



CTPS01000D



LICEO STATALE "ARCHIMEDE "

Scientifico - Linguistico – Scienze Applicate – Liceo Sportivo



C.F. 81002810877

DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

LICEO LINGUISTICO

ANNO SCOLASTICO 2018-19

COMPONENTI DEL DIPARTIMENTO

<i>D O C E N T I</i>	<i>R U O L O</i>
<i>AITA MICHELE</i>	<i>COORDINATORE DI DIPARTIMENTO</i>
<i>ALEO LUCIA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>ANASTASI ANGELA</i>	<i>RESPONSABILE LABORATORIO</i>
<i>COLLETTA SALVATORE</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>GIUFFRIDA MARIA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>GIUFFRIDA DANILO</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>GRASSO GRAZIA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>LIZZIO SALVATORE</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>PATTI GIUSEPPE</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>MOTTA GAE</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>ROMEO MARIA ANTONELLA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>URSO GIOVANNA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>ASTUTO ANNA</i>	<i>DOCENTE</i>
<i>ATA</i>	<i>R U O L O</i>
<i>SALICE GIOVANNI</i>	<i>ASSISTENTE DI LABORATORIO</i>

LINEE GENERALI E COMPETENZE

La progettazione disciplinare del Dipartimento di Scienze naturali, ispirandosi alla “Revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei” e alle linee generali riportate nelle Indicazioni Nazionali, prende in considerazione le competenze da potenziare afferenti all’area scientifica:

- a) le competenze scientifiche e logico-matematiche;
- b) lo sviluppo di comportamenti responsabili ispirati alla conoscenza e al rispetto della legalità, della sostenibilità ambientale, dei beni paesaggistici, del patrimonio e delle attività culturali;
- c) il potenziamento delle metodologie laboratoriali e delle attività di laboratorio;

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà aver acquisito il metodo di indagine scientifica e i contenuti disciplinari fondamentali relativi alle scienze della Terra, alla chimica e alla biologia.

Verrà privilegiata una *didattica* di tipo *laboratoriale* per consentire allo studente di esplorare il mondo circostante, per osservarne i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale, anche in vista di un buon proseguimento degli studi nelle facoltà scientifiche.

L’apprendimento dei saperi e delle competenze avviene per ipotesi e verifiche sperimentali, raccolta di dati, valutazione della loro pertinenza ad un dato ambito, formulazione di congetture in base ad essi, costruzione di modelli e le attività di laboratorio, che troveranno più spazio nell’ambito dell’indirizzo delle Scienze Applicate, verranno vissute come momenti di interpretazione e approfondimento dei fenomeni scientifici.

La *dimensione sperimentale* costituirà così il filo conduttore nel percorso di apprendimento e anche quando non saranno possibili attività di laboratorio in senso stretto, verranno presentati e discussi esperimenti, filmati, simulazioni.

Il percorso di apprendimento delle scienze seguirà una logica graduale e ricorsiva, di approfondimento dei concetti già acquisiti negli anni precedenti, alla luce di nuove chiavi interpretative, di connessione tra i vari temi e argomenti trattati, di sinergia tra le discipline che formano il corso di scienze.

Da un approccio iniziale di tipo fenomenologico e descrittivo si passerà così, nel secondo biennio, ad ampliare e consolidare i contenuti disciplinari, introducendo in modo graduale ma sistematico i concetti, i modelli e il formalismo che sono propri delle discipline oggetto di studio.

Obiettivo determinante è, infine, rendere gli alunni consapevoli dei legami tra scienza e tecnologie, della loro correlazione con il contesto culturale e sociale con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell’ambiente, nonché della corrispondenza della tecnologia a problemi concreti con soluzioni appropriate.

Le **competenze di base** da conseguire, a conclusione dell'obbligo d'istruzione (Asse scientifico-tecnologico):

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza
- Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

Al termine del percorso liceale lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze**:

- sapere effettuare connessioni logiche
- saper osservare e analizzare le variabili dei fenomeni naturali utilizzando modelli appropriati per interpretarli
- classificare fatti, fenomeni, organismi
- formulare ipotesi in base ai dati forniti
- trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate
- utilizzare linguaggi specifici
- utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà
- essere consapevoli dei legami tra scienza e tecnologie e della loro correlazione con il contesto culturale e sociale e con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell'ambiente

Le **competenze trasversali** attese dal Dipartimento sono:

- organizzare l'apprendimento adeguando tempi, strategie e metodo di studio
- acquisire e interpretare criticamente le informazioni ricevute attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni
- comprendere messaggi di diversa tipologia (tecnico, scientifico, sociale, etc.)
- individuare collegamenti e relazioni tra fenomeni e concetti diversi, analogie e differenze, cause ed effetti
- affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le risorse adeguate e proponendo situazioni accettabili
- rappresentare eventi, fenomeni, concetti, procedure, utilizzando linguaggi adeguati mediante appropriati supporti
- collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica, nel contribuire a fornire la base della lettura della realtà, diventano esse stesse strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza, concorrendo a potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti della vita reale.

Il contributo che si ritiene possano offrire le discipline del Dipartimento per lo sviluppo delle **competenze chiave di cittadinanza** sono:

- competenze legate allo sviluppo della persona: agire in modo autonomo e responsabile
- competenze di relazione e interazione: comunicare, collaborare, partecipare
- competenze di carattere metodologico-strumentale: imparare ad imparare, progettare, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire e interpretare le informazioni

CRITERI METODOLOGICI

La metodologia tenderà ad incentivare la “curiosità scientifica” degli alunni attraverso il metodo tipicamente scientifico: attenzione alle lezioni della Natura, pazienza nell’osservare e nello sperimentare, creatività immaginativa nel costruire ipotesi. Dovrà, altresì, scaturire il principio dell’acquisizione dei dati scientifici e della loro valutazione.

L’allestimento di esperimenti di laboratorio farà avvicinare gli alunni alla pratica sperimentale e offrirà quindi una chiave di comprensione maggiore.

La “*didattica modulare*”, proposta come didattica flessibile, permetterà di seguire un percorso logico personale facilmente adattabile alle esigenze della classe e al grado di coinvolgimento degli allievi.

Il percorso formativo - in classe, in laboratorio, in pieno campo – sarà incentrato sullo studio di leggi, modelli, e sulle relazioni tra i vari fattori dello stesso fenomeno e tra fenomeni diversi.

Il metodo di lavoro, privilegerà il metodo induttivo, e dovrà:

- basarsi sull’uso del laboratorio con attività singole e di gruppo, che dovranno essere adeguatamente relazionate e valide ai fini della valutazione
- affiancare e integrare la lezione frontale con altri metodi operativi (lavori di gruppo, lettura guidata del libro di testo, problem solving, colloqui interattivi attraverso dialoghi e dibattiti, al fine di sviluppare negli alunni le capacità critiche e di promuovere l’autovalutazione, uso di materiale multimediale, lezioni in power point, studio di mappe concettuali etc.) atti a suscitare maggiore interesse e partecipazione
- arricchire la personalità dell’alunno attraverso la partecipazione a varie attività extrascolastiche (visite guidate, stage, visite d’istruzione) e a lavori interdisciplinari
- problematizzare gli argomenti attraverso il dibattito guidato, favorendo lo spirito critico

INTERVENTI DI RECUPERO E SOSTEGNO

- ricorrere a varie strategie educative e utilizzare la “*didattica breve*” nei casi di insufficiente livello di preparazione degli alunni
- adottare la “pausa didattica” in caso di diffuse carenze
- nei casi più gravi si attiveranno i corsi di recupero e lo sportello didattico

INTERVENTI PER ALUNNI DSA E BES

Per gli alunni con bisogni educativi speciali e per quelli con disturbi specifici di apprendimento si rimanda alle programmazioni dei singoli Consigli di classe, al fine di elaborare le più adeguate strategie di intervento.

AMBIENTI DI APPENDIMENTO E STRUMENTI

Nel percorso formativo le lezioni verranno effettuate in aula (anche con l’uso della LIM), in laboratorio scientifico, in pieno campo (viaggi e visite d’istruzione). Saranno quindi necessari tutti gli opportuni strumenti e attrezzature del laboratorio scientifico (microscopi, stereoscopi, proiettori, vetrerie, collezioni varie e modelli plastici).

VERIFICA

Si ricorrerà ad almeno due verifiche nel trimestre e tre nel pentamestre di tipologia varia: orale, scritto, test vari (esercizi, domande a risposta aperta, prove strutturate, semistrutturate) e relazioni individuali relative alle attività didattiche (di laboratorio, visite d’istruzione).

Per il Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate è prevista almeno una prova scritta per ogni frazione di anno scolastico. Agli alunni delle prime classi, all’inizio dell’anno scolastico, verrà somministrato un test per l’accertamento del possesso dei prerequisiti.

VALUTAZIONE

La verifica del livello di apprendimento deve favorire l'autovalutazione, rendere cioè l'alunno partecipe e consapevole del percorso formativo, mettendolo in condizioni di capire i propri punti di forza e le debolezze in relazione alle conoscenze, abilità e atteggiamenti richiesti.

La valutazione prenderà in considerazione il livello di partenza e quello finale raggiunto, le capacità personali, l'interesse e la partecipazione mostrati dall'alunno nell'attività didattico-educativa e osserverà i seguenti indicatori:

- Conoscenza degli argomenti
- Capacità espositiva, coerenza logica
- Padronanza del linguaggio specifico
- Capacità di analisi e di sintesi
- Competenze acquisite
- Competenza a elaborare dati e informazioni
- Analisi, comprensione e contestualizzazione degli elementi forniti
- Grado di approfondimento

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE A RISPOSTA APERTA

INDICATORI								
Conoscenza degli argomenti	Assente	Scorretta o gravemente lacunosa	Imprecisa e frammentaria	Frammentaria	Limitata ai concetti essenziali	Adeguate ma non approfondita	Puntuale e precisa	Esaustiva e approfondita
Capacità espositiva	Assente	Incoerente e frammentaria	Confusa con incomprensioni concettuali	Superficiale e disorganica	Semplice e chiara	Chiara e corretta	Chiara, corretta e appropriata	Brillante, coerente e ampia
Padronanza del linguaggio specifico	Assente	Linguaggio molto scorretto e confuso	Inesatto e/o improprio	Approssimativo e talora scorretto	Semplice ma non sempre corretto	Chiario e corretto	Chiario ed efficace	Appropriato, rigoroso e preciso
Capacità di analisi e sintesi	Assente	Non sa individuare i concetti chiave	Individua i concetti chiave in modo parziale ed opera una sintesi confusa e/o poco corretta	E' in grado di effettuare una sintesi parziale e/o imprecisa	Sa utilizzare le conoscenze con sufficiente coerenza ma non approfondisce	Sa fare collegamenti in modo ordinato	Sa elaborare una sintesi corretta e approfondita	Sa organizzare le conoscenze in modo ordinato e mirato.
Competenze e acquisite	Assente	Non riesce ad applicare le conoscenze e le procedure scientifiche	Riesce in parte e con grandi difficoltà ad applicare le conoscenze e le procedure scientifiche	Applica le conoscenze e le procedure scientifiche in modo parziale e lacunoso	Applica le conoscenze e le procedure scientifiche parzialmente e non sempre in modo autonomo	Applica le conoscenze e le procedure scientifiche in modo autonomo ma con imprecisione	Applica le conoscenze e le procedure scientifiche correttamente e in modo autonomo ed adeguato	Applica le conoscenze e le procedure scientifiche correttamente, in modo autonomo, personale ed efficace
Punteggio	0	2/3	4	5	6	7	8	9/10

TABELLA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

VOTI	GIUDIZIO SINTETICO	CORRISPONDENZA
1 - 2	NULLO	Rifiuto a sostenere le prove; lavoro non svolto; risposte completamente errate; risposte non pertinenti ai quesiti; assoluta mancanza di partecipazione ed impegno.
3	GRAVEMENTE INSUFFICIENTE	Mancata acquisizione di contenuti; incapacità di procedere nell'applicazione; gravi e numerosi errori; conoscenze eccessivamente superficiali e frammentarie
4	INSUFFICIENTE	Acquisizione lacunosa di contenuti essenziali con conseguente incapacità a procedere nell'applicazione; presenza di errori gravi sia di contenuto che di comprensione; conoscenze superficiali.
5	MEDIOCRE	Acquisizione parziale dei contenuti con evidente incertezza nel procedere ad applicazioni corrette, errori di contenuto e di comprensione, limitata padronanza espositiva.
6	SUFFICIENTE	Acquisizione ed applicazione dei contenuti in modo adeguato. Conoscenze basilari corrette, esposizione chiara ed accettabile.
7	DISCRETO	Saldo possesso di conoscenze che gli consentono una soddisfacente applicazione in modo sicuro e corretto; acquisizione di un metodo proficuo; esposizione corretta e fluida.
8	BUONO	Acquisizione ampia ed approfondita dei contenuti; uso rigoroso e corretto delle procedure; buona capacità di analisi e sintesi; dimostrazione di una valida autonomia rielaborativa; buona padronanza della terminologia specifica
9	OTTIMO	Piena padronanza di concetti, linguaggi e procedure; ottima capacità di analisi, sintesi, di approfondimenti e rielaborazioni personali; piena autonomia nel metodo di apprendimento ed applicazione; spunti di creatività; notevole capacità di interpretazione critica.
10	ECCELLENTE	Piena padronanza di concetti, linguaggi e procedure; ottima capacità di analisi, sintesi e di approfondimenti e rielaborazioni personali; piena autonomia nel metodo di apprendimento ed applicazione. Sa esprimere valutazioni critiche motivate e affronta i problemi in maniera multidisciplinare.

ATTIVITA' INTEGRATIVE

Al fine dell'ampliamento dell'offerta formativa dell'Istituto e in accordo col Curricolo di Scienze e con la funzione formativa delle discipline del Dipartimento per l'anno scolastico 2017-18 vengono attivati i seguenti progetti:

- "Olimpiadi delle Scienze Naturali", rivolto agli alunni del triennio
- "Biodiversita'", indirizzato agli alunni delle seconde e terze classi del Liceo delle Scienze Applicate
- "Il laboratorio di Archimede", per gli allievi del biennio.

Inoltre vengono inseriti, nell'alternanza Scuola Lavoro:

- "LE SCIENZE DELLA TERRA E LO STUDIO DELLE CALAMITA' NATURALI. LE ATTIVITA' DI PREVENZIONE DEL RISCHIO: STUDIO – LAVORO – PREVENZIONE" a cura del prof. G. PATTI
- "SCUOLA NATURA" a cura della prof.ssa A. ANASTASI.



PRIMO BIENNIO

PRIMO ANNO

Conoscenze

Competenze specifiche

UdA 1: il laboratorio

- Sicurezza in laboratorio. Le etichette delle sostanze chimiche
- Vetreria, strumenti e attrezzi di laboratorio
- Il metodo scientifico

- Usare correttamente strumenti di misura e attrezzature di laboratorio
- Saper applicare le norme di sicurezza nell'uso delle attrezzature e dei materiali
- Saper eseguire semplici esperienze di laboratorio e relazionarle correttamente

UdA 2: la materia

- La materia e le sostanze pure
- Miscugli e composti
- Miscugli omogenei ed eterogenei
- Metodi di separazione delle Miscele
- Concetto di atomo, elemento, molecola, composto
- La tavola periodica degli elementi

- Saper leggere e comprendere un testo scientifico
- Individuare le tecniche di separazione più adatte per separare i vari tipi di miscugli
- Saper spiegare come agiscono le varie tecniche di separazione

	<i>Conoscenze</i>	<i>Competenze specifiche</i>
MODULO B: LA TERRA E L'UNIVERSO	UdA 1: il Sistema Terra <ul style="list-style-type: none"> - Litosfera, idrosfera, atmosfera e biosfera - La Terra e il Sistema solare - La Sfera celeste - Le caratteristiche delle stelle e la loro luminosità - La posizione delle stelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere i processi che regolano l'evoluzione del sistema Terra - Sapersi orientarsi con le stelle - Individuare la Stella polare nel cielo notturno e le principali costellazioni boreali
	UdA 2: l'Ambiente celeste e il Sistema Solare <ul style="list-style-type: none"> - L'origine dell'Universo - Il Sistema solare - Struttura del Sole - La legge della gravitazione universale - Le leggi di Keplero - Le caratteristiche dei pianeti del Sistema solare 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare le leggi della meccanica Celeste - Ricondurre le caratteristiche dei pianeti alla tipologia cui appartengono <p>Saper inquadrare il Pianeta Terra nel Sistema Solare e nell'Universo</p>

<div>MODULO B:</div> <div>LA TERRA E L'UNIVERSO</div>	UdA 3: il pianeta Terra e la Luna	
	- La forma e le dimensioni della Terra	- Conoscere le zone astronomiche
	- Le coordinate geografiche	- Sapersi orientare con la bussola
	- Rappresentazione della Terra	- Individuare la posizione di un oggetto sulla superficie terrestre attraverso le sue coordinate geografiche
	- I principali moti della Terra	
	- L'Orientamento	- Essere in grado di collegare i moti della Terra alle variazioni stagionali e giornaliere
	- Il campo magnetico terrestre	
	- Le caratteristiche della Luna	- Conoscere la stretta relazione tra la Terra e il suo satellite naturale
	- I moti della Luna e le fasi lunari	
	- Le eclissi	

UdA 1: l'atmosfera terrestre

- I fattori dell'atmosfera terrestre
- La radiazione solare e l'effetto serra
- Il riscaldamento terrestre
- L'inquinamento atmosferico

- Individuare i principali fattori che influenzano la qualità dell'atmosfera
- Conoscere la stretta interdipendenza tra le attività umane e l'inquinamento
- Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute

UdA 2: i fenomeni meteorologici

- L'azione geomorfologica del vento
- La circolazione generale dell'aria
- Le nuvole
- Le precipitazioni meteoriche
- Le perturbazioni atmosferiche
- Le previsioni del tempo

- Conoscere le modalità di formazione delle varie componenti fisiche dell'atmosfera
- Inquadrare e collegare le varie componenti meteorologiche
- Saper leggere ed interpretare i dati meteorologici della stazione meteo dell'Istituto

**UdA 1: elementi e fattori
del clima**

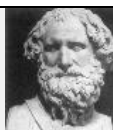
- I principali tipi climatici e la loro distribuzione geografica
- Le relazioni esistenti tra le condizioni climatiche e la vegetazione
- I tipi di clima presenti in Italia
- I cambiamenti climatici e il riscaldamento globale
- Costruire un diagramma climatico date temperature e precipitazioni medie mensili
- Classificare il clima di una regione conoscendo l'andamento degli elementi climatici durante l'anno
- Conoscere il collegamento stretto tra le attività umane e le varie forme di inquinamento

UdA 1: l'idrosfera marina

- | | |
|--|--|
| - Le caratteristiche delle acque marine | - Conoscere le acque marine in termini di composizione e qualità |
| - Oceani e mari | - Individuare i fattori responsabili dei principali moti dell'idrosfera marina |
| - Caratteristiche del moto ondoso | - Individuare l'ecosistema marino |
| - Le cause e il ritmo delle maree | - Saper osservare e analizzare fenomeni naturali legati all'idrosfera marina |
| - Le correnti marine e la loro importanza per il clima e la vita sul pianeta | - Comprendere le relazioni esistenti tra le attività antropiche e l'inquinamento dell'idrosfera marina |
| - L'inquinamento delle acque marine | |
| - L'ecosistema marino | |

UdA 2: l'idrosfera continentale

- | | |
|---|---|
| - Il ciclo dell'acqua | - Saper riconoscere il fondamentale ruolo dell'acqua nell'equilibrio ambientale |
| - Le falde idriche | - Individuare i fattori responsabili dei principali moti dell'idrosfera continentale |
| - Le acque continentali | - Comprendere le relazioni esistenti tra le attività antropiche e l'inquinamento delle acque continentali |
| - Le caratteristiche dei fiumi | |
| - Il bacino idrografico di un fiume | |
| - L'acqua come risorsa | |
| - L'inquinamento delle acque continentali | |



PRIMO BIENNIO

SECONDO ANNO

Conoscenze

Competenze specifiche

UdA 1: trasformazioni fisiche della materia

- La teoria particellare della materia
- Stati di aggregazione della materia
- Passaggi di stato
- Atomo, elemento, molecola, composto, A, Z, isotopi.

- Descrivere le proprietà di solidi, liquidi e aeriformi
- Conoscere la differenza tra atomo molecola, elemento e composto
- Individuare la disposizione e il ruolo delle particelle subatomiche in un atomo
- Identificare i processi con cui i materiali cambiano il loro stato di aggregazione fisico

MODULO A: LE TRASFORMAZIONI DELLA MATERIA

MODULO B: LA TEORIA ATOMICA E LE LEGGI PONDERALI DELLA CHIMICA	<p>UdA 1: trasformazioni chimiche della materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazioni quantitative fra le sostanze - Legge di conservazione della massa - Legge delle proporzioni definite e costanti - Legge delle proporzioni multiple - Teoria atomica di Dalton 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificare reagenti e prodotti in una reazione chimica - Saper applicare le leggi che regolano le reazioni chimiche - Saper interpretare in base alla teoria atomica le tre leggi ponderali della chimica
MODULO C: LE PROPRIETA' PERIODICHE DEGLI ELEMENTI	<p>UdA 1: il Sistema Periodico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le proprietà periodiche degli elementi - Relazione fra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica - Le strutture di Lewis degli elementi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli. - Identificare gli elementi attraverso il loro numero atomico e mediante le loro proprietà intensive - Comprendere l'importanza della tavola periodica nella classificazione degli elementi

MODULO D: IL LINGUAGGIO DELLA CHIMICA

UdA 1: il legame chimico

- natura del legame chimico
- Legame covalente
- Legame ionico
- Legami intermolecolari.

- Comprendere la differenza tra il meccanismo di formazione del legame ionico e del legame covalente
- Riferire, in modo appropriato, usando linguaggi specifici (formule, grafici, simboli).

UdA 2: l'equazione chimica

- La formula chimica
- L'equazione chimica
- La massa atomica e molecolare
- La mole e il N.A.

- Le equazioni chimiche
- Comprendere in quale modo la mole collega il mondo microscopico con quello macroscopico

MODULO E: LA SCIENZA DELLA VITA	UdA 1: la Scienza della Vita - La Biologia, la scienza della Vita - Descrivere le funzioni che caratterizzano tutti gli esseri viventi - Comprendere l'importanza della teoria evolutiva per spiegare la varietà dei viventi	- Saper distinguere gli esseri viventi dai sistemi non viventi - Osservare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale
MODULO F: LE MOLECOLE DELLA VITA	UdA 1: l'acqua - Le proprietà e le funzioni dell'acqua - Sostanze polari e apolari	- Acquisire la consapevolezza che l'acqua è essenziale per la vita - Saper riconoscere le sostanze idrosolubili e le idrofobiche
	UdA 2: le biomolecole - le proprietà degli elementi indispensabili per la Vita - i composti organici - i gruppi funzionali	- Comprendere che gli esseri viventi sono sistemi chimici complessi - Rappresentare la composizione dei più comuni gruppi funzionali
	UdA 3: I carboidrati - composizione e funzione dei Carboidrati - principali mono, di e polisaccaridi	- Riconoscere il ruolo e l'importanza dei carboidrati - Indicare le relazioni tra composizione, struttura e funzione

MODULO F: LE MOLECOLE DELLA VITA

UdA 4: le proteine

- struttura degli amminoacidi:
le parti comuni e variabili
- funzione delle sostanze proteiche
- la formazione delle proteine
- denaturazione delle proteine

- Riconoscere il ruolo e l'importanza delle proteine
- Le proteine e l'alimentazione
- Indicare le relazioni tra composizione, struttura e funzione

UdA 5: I lipidi

- composizione e funzione dei trigliceridi e dei fosfolipidi
- composti saturi e insaturi
- gli steroidi

- Riconoscere il ruolo e l'importanza dei lipidi
- I lipidi e l'alimentazione
- Indicare le relazioni tra composizione, struttura e funzione

UdA 6: gli acidi nucleici

- I nucleotidi
- DNA, RNA

- Riconoscere il ruolo e l'importanza degli acidi nucleici
- Comprendere il codice genetico
- Indicare le relazioni tra composizione, struttura e funzione

MODULO G: LA CITOLOGIA

UdA 1: osserviamo la Cellula

- la cellula: l'unità elementare della Vita
- struttura cellulare
- organuli endocellulari
- cellule procariotiche ed Eucariotiche
- cellule animali e vegetali
- il microscopio ottico

- Spiegare perché il rapporto superficie-volume condiziona le dimensioni della cellula
- Descrivere le funzioni del microscopio ottico
- Descrivere le caratteristiche di base delle cellule procariotiche ed eucariotiche
- Comprendere l'importanza degli strumenti utilizzati per osservare le caratteristiche citologiche

UdA 2: la cellula al lavoro

- Gli organismi scambiano materia ed energia con l'ambiente
- le membrane biologiche
- l'ATP
- gli enzimi.

- Acquisire la consapevolezza che la cellula è un sistema che deve controllare gli scambi di materia ed energia con l'ambiente esterno
- Acquisire la consapevolezza che le membrane biologiche sono sistemi dinamici molto complessi, indispensabili per garantire gli scambi con l'ambiente e le altre cellule

UdA 3: il metabolismo energetico

- il metabolismo energetico e le sue fasi
- la respirazione cellulare
- le fermentazioni
- la fotosintesi clorofilliana

- Saper spiegare perché tutti gli esseri viventi hanno bisogno di energia
- Analizzare fenomeni legati alle trasformazioni di energia, anche a partire dall'esperienza
- Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale

MODULO H: LA DIVISIONE CELLULARE E LA RIPRODUZIONE DEGLI ORGANISMI

UdA 1: mitosi e ciclo cellulare

- la divisione cellulare nei Procarioti
- la divisione cellulare negli Eucarioti
- il ciclo cellulare
- la Mito

- Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti
- Comprendere l'importanza della mitosi per la riproduzione asessuata e per il rinnovamento dei tessuti

UdA 2: meiosi e riproduzione sessuata

- la Meiosi è alla base della riproduzione sessuata
- il significato evolutivo della riproduzione sessuata

- Mettere in relazione riproduzione sessuata, meiosi e fecondazione
- Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica
- Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale



SECONDO BIENNIO

TERZO ANNO

MODULO A: PROPRIETÀ, ERIODICHE E MODELLI ATOMICI

UdA 1: le proprietà periodiche

- Le particelle dell'atomo
- Sistema periodico, proprietà periodiche
- I modelli atomici
- I legami chimici
- struttura elettronica, livelli energetici ed orbitali. I numeri quantici

Competenze specifiche

- Spiegare le proprietà delle tre particelle che compongono l'atomo
- Confrontare i modelli atomici di Thomson e di Rutherford
- Rappresentare la configurazione elettronica di un elemento.
- Identificare gli elementi della tavola periodica mediante il numero atomico e stabilire la massa atomica degli isotopi componenti.
- Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli
- Saper mettere in relazione la configurazione elettronica esterna di un atomo e la tendenza a formare legami

MODULO B: LA MATERIA E LE SUE CARATTERISTICHE

UdA 1: i composti inorganici

- Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici
- nomenclatura tradizionale, IUPAC
- formula bruta e di struttura

- Usare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule dei composti
- Data la formula bruta, assegnare il corretto nome tradizionale e IUPAC ai più comuni composti inorganici

MODULO B: LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI

UdA 2: Le reazioni chimiche

- le reazioni chimiche
- le tre leggi ponderali della chimica

- Scrivere e bilanciare una equazione chimica
- Individuare il tipo di reazione chimica

UdA 3: le Soluzioni

- Solubilità e concentrazione di una sostanza
- Proprietà colligative
- Solventi polari e solventi apolari
- Le soluzioni acquose
- Il comportamento dei soluti ionici e molecolari in acqua
- Gli elettroliti.

- Calcolare la concentrazione di una soluzione
- Identificare in quale solvente può essere solubile una sostanza
- Spiegare come avviene la dissociazione delle sostanze ioniche in acqua
- Prevedere la solubilità di una sostanza in vari tipi di solventi in base alla sua polarità.

UdA 4: la Stechiometria

- Definire il coefficiente stechiometrico
- Bilanciamento di una reazione chimica e coefficienti stechiometrici
- i problemi stechiometrici

- Saper effettuare calcoli stechiometrici
- Comprendere il significato del bilanciamento delle reazioni chimiche

UdA 1: la genetica Mendeliana

- concetto di gene, allele, carattere, genotipo, fenotipo
- la legge della dominanza
- la legge della segregazione indipendente
- la legge dell'assortimento indipendente
- Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi

- Saper enunciare le leggi di Mendel utilizzando i concetti di gene, allele, carattere dominante e recessivo
- Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper evidenziare le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione
- Utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica
- Saper rappresentare il genotipo
- Spiegare come si costruisce e si interpreta il quadrato di Punnett

UdA 2: le interazioni tra geni ed alleli

- Come interagiscono gli alleli e i geni
- In che rapporto stanno geni e cromosomi
- Determinazione cromosomica del sesso
- Conoscere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso nella specie umana

- Comprendere le interazioni tra geni e alleli
- Comprendere come si progettano esperimenti e si analizzano i dati sperimentali

UdA 1: il materiale genetico nelle cellule

- i geni sono fatti di DNA
- gli acidi nucleici
- la struttura del DNA
- La duplicazione del DNA

- Comprendere le funzioni del materiale genetico nelle cellule
- Comprendere le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA
- Comprendere l'importanza della duplicazione semiconservativa del DNA

UdA 2: il linguaggio della Vita

- i geni e la costruzione delle proteine
- la sintesi delle proteine

- Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi
- Conoscere il ruolo dei diversi tipi di RNA
- Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene

UdA 3: le mutazioni

- le mutazioni non sono sempre ereditarie
- le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche

- Descrivere cause ed effetti dei diversi tipi di mutazioni, spiegandone l'importanza per la vita umana.

MODULO E: L'EVOLUZIONE	<p>UdA 1: l'Evoluzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le prime teorie scientifiche sulla storia della vita - Darwin e l'evoluzionismo moderno - la contrapposizione tra fissismo ed evoluzionismo - il pool genico e l'equilibrio di Hardy-Weinberg <p>UdA 2: la speciazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - il concetto di specie e le modalità di speciazione - la speciazione e l'isolamento riproduttivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare i meccanismi della selezione naturale, analizzando le prove addotte a sostegno di tale teoria - Individuare i meccanismi responsabili della variabilità genetica in una popolazione - Conoscere il concetto di specie e i diversi meccanismi che hanno portato alla speciazione
MODULO F: LA BIODIVERSITA'	<p>UdA 1: i cinque Regni</p> <ul style="list-style-type: none"> - I procarioti - I protisti - I funghi - Le piante terrestri - Gli animali 	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisire la consapevolezza che molti procarioti svolgono processi metabolici utili o indispensabili per la vita degli organismi più complessi - Descrivere le forme unicellulari più comuni dei protisti - Saper descrivere i diversi stili di vita di saprofiti, mutualisti e parassiti - Descrivere caratteristiche e classificazione dei funghi - Descrivere le caratteristiche comuni a tutte le piante e gli eventi che ne hanno caratterizzato l'evoluzione - Spiegare cosa sono gli animali descrivendone la organizzazione - Elencare le caratteristiche dei vertebrati



SECONDO BIENNIO

QUARTO ANNO

Conoscenze

Competenze specifiche

MODULO A: LA CROSTA TERRESTRE

UdA 1: minerali e rocce

- I costituenti della crosta terrestre
- Rocce magmatiche
- Rocce sedimentarie
- Rocce metamorfiche
- Il ciclo litogenetico

- Classificare il tipo di roccia
- Riconoscere le proprietà delle principali rocce e minerali
- Riconoscere per ogni tipo di roccia l'ambiente litogenetico

MODULO B: I FENOMENI VULCANICI

UdA 1: il vulcanismo

- Il vulcanismo
- Edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica
- Vulcanismo effusivo e vulcanismo esplosivo
- I vulcani e l'uomo

- Saper classificare il tipo di attività vulcanica
- Riconoscere il legame fra tipo di magma e tipo di attività vulcanica
- Saper individuare i principali fattori di rischio vulcanico

MODULO C: I FENOMENI SISMICI

UdA 1: la sismologia

- Lo studio dei terremoti
 - Propagazione e registrazione delle onde sismiche
 - La «forza» di un terremoto
 - Gli effetti del terremoto
 - I terremoti e l'interno della Terra
 - La distribuzione geografica dei terremoti
 - La difesa dai terremoti
- Saper leggere un sismogramma
 - Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà
 - Avere una coscienza civica e un approccio con il territorio basato sul modello della prevenzione dei rischi naturali

	<i>Conoscenz</i>	<i>Competenze specifiche</i>
MODULO D: L'ORGANIZZAZIONE DEL CORPO UMANO	<p>UdA 1: l'architettura del corpo umano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il corpo umano presenta un'organizzazione gerarchica - Organi, tessuti, sistemi, apparati - La comunicazione tra le cellule 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata - Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti - Spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare
MODULO E: L'APPARATO CARDIOVASCOLARE	<p>UdA 1: la circolazione sanguigna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il sistema cardiovascolare - L'attività del cuore - I vasi sanguigni - Meccanismi di scambio e regolazione del flusso sanguigno - Composizione e funzioni del sangue 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che regolano il ciclo cardiaco - Comprendere i meccanismi di scambio tra sangue e tessuti - Adottare comportamenti corretti per la prevenzione delle più diffuse patologie cardiovascolari - Descrivere con la terminologia specifica la circolazione polmonare e sistemica

MODULO F: L'APPARATO RESPIRATORIO	<p>UdA 1: il sistema respiratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'organizzazione e la funzione dell'apparato respiratorio - La meccanica della respirazione - Il sangue e gli scambi dei gas respiratori 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare - Evidenziare le relazioni tra respirazione cellulare e respirazione polmonare - Adottare comportamenti corretti per la prevenzione delle più diffuse patologie a carico dell'apparato respiratorio
MODULO G: L'APPARATO DIGERENTE E L'ALIMENTAZIONE	<p>UdA 1: il sistema digerente</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizzazione dell'apparato digerente - le fasi della digestione - i nutrienti indispensabili per il corpo umano - il controllo della digestione - descrivere le principali patologie dell'apparato digerente 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere che il processo digestivo elabora gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule - Saper spiegare le vie del metabolismo del glucosio - Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni. - comprendere l'importanza di un corretto regime alimentare per la salute e la prevenzione di malattie

UdA 1: le unità funzionali

- funzione del sistema nervoso
- i neuroni generano e conducono segnali elettrici
- le sinapsi trasmettono lo stimolo nervoso

- comprendere come l'organizzazione dei neuroni e delle cellule gliali consente di recepire stimoli ed effettuare risposte rapide e complesse
- spiegare l'eccitabilità e la conduttività dei neuroni considerando gli eventi elettrochimici connessi col potenziale di membrana
- comprendere come i neuroni comunicano tra loro o con le cellule bersaglio

UdA 2: organizzazione del sistema nervoso

- il sistema nervoso centrale
- il midollo spinale
- il sistema nervoso periferico
- la corteccia cerebrale
- le principali patologie del sistema nervoso

- comprendere che le funzioni di integrazione e controllo svolte dal SNC dipendono dall'organizzazione e dalle connessioni tra le diverse zone funzionali dell'encefalo e del midollo spinale
- sapere che la corteccia cerebrale è una struttura sofisticata che controlla i movimenti volontari ed è coinvolta nello sviluppo delle capacità mentali quali la memoria e il ragionamento
- conoscere che anche piccole alterazioni nel funzionamento dell'encefalo possono provocare notevoli anomalie sia fisiche che comportamentali
- comprendere gli effetti e le cause di alcune malattie neurodegenerative

MODULO I: IL SISTEMA LINFATICO E IMMUNITARIO	<p>UdA 1: il sistema linfatico e la risposta immunitaria</p> <ul style="list-style-type: none"> - il sistema linfatico, gli organi linfatici e la difesa immunitaria - l'immunità innata - i linfociti sono responsabili dell'immunità adattativa - la risposta immunitaria umorale - la risposta immunitaria cellulare - la memoria immunologica 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere le strategie messe in atto dal nostro organismo per produrre una risposta specifica - Comprendere l'importanza per la salute di una corretta integrazione tra cellule e molecole coinvolte nella risposta immunitaria - spiegare perché alcune vaccinazioni sono obbligatorie - Distinguere allergie, malattie autoimmuni, immunodeficienze
MODULO L: LA RIPRODUZIONE E LO SVILUPPO	<p>UdA 1: organizzazione dell'apparato riproduttore</p> <ul style="list-style-type: none"> - la funzione degli apparati riproduttori maschile e femminile - la gametogenesi - la fecondazione e lo sviluppo embrionale 	<ul style="list-style-type: none"> - spiegare come si svolgono meiosi e differenziamento dei gameti maschili e femminili, evidenziando analogie e differenze - Comprendere le differenze degli apparati riproduttori maschile e femminile per quanto riguarda gametogenesi, fecondazione, controllo ormonale - conoscere le problematiche legate alla cura e prevenzione delle patologie dell'apparato riproduttore

MODULO M: LA REATTIVITA' CHIMICA	<i>Conoscenze</i>	<i>Competenze specifiche</i>
	<p>UdA 1: le reazioni chimiche</p> <ul style="list-style-type: none"> - i diversi tipi di reazione - le reazioni di ossido-riduzione - stechiometria delle reazioni - titolazione 	<ul style="list-style-type: none"> - classificare le reazioni chimiche in base al comportamento degli atomi o dei gruppi di atomi, essendo note le relative equazioni chimiche - calcolare la massa di una sostanza che reagisce, data la massa di una delle altre sostanze che partecipano alla reazione e l'equazione chimica bilanciata - saper riconoscere le diverse reazioni chimiche e calcolarne le variazioni stechiometriche
MODULO N: IL CONTROLLO DELLE REAZIONI		
	<p>UdA 1: la termochimica e la velocità delle reazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - spontaneità delle reazioni - energia chimica - l'entalpia - l'entropia - la cinetica chimica - la costante di velocità - la teoria degli urti - la meccanica di una reazione - i catalizzatori 	<ul style="list-style-type: none"> - stabilire se una reazione è esotermica o endotermica - scrivere l'equazione di velocità di una reazione chimica - saper stabilire la relazione tra la velocità di reazione e la sua energia utilizzando i valori di entalpia ed entropia

UdA 2: l'equilibrio chimico

- lo stato di equilibrio chimico
- reazioni reversibili e irreversibili
- costante di equilibrio
- legge dell'azione di massa
- principio di Le Chatelier e lo spostamento dell'equilibrio
- prodotto di solubilità

UdA 3: l'equilibrio nelle soluzioni acquose

- l'equilibrio degli elettroliti
- la dissociazione dell'acqua
- concetto di pH
- acido e base di Arrhenius
- teoria di Brønsted-Lowry
- teoria di Lewis
- forza di un acido e di una base
- la neutralizzazione
- Idrolisi
- sistemi tampone
- indicatori di pH
- titolazione acido-base
- normalità e molarità

- rappresentare graficamente come varia nel tempo la concentrazione delle sostanze che partecipano a una reazione reversibile e la velocità di reazione diretta e inversa
- calcolare il valore della costante di equilibrio di una reazione, note le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti in un sistema all'equilibrio
- applicare il principio di Le Chatelier per prevedere come si modifica un sistema all'equilibrio che è stato perturbato
- calcolare la solubilità di una sostanza, nota la sua costante del prodotto di solubilità, e viceversa
- prevedere se si forma un precipitato
- Saper calcolare il pH di una soluzione
- individuare la forza relativa di un acido o di una base, nota la formula chimica
- saper individuare il pH di sostanze di uso quotidiano
- discutere il carattere acido o basico di un composto di cui sia nota la formula chimica
- bilanciare una reazione acido-base
- scrivere la reazione di neutralizzazione tra un acido e una base
- prevedere se le soluzioni acquose di un sale sono acide, basiche o neutre



QUINTO ANNO

Conoscenze

Competenze specifiche

UdA 1: la dinamica interna della Terra

- i modelli interpretativi
- il flusso di calore
- il campo magnetico terrestre
- la struttura della crosta
- espansione dei fondi oceanici
- Tettonica delle placche
- moti convettivi e punti caldi

- Riconoscere le caratteristiche principali della struttura interna della Terra
- Comprendere i meccanismi che determinano la dinamica della litosfera
- Comprendere il significato dei vari tipi margini tra le placche e le relazioni tra vulcanismo, sismicità e dinamica delle placche

MODULO A: LA TETTONICA DELLE PLACCHE E LA CROSTA TERRESTRE

UdA 1: i composti organici

- Proprietà dell'atomo di C
- Le ibridazioni
- Formule di struttura
- Isomeria
- Proprietà fisiche
- Classificazione

- Spiegare la natura dei legami covalenti semplice, doppio e triplo, anche mediante il concetto di ibridazione
- Descrivere i vari tipi di isomeria
- Descrivere le principali reazioni degli idrocarburi

UdA 2: i composti alifatici

- gli Alcani
- Formula molecolare e nomenclatura
- Isomeria conformazionale
- Proprietà fisiche e reazioni
- Cicloalcani
- Formula molecolare e nomenclatura
- Proprietà fisiche e reazioni
- Alcheni
- Formula molecolare e nomenclatura
- Proprietà fisiche e reazioni
- Dieni
- Alchini
- Formula molecolare e nomenclatura
- Proprietà fisiche e reazioni

- Descrivere le serie degli alcani, dei cicloalcani, degli alcheni, degli alchini e degli idrocarburi aromatici in termini di formule generali, di formule di struttura e di nomenclatura IUPAC
- Comparare le proprietà degli idrocarburi alifatici e ciclici con quelle degli idrocarburi aromatici

MODULO B: LA CHIMICA ORGANICA	<p>UdA 3: i composti aromatici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caratteri distintivi - Idrocarburi aromatici - Monociclici - Struttura del benzene - Idrocarburi aromatici policiclici 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparare le proprietà degli idrocarburi alifatici e ciclici con quelle degli idrocarburi aromatici - Scrivere e denominare le formule dei principali gruppi funzionali
MODULO C: DERIVATI DEGLI IDROCARBURI	<p>UdA 1: i composti derivati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alogenuri alchilici - Alcoli, eteri e fenoli - I composti carbonilici - Acidi carbossilici - Derivati degli acidi carbossilici - le Ammine 	<ul style="list-style-type: none"> - Scrivere e denominare le formule dei principali gruppi funzionali - Spiegare le principali reazioni che interessano i gruppi funzionali - Saper classificare un composto chimico riconoscendone il gruppo funzionale

	<i>Conoscenze</i>	<i>Competenze specifiche</i>
MODULO D: LE BASI DELLA BIOCHIMICA	<p>UdA 1: le biomolecole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carboidrati - Lipidi - Protidi - Acidi nucleici 	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare la natura e le funzioni delle principali biomolecole che compongono gli organismi viventi - Scrivere e denominare le formule delle principali biomolecole - Illustrare la struttura e le funzioni di DNA e RNA
MODULO E: IL METABOLISMO	<p>UdA 1: le trasformazioni energetiche all'interno della cellula</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il metabolismo dei carboidrati - Il metabolismo dei lipidi - Il metabolismo degli amminoacidi - Il metabolismo terminale - La produzione di energia nelle cellule 	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare il ruolo energetico e strutturale di carboidrati e lipidi - Collegare le molteplici attività delle proteine con le loro strutture - Saper distinguere le vie anaboliche da quelle cataboliche - Spiegare come molte funzioni dell'organismo sono regolate e coordinate chimicamente

UdA 1: la regolazione genica nei virus e nei batteri

- i Virus e i Batteri
- la genetica dei Virus
- la ricombinazione genica nei procarioti

- Comprendere l'importanza delle scoperte sul genoma virale per lo sviluppo della genetica e per lo studio di molte malattie umane
- Acquisire consapevolezza che il genoma dei procarioti si può modificare

UdA 2: una visione d'insieme sulle Biotecnologie

- La tecnologia delle colture cellulari
- La tecnologia del DNA ricombinante
- Il clonaggio e la clonazione
- L'analisi delle proteine
- L'ingegneria genetica e gli OGM
- Il ruolo dell'RNA

- Spiegare cos'è la ricombinazione genica
- Comprendere come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare sono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie
- Conoscere le varie tappe del processo mediante cui gli scienziati riescono a individuare, isolare e copiare un gene di particolare interesse biologico

UdA 3: le applicazioni delle Biotecnologie

- Le biotecnologie mediche
- Le biotecnologie agrarie
- Le biotecnologie ambientali

- Spiegare in che modo i batteri possono essere utilizzati per produrre proteine utili in campo medico e agro-alimentare
- Comprendere l'enorme potenzialità delle attuali conoscenze di ingegneria genetica