LICEO SCIENTIFICO "LEONARDO DA VINCI'
Segreteria didattica ☏ 0444/676125 – 670599
Segreteria amministrativa ☏ 0444/672206
Via Fortis, 3 - 36071 Arzignano (VI)
www.liceoarzignano.edu.it

Dipartimento di Scienze Naturali

CURRICOLO DI ISTITUTO

LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE

(Anno Scolastico 2024/2025)

INSEGNANTI:

Colla Eva
Fracasso Stefano
Dalla Verde Gloria
Marzotto Adriana
Meggiolaro Franco
Sandri Sebastiano
Valente Massimo

Sommario

1. 2

1.1 METODOLOGIE DIDATTICHE 2

1. 4

2. 6

3.1 CLASSE PRIMA 6

3.1.1 LICEO SCIENTIFICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.1.3 LICEO LINGUISTICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.1.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.1.5 LICEO SCIENZE UMANE INDIRIZZO ECONOMICO-SOCIALE E SPORTIVO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2 CLASSE SECONDA 13

3.2.1 LICEO SCIENTIFICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE 3.2.3 LICEO LINGUISTICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2.5 LICEO SCIENZE UMANE INDIRIZZO ECONOMICO-SOCIALE E SPORTIVO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3. 21

4.1 CLASSE TERZA 22

4.1.1 LICEO SCIENTIFICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.1.3 LICEO LINGUISTICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.1.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.2 CLASSE QUARTA 33

4.2.1 LICEO SCIENTIFICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.2.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.2.3 LICEO LINGUISTICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.2.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4. 48

5.1 CLASSE QUINTA 48

5.1.1 LICEO SCIENTIFICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5.1.3 LICEO LINGUISTICO **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5.1.4LICEO DELLE SCIENZE UMANE **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5. 64

6. 65

7. 65

8. 66

1. L'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE NATURALI

Le finalità dell'insegnamento delle discipline scientifiche sono quelle di avvicinare gli studenti ad una metodologia sperimentale e cioè a quel metodo di lavoro che è stato la base di sviluppo delle scienze e che costituisce una "forma mentis" facilmente applicabile anche ad altri contesti.
L'obiettivo dell'insegnamento scientifico è inoltre quello di educare alla conoscenza e all' interpretazione dell'ambiente, sia naturale che modificato dall'uomo, come una realtà risultante da complesse interazioni fra le componenti biotiche ed abiotiche degli ecosistemi.

Alla fine dei diversi percorsi di studio gli studenti dovranno:

- possedere una conoscenza oggettiva e sistemica dei fattori ambientali, chimico-fisici, biologici, microbiologici che sono coinvolti nei fenomeni naturali.

- possedere una buona pratica del metodo scientifico per l'analisi di componenti, sistemi e problematiche riguardanti l'ambiente;

- possedere competenze, strumenti e terminologia adeguata per la comunicazione e la gestione delle informazioni acquisite;

- essere capaci di lavorare in gruppo e di operare con definiti gradi di autonomia nell'ambito della sperimentazione scientifica nei laboratori di chimica e biologia anche ai fini di un inserimento negli ambienti di lavoro.

IMPORTANZA DEL LABORATORIO SCIENTIFICO

Nell'educazione scientifico tecnologica, il "laboratorio" non è semplicemente un ambiente attrezzato in cui svolgere un certo numero di esperimenti e dimostrazioni; ma è, invece, l'insieme di tutte le opportunità, interne ed esterne alla scuola, utili per dare un contesto pratico all'osservazione, la sperimentazione, il progetto e la valutazione della rilevanza sociale della scienza e della tecnologia.

La sperimentazione pratica dei concetti appresi nelle diverse discipline permette di perseguire obiettivi specifici dei più recenti programmi ministeriali:

- *la consapevolezza del ruolo e dell'incidenza delle scienze naturali nella cultura scientifica contemporanea;*

- *le conoscenze sugli ecosistemi, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e delle responsabilità;*

- *la valorizzazione delle attività operative e di laboratorio e il consolidamento delle abilità tecniche per la lettura e l'interpretazione dei fenomeni scientifici.*

Tali obiettivi sono raggiungibili mediante attività sperimentali basate su argomenti di cito-morfologia, di microbiologia, di biochimica, di genetica, utilizzando procedure relative ad

osservazioni microscopiche, colture di microrganismi, analisi degli alimenti, etc.

1.1 METODOLOGIE DIDATTICHE

L'insegnamento delle Scienze impostato sull'uso esclusivo del manuale diventa una trasmissione solo teorica, quasi "dogmatica" delle conoscenze finora acquisite.
È compito dell'insegnante, per suscitare l'interesse all'apprendimento della teoria, far vedere perché essa nacque, a che cosa sia servita, o a che cosa, eventualmente, serve ancora.
Occorre, a partire dai problemi degli studenti, farli inciampare in altri problemi finché non si riesca ad agganciare la "memoria" degli studenti alla "memoria" della scienza.
Nell'impostazione della nostra attività didattica si cercherà di creare nei diversi gruppi di studenti una interdipendenza positiva, e cioè l'intima convinzione di lavorare tutti ad un progetto comune e di poter dare un contributo utile in prima persona.
Le metodologie didattiche proposte saranno le seguenti:

- Lezioni volte a problematizzare, contestualizzare e concretizzare il più possibile la materia anche attraverso analogie ed esempi tratti dal mondo di appartenenza dei giovani e dall'immaginario comune.

- Utilizzo del libro di testo eventualmente integrato con appunti o fotocopie al fine di approfondire e/o aggiornare tematiche di particolare interesse e attualità.
l manuali saranno inoltre integrati con "iniezioni" di storia della scienza che mostrino i problemi che hanno originato lo sviluppo di certe teorie e con l'esposizione della metodologia scientifica che ha eliminato alcuni tentativi e ne ha approvati altri.

- Utilizzo della cosiddetta "didattica laboratoriale" intesa in senso ampio, sia come ricostruzione e semplificazione di fenomeni naturali in condizioni controllate, sia come ricerca di regole e di senso. L'impiego dei laboratori sarà quindi affrontato sia secondo un approccio tradizionale (procedimenti e risultati predefiniti), sia nella prospettiva del problem-solving per consentire allo studente di organizzare e razionalizzare le conoscenze e per accrescere il coinvolgimento ed il senso di responsabilità.

- Visione, studio e utilizzo di carte topografiche, geografiche e tematiche, immagini e modelli, plastici, campioni biologici, di minerali, rocce, etc.

- Utilizzo di diapositive e audiovisivi, opportunamente preparato in classe e con commento di immagini, sequenze e riepiloghi da parte degli studenti, per consentire una migliore comprensione di determinati argomenti e concetti.

- Uso di strumenti informatici per la realizzazione di grafici, tabelle, analisi e di mezzi multimediali attraverso CD-rom interattivi in cui lo studente è chiamato ad operare scelte e a rispondere personalmente del processo di apprendimento.

- Visite guidate a musei legati alla geologia e alla paleontologia preferibilmente attrezzati per la realizzazione di lavori ed esperienze da parte degli studenti (cosiddetti laboratori naturali); uscite ecologico-ambientalistiche preparate anche con la collaborazione ed il coinvolgimento degli studenti; eventuali visite a realtà produttive locali, ad impianti di smaltimento e riciclaggio rifiuti, etc.

- Realizzazione di lavori e di ricerche personali e di gruppo, anche con mezzi multimediali e la documentazione attraverso internet, per favorire lo sviluppo delle capacità di collaborazione e di confronto.

1. COMPETENZE - LINEE GENERALI

In base al regolamento relativo alla "Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei" e alle indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento degli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali, il Dipartimento prende atto che, al termine del corso di studi, gli studenti devono possedere le conoscenze disciplinari fondamentali e le metodologie proprie delle scienze naturali, in particolare delle Scienze della Terra, della Chimica e della Biologia, che si basano tutte sulla stessa metodologia di "osservazione e sperimentazione".
L'acquisizione di questo metodo, insieme al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo rilevante del processo insegnamento-apprendimento, che sarà declinato in modo diverso a seconda degli indirizzi del nuovo ordinamento presenti nel nostro istituto: Liceo Linguistico, Liceo delle Scienze Umane, Liceo Scientifico e Liceo delle Scienze Applicate. Proprio per questo e in particolare negli ultimi due percorsi sarà privilegiata la didattica laboratoriale e, laddove ci fosse poca possibilità di utilizzare il laboratorio, si ricorrerà a discussione ed elaborazione di dati sperimentali, visione di filmati, simulazioni, modelli ed esperimenti virtuali.
Le tappe del percorso di apprendimento delle Scienze seguono una logica ricorsiva, per cui si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti con l'introduzione di nuove chiavi di lettura, accanto alla conoscenza di argomenti non conosciuti. Inoltre, in termini metodologici, da un approccio iniziale soprattutto di tipo fenomenologico e descrittivo, si passerà ad un approccio che ponga l'attenzione sulle leggi, sui modelli, sulle relazioni tra fattori di uno stesso fenomeno o tra fenomeni diversi.

Al termine di tale percorso lo studente dovrà essere in possesso delle seguenti competenze:

1) saper osservare e analizzare fenomeni naturali
2) saper utilizzare modelli adeguati a interpretare i fenomeni
3) individuare e stabilire relazioni, mettendo in evidenza differenze ed analogie
4) formulare ipotesi e trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti
5) risolvere situazioni problematiche e porsi in modo critico di fronte a tematiche di natura scientifica
6) utilizzare il linguaggio specifico della scienza
7) applicare le conoscenze acquisite a situazioni legate alla propria esperienza
8) analizzare le relazioni tra ambiente abiotico e forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future

Queste confluiranno nelle competenze di base previste a conclusione dell'obbligo d'istruzione, contenute nell' ambito dell'asse tecnico scientifico, che, a loro volta, comprendono abilità così declinate:

A. OSSERVARE, DESCRIVERE ED ANALIZZARE FENOMENI NATURALI E ARTIFICIALI E RICONOSCERE I CONCETTI DI SISTEMA E DI COMPLESSITA'

Abilità connesse

a) osservare e descrivere fenomeni naturali utilizzando un linguaggio rigoroso.

b) raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta o la consultazione di diverse fonti e rappresentarli graficamente.
c) interpretare i dati in base a semplici modelli.
d) riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema, partendo dal "macroscopico" per

arrivare al “microscopico”.

B. ANALIZZARE QUALITATIVAMENTE E QUANTITATIVAMENTE FENOMENI LEGATI ALLE TRASFORMAZIONI DI ENERGIA A PARTIRE DALL’ESPERIENZA

Abilità connesse

a) interpretare un fenomeno naturale dal punto di vista energetico.

b) analizzare un ambiente per valutare situazioni “a rischio” che possono essere naturali, ma anche causate dall’uomo.

c) ricostituire il ciclo della materia e il flusso dell’energia in un ecosistema.

C. ESSERE CONSAPEVOLI DELLE POTENZIALITA’ DELLE TECNOLOGIE RISPETTO AL CONTESTO CULTURALE E SOCIALE IN CUI VENGONO APPLICATE

Abilità connesse

a) comprendere le potenzialità delle tecnologie per acquisire e diffondere nuove conoscenze.

b) riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita di tutti i giorni.

2. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO DEL PRIMO BIENNIO

Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo.

SCIENZE DELLA TERRA

Si completano e approfondiscono contenuti già in precedenza acquisiti, ampliando in particolare il quadro esplicativo dei moti della Terra. Si procede poi allo studio geomorfologico di strutture che costituiscono la superficie della Terra (fiumi, laghi, ghiacciai..).

BIOLOGIA

I contenuti si riferiscono all'osservazione delle caratteristiche degli organismi viventi, con particolare riguardo alla loro costituzione fondamentale (la cellula) e alle diverse forme con cui si manifestano (biodiversità). Perciò si utilizzano le tecniche sperimentali di base in campo biologico e l'osservazione microscopica. La varietà dei viventi e la complessità delle loro strutture e funzioni introducono allo studio dell'evoluzione e della sistematica, della genetica mendeliana e dei rapporti organismi-ambiente.

CHIMICA

Lo studio della Chimica comprende l'osservazione e descrizione di fenomeni e di reazioni semplici (il loro riconoscimento e la loro rappresentazione) con riferimento anche ad esempi tratti dalla vita quotidiana; gli stati di aggregazione della materia e le relative trasformazioni; il modello particellare della materia; la classificazione della materia (miscugli omogenei ed eterogenei, sostanze semplici e composte) e le relative definizioni operative; le leggi fondamentali e il modello atomico di Dalton, la formula chimica e i suoi significati, una prima classificazione degli elementi usando la tavola periodica).
Il Dipartimento fa propri gli obiettivi proposti dalle indicazioni nazionali e specifica che nella prima classe saranno svolti gli argomenti di Scienze della Terra, dopo aver introdotto o coordinando in itinere argomenti di Chimica-Fisica necessari allo sviluppo dei contenuti della disciplina, mentre nella seconda classe saranno svolti gli argomenti di Biologia indicati, collegandoli sempre alla Chimica. Resta assodato che i singoli docenti sono liberi di effettuare i collegamenti che ritengono più opportuni, tenendo conto del tipo di indirizzo, delle ore di insegnamento, della fisionomia della classe. I docenti, inoltre, nei rispettivi Consigli di Classe, definiranno idonei coordinamenti con gli insegnamenti di Fisica e Geografia.

PROGRAMMAZIONE

Lo schema-base di programmazione per il primo biennio è il seguente, dato che i saperi e le competenze sono gli stessi per tutti gli indirizzi dell' Istituto. Naturalmente i docenti "doseranno" il lavoro a seconda delle ore di insegnamento (due per il liceo scientifico, linguistico, Scienze Umane e socioeconomico; da tre a quattro per Scienze Applicate) e della tipologia di voto (orale per liceo linguistico, Scienze Umane ed indirizzo Economico Sociale), orale-scritto per Liceo Scientifico e Scienze Applicate). In particolare per le Scienze Applicate gli argomenti verranno adattati e/o ampliati in modo da potenziare l'aspetto sperimentale della disciplina e gli eventuali collegamenti interdisciplinari, tenuto conto dei tempi e degli spazi a disposizione.
Proprio per il diverso numero di ore di insegnamento e la tipologia di voto, il numero minimo di prove di verifica quadrimestrale sarà:

Liceo delle Scienze applicate: tre valutazioni di cui almeno una scritta e una orale

Liceo Scientifico: due valutazioni, una scritta e una orale

Liceo Linguistico, Liceo delle Scienze Umane, LES, LES sportivo: due valutazioni orali o scritte valide per l'orale.

Resta inteso che, dato che il voto "deve essere espressione di sintesi valutativa", esso si baserà su diverse tipologie di prove di verifica (scritte, orali, strutturate, pratiche, questionari, ecc) e che le verifiche possono essere scritte anche nel caso di insegnamento a solo prova orale.
Il Dipartimento delibera, inoltre, che negli scrutini intermedi delle diverse classi la valutazione sia formulata mediante un **voto unico**, come nello scrutinio finale.

3.1 CLASSE PRIMA

3.1.1 LICEO SCIENTIFICO
3.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE
3.1.3 LICEO LINGUISTICO
3.1.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
Conoscenze di base di Matematica e di Fisica per lo studio delle Scienze della Terra	- linguaggio matematico di base - le tappe del metodo scientifico - unità di misura del S.I. fondamentali e derivate - multipli, sottomultipli e prefissi delle unità S.I. - grandezze fisiche - grafici di diretta e inversa proporzionalità, correlazione lineare e proporzionalità quadratica - concetto di massa, volume, densità - forza e peso - pressione - calore e temperatura	- distinguere tra osservazioni/dati quantitativi e qualitativi - comprendere dati espressi sotto forma di rapporti, proporzioni, frazioni e grafici - utilizzare le notazioni esponenziali - associare a ciascuna grandezza l'unità di misura adeguata - ragionare con gli ordini di grandezza - risolvere semplici problemi su massa, peso, densità, pressione	2, 3, 4, 6, 7

Chimica	- stati fisici della materia e passaggi di stato (curve di riscaldamento) - fenomeni fisici e chimici - miscugli e sostanze pure (elementi e composti) - i metodi di separazione dei miscugli modello particellare della materia - la composizione degli atomi: protoni, neutroni ed elettroni - numero atomico e numero di massa - gli isotopi - la struttura dell'atomo in breve - legami chimici: covalente e ionico - tavola periodica, una prima classificazione degli elementi	- caratterizzare gli stati fisici e collegarli alla teoria particellare della materia - distinguere i fenomeni fisici da quelli chimici - distinguere tra sostanze pure e miscugli - distinguere tra atomo e molecola determinare il numero di particelle subatomiche conoscendo i valori di A e Z - rappresentare il simbolo di un isotopo - identificare un elemento mediante il suo simbolo e un composto con la formula - distinguere i metalli dai non-metalli nella tavola periodica, i gruppi dai periodi - scrivere le configurazioni elettroniche di alcuni elementi rappresentativi - applicare la regola dell'ottetto - definire la natura di un legame in base al concetto di elettronegatività	1, 2, 3, 4, 6, 7

Le trasformazioni della materia	- le reazioni chimiche - le leggi che governano le reazioni: legge di Lavoisier, legge di Proust e di Dalton. - la teoria atomica di Dalton - cenni alla teoria atomica moderna - significato della formula chimica - approccio al bilanciamento di una reazione chimica	- riconoscere e rappresentare reazioni semplici - individuare reagenti e prodotti - comprendere che le leggi di Lavoisier e di Proust costituiscono il fondamento sperimentale della teoria atomica - usare modelli per rappresentare il modello particellare della materia - distinguere tra simboli e formule - leggere microscopicamente una equazione chimica	1,2,3,4,5,6,7
Il Sistema Solare	- com'è fatto il sistema solare - le caratteristiche dei pianeti in base alla densità - le leggi di Keplero - la legge di Newton	- ricondurre le caratteristiche dei pianeti alla tipologia cui appartengono con l'uso di tabelle - verificare la terza legge di Keplero	2, 3, 6
La Terra e la Luna	- forma e dimensioni della Terra - coordinate geografiche - moto di rotazione della Terra e conseguenze - moto di rivoluzione della Terra e conseguenze - le caratteristiche della Luna, moti e conseguenze - la misura del tempo - i fusi orari	- posizionare un punto sulla superficie attraverso le coordinate - individuare le zone astronomiche su un planisfero - interpretare i moti della Terra e della Luna, collegandoli alle conseguenze	1, 2, 3, 6

La rappresentazione della Terra	- i principi di costruzione delle carte - le caratteristiche delle carte e loro classificazione	- scegliere la carta geografica più idonea per un certo scopo - calcolare la distanza planimetrica - leggere i segni convenzionali di una carta	2, 6, 7
L'atmosfera e i fenomeni meteorologici (la sfera gassosa)	- caratteristiche dell'atmosfera - temperatura dell'aria - pressione atmosferica - classificazione dei venti - circolazione generale dell'atmosfera - umidità dell'aria e precipitazioni - meteorologia - inquinamento atmosferico - elementi e fattori climatici - rapporti tra le condizioni climatiche e gli esseri viventi	- calcolare l'escursione termica con l'uso delle carte tematiche interpretare l'andamento delle isoterme e delle isobare - leggere semplici carte meteorologiche - interpretare i grafici termo-pluviometrici per risalire ai gruppi e tipi climatici - associare al tipo di clima il relativo bioma	1, 2, 3, 5, 6, 8
L'idrosfera (la sfera liquida)	- il ciclo dell'acqua - le proprietà chimico-fisiche dell'acqua - caratteristiche delle acque dolci e sotterranee - caratteristiche dell'acqua salate - inquinamento delle acque	- interpretare il comportamento dell'acqua nelle circostanze proposte	1, 2, 5, 6, 8
Il modellamento del rilievo terrestre (la sfera solida)	- cause che determinano il modellamento della superficie - azione modellante dei corsi d'acqua, dei ghiacciai, del vento e del mare	- stabilire da immagini strutture che costituiscono la superficie terrestre e risalire alla loro evoluzione geomorfologica	1, 2, 5, 6

3.1.5 LICEO SCIENZE UMANE INDIRIZZO ECONOMICO-SOCIALE E SPORTIVO

UNITÀ	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
Conoscenze di base di Matematica e Fisica per lo studio delle Scienze della Terra	- linguaggio matematico di base - le tappe del metodo scientifico - unità di misura del S.I: fondamentali e derivate - multipli, sottomultipli e prefissi delle unità del S.I. - grandezze fisiche grafici di diretta e inversa proporzionalità, correlazione lineare e proporzionalità quadratica - concetto di massa, volume, densità - forza e peso - pressione - calore e temperatura	- distinguere tra osservazioni/dati quantitativi e qualitativi - comprendere dati espressi sottoforma di rapporti, proporzioni, frazioni e grafici - utilizzare la notazione scientifica - associare a ciascuna grandezza l'unità di misura adeguata ragionare con gli ordini di grandezza - risolvere semplici problemi su massa, peso, densità e pressione	2, 3, 4, 6,

Chimica	- stati fisici della materia e passaggi di stato (curve di riscaldamento) - fenomeni fisici e chimici - miscugli e sostanze pure (elementi e composti) - metodi di separazione dei miscugli - modello particellare della materia - l'atomo: protoni, elettroni e neutroni - numero atomico e di massa - gli isotopi - la struttura dell'atomo in breve - legami chimici (covalente e ionico) - tavola periodica, una prima classificazione degli elementi	- caratterizzare gli stati fisici e collegarli alla teoria particellare della materia - distinguere i fenomeni fisici da quelli chimici - distinguere tra sostanze pure e miscugli - distinguere tra atomo e molecola - determinare il numero di particelle subatomiche conoscendo il valore di A e Z - rappresentare il simbolo di un isotopo - identificare un elemento mediante il suo simbolo e un composto con la formula - distinguere i metalli dai non metalli nella tavola periodica, i gruppi dai periodi - scrivere le configurazioni elettroniche (formule di Lewis) di alcuni elementi rappresentativi - applicare la regola dell'ottetto - definire la natura di un legame in base al concetto di elettronegatività	1, 2, 3, 4, 6, 7
La Terra come pianeta	- i corpi del Sistema solare - le leggi di Keplero - la legge di Newton - forma e dimensioni delle Terra - coordinate geografiche - moto di rotazione terrestre e conseguenze - moto di rivoluzione e conseguenze - la Luna: moti e conseguenze	- verificare la terza legge di Keplero - descrivere il moto dei pianeti intorno al Sole facendo riferimento alle leggi di Keplero - spiegare il moto dei pianeti intorno al Sole alla luce della legge di Newton - localizzare un punto sulla superficie terrestre attraverso le coordinate geografiche - individuare le zone astronomiche su un planisfero	1, 2, 3, 6

L'atmosfera e i fenomeni meteorologici	- caratteristiche dell'atmosfera - temperatura dell'aria e riscaldamento terrestre - pressione atmosferica e i venti - circolazione generale dell'aria - umidità e precipitazioni - inquinamento atmosferico - i climi del pianeta (cenni)	- calcolare l'escursione termica con l'uso delle carte tematiche - interpretare l'andamento delle isoterme e delle isobare - leggere semplici carte meteorologiche	1, 2, 3, 5, 6, 8
L'idrosfera	- il ciclo dell'acqua - caratteristiche delle acque salate - caratteristiche delle acque superficiali e sotterranee - inquinamento delle acque	- - interpretare il comportamento dell'acqua nelle circostanze proposte	1, 2, 5, 6, 8
Il modellamento del rilievo terrestre	- azione modellante delle acque correnti, dei ghiacciai, del mare e del vento	- - stabilire da immagini strutture che costituiscono la superficie terrestre e risalire alla loro evoluzione geomorfologica	1, 2, 5, 6, 7
I fenomeni vulcanici e sismici	- che cos'è un vulcano, prodotti delle eruzioni vulcaniche e tipi di eruzione - distribuzione geografica dei vulcani - che cos'è un terremoto - onde sismiche - la "forza" di un terremoto - distribuzione geografica dei terremoti - concetto di rischio (vulcanico e sismico)	- riconoscere le forme dei vulcani ed associarle al tipo di eruzione - leggere la carta della distribuzione dei vulcani - determinare la posizione dell'epicentro dai sismogrammi di tre stazioni sismiche - distinguere tra scala Richter e scala MCS - leggere la carta della distribuzione dei terremoti	1, 2, 3, 4, 6
La struttura della Terra	- struttura interna del pianeta Terra - dorsali oceaniche e fosse abissali	- - spiegare la distribuzione geografica dei terremoti e dei vulcani e - collegare fenomeni sismici e vulcanici al movimento delle placche alla	1, 2, 3, 4, 6, 7

	- la Tettonica delle placche per spiegare la dinamica della litosfera	luce della teoria della Tettonica delle placche	

3.2 CLASSE SECONDA

3.2.1 LICEO SCIENTIFICO
3.2.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE
3.2.3 LICEO LINGUISTICO
3.2.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
Dai legami nelle sostanze alle forze intermolecolari (la chimica dell'acqua)	- legame covalente e legame ionico - strutture molecolari, in particolare quella dell'acqua - forze intermolecolari - caratteristiche dei diversi soluti nell'acqua - le proprietà dell'acqua importanti dal punto di vista biologico: tensione superficiale, capillarità e imbibizione, coesione, calore specifico, densità	- distinguere un legame covalente da un legame ionico - risalire alla struttura di semplici molecole per stabilirne il carattere polare o apolare - riconoscere il comportamento di sostanze ioniche e covalenti nell'acqua - interpretare in termini molecolari la regola "il simile scioglie il simile" - spiegare le proprietà dell'acqua come conseguenza del legame a idrogeno	1, 2, 3, 6, 7
La quantità chimica: la mole **(solo indirizzi scientifici)**	- la massa atomica e molecolare - mole, massa molare, numero di Avogadro - formule chimiche e composizione percentuale - volume molare - significato quantitativo, in termini macroscopici, di un'equazione bilanciata - calcoli stechiometrici	- calcolare la massa molecolare di una sostanza - calcolare il numero di atomi/molecole presenti in una certa quantità di sostanza - determinare la massa molare - convertire le moli in numero di entità elementari e viceversa - calcolare formula empirica e molecolare di un composto - effettuare calcoli stechiometrici a partire da un'equazione chimica	2, 3, 4, 5, 6

Origine della vita e teorie evolutive	- proprietà dei viventi - organizzazione dei viventi dalla biosfera alla cellula - dalla Terra primordiale al pianeta della vita - dai Procarioti agli Eucarioti - il metabolismo cellulare nel tempo, eterotrofia ed autotrofia - dalla cellula agli organismi pluricellulari, forme coloniali - la conquista della terraferma - selezione naturale ed ambiente - la teoria evolutiva di Darwin	- evidenziare le caratteristiche degli esseri viventi - descrivere l'ipotesi di Oparin sull'evoluzione chimica della vita - descrivere l'esperimento di Miller, analizzando le conclusioni - elencare le strutture comuni alle cellule eucariote e procariote - descrivere la teoria endosimbiotica - autotrofi ed eterotrofi - saper ordinare i processi metabolici dal punto di vista evolutivo - analizzare le condizioni ambientali della Terra primordiale per spiegare la teoria chemiosintetica - individuare le basi scientifiche su cui Darwin costruì la sua teoria - definire il concetto di selezione naturale - evidenziare l'attualità del pensiero di Darwin per il moderno mondo scientifico	1,2, 3,6, 7, 8
I viventi e la biodiversità	- classificazione dei viventi seguendo un criterio evolutivo - Regno delle Monere, dei Protisti, dei Funghi, delle Piante e degli Animali	- utilizzare i criteri di classificazione dei viventi in cinque regni.	1,3,6,8

Gli organismi e l'ambiente	- livelli di organizzazione dei viventi - ecosistemi - materia, energia e relazioni alimentari - i cicli biogeochimici - ecosistemi e variazioni climatiche	- elencare i livelli di organizzazione partendo dalle strutture più piccole - definire il termine "ecosistema" - spiegare l'importanza del Sole, della presenza di un flusso unidirezionale della energia - spiegare lo svolgimento dei cicli biogeochimici	1, 2, 3, 5, 6, 8
Le molecole della vita	- caratteristiche del C organico - idrocarburi - concetto di isomeria - monomeri e polimeri - condensazione e idrolisi - gruppi funzionali e principali famiglie di composti - i carboidrati - i lipidi: trigliceridi, fosfolipidi, cere e steroidi - le proteine: struttura generale degli aminoacidi, legame peptidico, i quattro livelli di organizzazione delle proteine, gli enzimi - struttura dei nucleotidi - composizione e funzione dell'ATP	- evidenziare le proprietà del C organico - mettere a confronto le formule di struttura lineare e ad anello - indicare per ogni famiglia di composti la presenza di un gruppo funzionale - spiegare la funzione dei polisaccaridi e distinguere fra zuccheri di riserva e struttura - descrivere la struttura dei trigliceridi - distinguere tra grassi saturi e insaturi - descrivere le caratteristiche dei fosfolipidi per spiegare la struttura della membrana cellulare - riconoscere i gruppi funzionali degli aminoacidi - mettere in relazione il livello di organizzazione delle proteine con le rispettive funzioni - specificare le subunità che costituiscono i nucleotidi - descrivere i ruoli biologici del DNA e dell'RNA - distinguere tra la funzione energetica del glucosio e quella dell'ATP	1,3,6

Le cellule: struttura e funzioni	- caratteristiche del microscopio ottico - il potere di ingrandimento e di risoluzione - cenni al microscopio elettronico - dimensioni e forma delle cellule - cellula procariote ed eucariote - struttura della membrana cellulare e parete cellulare - organuli cellulari e citoplasma - modalità di scambio con l'ambiente esterno	- evidenziare le differenze tra cellula procariote ed eucariote - descrivere la struttura della membrana cellulare - descrivere la struttura e la funzione degli organuli - distinguere le modalità con cui una cellula regola gli scambi con l'esterno: diffusione, osmosi, trasporto attivo, endocitosi ed esocitosi	1, 2, 3, 4, 6
La divisione delle cellule: mitosi e meiosi	- il ciclo cellulare negli eucarioti - mitosi e la continuità genetica - meiosi e variabilità genetica	- mettere in relazione la mitosi con la riproduzione asessuata - riconoscere il significato della mitosi - individuare la differenza tra cellule somatiche e germinali che producono i gameti - spiegare perché non è possibile una fecondazione senza meiosi - riconoscere il significato della meiosi	1, 2, 3, 6

3.2.5 LICEO SCIENZE UMANE INDIRIZZO ECONOMICO-SOCIALE E SPORTIVO

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
Il metodo scientifico	- le tappe del metodo scientifico	- ricostruire le tappe dell'indagine scientifica	2, 3, 4, 6, 7
Gli organismi e l'ambiente	- livelli di organizzazione dei viventi - ecosistemi - materia, energia e relazioni alimentari - i cicli biogeochimici - ecosistemi e variazioni climatiche	- elencare i livelli di organizzazione partendo dalle strutture più piccole definire il termine "ecosistema" - spiegare l'importanza del Sole, della presenza di un flusso unidirezionale della energia - spiegare lo svolgimento dei cicli biogeochimici	1, 2, 3, 5, 6, 8

Le molecole della vita	- caratteristiche del C organico - idrocarburi - concetto di isomeria - monomeri e polimeri - condensazione e idrolisi - gruppi funzionali e principali famiglie di composti - i carboidrati - i lipidi: trigliceridi, fosfolipidi, cere e steroidi - le proteine: struttura generale degli aminoacidi, legame peptidico, i quattro livelli di organizzazione delle proteine, gli enzimi - struttura dei nucleotidi - composizione e funzione dell'ATP	- evidenziare le proprietà del C organico - mettere a confronto le formule di struttura lineare e ad anello - indicare per ogni famiglia di composti la presenza di un gruppo funzionale - spiegare la funzione dei polisaccaridi e distinguere fra zuccheri di riserva e struttura - descrivere la struttura dei trigliceridi - distinguere tra grassi saturi e insaturi - descrivere le caratteristiche dei fosfolipidi per spiegare la struttura della membrana cellulare - riconoscere i gruppi funzionali degli aminoacidi - mettere in relazione il livello di organizzazione delle proteine con le rispettive funzioni - specificare le subunità che costituiscono i nucleotidi - descrivere i ruoli biologici del DNA e dell'RNA - distinguere tra la funzione energetica del glucosio e quella dell'ATP	1,3,6
Le cellule: struttura e funzioni	- caratteristiche del microscopio ottico - il potere di ingrandimento e di risoluzione - cenni al microscopio elettronico - dimensioni e forma delle cellule	- evidenziare le differenze tra cellula procariote - ed eucariote - descrivere la struttura della membrana cellulare - descrivere la struttura e la funzione degli organuli	1, 2, 3, 4, 6

	- cellula procariote ed eucariote - struttura della membrana cellulare e parete cellulare - organuli cellulari e citoplasma - modalità di scambio con l'ambiente esterno	- distinguere le modalità con cui una cellula regola gli scambi con l'esterno: diffusione, osmosi, trasporto attivo, endocitosi ed esocitosi - respirazione e fotosintesi	
La divisione delle cellule: mitosi e meiosi	- il ciclo cellulare negli eucarioti - mitosi e la continuità genetica - meiosi e variabilità genetica	- mettere in relazione la mitosi con la riproduzione asessuata - riconoscere il significato della mitosi - individuare la differenza tra cellule somatiche e germinali che producono i gameti - spiegare perché non è possibile una fecondazione senza meiosi - riconoscere il significato della meiosi	1, 2, 3, 6
La genetica classica	- le diverse tappe del lavoro di Mendel - le leggi di Mendel ed eccezioni - i cromosomi sessuali - malattie genetiche legate al sesso	- capire l'importanza del lavoro di Mendel - illustrare le fasi del metodo sperimentale di Mendel - mettere in relazione la legge della segregazione con l'esistenza degli alleli - distinguere tra genotipo e fenotipo, dominante e recessivo, omozigote ed eterozigote - applicare un test-cross - risolvere semplici problemi con il quadrato di Punnett - interpretare la legge dell'assortimento indipendente - spiegare come avviene la determinazione del sesso nella specie umana - descrivere per alcune malattie umane la modalità di trasmissione	2, 3, 4, 5, 6, 9

Il corpo umano	- Tessuti - Organi - Sistemi	- I sistemi del corpo umano	2, 3, 4, 5, 6, 9

3. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO DEL SECONDO BIENNIO

Le competenze del secondo biennio sono le otto elencate nelle linee generali del documento, che verranno ovviamente **potenziate** con il miglioramento delle abilità cognitive di base. Inoltre vengono aggiunte dal Dipartimento anche le seguenti competenze:

9) collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica
10) acquisire la capacità critica di scelta bibliografica e/o sitografica nel lavoro di ricerca (anche in funzione della preparazione della tesina agli Esami di Stato)

Nel secondo biennio si ampliano, si consolidano e si pongono in relazione i contenuti disciplinari, introducendo in modo graduale ma sistematico i concetti, i modelli e il formalismo che sono propri delle discipline oggetto di studio e che consentono una spiegazione più approfondita dei fenomeni.

BIOLOGIA

Si pone l'accento soprattutto sulla complessità dei sistemi e dei fenomeni biologici, sulle relazioni che si stabiliscono tra i componenti di tali sistemi e tra diversi sistemi e sulle basi molecolari dei fenomeni stessi (struttura e funzione del DNA, sintesi proteica, codice genetico). Lo studio riguarda la forma e le funzioni degli organismi (microrganismi, vegetali e animali, uomo compreso), trattandone gli aspetti anatomici (soprattutto con riferimento al corpo umano) e le funzioni metaboliche di base. Vengono inoltre considerate le strutture e le funzioni della vita di relazione, la riproduzione e lo sviluppo, con riferimento anche agli aspetti di educazione alla salute.

CHIMICA

Si riprende la classificazione dei principali composti inorganici e la relativa nomenclatura. Si introducono lo studio della struttura della materia e i fondamenti della relazione tra struttura e proprietà, gli aspetti quantitativi delle trasformazioni (stechiometria), la struttura atomica e i modelli atomici, il sistema periodico, le proprietà periodiche e i legami chimici. Si introducono i concetti basilari della chimica organica (caratteristiche dell'atomo di carbonio, legami, catene, gruppi funzionali e classi di composti).
Si studiano inoltre gli scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche e se ne introducono gli aspetti termodinamici e cinetici, insieme agli equilibri, anche in soluzione (reazioni acido-base e redox), e a cenni di elettrochimica. Adeguato spazio si darà agli aspetti quantitativi e alle applicazioni.

SCIENZE DELLA TERRA

Si introducono, soprattutto in connessione con le realtà locali e in modo coordinato con la Chimica e la Fisica, cenni di Mineralogia, di petrografia e fenomeni come il vulcanesimo, la sismicità e l'orogenesi, esaminando le trasformazioni ad esse collegate.

PROGRAMMAZIONE

Per le classi terze, in attesa di acquisire un'opportuna esperienza riguardo al nuovo ordinamento, il Dipartimento stabilisce i seguenti argomenti:

Biologia: biologia molecolare, genetica, evoluzione

Chimica: struttura atomica e modelli atomici, sistema periodico, legami chimici, composti e nomenclatura, stechiometria.

Scienze della Terra: cenni di mineralogia, le rocce, vulcanesimo (Liceo delle Scienze applicate).

Dal piano di programmazione proposto saranno ricavati i singoli piani di lavoro, dove ogni docente declinerà ciò che è previsto dalla normativa ministeriale in base all'indirizzo, alle ore di insegnamento previste e alla fisionomia della classe.
I contenuti sono indicativi e saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e il percorso ritenuti più idonei, come già evidenziato per il primo biennio, fermo restando che le ore sono due per Scienze Umane e Liceo Linguistico, tre per il Liceo Scientifico e cinque per il Liceo delle Scienze Applicate. Dato che i percorsi potranno essere diversi anche per l'introduzione di argomenti e/o attività sperimentali ritenute più opportune, nella prima riunione di Dipartimento previsto per il nuovo anno scolastico si terrà conto delle diverse esperienze raccolte ai fini della stesura del futuro piano di programmazione.

Il numero di valutazioni, date le diverse ore di insegnamento, è così distinto per i diversi indirizzi:

Liceo delle Scienze Applicate: tre valutazioni, di cui almeno una scritta e una orale.

Liceo Scientifico: tre valutazioni, di cui almeno una scritta e una orale
Liceo Linguistico, Liceo delle Scienze Umane e Liceo Socio-Economico: due valutazioni orali o scritte valide per l'orale.
Resta valida la delibera sul **voto unico** negli scrutini intermedi anche per il secondo biennio.
Riguardo alla didattica CLIL, qualora venga stabilita in consiglio di classe, si svilupperà utilizzando la lingua inglese in un contesto scientifico con l'ausilio di articoli e/o letture proposte dal testo, servendosi anche di strumenti multimediali e con l'eventuale compresenza di un lettore con adeguati titoli linguistici.

4.1 CLASSE TERZA

4.1.1 LICEO SCIENTIFICO
4.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La quantità chimica: la mole	- la massa atomica e molecolare mole, massa molare, numero di Avogadro - formule chimiche e composizione percentuale - volume molare - significato quantitativo, in termini macroscopici, di un'equazione bilanciata - calcoli stechiometrici	- calcolare la massa molecolare di una sostanza calcolare il numero di atomi/molecole presenti in una certa quantità di sostanza - determinare la massa molare - convertire le moli in numero di entità elementari e viceversa - calcolare formula empirica e molecolare di un composto - effettuare calcoli stechiometrici a partire da un'equazione chimica	2, 3, 4, 5, 6
La struttura dell'atomo	- natura elettrica della materia - le particelle subatomiche - primi modelli atomici - modello atomico di Rutherford - la doppia natura della luce - spettri atomici - modello atomico di Bohr - la meccanica quantistica - il principio di indeterminazione di Heisenberg - i numeri quantici e l'orbitale - la configurazione degli atomi	- descrivere i diversi modelli atomici - individuare le relazioni tra i parametri che rappresentano un'onda elettromagnetica - utilizzare i numeri quantici per individuare i livelli energetici e gli orbitali - utilizzare le regole di "riempimento" degli orbitali per scrivere le configurazioni elettroniche degli elementi	1, 2, 3, 6, 9

Il sistema periodico	- il sistema periodico di Mendeleev - la moderna tavola periodica: sua struttura - simbolismo di Lewis - le proprietà periodiche, in particolare l'elettronegatività - metalli, non metalli, semimetalli	- descrivere la configurazione elettronica esterna degli elementi e prevederne la posizione nella tavola periodica - spiegare le proprietà periodiche nei gruppi e nei periodi - spiegare la posizione degli elementi rappresentativi, degli elementi di transizione, dei lantanidi e degli attinidi nella tavola periodica - prevedere e spiegare in base alla posizione nella tavola la reattività degli elementi - comprendere la relazione tra elettronegatività e reattività di un elemento	2, 3, 4, 5, 6, 9

I legami chimici e le nuove teorie di legame	- si riprendono i concetti del primo biennio - energia e lunghezza di legame - legame dativo - legame metallico - forma delle molecole - teoria VSEPR - ibridi di risonanza - ibridazione degli orbitali atomici - teoria degli orbitali molecolari - forze intermolecolari: forze dipolo-dipolo, forze di London e legami a idrogeno - caratteristiche dei solidi - ripresa delle proprietà intensive dei liquidi	- interpretare i simboli di Lewis - applicare la regola dell'ottetto nella scrittura delle molecole e degli ioni - scrivere le strutture di molecole e ioni - definire la natura di un legame in base alla differenza di elettronegatività - individuare le cariche parziali in un legame covalente polare - comprendere il concetto di risonanza - distinguere tra legame covalente e dativo - distinguere le forme geometriche fondamentali delle molecole - comprendere le tipologie delle forze intermolecolari per risalire alle caratteristiche fisiche dei solidi e alle proprietà intensive dei liquidi	2, 3, 4, 6, 9
Classificazione e nomenclatura dei composti	- valenza e numero di ossidazione - classificazione dei composti inorganici e loro proprietà - ossidi basici e acidi - idrossidi e acidi - sali - idruri e perossidi	- comprendere la sostanziale somiglianza fra valenza e numero di ossidazione - scrivere la formula dei diversi composti - assegnare il nome ai composti inorganici, nota la formula	1, 2, 6
Le proprietà dello stato gassoso	- la legge di Charles - la legge di Boyle - la legge di Gay-Lussac - l'equazione di stato dei gas perfetti - il principio di Avogadro - le miscele di gas - la teoria cinetica dei gas	- conoscere e interpretare il comportamento chimico/fisico dei gas nelle diverse condizioni di temperatura, pressione e volume - conoscere i principi della teoria cinetica dei gas - risolvere problemi inerenti le variazioni dei parametri fisici di un gas	1,2,3,4,5,6,7

		- passare dalle misure volumetriche di un gas a quelle in moli	
Le soluzioni	- la solubilità delle sostanze: soluzioni acquose ed elettroliti - che cosa accade quando una sostanza si scioglie in acqua - la concentrazione delle soluzioni - la solubilità dei solidi in funzione della temperatura proprietà colligative: legge di Raoult, abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopio, pressione osmotica	- interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari soluto-solvente, in modo da spiegare "il simile scioglie il simile" - calcolare i vari modi per esprimere la concentrazione delle soluzioni: %m/m; %m/v; %V/V; ppm; molarità; molalità; normalità - saper spiegare l'effetto della temperatura sulla solubilità di un solido saper utilizzare le proprietà colligative per il calcolo della massa molare di un soluto	1,2,3,4,5,6,7
Equilibrio chimico	Concetto di equilibrio dinamico - legge di azione di massa, costante di equilibrio e sua interpretazione - il principio di Le Chatelier equilibri eterogenei ed equilibrio di solubilità	saper applicare la legge di azione di massa - interpretare il valore della costante di equilibrio - acquisire il significato concettuale del principio di Le Chatelier per valutare gli effetti sull'equilibrio della variazione di uno dei parametri indicati dal principio stesso - prevedere la solubilità di un composto in soluzione	1,2,3,4,5,6
Equilibrio acido-base	- le teorie su acidi e basi - ionizzazione dell'acqua - forza di acidi e basi - come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche - reazioni di neutralizzazione - titolazione acido-base - idrolisi salina le soluzioni tampone	comprendere l'evoluzione storica delle teorie acido-base individuare il pH di una soluzione stabilire la forza di acido o di una base usare gli indicatori per stabilire una scala di acidità o basicità saper riconoscere un sistema tampone saper interpretare una curva di titolazione acido-base saper individuare l'indicatore più idoneo per una specifica titolazione	1,2,3,4,5,6,7

Le basi chimiche dell'ereditarietà	- esperimenti di Hershey e Chase - struttura a doppia elica del DNA - la duplicazione del DNA - il meccanismo di proofreading - la reazione a catena della polimerasi	- esporre alcuni esperimenti che hanno portato a individuare nel DNA la sede del codice genetico - spiegare il modello di Watson e Crick - comprendere e illustrare il meccanismo di duplicazione del DNA - descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di proofreading - spiegare come sia possibile in laboratorio sintetizzare copie di DNA	2, 3, 6, 9
Codice genetico e sintesi proteica	- geni e proteine - struttura dell'RNA e suo ruolo - il codice genetico - relazione tra codoni e aminoacidi - la sintesi proteica: l'RNA messaggero e la trascrizione, l'RNA di trasporto e la traduzione - le mutazioni geniche	- comprendere la relazione tra geni e proteine - confrontare la struttura del DNA e dell'RNA - ruolo dei tre tipi di RNA nella cellula - spiegare che cosa si intende per codice genetico - spiegare perché il codice è a triplette di nucleotidi - utilizzare la tabella del codice genetico per correlare i codoni con gli aminoacidi - spiegare in che cosa consiste l'universalità del codice genetico - illustrare la fase di trascrizione e quella di traduzione - spiegare il concetto di mutazione - illustrare le conseguenze delle mutazioni a livello di individuo e in termini di evoluzione	2, 3, 6
La regolazione dell'espressione genica	- il controllo genico nei procarioti	- comprendere l'importanza della regolazione genica	2, 3, 6

	- regolazione della trascrizione negli eucarioti	- spiegare la struttura e il meccanismo di azione di un operone - distinguere tra la funzione di un induttore e di un corepressore - comprendere i fattori combinati di regolazione della trascrizione negli eucarioti	
La genetica classica	- le diverse tappe del lavoro di Mendel - le leggi di Mendel ed eccezioni - i cromosomi sessuali - malattie genetiche legate al sesso	- capire l'importanza del lavoro di Mendel - illustrare le fasi del metodo sperimentale di Mendel - mettere in relazione la legge della segregazione con l'esistenza degli alleli - distinguere tra genotipo e fenotipo, dominante e recessivo, omozigote ed eterozigote - applicare un test-cross - risolvere semplici problemi con il quadrato di Punnett - interpretare la legge dell'assortimento indipendente - spiegare come avviene la determinazione del sesso nella specie umana - descrivere per alcune malattie umane la modalità di trasmissione	2, 3, 4, 5, 6, 9

4.1.3 LICEO LINGUISTICO
4.1.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La quantità chimica: la mole	- la massa atomica e molecolare - mole, massa molare, numero di Avogadro - formule chimiche e composizione percentuale - volume molare - significato quantitativo, in termini macroscopici, di un'equazione bilanciata - calcoli stechiometrici	- calcolare la massa molecolare di una sostanza - calcolare il numero di atomi/molecole presenti in una certa quantità di sostanza - determinare la massa molare - convertire le moli in numero di entità elementari e viceversa - calcolare formula empirica e molecolare di un composto - effettuare semplici calcoli stechiometrici a partire da un'equazione chimica	2, 3, 4, 5, 6
La struttura dell'atomo	- natura elettrica della materia - le particelle subatomiche - primi modelli atomici - modello atomico di Rutherford - la doppia natura della luce - spettri atomici - modello atomico di Bohr - i numeri quantici e l'orbitale - la configurazione degli atomi	- descrivere i diversi modelli atomici individuare le relazioni tra i parametri che rappresentano un'onda elettromagnetica - utilizzare i numeri quantici per individuare i livelli energetici e gli orbitali - utilizzare le regole di "riempimento" degli orbitali per scrivere le configurazioni elettroniche degli elementi	1, 2, 3, 6, 9

Il sistema periodico	- il sistema periodico di Mendeleev - la moderna tavola periodica: sua struttura - simbolismo di Lewis - le proprietà periodiche, in particolare l'elettronegatività - metalli, non metalli, semimetalli	- descrivere la configurazione elettronica esterna degli elementi e prevederne la posizione nella tavola periodica - spiegare le proprietà periodiche nei gruppi e nei periodi - spiegare la posizione degli elementi rappresentativi, degli elementi di transizione, dei lantanidi e degli attinidi nella tavola periodica - prevedere e spiegare in base alla posizione nella tavola la reattività degli elementi - comprendere la relazione tra elettronegatività e reattività di un elemento	2, 3, 4, 5, 6, 9
I legami chimici	- si riprendono i concetti del primo biennio - energia e lunghezza di legame - legame dativo - legame metallico - forma delle molecole - teoria VSEPR - ibridi di risonanza - ibridazione degli orbitali atomici - forze intermolecolari: forze dipolo-dipolo, forze di London e legami a idrogeno	- interpretare i simboli di Lewis - applicare la regola dell'ottetto nella scrittura delle molecole e degli ioni - scrivere le strutture di molecole e ioni - definire la natura di un legame in base alla differenza di elettronegatività - individuare le cariche parziali in un legame covalente polare - comprendere il concetto di risonanza - distinguere tra legame covalente e dativo	2, 3, 4, 6, 9

		- distinguere le forme geometriche fondamentali delle molecole	
Classificazione e nomenclatura dei composti	- valenza e numero di ossidazione - classificazione dei composti inorganici e loro proprietà - ossidi basici e acidi - idrossidi e acidi - sali - idruri e perossidi	- comprendere la sostanziale somiglianza fra valenza e numero di ossidazione - scrivere la formula dei diversi composti - assegnare il nome ai composti inorganici, nota la formula	1, 2, 6
Le proprietà dello stato gassoso	- la legge di Charles - la legge di Boyle - la legge di Gay-Lussac - l'equazione di stato dei gas perfetti - il principio di Avogadro - le miscele di gas - la teoria cinetica dei gas	- conoscere e interpretare il comportamento chimico/fisico dei gas nelle diverse condizioni di temperatura, pressione e volume - conoscere i principi della teoria cinetica dei gas - risolvere problemi inerenti le variazioni dei parametri fisici di un gas - passare dalle misure volumetriche di un gas a quelle in moli	1,2,3,4,5,6,7
Le basi chimiche dell'ereditarie-tà	- struttura a doppia elica del DNA - la duplicazione del DNA - il meccanismo di proofreading	- spiegare il modello di Watson e Crick - comprendere e illustrare il meccanismo di duplicazione del DNA - descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di proofreading	2, 3, 6, 9
Codice genetico e sintesi proteica	- geni e proteine - struttura dell'RNA e suo ruolo - il codice genetico - relazione tra codoni e aminoacidi - la sintesi proteica: l'RNA messaggero e la	- comprendere la relazione tra geni e proteine - confrontare la struttura del DNA e dell'RNA - ruolo dei tre tipi di RNA nella cellula - spiegare che cosa si intende per codice genetico	2, 3, 6

	trascrizione, l'RNA di trasporto e la traduzione - le mutazioni geniche	- spiegare perché il codice è a triplette di nucleotidi - utilizzare la tabella del codice genetico per correlare i codoni con gli aminoacidi - spiegare in che cosa consiste l'universalità del codice genetico - illustrare la fase di trascrizione e quella di traduzione - spiegare il concetto di mutazione - illustrare le conseguenze delle mutazioni a livello di individuo e in termini di evoluzione	
La regolazione dell'espres-sione genica	- il controllo genico nei procarioti - cenni di regolazione della trascrizione negli eucarioti	- comprendere l'importanza della regolazione genica - spiegare la struttura e il meccanismo di azione di un operone	2, 3, 6
La genetica classica	- le diverse tappe del lavoro di Mendel - le leggi di Mendel ed eccezioni - i cromosomi sessuali - malattie genetiche legate al sesso	- capire l'importanza del lavoro di Mendel - illustrare le fasi del metodo sperimentale di Mendel - mettere in relazione la legge della segregazione con l'esistenza degli alleli - distinguere tra genotipo e fenotipo, dominante e recessivo, omozigote ed eterozigote - applicare un test-cross - risolvere semplici problemi con il quadrato di Punnett - interpretare la legge dell'assortimento indipendente - spiegare come avviene la determinazione del sesso nella specie umana - descrivere per alcune malattie genetiche umane la modalità di trasmissione	2, 3, 4, 5, 6, 9

In base all'esperienza acquisita in seguito alla riforma scolastica, i docenti deliberano per il Liceo Scientifico, Liceo Linguistico e delle Scienze Umane di "spostare" lo studio dei minerali e delle rocce al quarto anno per affrontare i fenomeni endogeni e la dinamica terrestre al quinto anno, mentre per il Liceo delle Scienze Applicate resta inalterata la programmazione prevista.

4.2 CLASSE QUARTA

4.2.1 LICEO SCIENTIFICO
4.2.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

Il Dipartimento stabilisce, in conformità con quanto deciso lo scorso anno scolastico, di trattare, in linea di massima, i seguenti argomenti:

Biologia

Forma e funzioni degli organismi (microrganismi, vegetali e animali), in particolare Anatomia e Fisiologia Umane, con riferimento ad aspetti relativi all'educazione alla salute.

Chimica

Reazioni chimiche (aspetti quantitativi, energetici, termodinamici e cinetici), equilibri chimici, reazioni acido-base, elettrochimica, eventuale anticipazione della chimica organica degli idrocarburi (op. Scienze Applicate)

Scienze della Terra

Sismicità e orogenesi (Liceo delle Scienze Applicate), materiali della Terra solida (Liceo Scientifico, Linguistico e Scienze Umane)

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
I materiali della Terra solida **(solo Scienze applicate)**	- le proprietà dei minerali - i principali gruppi di minerali - i tre gruppi di rocce - come si originano le rocce magmatiche - formazione delle rocce sedimentarie - formazione delle rocce metamorfiche - ciclo delle rocce	- osservare la struttura cristallina dei minerali - spiegare la struttura base dei silicati - distinguere i tre tipi di roccia - distinguere una roccia magmatica intrusiva da una effusiva - classificare le rocce sedimentarie in base alle dimensioni dei frammenti che decompongono - risalire agli ambienti di formazione - stabilire se una roccia metamorfica è o no scistosa - spiegare la "dinamicità" del ciclo litogenetico	1, 2, 3, 4, 6

La Terra deformata: faglie, pieghe, orogenesi **(solo Scienze applicate)**	- le deformazioni e la giacitura delle rocce - fattori che influenzano la deformazione delle rocce - il principio dell'isostasia - strutture da deformazione - formazione ed evoluzione delle montagne - modelli orogenetici - morfostrutture dei continenti	- riconoscere i diversi tipi di deformazione - distinguere i diversi tipi di faglia - riconoscere formazioni rocciose piegate - distinguere anticlinali e sinclinali - descrivere i corrugamenti in termini di equilibrio isostatico	1,2,3,4,5,6,7
I fenomeni sismici **(solo Scienze applicate)**	- meccanismo di origine dei sismi - tipi di onde sismiche e sismografo - come vengono utilizzate le onde sismiche per studiare l'interno della Terra - magnitudo e scala Richter - scala Mercalli - distribuzione degli ipocentri sulla superficie terrestre - prevenzione antisismica	- determinare la posizione dell'epicentro - interpretare l'andamento di un sismogramma - interpretare la carta di distribuzione dei terremoti - tenere comportamenti adeguati in caso di terremoto	1,2,3,4,5,6,7
I fenomeni vulcanici **(solo Scienze applicate)**	- che cosa sono i fenomeni vulcanici - quali sono i prodotti dell'attività vulcanica - i diversi tipi di eruzioni vulcaniche e la forma degli edifici vulcanici ad essi associati - la distribuzione dei vulcani sulla superficie terrestre	- correlare le caratteristiche dell'attività vulcanica alla quantità di silice e alla presenza di gas - descrivere l'attività vulcanica esplosiva e quella effusiva - distinguere i diversi tipi di vulcano a seconda dei tipi di magma - spiegare la non casualità della distribuzione dei vulcani	1, 2, 3, 5, 6,

		- descrivere la struttura dei continenti - individuare in un planisfero le principali catene montuose	
Sistemi scheletrico e muscolare	- suddivisione del corpo umano - organizzazione strutturale dei viventi - i tessuti del corpo umano - tipi di ossa del corpo umano - struttura dei muscoli e processo di contrazione	- descrivere l'organizzazione gerarchica della struttura corporea degli animali - individuare le diverse tipologie di tessuto, specificandone le funzioni - distinguere a livello microscopico i diversi tipi di tessuto	1,6,7
Sistema cardio-vascolare	- struttura generale del sistema - caratteristiche e funzioni degli elementi figurati del sangue - il plasma - il cuore e i vasi sanguigni - la pressione sanguigna - patologie del sistema circolatorio	- elencare le parti costitutive del sistema e distinguere tra circolazione sistemica e polmonare - distinguere i diversi elementi figurati del sangue e spiegarne la funzione - descrivere la struttura e la funzione di arterie, vene, capillari - descrivere la struttura del cuore e del ciclo cardiaco - spiegare i meccanismi del battito cardiaco e della pressione sanguigna - descrivere le patologie più frequenti a carico del sistema - evidenziare l'influenza che hanno sul sistema il tipo di alimentazione, il fumo e l'esercizio fisico	1,6,7
Il sistema respiratorio	- struttura e funzione degli organi che compongono il sistema - meccanica respiratoria - trasporto e scambio di gas - controllo della respirazione - principali malattie del sistema	- descrivere le diverse parti del sistema e le rispettive funzioni - correlare l'inspirazione e l'espirazione con i relativi eventi - saper trovare connessioni funzionali tra sistema respiratorio e sistema circolatorio - seguire il percorso di ossigeno e CO2	1,6,7

		- individuare collegamenti tra sistema respiratorio e sistema nervoso - descrivere le principali malattie	
Il sistema digerente	- anatomia del sistema digerente - masticazione e deglutizione del cibo - la demolizione del cibo - assorbimento ed eliminazione del cibo - una dieta corretta - patologie del sistema	- descrivere gli organi del sistema - descrivere le fasi del processo digestivo, in particolare spiegare il ruolo dello stomaco - mettere in relazione la struttura dei diversi tipi di intestino con la loro funzione - sottolineare il ruolo del fegato - descrivere il valore energetico delle diverse classi di composti organici - mettere in relazione alcune malattie del sistema con un errato stile alimentare - comprendere che il benessere fisico e psichico dipende da una alimentazione sana e corretta	1,6,7
Il sistema escretore e la termoregolazione	- anatomia del sistema escretore - funzione dei reni nella regolazione dell'ambiente chimico - patologie del rene - regolazione della temperatura corporea	- descrivere la struttura del rene e delle vie urinarie - comprendere come i reni siano coinvolti nella regolazione dell'ambiente interno - mettere in relazione la struttura del neurone con i processi di formazione dell'urina - individuare alcune cause delle principali patologie del sistema - comprendere i meccanismi di termoregolazione	1,6,7
I sistemi linfatico e immunitario	- i meccanismi di difesa del corpo - l'immunità innata ed acquisita	- distinguere tra difesa non specifica a specifica - individuare i principali tipi di globuli bianchi	1,6,7

	- l'immunità mediata da anticorpi e quella mediata da cellule - cancro e risposta immunitaria - malattie da immunodeficienza	- evidenziare il ruolo delle cellule coinvolte nella risposta non specifica - elencare le tappe della risposta infiammatoria - descrivere la struttura di un linfonodo - individuare la differenza tra linfociti B e T - spiegare le caratteristiche funzionali delle cellule della memoria - sottolineare i vantaggi derivati dalla diffusione delle vaccinazioni nel mondo - spiegare cosa sono gli oncogeni - riconoscere l'importanza della diagnosi precoce nella lotta contro il cancro - spiegare le cause delle allergie e i sintomi di alcune malattie legate al sistema	
Il sistema nervoso	- struttura del sistema nervoso - la propagazione del segnale - la comunicazione tra neuroni - il sistema nervoso periferico - anatomia del SNC - suddivisione dell'encefalo - la corteccia cerebrale - elaborazione delle informazioni e delle emozioni - le malattie neurologiche	- -distinguere tra SNC e periferico, tra somatico e autonomo, tra simpatico e parasimpatico - spiegare la funzione dell'arco riflesso - descrivere l'impulso nervoso come un potenziale elettrico - descrivere alcune patologie derivanti da in'errata propagazione dell'impulso - spiegare la modalità di trasmissione dell'impulso in una sinapsi elettrica - spiegare le funzioni dei vari neurotrasmettitori - -descrivere le parti che costituiscono l'encefalo - mettere in relazione la corteccia sensoriale e quella motoria con le aree corporee da esse controllate - descrivere le cause biologiche di alcune malattie	1,6,7

Il sistema neuro endocrino	- controllo endocrino e controllo nervoso - struttura e funzione dell'ipofisi, tiroide, ghiandole surrenali, gonadi - meccanismo d'azione degli ormoni - patologie legate alle ghiandole	- individuare analogie e differenze tra controllo nervoso ed endocrino - distinguere tra ghiandola esocrina ed endocrina - spiegare le caratteristiche funzionali degli ormoni e del loro sistema di controllo - spiegare il meccanismo a retroazione - spiegare il ruolo dell'ipotalamo - spiegare le funzioni degli ormoni dell'ipofisi, tiroide, surreni - descrivere alcune patologie	1,6,7
Il sistema riproduttore	- sistema riproduttore maschile - sistema riproduttore femminile - malattie a trasmissione sessuale - fecondazione - sviluppo dell'embrione - parto	- descrivere strutture di organi e ghiandole annesse al sistema maschile - mettere in relazione la spermatogenesi con gli ormoni che la regolano - descrivere strutture di organi e ghiandole annesse al sistema femminile - descrivere le fasi del ciclo mestruale, mettendole in relazione con gli ormoni prodotti - descrivere le malattie distinguendo tra quelle batteriche e quelle virali - spiegare il significato genetico della fecondazione - illustrare le fasi dello sviluppo embrionale - descrivere gli eventi principali della gravidanza e del parto	1,6,7

Le reazioni chimiche	- Equazioni chimiche - calcoli stechiometrici - reagente limitante e reagente in eccesso - resa di reazione - meccanismi di reazione: sintesi, analisi, scambio semplice e doppio, combustione	- interpretare un'equazione in base alla legge di Lavoisier e in termini di quantità di sostanza - utilizzare i coefficienti stechiometrici per la risoluzione di problemi - riconoscere il reagente limitante e determinare la resa di una reazione - riconoscere i diversi tipi di reazione e scrivere correttamente i prodotti	1,2,3,4,5,6,7
Reazioni redox ed elettrochimica	- Cosa sono ossidazione e riduzione - come si bilanciano le reazioni redox - equivalenti e normalità nelle reazioni redox - la chimica dell'elettricità - reazioni redox spontanee e non spontanee - le pile - la scala dei potenziali di riduzione - equazione di Nernst - elettrolisi e cella elettrolitica - le leggi di Faraday	- riconoscere in una reazione l'agente che si ossida e quello che si riduce - scrivere le equazioni redox sia in forma molecolare sia in forma ionica - collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente - stabilire confronti fra celle galvaniche e celle elettrolitiche - comprendere l'importanza delle redox nella produzione di energia elettrica	1,2,3,4,5,6,7

Energia e velocità di reazione	- velocità di reazione - equazione cinetica - fattori che influenzano la velocità di reazione - teoria degli urti - energia di attivazione - variazioni di energia durante le reazioni chimiche - principi della termodinamica - calore di reazione ed entalpia - entropia	- spiegare la cinetica di reazione mediante la teoria degli urti - definire il ruolo di un catalizzatore in relazione all'energia di attivazione di una reazione - spiegare come varia l'energia chimica di un sistema durante una reazione endo/esotermica - mettere in relazione il segno della variazione di entalpia con la quantità di calore scambiato con l'ambiente	1,2,3,4,5,6,7

4.2.3 LICEO LINGUISTICO
4.2.4 LICEO DELLE SCIENZE UMANE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
I materiali della Terra solida	- le proprietà dei minerali - i principali gruppi di minerali - i tre gruppi di rocce - come si originano le rocce magmatiche - formazione delle rocce sedimentarie - formazione delle rocce metamorfiche - ciclo delle rocce	- osservare la struttura cristallina dei minerali - spiegare la struttura base dei silicati - distinguere i tre tipi di roccia - distinguere una roccia magmatica intrusiva da una effusiva - classificare le rocce sedimentarie in base alle dimensioni dei frammenti che decompongono - risalire agli ambienti di formazione - stabilire se una roccia metamorfica è o no scistosa - spiegare la "dinamicità" del ciclo litogenetico	1, 2, 3, 4, 6
Sistemi scheletrico e muscolare	- suddivisione del corpo umano - organizzazione strutturale dei viventi - i tessuti del corpo umano - tipi di ossa del corpo umano - struttura dei muscoli e processo di contrazione	- descrivere l'organizzazione gerarchica della struttura corporea degli animali - individuare le diverse tipologie di tessuto, specificandone le funzioni - distinguere a livello microscopico i diversi tipi di tessuto	1,6,7
Sistema cardio-vascolare	- struttura generale del sistema - caratteristiche e funzioni degli elementi figurati del sangue - il plasma - il cuore e i vasi sanguigni - la pressione sanguigna - patologie del sistema circolatorio	- elencare le parti costitutive del sistema e distinguere tra circolazione sistemica e polmonare - distinguere i diversi elementi figurati del sangue e spiegarne la funzione - descrivere la struttura e la funzione di arterie, vene, capillari - descrivere la struttura del cuore e del ciclo cardiaco	1,6,7

		- spiegare i meccanismi del battito cardiaco e della pressione sanguigna - descrivere le patologie più frequenti a carico del sistema - evidenziare l'influenza che hanno sul sistema il tipo di alimentazione, il fumo e l'esercizio fisico	
Il sistema respiratorio	- struttura e funzione degli organi che compongono il sistema - meccanica respiratoria - trasporto e scambio di gas - controllo della respirazione - principali malattie del sistema	- descrivere le diverse parti del sistema e le rispettive funzioni - correlare l'inspirazione e l'espirazione con i relativi eventi - saper trovare connessioni funzionali tra sistema respiratorio e sistema circolatorio - seguire il percorso di ossigeno e CO_2 - individuare collegamenti tra sistema respiratorio e sistema nervoso - descrivere le principali malattie	1,6,7
Il sistema digerente	- anatomia del sistema digerente - masticazione e deglutizione del cibo - la demolizione del cibo - assorbimento ed eliminazione del cibo - una dieta corretta - patologie del sistema	- descrivere gli organi del sistema - descrivere le fasi del processo digestivo, in particolare spiegare il ruolo dello stomaco - mettere in relazione la struttura dei diversi tipi di intestino con la loro funzione - sottolineare il ruolo del fegato - descrivere il valore energetico delle diverse classi di composti organici - mettere in relazione alcune malattie del sistema con un errato stile alimentare - comprendere che il benessere fisico e psichico dipende da una alimentazione sana e corretta	1,6,7

Il sistema escretore e la termoregolazione	- anatomia del sistema escretore - funzione dei reni nella regolazione dell'ambiente chimico - patologie del rene - regolazione della temperatura corporea	- descrivere la struttura del rene e delle vie urinarie - comprendere come i reni siano coinvolti nella regolazione dell'ambiente interno - mettere in relazione la struttura del neurone con i processi di formazione dell'urina - individuare alcune cause delle principali patologie del sistema - comprendere i meccanismi di termoregolazione	1,6,7
I sistemi linfatico e immunitario	- i meccanismi di difesa del corpo - l'immunità innata ed acquisita - l'immunità mediata da anticorpi e quella mediata da cellule - cancro e risposta immunitaria - malattie da immunodeficienza	- distinguere tra difesa non specifica a specifica - individuare i principali tipi di globuli bianchi - evidenziare il ruolo delle cellule coinvolte nella risposta non specifica - elencare le tappe della risposta infiammatoria - descrivere la struttura di un linfonodo - individuare la differenza tra linfociti B e T - spiegare le caratteristiche funzionali delle cellule della memoria - sottolineare i vantaggi derivati dalla diffusione delle vaccinazioni nel mondo - spiegare cosa sono gli oncogeni - riconoscere l'importanza della diagnosi precoce nella lotta contro il cancro - spiegare le cause delle allergie e i sintomi di alcune malattie legate al sistema	1,6,7
Il sistema nervoso	- struttura del sistema nervoso - la propagazione del segnale	- distinguere tra SNC e periferico, tra somatico e autonomo, tra simpatico e parasimpatico	1,6,7

	- la comunicazione tra neuroni - il sistema nervoso periferico - anatomia del SNC - suddivisione dell'encefalo - la corteccia cerebrale - elaborazione delle informazioni e delle emozioni - le malattie neurologiche	- spiegare la funzione dell'arco riflesso - descrivere l'impulso nervoso come un potenziale elettrico - descrivere alcune patologie derivanti da in'errata propagazione dell'impulso - spiegare la modalità di trasmissione dell'impulso in una sinapsi elettrica - spiegare le funzioni dei vari neurotrasmettitori - -descrivere le parti che costituiscono l'encefalo - mettere in relazione la corteccia sensoriale e quella motoria con le aree corporee da esse controllate - descrivere le cause biologiche di alcune malattie	
Il sistema neuro endocrino	- controllo endocrino e controllo nervoso - struttura e funzione dell'ipofisi, tiroide, ghiandole surrenali, gonadi - meccanismo d'azione degli ormoni - patologie legate alle ghiandole	- individuare analogie e differenze tra controllo nervoso ed endocrino - distinguere tra ghiandola esocrina ed endocrina - spiegare le caratteristiche funzionali degli ormoni e del loro sistema di controllo - spiegare il meccanismo a retroazione - spiegare il ruolo dell'ipotalamo - spiegare le funzioni degli ormoni dell'ipofisi, tiroide, surreni - descrivere alcune patologie	1,6,7
Il sistema riproduttore	- sistema riproduttore maschile - sistema riproduttore femminile - malattie a trasmissione sessuale	- descrivere strutture di organi e ghiandole annesse al sistema maschile - mettere in relazione la spermatogenesi con gli ormoni che la regolano	1,6,7

	- fecondazione - sviluppo dell'embrione parto	- descrivere strutture di organi e ghiandole annesse al sistema femminile - descrivere le fasi del ciclo mestruale, mettendole in relazione con gli ormoni prodotti - descrivere le malattie distinguendo tra quelle batteriche e quelle virali - spiegare il significato genetico della fecondazione - illustrare le fasi dello sviluppo embrionale - descrivere gli eventi principali della gravidanza e del parto	
Le soluzioni	- la solubilità delle sostanze: soluzioni acquose ed elettroliti - che cosa accade quando una sostanza si scioglie in acqua - la concentrazione delle soluzioni	- interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari soluto-solvente, in modo da spiegare "il simile scioglie il simile" - calcolare i vari modi per esprimere la concentrazione delle soluzioni: %m/m; %m/v; %V/V; molarità;	1,2,3,4,5,6,7
Le reazioni chimiche	- Equazioni chimiche - calcoli stechiometrici - reagente limitante e reagente in eccesso - concetto di resa di reazione - meccanismi di reazione: sintesi, analisi, scambio semplice e doppio, combustione	- interpretare un'equazione in base alla legge di Lavoisier e in termini di quantità di sostanza - utilizzare i coefficienti stechiometrici per la risoluzione di problemi - riconoscere il reagente limitante di una reazione - riconoscere i diversi tipi di reazione	1,2,3,4,5,6,7
Reazioni redox ed elettrochimica	- cosa sono ossidazione e riduzione - come si bilanciano le reazioni redox - la chimica dell'elettricità - le pile - concetto di elettrolisi	- riconoscere in una reazione l'agente che si ossida e quello che si riduce	1,2,3,4,5,6,7

Equilibrio chimico	- concetto di equilibrio dinamico - legge di azione di massa, costante di equilibrio e sua interpretazione - il principio di Le Chatelier	- saper applicare la legge di azione di massa - interpretare il valore della costante di equilibrio - acquisire il significato concettuale del principio di Le Chatelier	1,2,3,4,5,6,7
Equilibrio acido-base	- le teorie su acidi e basi - ionizzazione dell'acqua - forza di acidi e basi - come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche - reazioni di neutralizzazione - titolazione acido-base - idrolisi salina	- comprendere l'evoluzione storica delle teorie acido-base - individuare il pH di una soluzione - forza di un acido e di una base - usare gli indicatori per stabilire una scala di acidità o basicità	1,2,3,4,5,6,7
Energia e velocità di reazione	- velocità di reazione - fattori che influenzano la velocità di reazione - teoria degli urti - energia di attivazione - variazioni di energia durante le reazioni chimiche	- spiegare la cinetica di reazione mediante la teoria degli urti - definire il ruolo di un catalizzatore in relazione all'energia di attivazione di una reazione	1,2,3,4,5,6,7

4. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO DEL QUINTO ANNO

Chimica e Biologia

E' previsto l'approfondimento della chimica organica. Il percorso di Chimica e quello di Biologia si intrecciano nella Biochimica e nei biomateriali, relativamente alla struttura e alla funzione di molecole di interesse biologico, ponendo l'accento sui processi biologici-biochimici nelle situazioni della realtà odierna e in relazione a temi di attualità, in particolare quelli legati all'ingegneria genetica e alle sue applicazioni.
In particolare per il Liceo delle Scienze Applicate si affronta lo studio dei materiali di interesse tecnologico e applicativo (es: i polimeri) e dei concetti basilari della scienza dei materiali e delle loro principali classi (es: metalli, ceramiche, semiconduttori, biomateriali, ecc.).

Scienze della Terra

Si riprendono i fenomeni meteorologici e si studiano i modelli della tettonica globale, con attenzione a individuare le relazioni tra i fenomeni che avvengono tra litosfera, atmosfera e idrosfera.
Si potranno anche svolgere approfondimenti sui contenuti svolti negli anni precedenti e/o su temi scelti, ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse energetiche, ai cicli biogeochimici, ai nuovi materiali. Tali approfondimenti saranno svolti, quando e ove possibile, in collegamento con gli insegnamenti di Fisica, Storia e Filosofia.

Sarà curato, in base alle ore a disposizione, l'aspetto sperimentale.
Rispetto a quanto deliberato negli scorsi anni dal Dipartimento, gli argomenti relativi alla sismicità e ai vulcani saranno trattati al quinto anno nelle classi del Liceo Scientifico, Linguistico e Scienze Umane.

PROGRAMMAZIONE

Come per gli altri anni, viene presentato lo schema-base di programmazione, al quale i singoli docenti attingeranno per stendere il proprio piano di lavoro che terrà conto dell'indirizzo, delle ore di insegnamento e delle caratteristiche delle classi.

5.1 CLASSE QUINTA

5.1.1 LICEO SCIENTIFICO

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La struttura della Terra	- metodi indiretti di indagine per conoscere l'interno della Terra - le superfici di discontinuità - distinzione tra crosta, mantello e nucleo e ulteriori suddivisioni - litosfera e astenosfera - il calore interno della Terra - il magnetismo terrestre	- comprendere il concetto di "modello" nel caso dell'interno della Terra - chiarire l'importanza della sismologia nello studio dell'interno della Terra - spiegare come può essere individuata una discontinuità - indicare i criteri che portano al modello noto - chiarire la differenza tra crosta oceanica e continentale - comprendere i nuovi concetti di litosfera e astenosfera - spiegare l'origine del calore interno della Terra - descrivere le caratteristiche del flusso di calore nei continenti e nei fondali oceanici - descrivere il modello del campo magnetico terrestre - descrivere il modello della dinamo autoeccitante	1,2,3,4,5,6,7
La dinamica della litosfera	- la deriva dei continenti: argomenti a favore e a sfavore - strutture della crosta continentale (cratoni e orogeni) e oceanica (dorsali e fosse) - espansione dei fondali oceanici - il paleomagnetismo - i sedimenti oceanici - la teoria delle placche: i movimenti tra i margini - le orogenesi	- ripercorrere dal punto di vista storico i tentativi di spiegare i fenomeni geologici - discutere gli argomenti a favore e non della teoria di Wegener - descrivere la morfologia dei fondali oceanici - spiegare le prove a favore dell'espansione dei fondali	1,2,3,4,5,6,7,9

	- il motore delle placche - la teoria dei moti convettivi	- spiegare le cause delle anomalie magnetiche riscontrabili sulla superficie - evidenziare l'importanza dello studio dei sedimenti oceanici per la datazione dei fondali - collegare fenomeni sismici e vulcanici al movimento delle placche - capire il percorso degli scienziati nella formulazione della teoria - comprendere i meccanismi di orogenesi collegati alla distribuzione dei rilievi montuosi - descrivere i diversi movimenti fra margini e dedurne le conseguenze - collegare i movimenti della litosfera ai moti convettivi dell'astenosfera	
I fenomeni sismici	- meccanismo di origine dei sismi - tipi di onde sismiche e sismografo - come vengono utilizzate le onde sismiche per studiare l'interno della Terra - magnitudo e scala Richter - scala Mercalli - distribuzione degli ipocentri sulla superficie terrestre - rischio sismico	- determinare la posizione dell'epicentro - interpretare l'andamento di un sismogramma - interpretare la carta di distribuzione dei terremoti - tenere comportamenti adeguati in caso di terremoto	1,2,3,4,5,6,7
I fenomeni vulcanici	- che cosa sono i fenomeni vulcanici - quali sono i prodotti dell'attività vulcanica - i diversi tipi di eruzioni vulcaniche e la forma degli edifici vulcanici ad essi associati - la distribuzione dei vulcani sulla superficie terrestre	- correlare le caratteristiche dell'attività vulcanica alla quantità di silice e alla presenza di gas - descrivere l'attività vulcanica esplosiva e quella effusiva - distinguere i diversi tipi di vulcano a seconda dei tipi di magma	1, 2, 3, 5, 6,

		- spiegare la non casualità della distribuzione dei vulcani	
Dal carbonio agli idrocarburi	- i composti organici - idrocarburi saturi e nomenclatura - isomeria - proprietà chimico-fisiche - idrocarburi insaturi: alcheni e alchini - idrocarburi aromatici - i composti aromatici: utilizzo e tossicità	- correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio - rappresentare la struttura delle molecole organiche con formula condensata e semplificata - attribuire nome e classe di appartenenza ai composti - scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula di un idrocarburo - mettere in relazione la struttura dei composti con la disposizione spaziale degli atomi - descrivere le reazioni degli alcani - comprendere le caratteristiche distintive degli idrocarburi insaturi e l'isomeria geometrica - -saper giustificare le proprietà del benzene e dei derivati con il concetto di aromaticità - correlare le proprietà chimico-fisiche agli usi di certe sostanze	2, 3,6,7
Dai gruppi funzionali ai polimeri	- i gruppi funzionali - gli alogeno-derivati - alcoli, fenoli ed eteri - reazioni di alcoli e fenoli - aldeidi e chetoni - acidi carbossilici e loro derivati - esteri e saponi - le ammine - composti eterociclici - i polimeri	- comprendere il concetto di gruppo funzionale e riconoscere i diversi tipi - collegare il gruppo funzionale alle proprietà chimico-fisiche di una molecola organica - utilizzare la nomenclatura IUPAC dei gruppi di composti studiati - utilizzare le proprietà degli alogenoderivati per risolvere esercizi sulla loro reattività - descrivere e utilizzare le proprietà chimico-fisiche di	2,3,6,7

		alcoli, fenoli, eteri, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammine, molecole eterocicliche - descrivere e distinguere tra addizione e condensazione - riconoscere l'importanza economica di alcuni alcoli - riconoscere l'importanza biochimica di aldeidi e chetoni e il ruolo biologico di alcuni acidi carbossilici - motivare l'azione detergente dei saponi - conoscere l'importanza dei composti eterociclici in biologia	
Le basi della biochimica	- le biomolecole - i carboidrati - i lipidi - amminoacidi, peptidi, proteine - struttura delle proteine e loro attività biologica - gli enzimi - nucleotidi e acidi nucleici (si riprendono la duplicazione del DNA e la sintesi proteica)	- collegare la varietà dei monosaccaridi con la loro diversità molecolare - utilizzare la rappresentazione di molecole di disaccaridi e polisaccaridi per spiegarne le proprietà - riconoscere la varietà dei lipidi e distinguere le diverse classi - evidenziare unità e varietà degli aminoacidi - scrivere la sintesi di un dipeptide - riconoscere i diversi livelli strutturali delle proteine e collegarli alla funzione biologica - spiegare l'azione catalitica di un enzima - comparare i diversi tipi di inibizione enzimatica - descrivere le proprietà alimentari di carboidrati e lipidi - individuare le caratteristiche biologiche di aminoacidi e proteine	2,3,6,7
Il metabolismo	- le reazioni all'interno della cellula - il metabolismo dei carboidrati	- mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione metabolica	2,3,6,7

	- il metabolismo dei lipidi - il metabolismo degli amminoacidi - il metabolismo terminale - la produzione di energia nelle cellule - la regolazione delle attività metaboliche: il controllo della glicemia	- descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare - riconoscere le principali vie metaboliche e la loro regolazione - motivare il ruolo dell'ATP e dei principali coenzimi - descrivere il metabolismo degli zuccheri, lipidi e aminoacidi a livello molecolare e anatomico - comprendere il carattere convergente del metabolismo terminale - riconoscere l'importanza delle fermentazioni degli zuccheri - essere consapevoli dell'importanza del livello di glicemia	
Genetica di virus e batteri	- lo scambio di materiale genetico nei batteri - tipi di plasmidi - trasformazione, coniugazione, traduzione - struttura e caratteristiche dei virus - ciclo lisogeno e ciclo litico - caratteristiche e cicli riproduttivi dei virus	- illustrare i processi con cui i geni si possono spostare - descrivere le caratteristiche principali dei plasmidi - descrivere la struttura dei virus mettendo in evidenza la loro funzione di vettori - confrontare un ciclo litico con uno lisogeno - illustrare il meccanismo d'azione dei retrovirus a RNA	2, 3, 6
Le biotecnologie e le loro applicazioni	- una visione d'insieme delle biotecnologie - la tecnologia delle colture cellulari - la tecnologia del DNA ricombinante (si riprende) - il clonaggio e la clonazione - l'analisi del DNA - l'analisi delle proteine - l'ingegneria genetica e gli OGM - il ruolo dell'RNA - le biotecnologie mediche	- inquadrare i processi biotecnologici da un punto di vista storico - descrivere i principi di base delle biotecnologie - comprendere le tecniche e gli usi delle pratiche legate al DNA ricombinante - distinguere tra clonaggio e clonazione - discutere sull'utilizzo degli OGM - mettere in relazione le biotecnologie con le loro	2,3,5,6,7,9

	- le biotecnologie agrarie - le biotecnologie ambientali	implicazioni in campo medico, agrario e ambientale - valutare le implicazioni bioetiche delle biotecnologie	

5.1.2 LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La struttura della Terra	- metodi indiretti di indagine per conoscere l'interno della Terra - le superfici di discontinuità - distinzione tra crosta, mantello e nucleo e ulteriori suddivisioni - litosfera e astenosfera - il calore interno della Terra - il magnetismo terrestre	- comprendere il concetto di "modello" nel caso dell'interno della Terra - chiarire l'importanza della sismologia nello studio dell'interno della Terra - spiegare come può essere individuata una discontinuità - indicare i criteri che portano al modello noto - chiarire la differenza tra crosta oceanica e continentale - comprendere i nuovi concetti di litosfera e astenosfera - spiegare l'origine del calore interno della Terra - descrivere le caratteristiche del flusso di calore nei continenti e nei fondali oceanici - descrivere il modello del campo magnetico terrestre - descrivere il modello della dinamo autoeccitante	1,2,3,4,5,6,7
La dinamica della litosfera	- la deriva dei continenti: argomenti a favore e a sfavore - strutture della crosta continentale (cratoni e orogeni) e oceanica (dorsali e fosse) - espansione dei fondali oceanici - il paleomagnetismo - i sedimenti oceanici - la teoria delle placche: i movimenti tra i margini - le orogenesi	- ripercorrere dal punto di vista storico i tentativi di spiegare i fenomeni geologici - discutere gli argomenti a favore e non della teoria di Wegener - descrivere la morfologia dei fondali oceanici - spiegare le prove a favore dell'espansione dei fondali	1,2,3,4,5,6,7,9

	- il motore delle placche - la teoria dei moti convettivi	- spiegare le cause delle anomalie magnetiche riscontrabili sulla superficie - evidenziare l'importanza dello studio dei sedimenti oceanici per la datazione dei fondali - collegare fenomeni sismici e vulcanici al movimento delle placche - capire il percorso degli scienziati nella formulazione della teoria - comprendere i meccanismi di orogenesi collegati alla distribuzione dei rilievi montuosi - descrivere i diversi movimenti fra margini e dedurne le conseguenze - collegare i movimenti della litosfera ai moti convettivi dell'astenosfera	
L'evoluzione del pianeta	- il passato della Terra: le grandi tappe della storia della Terra - i fossili - le ere geologiche: aspetti salienti dell'evoluzione geologica e biologica del pianeta	- comprendere come le attuali caratteristiche della Terra sono il risultato di un'evoluzione durata miliardi di anni - comprendere l'utilità dei fossili - spiegare i possibili passaggi che hanno portato alla comparsa delle prime forme di vita - indicare la differenza fra atmosfera primordiale e attuale - spiegare l'effetto della comparsa dell'ossigeno (collegamento con le tappe del metabolismo cellulare)	1,2,3,4,5,6,7,9
Dal carbonio agli idrocarburi	- i composti organici - idrocarburi saturi e nomenclatura - isomeria - proprietà chimico-fisiche - idrocarburi insaturi: alcheni e alchini	- correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio - rappresentare la struttura delle molecole organiche con formula condensata e semplificata	2, 3,6,7

	- idrocarburi aromatici - i composti aromatici: utilizzo e tossicità	- attribuire nome e classe di appartenenza ai composti - scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula di un idrocarburo - mettere in relazione la struttura dei composti con la disposizione spaziale degli atomi - descrivere le reazioni degli alcani - comprendere le caratteristiche distintive degli idrocarburi insaturi e l'isomeria geometrica - -saper giustificare le proprietà del benzene e dei derivati con il concetto di aromaticità - correlare le proprietà chimico-fisiche agli usi di certe sostanze	
Dai gruppi funzionali ai polimeri	- i gruppi funzionali - gli alogeno-derivati - alcoli, fenoli ed eteri - reazioni di alcoli e fenoli - aldeidi e chetoni - acidi carbossilici e loro derivati - esteri e saponi - le ammine - composti eterociclici - i polimeri	- comprendere il concetto di gruppo funzionale e riconoscere i diversi tipi - collegare il gruppo funzionale alle proprietà chimico-fisiche di una molecola organica - utilizzare la nomenclatura IUPAC dei gruppi di composti studiati - utilizzare le proprietà degli alogenoderivati per risolvere esercizi sulla loro reattività - descrivere e utilizzare le proprietà chimico-fisiche di alcoli, fenoli, eteri, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammine, molecole eterocicliche - descrivere e distinguere tra addizione e condensazione - riconoscere l'importanza economica di alcuni alcoli - riconoscere l'importanza biochimica di aldeidi e chetoni	2,3,6,7

		e il ruolo biologico di alcuni acidi carbossilici - motivare l'azione detergente dei saponi - conoscere l'importanza dei composti eterociclici in biologia	
Le basi della biochimica	- le biomolecole - i carboidrati - i lipidi - amminoacidi, peptidi, proteine - struttura delle proteine e loro attività biologica - gli enzimi - nucleotidi e acidi nucleici (si riprendono la duplicazione del DNA e la sintesi proteica)	- collegare la varietà dei monosaccaridi con la loro diversità molecolare - utilizzare la rappresentazione di molecole di disaccaridi e polisaccaridi per spiegarne le proprietà - riconoscere la varietà dei lipidi e distinguere le diverse classi - evidenziare unità e varietà degli aminoacidi - scrivere la sintesi di un dipeptide - riconoscere i diversi livelli strutturali delle proteine e collegarli alla funzione biologica - spiegare l'azione catalitica di un enzima - comparare i diversi tipi di inibizione enzimatica - descrivere le proprietà alimentari di carboidrati e lipidi - individuare le caratteristiche biologiche di aminoacidi e proteine	2,3,6,7
Il metabolismo	- le reazioni all'interno della cellula - il metabolismo dei carboidrati - il metabolismo dei lipidi - il metabolismo degli amminoacidi - il metabolismo terminale - la produzione di energia nelle cellule - la regolazione delle attività metaboliche: il controllo della glicemia	- mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione metabolica - descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare - riconoscere le principali vie metaboliche e la loro regolazione - motivare il ruolo dell'ATP e dei principali coenzimi - descrivere il metabolismo degli zuccheri,	2,3,6,7

		lipidi e aminoacidi a livello molecolare e anatomico - comprendere il carattere convergente del metabolismo terminale - riconoscere l'importanza delle fermentazioni degli zuccheri - essere consapevoli dell'importanza del livello di glicemia	
Genetica di virus e batteri	- lo scambio di materiale genetico nei batteri - tipi di plasmidi - trasformazione, coniugazione, traduzione - struttura e caratteristiche dei virus - ciclo lisogeno e ciclo litico - caratteristiche e cicli riproduttivi dei virus	- illustrare i processi con cui i geni si possono spostare - descrivere le caratteristiche principali dei plasmidi - descrivere la struttura dei virus mettendo in evidenza la loro funzione di vettori - confrontare un ciclo litico con uno lisogeno - illustrare il meccanismo d'azione dei retrovirus a RNA	2, 3, 6
Le biotecnologie e le loro applicazioni	- una visione d'insieme delle biotecnologie - la tecnologia delle colture cellulari - la tecnologia del DNA ricombinante (si riprende) - il clonaggio e la clonazione - l'analisi del DNA - l'analisi delle proteine - l'ingegneria genetica e gli OGM - il ruolo dell'RNA - le biotecnologie mediche - le biotecnologie agrarie - le biotecnologie ambientali	- inquadrare i processi biotecnologici da un punto di vista storico - descrivere i principi di base delle biotecnologie - comprendere le tecniche e gli usi delle pratiche legate al DNA ricombinante - distinguere tra clonaggio e clonazione - discutere sull'utilizzo degli OGM - mettere in relazione le biotecnologie con le loro implicazioni in campo medico, agrario e ambientale - valutare le implicazioni bioetiche delle biotecnologie	2,3,5,6,7,9
Chimica dei materiali	- materiali metallici - materiali strutturali - polimeri - materiali per le nuove tecnologie - nanomateriali - biomateriali	- conoscere i diversi materiali ed i loro campi di impiego - conosce le proprietà principali dei materiali metallici distinguendo tra metalli puri e leghe metalliche	2,3,5,6,7,9

		- conoscere le proprietà dei vetri e dei materiali ceramici - conoscere i processi di sintesi dei polimeri - analizzare le proprietà fisiche dei polimeri - descrivere le proprietà di semiconduttori e superconduttori - conoscere caratteristiche dei nano materiali	

5.1.3 LICEO LINGUISTICO
5.1.4LICEO DELLE SCIENZE UMANE

UNITA'	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La struttura della Terra	- metodi indiretti di indagine per conoscere l'interno della Terra - le superfici di discontinuità - distinzione tra crosta, mantello e nucleo e ulteriori suddivisioni - litosfera e astenosfera - il calore interno della Terra - il magnetismo terrestre	- comprendere il concetto di "modello" nel caso dell'interno della Terra - chiarire l'importanza della sismologia nello studio dell'interno della Terra - spiegare come può essere individuata una discontinuità - indicare i criteri che portano al modello noto - chiarire la differenza tra crosta oceanica e continentale - comprendere i nuovi concetti di litosfera e astenosfera - spiegare l'origine del calore interno della Terra - descrivere le caratteristiche del flusso di calore nei continenti e nei fondali oceanici - descrivere il modello del campo magnetico terrestre	1,2,3,4,5,6,7
I materiali della Terra solida	- le proprietà dei minerali - i principali gruppi di minerali	- spiegare la struttura base dei silicati	1, 2, 3, 4, 6

	- i tre gruppi di rocce - come si originano le rocce magmatiche - formazione delle rocce sedimentarie - formazione delle rocce metamorfiche - ciclo delle rocce osservare la struttura cristallina dei minerali	- distinguere i tre tipi di roccia - distinguere una roccia magmatica intrusiva da una effusiva - classificare le rocce sedimentarie in base alle dimensioni dei frammenti che decompongono - risalire agli ambienti di formazione - stabilire se una roccia metamorfica è o no scistosa - spiegare la "dinamicità" del ciclo litogenetico	
La dinamica della litosfera	- la deriva dei continenti: argomenti a favore e a sfavore - strutture della crosta continentale (cratoni e orogeni) e oceanica (dorsali e fosse) - espansione dei fondali oceanici - la teoria delle placche: i movimenti tra i margini - le orogenesi - il motore delle placche - la teoria dei moti convettivi	- descrivere la morfologia dei fondali oceanici - spiegare le prove a favore dell'espansione dei fondali - collegare fenomeni sismici e vulcanici al movimento delle placche - comprendere i meccanismi di orogenesi collegati alla distribuzione dei rilievi montuosi - descrivere i diversi movimenti fra margini e dedurne le conseguenze - collegare i movimenti della litosfera ai moti convettivi dell'astenosfera	1,2,3,4,5,6,7,9
I fenomeni vulcanici	- che cosa sono i fenomeni vulcanici - quali sono i prodotti dell'attività vulcanica - i diversi tipi di eruzioni vulcaniche e la forma degli edifici vulcanici ad essi associati - la distribuzione dei vulcani sulla superficie terrestre	- correlare le caratteristiche dell'attività vulcanica alla quantità di silice e alla presenza di gas - descrivere l'attività vulcanica esplosiva e quella effusiva - spiegare la non casualità della distribuzione dei vulcani	1, 2, 3, 5, 6,
I fenomeni sismici	- meccanismo di origine dei sismi - tipi di onde sismiche e sismografo	- interpretare la carta di distribuzione dei terremoti - tenere comportamenti adeguati in caso di terremoto	1,2,3,4,5,6,7

	- come vengono utilizzate le onde sismiche per studiare l'interno della Terra - magnitudo e scala Richter - scala Mercalli - distribuzione degli ipocentri sulla superficie terrestre - rischio sismico		
Dal carbonio agli idrocarburi	- i composti organici - idrocarburi saturi e nomenclatura fondamentale - isomeria - proprietà chimico-fisiche - idrocarburi insaturi: alcheni e alchini - idrocarburi e composti aromatici	- correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio - rappresentare la struttura di molecole organiche semplici - attribuire la classe di appartenenza dei composti - descrivere la reazione di combustione degli alcani - saper giustificare le proprietà del benzene e dei derivati con il concetto di aromaticità	2, 3,6,7
Dai gruppi funzionali ai polimeri	- i gruppi funzionali - gli alogeno-derivati - alcoli, fenoli ed eteri - aldeidi e chetoni - acidi carbossilici e loro derivati - esteri e saponi - le ammine - composti eterociclici - i polimeri	- comprendere il concetto di gruppo funzionale e riconoscere i diversi tipi - collegare il gruppo funzionale alle proprietà chimico-fisiche di una molecola organica - utilizzare la nomenclatura IUPAC dei gruppi di composti studiati - descrivere e distinguere tra addizione e condensazione - motivare l'azione detergente dei saponi - riconoscere la presenza dei gruppi funzionali nelle biomolecole	2,3,6,7

Le basi della biochimica	- le biomolecole - i carboidrati - i lipidi - amminoacidi, peptici, proteine - struttura delle proteine e loro attività biologica - gli enzimi - nucleotidi e acidi nucleici (si riprendono la duplicazione del DNA e la sintesi proteica)	- collegare la varietà dei monosaccaridi con la loro diversità molecolare - utilizzare la rappresentazione di molecole di disaccaridi e polisaccaridi per spiegarne le proprietà - riconoscere la varietà dei lipidi e distinguere le diverse classi - evidenziare unità e varietà degli aminoacidi - riconoscere il legame peptidico - riconoscere i diversi livelli strutturali delle proteine e collegarli alla funzione biologica - spiegare l'azione catalitica di un enzima - descrivere le proprietà alimentari di carboidrati e lipidi - individuare le caratteristiche biologiche di aminoacidi e proteine	2,3,6,7
Il metabolismo	- le reazioni all'interno della cellula - il metabolismo dei carboidrati - il metabolismo dei lipidi - il metabolismo degli amminoacidi - il metabolismo terminale - la produzione di energia nelle cellule - la regolazione delle attività metaboliche: il controllo della glicemia	- mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione metabolica - descrivere le caratteristiche e le logiche del metabolismo cellulare - riconoscere le principali vie metaboliche e la loro regolazione - motivare il ruolo dell'ATP e dei principali coenzimi - descrivere il metabolismo degli zuccheri, lipidi e aminoacidi a livello molecolare e anatomico - comprendere il carattere convergente del metabolismo terminale - riconoscere l'importanza delle fermentazioni degli zuccheri	2,3,6,7

		- essere consapevoli dell'importanza del livello di glicemia	
Genetica di virus e batteri	- lo scambio di materiale genetico nei batteri - tipi di plasmidi - trasformazione, coniugazione, trasduzione - struttura e caratteristiche dei virus - ciclo lisogeno e ciclo litico - caratteristiche e cicli riproduttivi dei virus	- illustrare i processi con cui i geni si possono spostare - descrivere le caratteristiche principali dei plasmidi - descrivere la struttura dei virus mettendo in evidenza la loro funzione di vettori - confrontare un ciclo litico con uno lisogeno - illustrare il meccanismo d'azione dei retrovirus a RNA	2, 3, 6
Le biotecnologie e le loro applicazioni	- una visione d'insieme delle biotecnologie - la tecnologia delle colture cellulari - la tecnologia del DNA ricombinante (si riprende) - il clonaggio e la clonazione - l'ingegneria genetica e gli OGM - il ruolo dell'RNA - cenni di biotecnologie mediche, agrarie e ambientali	- descrivere i principi di base delle biotecnologie - comprendere le tecniche e gli usi delle pratiche legate al DNA ricombinante - distinguere tra clonaggio e clonazione - discutere sull'utilizzo degli OGM - mettere in relazione le biotecnologie con le loro implicazioni in campo medico, agrario e ambientale	2,3,5,6,7,9

5. ARGOMENTI DI EDUCAZIONE CIVICA

CLASSI PRIME
- Il clima, l'effetto serra e le responsabilità umane nei cambiamenti climatici.
- Le fonti energetiche fossili e rinnovabili.
- Aspetti tecnologici e sociali della transizione energetica.

CLASSI SECONDE
- La biodiversità vegetale e animale.
- Il valore della biodiversità nel contesto attuale.
- Cause e conseguenze della riduzione della biodiversità.
- La tutela della biodiversità.

Nelle classi seconde dell'indirizzo LES, sarà prevista una unità didattica dedicata a virus, batteri e pandemie.

CLASSI TERZE
- Ruolo ecologico di virus e batteri.
- Patogeni e pandemie.
- Misure sanitarie di prevenzione e cura.
- Vaccinazioni.

CLASSI QUARTE
- Alimentazione e salute.
- L'alimentazione nel mondo e gli squilibri alimentari.
- L'impatto ambientale della produzione di cibo.

CLASSI QUINTE
- Implicazioni sanitarie e ambientali delle biotecnologie.
- Gli organismi geneticamente modificati.
- Impatto ambientale di plastiche e microplastiche.

6. TIPOLOGIE DI VERIFICA E DI VALUTAZIONE

All'interno dell'attività didattica la *valutazione formativa* ha lo scopo di fornire informazioni circa il modo in cui ciascun allievo procede nell'itinerario di apprendimento. La *valutazione sommativa* riassume quanto l'allievo ha appreso nell'ambito del corso rispetto agli obiettivi didattici, al termine dell'anno scolastico e dei periodi in cui è suddiviso.
Verranno utilizzate verifiche orali o scritte. In particolare queste ultime permetteranno di valutare, oltre al livello delle conoscenze, il grado di comprensione dei contenuti, la capacità di applicarli e di esprimerli in modo corretto.
Inoltre, dato il carattere sperimentale delle discipline, saranno oggetto di valutazione anche le relazioni connesse alle attività di laboratorio (voto pratico), laddove richiesto.

I **livelli di riferimento** individuati, da applicare alle singole classi, sono i seguenti:

- *conoscenza*: di termini, di fatti, di criteri, di principi, di leggi
- *abilità*: interpretazione, traduzione, estrapolazione, previsione.
- *competenza*: realizzazione, esecuzione, messa in azione delle conoscenze in contesti diversi
- *sintesi*: schematizzazione, organizzazione, procedure, sequenze di operazioni
- *valutazione*: argomentazione di giudizi.

Le prove scritte e orali dovranno valutare il livello di acquisizione delle competenze previste per le discipline scientifiche inerenti alle Scienze Naturali.
Ogni prova potrà valutare differenti competenze, che sono in relazione con i diversi moduli nei quali è strutturato il percorso di apprendimento.
Per quanto riguarda le competenze di base A-B-C relative all'asse scientifico-tecnologico ed evidenziate nelle prime pagine, è fatta propria dal Dipartimento la seguente griglia di valutazione che contiene le competenze A e B, mentre la terza è sostituita da una competenza più facilmente verificabile riguardante l'uso del linguaggio, dei metodi e degli strumenti tipici delle discipline scientifiche.

7. OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

I contenuti presenti nella programmazione di Dipartimento sono riconducibili alle indicazioni ministeriali, mentre gli obiettivi minimi sono indicati nella griglia di valutazione e corrispondono al raggiungimento del livello base relativo a conoscenze, abilità e competenze.
Per quanto riguarda gli strumenti compensativi e dispensativi per gli alunni con BES/DSA, si rimanda ai PDP elaborati dai singoli Consigli di classe.

8. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

L'attribuzione del voto per le prove orali si basa sui seguenti criteri:

VOTO PROPOSTO	CRITERIO DI ATTRIBUZIONE
1	l'alunno/a rifiuta la verifica o non dimostra alcuna conoscenza
2/3	conoscenze quasi nulle, applicazione scarsa o trascurabile, esposizione stentata, assenza di linguaggio specifico
4	conoscenze molto lacunose e frammentarie, difficile individuazione dei principali temi di confronto, scarsa comprensione dei contenuti degli argomenti fondamentali, applicazione parziale e scorretta, linguaggio non adeguato
5	conoscenze superficiali e solo mnemoniche, comprensione carente, applicazione parziale e incerta, linguaggio poco chiaro e preciso
6	conoscenza dei contenuti fondamentali della disciplina, individuazione delle linee essenziali degli argomenti e comprensione basilare dei "saperi minimi". Applicazione limitata, ma accettata per la correttezza, linguaggio fondamentalmente corretto, ma non del tutto appropriato e preciso
7	conoscenze abbastanza complete e pertinenti, comprensione e/o applicazione corrette, linguaggio semplice, ma generalmente adeguato e senza errori rilevanti
8	conoscenze complete, comprensione e/o applicazioni corrette con capacità di sintesi e di applicazione adeguate, dimostrazione di una sicura padronanza della materia anche dal punto di vista dell'esposizione
9/10	conoscenze complete ed esaurienti, comprensione e/o applicazioni corrette con appropriate capacità di sintesi e di analisi, linguaggio preciso ed espressione brillante, giudizi valutativi argomentati anche con apporti originali

L'attribuzione del voto per le prove scritte si basa sui seguenti criteri:

COMPETENZA	DESCRITTORE	LIVELLO	PUNTI
Osservare, descrivere e analizzare fenomeni inerenti alla realtà e riconoscere i concetti di sistema e complessità	Complessiva mancanza di strutture di base che permettano una corretta analisi dei fenomeni	Livello base non raggiunto (1 – 4)	
	Difficoltà nel mettere in relazione gli aspetti di un fenomeno	Livello base non pienamente raggiunto (5)	
	Descrizione ed analisi dei fenomeni limitata a situazioni note e ad aspetti essenziali	**Livello base (6)**	
	Osservazione e descrizione corretta del fenomeno anche in situazioni complesse	Livello intermedio (7 – 8)	
	Efficaci e personali capacità di analisi e di rielaborazione	Livello avanzato (9 – 10)	
Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni e elaborare soluzioni in situazioni problematiche	Mancato riconoscimento delle variabili implicate in un dato fenomeno, anche in contesti semplici	Livello base non raggiunto (1 – 4)	
	Difficoltà nell'organizzazione di dati e conoscenze, incerta elaborazione di soluzioni	Livello base non pienamente raggiunto (5)	
	Analisi e risoluzione di problemi semplici legati a situazioni note	**Livello base (6)**	
	Corretto utilizzo delle conoscenze per la risoluzione di problemi complessi in situazioni note	Livello intermedio (7 – 8)	
	Padronanza nell'uso di conoscenze e risoluzioni personali di problematiche complesse	Livello avanzato (9 – 10)	
Uso del linguaggio, dei metodi e degli strumenti delle discipline scientifiche	Incapacità di utilizzare metodi e strumenti e mancata padronanza del lessico specifico	Livello base non raggiunto (1 – 4)	
	Limitata padronanza del lessico poco appropriato l'utilizzo di metodi e strumenti	Livello base non pienamente raggiunto (5)	
	Conoscenza e uso del lessico di base, utilizzo di metodi e strumenti noti	**Livello base (6)**	
	Corretto utilizzo di metodi e strumenti, corretto utilizzo del lessico	Livello intermedio (7 – 8)	
	Sicura padronanza di metodi e strumenti, lessico appropriato ed efficace	Livello avanzato (9 – 10)	
VOTO (SOMMA PUNTEGGIO/3)			