulle tematiche scientifiche organizzate dalla scuola (corredate di schede di valutazione e di attestati) e la partecipazione a eventuali corsi di preparazione alle gare di chimica e di scienze naturali.
Per un approccio più coinvolgente nei confronti della disciplina si ritiene opportuno utilizzare come fonte di dibattito anche la lettura di articoli (in italiano e in inglese),la partecipazione a seminari e conferenze, sia in presenza che on-line, proposte nel corso dell'anno scolastico.
I **criteri generali di valutazione (indicatori)** sono: conoscenza dei fatti e dei principi**,** comprensione, analisi e contestualizzazione degli elementi forniti**,** applicazione dei principi a nuove realtà**,** uso corretto del linguaggio specifico**,** capacità di sperimentazione**,** coerenza, correttezza, chiarezza e ordine nell'esposizione.
Per ottenere una valutazione sufficiente si richiede allo studente una conoscenza dei contenuti corretta e diligente, entro un pur circoscritto quadro di richieste; l'esposizione coerente dei dati anche attraverso domande guida del docente; capacità di riflessione e di coordinamento che permettano quantomeno di motivare le affermazioni; conoscenza della terminologia di materia.
Per ottenere una valutazione discreta lo studente deve dare prova di possedere informazioni sostanzialmente complete; deve saper affrontare l'argomento richiesto esporlo con coerenza, organicità, ordine e chiarezza. Deve dimostrare una certa intuizione nell'affrontare le tematiche proposte evidenziando capacità di analisi e di sintesi. Deve rivelare una discreta padronanza della terminologia specifica e capacità di comprensione dei testi scolastici.
Per ottenere una valutazione buona, lo studente deve possedere i livelli d'informazione del livello precedente in modo esauriente ed appropriato ed essere in grado di rielaborarle criticamente.
Per ottenere una valutazione ottima, lo studente deve essere in grado di affrontare, rispetto al livello precedente, con assoluta coerenza ed autonomia gli argomenti, arrivando alle risoluzioni con punte di intuizione ed ottime abilità disciplinari.
Sarà considerata insufficiente la preparazione dello studente che possiede informazioni frammentarie o non sempre corrette che utilizza in modo superficiale e non sempre pertinente, a causa di una preparazione non del tutto assimilata, rivela difficoltà nel condurre analisi e sintesi e nell'affrontare i quesiti proposti necessita di guida da parte dell'insegnante; si esprime inoltre in modo poco corretto e confuso utilizzando una terminologia specifica spesso impropria.
Sarà considerata gravemente insufficiente la preparazione di quello studente che presenti gravi lacune nella conoscenza degli argomenti svolti e nella preparazione di base; non sappia utilizzare in modo appropriato le conoscenze acquisite o comprenda in maniera imperfetta il testo o fraintenda le domande che gli sono proposte; denoti gravi difficoltà nell'affrontare i quesiti proposti che non è in grado di elaborare se non in modo frammentario e possieda scarsa proprietà di linguaggio.
Sarà considerata del tutto insufficiente la preparazione di quello studente gravato da pesanti lacune di base e da un disorientamento generale di tipo logico e metodologico che gli precludono i risultati, pur molto limitati, del livello precedente.
In modo specifico per le discipline scientifiche:

- L'alunno del **primo biennio** raggiunge il livello di sufficienza se riesce a cogliere il senso delle domande e risponde in modo coerente, espone in modo essenziale i contenuti fondamentali; si esprime con un linguaggio abbastanza corretto sintatticamente in modo da essere chiaro, sa usare il linguaggio specifico anche se con qualche improprietà, sa risolvere semplici esercizi (formule, reazioni, problemi).
- L'alunno del **secondo biennio e del quinto anno** raggiunge il livello di sufficienza in **Chimica** se espone in modo essenziale i contenuti fondamentali, si esprime con un linguaggio formalmente corretto, sa usare il linguaggio specifico, sa applicare il concetto di molarità e normalità e lo sa utilizzare in semplici esercizi, sa

impostare e bilanciare una equazione chimica, sa impostare e bilanciare una equazione chimica, sa risolvere semplici problemi stechiometrici (anche con resa e reagente limitante) e esegue semplici calcoli sulla concentrazioni delle soluzioni, sa bilanciare le reazioni di ossidoriduzione con metodi differenti, conosce il concetto di cinetica chimica e di equilibrio, applica la legge dell'azione di massa e risolve semplici problemi sulle concentrazioni all'equilibrio, descrive gli equilibri in soluzione acquosa, risolve semplici problemi sugli equilibri acido-base e sul pH, risolve semplici problemi di elettrochimica, conosce la linea temporale delle scoperte relative alla scoperta della struttura atomica; sa scrivere le configurazioni elettroniche e individua nella tavola periodica parametri comuni, riconosce i legami e sa scrivere le strutture molecolari individuando i tipi di ibridazione all'interno delle molecole inorganiche e organiche, coglie le differenze di organizzazione delle molecole più comuni; riconosce i gruppi funzionali dei composti organici, scrive i nomi e le formule dei composti organici più rappresentativi delle rispettive famiglie, conosce le principali reazioni dei composti (addizione elettrofila e nucleofila; carbocatione, scissione omolitica); riconosce differenti tipologie di isomeri; sa comportarsi in sicurezza in laboratorio e eseguire un esperimento, sa trarre conclusioni dai dati sperimentali, sa rappresentare i dati sperimentali in tabelle e grafici.

- L'alunno del **secondo biennio e del quinto anno** raggiunge il livello di sufficienza in **Scienze della Terra** se espone in modo essenziale i contenuti fondamentali, si esprime con un linguaggio formalmente corretto, sa usare il linguaggio specifico, riconosce i campioni di minerali e rocce, conosce la struttura base dei silicati, esamina composizione chimica e struttura delle rocce nell'ambito del ciclo litogenetico, classifica e descrive il fenomeno vulcanico in base al chimismo dei magmi, spiega la teoria del rimbalzo elastico e la propagazione delle onde sismiche, descrive la struttura interna della terra, descrive i modelli del campo magnetico terrestre, spiega il principio dell'isostasia e le sue conseguenze, spiega la teoria della tettonica delle placche crostali, collega le zone di instabilità tettonica con la distribuzione degli eventi vulcanici e sismici.
- L'alunno del **secondo biennio e del quinto anno** raggiunge il livello di sufficienza in **Biologia** se espone in modo essenziale i contenuti fondamentali, si esprime con un linguaggio formalmente corretto, sa usare il linguaggio specifico, sa risolvere semplici problemi relativi a incroci mendeliani e postmendeliani, descrive schematicamente la replicazione del DNA e la sintesi delle proteine comprendendo le correlazioni fenotipo-genotipo, delinea in modo semplice ma corretto le principali strutture anatomiche, conosce i principali meccanismi funzionali degli apparati e le loro connessioni, descrive le principali patologie.

Cagliari,

La coordinatrice