

**POLO LICEALE STATALE  
"E. AMALDI"**

**DIPARTIMENTO  
DI  
SCIENZE NATURALI**

**A.S.: 2018/19**

**Componenti:**

G. Balestra

R. De Benedittis

A. Lionetti

C. Mancini

L. Manfredi

P. Manodoro

M.S. Schiraldi

**Coordinatore di Dipartimento:**

C. Mancini

## LINEE GENERALI (INDICAZIONI NAZIONALI)

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche delle Scienze della natura, in particolare delle seguenti discipline:

- ❖ **Scienze della Terra**
- ❖ **Chimica**
- ❖ **Biologia**

Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di "strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà".

Lo studente acquisisce la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico, filosofico e tecnologico, nonché dei nessi reciproci e con l'ambito scientifico più in generale.

In tale percorso riveste un'importanza fondamentale la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente. Il laboratorio è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del "fare scienza" attraverso l'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali, che possono comunque utilmente svolgersi anche in classe o sul campo.

Tale dimensione rimane un aspetto irrinunciabile della formazione scientifica e una guida per tutto il percorso formativo, *anche quando non siano possibili attività di laboratorio in senso stretto (escluso il Liceo delle Scienze Applicate)*, ad esempio attraverso la presentazione, discussione ed elaborazione di dati sperimentali, l'utilizzo di filmati, simulazioni, modelli ed esperimenti virtuali, la presentazione anche attraverso brani originali di scienziati di esperimenti cruciali nello sviluppo del sapere scientifico. L'esperimento è infatti un momento irrinunciabile della formazione scientifica e va pertanto promosso in tutti gli anni di studio e in tutti gli ambiti disciplinari, perché educa lo studente a porre domande, a raccogliere dati e a interpretarli, acquisendo man mano gli atteggiamenti tipici dell'indagine scientifica.

*All'ideazione, allo svolgimento e alla discussione dei relativi risultati di esperimenti svolti anche in un'ottica pluri- o transdisciplinare, in raccordo con l'insegnamento di fisica, verrà riservata una congrua parte del monte ore annuale (Liceo delle Scienze Applicate)*

Le tappe di un percorso di apprendimento delle scienze non seguono una logica lineare, ma piuttosto ricorsiva. Così accanto a temi e argomenti nuovi si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti, introducendo per essi nuove chiavi interpretative. Inoltre, in termini metodologici, da un approccio iniziale di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo si può passare a un approccio che ponga l'attenzione sulle leggi, sui modelli, sulla formalizzazione, sulle relazioni tra i vari fattori di uno stesso fenomeno e tra fenomeni differenti.

L'apprendimento disciplinare segue quindi una scansione ispirata a criteri di gradualità, di ricorsività, di connessione tra i vari temi e argomenti trattati, di sinergia tra le discipline che formano il corso di scienze le quali, pur nel pieno rispetto della loro specificità, sono sviluppate in modo armonico e coordinato. Tale scansione corrisponde anche allo sviluppo storico e concettuale delle singole discipline, sia in senso temporale, sia per i loro nessi con tutta la realtà culturale, sociale, economica e tecnologica dei periodi in cui si sono sviluppate.

*Tali nessi andranno opportunamente evidenziati, attraverso la sottolineatura delle reciproche influenze tra i vari ambiti del pensiero e della cultura, particolarmente significative per l'indirizzo di studio propri del Liceo delle Scienze umane (Liceo delle Scienze Umane)*

*Approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico, avranno anche valore orientativo al proseguimento degli studi. In questo contesto è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, stabilire un raccordo con gli insegnamenti di fisica, matematica, storia e filosofia, e attivare, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro (Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate)*

## **QUADRI ORARI E DISCIPLINE**

La Disciplina Scienze è presente in tutti gli indirizzi presenti in questo Istituto:

Liceo Scientifico tradizionale e Liceo Scientifico ad indirizzo biomedico, Liceo delle Scienze Applicate, Liceo Scienze Umane e Liceo Linguistico.

Il Dipartimento di Scienze di questo Istituto, tenendo conto delle Indicazioni nazionali e dei quadri orari dei singoli indirizzi liceali, ha deciso di ripartire nei cinque anni le tre discipline nel seguente modo:

|    | DISCIPLINA                                | LICEO<br>SCIENTIFICO<br>(TRADIZIONALE) | SCIENZE<br>UMANE | LINGUISTICO |
|----|---|--|------------------|-------------|
|    |   | N. ORE                                 | N. ORE           | N. ORE      |
| 1° | SCIENZE DELLA TERRA<br>CHIMICA            | 2                                      | 2                | 2           |
| 2° | BIOLOGIA                                  | 2                                      | 2                | 2           |
| 3° | CHIMICA<br>SCIENZE DELLA TERRA            | 3                                      | 2                | 2           |
| 4° | BIOLOGIA                                  | 3                                      | 2                | 2           |
| 5° | BIOLOGIA                                  | 2                                      | 2                | 2           |
|    | CHIMICA BIOLOGICA, SCIENZE DELLA<br>TERRA | 3                                      | 2                | 2           |

## OPZIONE SCIENZE APPLICATE

|    | DISCIPLINA                                 | N. ORE |
|----|--|--------|
| 1° | SCIENZE DELLA TERRA<br>CHIMICA             | 3      |
| 2° | BIOLOGIA<br>CHIMICA                        | 4      |
| 3° | CHIMICA<br>SCIENZE DELLA TERRA<br>BIOLOGIA | 5      |
| 4° | CHIMICA<br>SCIENZE DELLA TERRA<br>BIOLOGIA | 5      |
| 5° | CHIMICA<br>SCIENZE DELLA TERRA<br>BIOLOGIA | 5      |

## LICEO SCIENTIFICO AD INDIRIZZO BIOMEDICO

Il Liceo Scientifico ad indirizzo Biomedico è rivolto agli studenti che presentano interesse per gli studi scientifici in particolare per quelli medico-biologici.

Ha come obiettivi formativi :

- Favorire la costruzione di una solida base culturale scientifica e di un valido metodo di studio;
- Appassionare gli allievi allo studio delle scienze e della medicina;
- Far acquisire comportamenti seri e responsabili nei riguardi della tutela della salute;
- Far acquisire valide competenze che possano facilitare il superamento dei test di ammissione di Medicina e di altre Facoltà scientifiche.

Infatti il potenziamento, oltre al normale curriculum, prevede:

- un maggior numero di ore di Scienze (in particolare Biologia e Chimica) svolte dai Docenti di Scienze e, in copresenza, da Esperti Medici e ricercatori nel campo biomedico, in forma sia di attività teoriche che di attività pratiche di laboratorio;  
l'incremento orario curriculare sarà di un'ora a settimana per tutti i cinque anni del corso ai quali si aggiungeranno le ore per le attività extracurricolari in orario pomeridiano che riguarderanno maggiormente il triennio.
- ( l'introduzione di moduli formativi specifici in altre discipline (Filosofia: Logica, Epistemologia e Bioetica, Matematica: Informatica, ...);
- frequenza di un Corso di Primo Soccorso;
- attività di alternanza scuola-lavoro attuate mediante convenzioni con l'Ospedale, l'Azienda ASL, le Farmacie, i Laboratori di analisi, l'Università;
- partecipazioni a convegni e seminari in campo biomedico;
- preparazione specifica ai Test di ingresso alle Facoltà di Medicina, Scienze, Professioni sanitarie.

**LICEO SCIENTIFICO – INDIRIZZO BIOMEDICO**

| Discipline                                | Ore settimanali |           |           |           |           |
|---|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | Biennio         |           | Triennio  |           |           |
|   | 1°              | 2°        | 3°        | 4°        | 5°        |
| Lingua e letteratura Italiana             | 4               | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Lingua e cultura Latina                   | 3               | 3         | 3         | 3         | 3         |
| Lingua e cultura straniera                | 3               | 3         | 3         | 3         | 3         |
| Storia e geografia                        | 3               | 3         |           |           |           |
| Storia                                    |                 |           | 2         | 2         | 2         |
| Filosofia                                 |                 |           | 3         | 3         | 3         |
| Matematica                                | 5               | 5         | 4         | 4         | 4         |
| Fisica                                    | 2               | 2         | 3         | 3         | 3         |
| Scienze Naturali                          | 3               | 3         | 4         | 4         | 4         |
| Disegno e storia dell'arte                | 2               | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Scienze motorie e sportive                | 2               | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Religione cattolica /attività alternative | 1               | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <b>Totale ore settimanali</b>             | <b>28</b>       | <b>28</b> | <b>31</b> | <b>31</b> | <b>31</b> |
|   |                 |           |           |           |           |

## COMPETENZE DI BASE

L'insegnamento delle Scienze naturali concorre insieme alle altre discipline all'acquisizione degli obiettivi educativi previsti per le competenze chiave di cittadinanza (riportate al punto 2.1 del POF) ) e ai risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali (riportati al punto 2.2 del POF) per tutte le aree previste, in particolare per quella metodologica, logico – argomentativa, linguistica e comunicativa e scientifica e tecnologica.

In riferimento alle competenze chiave di cittadinanza si vuole ricordare in particolare che la Raccomandazione europea esplicita la competenza base in campo scientifico come:

“ la capacità e la disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo conclusioni che siano basate su fatti comprovati”

In riferimento agli assi culturali, le Scienze naturali assumono un ruolo chiave per il conseguimento delle competenze **dell'asse scientifico – tecnologico** che sono:

- ❖ 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 e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

La disciplina contribuisce inoltre, assieme a tutte le altre, al conseguimento delle competenze di base **dell'asse dei linguaggi** in riferimento in particolare all'uso del linguaggio scientifico:

- ❖ Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti;
- ❖ Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di vario tipo;
- ❖ Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi.



## COMPETENZE DISCIPLINARI GENERALI

Per quanto riguarda le competenze proprie della disciplina, sotto riportate, si sottolinea la gradualità nella loro acquisizione da parte degli studenti, che terrà conto delle situazioni individuali, della classe, dei diversi indirizzi nonché delle particolari situazioni riportate nel PAI.

Le **competenze generali** riportate nelle indicazioni nazionali ed esplicitate nelle programmazioni delle singole discipline dei vari anni sono:

- possedere i contenuti disciplinari fondamentali;
- sapere effettuare connessioni logiche;
- riconoscere o stabilire relazioni;
- classificare;
- formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate;
- risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici;
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

## METODOLOGIE (Indicazioni nazionali)

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche delle scienze della natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di "strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà".

Lo studente acquisisce la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico, filosofico e tecnologico, nonché dei nessi reciproci e con l'ambito scientifico più in generale.

In tale percorso riveste un'importanza fondamentale la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente. Il laboratorio è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del "fare scienza" attraverso l'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali, che possono comunque utilmente svolgersi anche in classe o sul campo. Tale dimensione rimane un aspetto irrinunciabile della formazione scientifica e una guida per tutto il percorso formativo, anche quando non siano possibili attività di laboratorio in senso stretto, ad esempio attraverso la presentazione, discussione ed elaborazione di dati sperimentali, l'utilizzo di filmati, simulazioni, modelli ed esperimenti virtuali, la presentazione – anche attraverso brani originali di scienziati – di esperimenti cruciali nello sviluppo del sapere scientifico. L'esperimento è infatti un momento irrinunciabile della formazione scientifica e va pertanto promosso in tutti gli anni di studio e in tutti gli ambiti disciplinari.

*Alle attività sperimentali, anche svolte in un'ottica pluri- o transdisciplinare, in raccordo con l'insegnamento di fisica, va dedicata una congrua parte del monte ore annuale (Scienze Applicate).*

Il percorso dall'ideazione dell'esperimento alla discussione dei risultati ottenuti aiuta lo studente a porre domande, a raccogliere dati e a interpretarli, a porsi in modi critico di fronte ai problemi, acquisendo man mano gli atteggiamenti e la mentalità tipici dell'indagine scientifica.

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

Si introduce, in termini operativi e come premessa agli sviluppi successivi, il metodo sperimentale nei suoi aspetti essenziali.

Nel **secondo biennio e nel V anno** 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.

## METODOLOGIE

Secondo quanto detto nella premessa le metodologie didattiche utilizzate dai Docenti saranno rivolte soprattutto a stimolare gli alunni ad un approccio problematico agli argomenti; questi, infatti, saranno trattati con un metodo scientifico; gli alunni saranno stimolati all'osservazione, alla formulazione di quesiti e di ipotesi, alla raccolta ed organizzazione dei dati - conoscenze, alla loro elaborazione e saranno incoraggiati alla critica in modo da renderli protagonisti del loro processo di apprendimento e a far loro acquisire una graduale autonomia nello studio.

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe, della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno la **metodologie** che riterranno più idonea scegliendo tra le seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione):

Lezione frontale: presentazione dell'argomento e degli obiettivi da raggiungere; domande-stimolo per focalizzare l'attenzione e per verificare il possesso dei prerequisiti; esposizione dei contenuti. (per questa metodologia didattica utile sarà l'utilizzo di lezioni in Power point, l'utilizzo di animazioni e filmati);

Lezione dialogata: attraverso dialoghi guidati, discussioni collettive e semplici dibattiti; al fine di sviluppare negli alunni capacità critiche e di promuovere l'autovalutazione.

Mappe concettuali: schematizzazione sintetica scritta dei punti centrali del percorso da compiere costruito anche in modo interattivo dal docente e dagli alunni.

Lezioni guidate del libro di testo: soprattutto nei primi anni si guideranno gli studenti al corretto utilizzo e comprensione del libro di testo (in questo di valido supporto sono gli ebook e le lavagne LIM) attraverso la lettura in classe di brani e l'osservazione guidata di figure e schemi presenti nei testi.

Attività esercitative: graduate, cominciando a puntare prima sull'acquisizione di conoscenze, poi sulla comprensione degli argomenti trattati per poi passare ad esercizi di applicazione. La loro risoluzione fornirà il percorso logico da seguire e le modalità ed i mezzi che si devono impiegare per risolvere problemi.

Lavori di gruppo: gli studenti potranno operare in piccoli gruppi, guidati dall'insegnante, per la lettura e comprensione di testi, la soluzione di problemi e il recupero.

Tutoraggio: gli studenti che presentano delle difficoltà o che si sono assentati, saranno affidati a compagni che li aiuteranno nel percorso di recupero.

Attività di laboratorio: il laboratorio verrà utilizzato sia allo scopo di verificare, ove possibile, quanto studiato, sia come strumento didattico per l'acquisizione di un corretto modo di operare scientifico sia a livello individuale che di gruppo.

## I LABORATORI DI SCIENZE NATURALI

Nel nostro Istituto sono presenti i seguenti Laboratori:

- ❖ Laboratorio di Chimica;
- ❖ Laboratorio di Microscopia;
- ❖ Laboratorio di Microbiologia e Biologia molecolare;
- ❖ Planetario

Come indicato nelle finalità, negli obiettivi specifici di apprendimento e nelle metodologie didattiche, il laboratorio è visto, come momento irrinunciabile all'interno di un percorso didattico a carattere scientifico e strumento di formazione globale al fine di promuovere negli studenti una metodologia scientifico-sperimentale.

Le attività di laboratorio risultano parte integrante dei moduli didattici programmati dai Docenti del Dipartimento ed è visto anche come strumento per il conseguimento delle competenze di base.

Nella programmazione di Dipartimento sono indicate le ore e le attività di laboratorio per le varie discipline; i Docenti adatteranno la propria programmazione individuale all'indirizzo di studi, alla situazione della classe e ad eventuali bisogni educativi speciali.

Il Regolamento per l'accesso e l'utilizzo dei Laboratori è allegato a questa Programmazione.

## STRUMENTI DIDATTICI

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe , della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno gli strumenti che riterranno più idonei scegliendo tra i seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione :

Libri di testo e vari  
Fotocopie  
Riviste scientifiche  
LIM  
Mezzi multimediali  
Modelli molecolari  
Modelli anatomici  
Campioni di minerali e rocce  
Laboratori con tutti gli strumenti e le attrezzature di cui dispongono

# VERIFICHE

Le verifiche saranno effettuate nel modo più sistematico, oggettivo e trasparente possibile.

Le tipologie di verifiche verranno scelte dal Docente, tra le seguenti, in considerazione dell'indirizzo di studi, della disciplina e della situazione classe.

Si rimanda alla programmazione individuale per maggiori dettagli .

Le **verifiche formative** svolte in classe e a casa saranno delle seguenti tipologie:

|  |
|--|
| Interrogazioni intese come discussioni aperte anche all'intera classe<br>Sondaggi dal posto<br>Esercizi scritti e orali - Questionari a risposta aperta o chiusa<br>Esercizi applicativi e/o esplicativi<br>Stesura di schemi e/o mappe concettuali- Ricerche individuali e di gruppo<br>Discussione ed esercitazioni alla lavagna<br>Relazioni<br>Schede e relazioni di laboratorio |
|--|

Le **verifiche sommative** comprenderanno:

|   |
|---|
| colloqui orali<br>prove strutturate e semistrutturate<br>soluzione di semplici problemi sia teorici che sperimentali<br>esecuzione di prove di laboratorio (in particolare per l'indirizzo di Scienze Applicate)<br>relazioni di laboratorio<br>simulazione della Seconda Prova Esami di Stato (per V classi <u>Scienze Applicate</u> ) |
|---|

**Periodicità delle verifiche sommative:** le verifiche sommative saranno effettuate in numero non inferiore a tre per quadrimestre tra scritte e orali escluse le prove di laboratorio (Liceo Scientifico, Linguistico , Scienze Umane); tre orali e due scritte nel Liceo delle Scienze Applicate.

••

## VALUTAZIONI

Per le valutazioni delle singole verifiche sommative si prenderà in considerazione il conseguimento degli obiettivi di ciascun modulo che verranno calibrati a seconda dell'anno e della disciplina sempre in relazione al conseguimento delle competenze generali della disciplina.

La valutazione complessiva dell'alunno terrà anche conto dei seguenti punti:

il conseguimento degli obiettivi educativi stabiliti nel POF;  
la progressione dell'apprendimento;  
il grado di partecipazione al dialogo educativo;  
l'interesse manifestato nei confronti delle varie attività;  
la puntualità, la precisione e la qualità dell'assolvimento degli impegni assunti.

Per gli alunni con BES si terrà conto della programmazione individualizzata.



# SCIENZE NATURALI: PRIMO BIENNIO

## FINALITA' E COMPETENZE DI BASE

Il primo biennio dei 4 indirizzi liceali è finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale nonché all'assolvimento dell'obbligo di istruzione.

In riferimento a questo ultimo punto le Scienze naturali contribuiscono in modo sostanziale al conseguimento delle competenze di base per **l'asse scientifico- tecnologico** che sono:

- ❖ 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 e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate;

Inoltre l'insegnamento delle Scienze naturali contribuisce assieme a tutte le altre discipline al conseguimento delle competenze di base **dell'asse dei linguaggi** in riferimento in particolare all'uso del linguaggio scientifico.

Tali competenze sono:

- ❖ Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti;
- ❖ Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di vario tipo;
- ❖ Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi.

Le finalità del primo biennio sono volte a garantire una soglia equivalente di conoscenze, abilità e competenze nella salvaguardia dell'identità di ogni specifico percorso.

Secondo quanto indicato e come meglio specificato nelle competenze specifiche presenti nelle programmazioni delle singole discipline, le **competenze generali** che lo studente dovrà acquisire quindi al termine del I biennio sono:

- possedere i contenuti disciplinari fondamentali;
- sapere effettuare connessioni logiche;
- riconoscere o stabilire relazioni; classificare;
- formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate;
- risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici;
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

## OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

*Nel Liceo delle Scienze Umane e nel Liceo Linguistico dove, a differenza che nei Licei Scientifici, la Fisica non è presente nel biennio, si dovrà inizialmente introdurre in termini operativi e come premessa agli sviluppi successivi, il metodo sperimentale nei suoi aspetti essenziali, con particolare attenzione all'uso delle unità di misura e ai criteri per la raccolta e la registrazione dei dati.*

Per le **Scienze della Terra** gli studenti 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, mari eccetera)

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 a 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 (sistema periodico di Mendeleev).

Per la **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, nella prospettiva della valorizzazione e mantenimento della biodiversità.

## SCIENZE NATURALI – PRIMO BIENNIO

| INDIRIZZO         | Monte ore primo anno | Monte ore secondo anno |
|-------------------|----------------------|------------------------|
| SCIENTIFICO       | 66                   | 66                     |
| SCIENZE APPLICATE | 99                   | 132                    |
| SCIENZE UMANE     | 66                   | 66                     |
| LINGUISTICO       | 66                   | 66                     |

Come indicato nelle premesse i Docenti del Dipartimento hanno deciso di ripartire le discipline previste dalle Indicazioni nazionali nel primo biennio nel seguente modo:

**PRIMO ANNO:** SCIENZE DELLA TERRA - CHIMICA

**SECONDO ANNO:** BIOLOGIA

## METODOLOGIE E STRATEGIE DIDATTICHE

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, dell'indirizzo di studi, della situazione della classe, degli argomenti da svolgere, sceglieranno tra le seguenti **metodologie didattiche e strumenti** riportandoli nelle proprie programmazioni individuali (per maggiori dettagli si rimanda alla parte introduttiva)

### **METODOLOGIE**

Lezione frontale  
Lezione dialogata  
Mappe concettuali  
Lezioni guidate  
Attività esercitative  
Lavori di gruppo  
Tutoraggio  
Attività di laboratorio

### **STRUMENTI**

Libri di testo e vari  
Fotocopie  
Riviste scientifiche  
LIM  
Mezzi multimediali  
Modelli molecolari  
Modelli anatomici  
Campioni di minerali e rocce  
Laboratori con tutti gli strumenti  
e le attrezzature di cui dispongono

## VERIFICHE

Le verifiche saranno effettuate nel modo più sistematico, oggettivo e trasparente possibile.

Le tipologie di verifiche verranno scelte dal Docente, tra le seguenti, in considerazione dell'indirizzo di studi, della disciplina e della situazione classe.

Si rimanda alla programmazione individuale per maggiori dettagli .

Le **verifiche formative** svolte in classe e a casa saranno delle seguenti tipologie:

Interrogazioni intese come discussioni aperte anche all'intera classe  
Sondaggi dal posto  
Esercizi scritti e orali - Questionari a risposta aperta o chiusa  
Esercizi applicativi e/o esplicativi  
Stesura di schemi e/o mappe concettuali- Ricerche individuali e di gruppo  
Discussione ed esercitazioni alla lavagna  
Relazioni  
Schede e relazioni di laboratorio

Le **verifiche sommative** comprenderanno:

colloqui orali  
prove strutturate e semistrutturate  
soluzione di semplici problemi sia teorici che sperimentali  
esecuzione di prove di laboratorio (in particolare per l'indirizzo di Scienze Applicate)  
relazioni di laboratorio  
simulazione di Terza Prova Esami di Stato (per V classi)

**Periodicità delle verifiche sommative:** le verifiche sommative saranno effettuate in numero non inferiore a tre per quadrimestre tra scritte e orali escluse le prove di laboratorio (Liceo Scientifico, Linguistico , Scienze Umane); tre orali e tre scritte nel Liceo delle Scienze Applicate (scelte tra le varie tipologie comprese le relazioni di laboratorio)

## VALUTAZIONI

Per le valutazioni si prenderanno in considerazione:

il conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari;  
il conseguimento degli obiettivi educativi stabiliti nel POF;  
la progressione dell'apprendimento;  
il grado di partecipazione al dialogo educativo;  
l'interesse manifestato nei confronti delle varie attività;  
la puntualità, la precisione e la qualità dell'assolvimento degli impegni assunti.

## PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE MODULARE

Quella che segue è la programmazione delle tre discipline nel primo biennio.

Le ore previste per ciascun modulo e le attività di laboratorio sono indicative; ciascun Docente adatterà la propria programmazione individuale alle esigenze didattiche della propria classe, tenendo conto dei livelli di partenza generali e di eventuali bisogni educativi speciali.



## SCIENZE DELLA TERRA – PRIMO ANNO

| NUCLEI FONDANTI   | COMPETENZE   | ABILITA'  | CONOSCENZE  | TEMPI (ore) |
|---|--|---|---|-------------|
| <b>INTRODUZIONE ALLE SCIENZE DELLA TERRA</b>                    | Mettere in relazione la complessità del Sistema Terra con l'insieme delle discipline comprese nelle Scienze della Terra  | Riconoscere ed elencare le principali discipline che studiano le Scienze della Terra<br>Saper descrivere le sfere geochimiche nelle quali viene divisa la Terra   | Le Scienze della Terra<br>Il Sistema Terra.<br>L'atmosfera, l'idrosfera, la litosfera.<br>La biosfera   | 2           |
| <b>LA TERRA NELLO SPAZIO</b>                                    | <p>Riconoscere il ruolo della tecnologia nella comprensione dei fenomeni che avvengono nell'Universo.</p> <p>Collocare le scoperte scientifiche in campo astronomico nella loro dimensione storica.</p> <p>Mettere in relazione le caratteristiche del Sole, in particolare la produzione di energia, con la sua struttura interna e con i fenomeni che avvengono in superficie.</p> <p>Saper confrontare le caratteristiche dei pianeti rocciosi e gassosi e individuare le cause per cui si sono originate le principali differenze.</p> | <p>Individuare nel cielo stellato o nelle carte che lo rappresentano alcune stelle e costellazioni.</p> <p>Saper descrivere le ipotesi riguardo l'origine dell'Universo e delle stelle.</p> <p>Conoscere, anche dal punto di vista storico, le implicazioni della scoperta di Hubble (espansione dell'Universo).</p> <p>Descrivere le diverse fasi della vita di una stella e le sue caratteristiche.</p> <p>Descrivere la formazione del Sole e del Sistema solare.</p> <p>Conoscere le 3 leggi di Keplero individuando l'originalità da esse introdotta.</p> <p>Comprendere l'importanza della legge di Newton.</p> <p>Distinguere i corpi minori del Sistema solare.</p> | <p>La sfera celeste e le costellazioni.</p> <p>Gli strumenti per osservare e studiare la volta celeste: i telescopi, il planetario.</p> <p>Teorie riguardanti le ipotesi sulla nascita dell'Universo.</p> <p>Nascita ed evoluzione delle stelle.</p> <p>Le stelle: luminosità, composizione, colore e dimensioni.</p> <p>La Via Lattea e le altre galassie.</p> <p>L'origine del Sistema solare. Il Sole.</p> <p>Pianeti terrestri e gioviani.</p> <p>Leggi di Keplero e di Newton.</p> <p>Il modello geocentrico ed eliocentrico.</p> <p>I corpi minori presenti nel Sistema solare.</p> | 9           |
|   | <b>PLANETARIO.</b> Conoscenza del planetario. Osservazione della volta celeste e dei principali punti di riferimento. Principali costellazioni. Osservazione delle caratteristiche dei principali corpi celesti del Sistema solare. Simulazioni dei moti dei Pianeti   |   |   | 4<br>6**    |
| <b>COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI</b><br>ITALIANO: la mitologia |  |   |   |             |
| <b>LA TERRA E LA LUNA</b>                                       | <p>Comprendere le caratteristiche peculiari che rendono il nostro pianeta unico rispetto agli altri pianeti del Sistema solare.</p> <p>Correlare le conoscenze relative ai moti della Terra e della Luna a fenomeni osservabili.</p> <p>Saper riconoscere nella realtà quanto raffigurato da illustrazioni e carte.</p>  | <p>Individuare le principali conseguenze del moto di rotazione della Terra.</p> <p>Spiegare da quali fattori dipende il succedersi delle stagioni.</p> <p>Riconoscere le condizioni che distinguono gli equinozi dai solstizi.</p> <p>Descrivere la struttura e la superficie lunare.</p> <p>Comprendere le peculiarità dei</p>   | <p>Forma e dimensioni della Terra.</p> <p>Moto di rotazione e sue conseguenze.</p> <p>Il moto di rivoluzione e sue conseguenze.</p> <p>La Luna. I movimenti della Luna. Le fasi lunari. Le eclissi.</p> <p>Orientarsi utilizzando il Sole e le stelle. La bussola.</p> <p>Paralleli e meridiani. Le coordinate geografiche.</p> <p>I fusi orari e la misura del tempo.</p>  | 9           |



|  |   |  |   |          |
|--|---|--|---|----------|
|  |   | <p>moti e delle fasi lunari.<br/>Comprendere le condizioni necessarie affinché si verifichi un'eclissi.<br/>Individuare la posizione di un oggetto sulla superficie terrestre attraverso le sue coordinate geografiche<br/>Individuare le zone astronomiche su un planisfero<br/>Evidenziare i vantaggi di adottare la stessa ora a livello nazionale.<br/>Motivare la suddivisione della Terra in 24 spicchi ciascuno contraddistinto da un'ora diversa.<br/>Spiegare in che cosa consiste la linea del cambiamento di data</p> | <p>Ora locale e ora convenzionale.<br/>I 24 fusi orari.</p>   |          |
|  | PLANETARIO. Studio del moto di rotazione e di rivoluzione terrestre   |  | Osservazione delle caratteristiche e dei moti della Luna.   | 2<br>4** |
| <b>IL MODELLAMENTO DEL TERRITORIO.</b> | <p>Riconoscere gli aspetti chimico/fisici responsabili dei fenomeni geomorfologici e le dinamiche correlate ai principali elementi del paesaggio.</p> | <p>Descrivere i meccanismi esogeni attraverso il quale il territorio evolve.<br/>La degradazione fisica delle rocce<br/>L'azione delle acque e dei venti.<br/>L'evoluzione del rilievo.</p>  | <p>In che modo le rocce vengono degradate dagli agenti atmosferici<br/><br/>Come si compie l'evoluzione morfologica del paesaggio</p> | 4        |
|  |   |  | TOTALE ORE<br>Liceo scientifico, Scienze Umane, Linguistico   | 30       |
|  |   |  | TOTALE ORE<br>Opzione Scienze Applicate   | 34       |

\* Licei Scienze Umane e Linguistico

In considerazione del fatto che in questi indirizzi non è previsto l'insegnamento della Fisica al biennio, per alcuni argomenti è previsto un numero maggiore di ore di lezione. Per semplicità viene suggerito di sottrarle alle ore di Laboratorio, ma sarà il Docente a modulare, come già indicato nelle premesse, la programmazione alle esigenze didattiche e a riportarle nella propria programmazione.

\*\* Liceo Scienze Applicate.

Nel Liceo delle Scienze Applicate sono previste 33 ore in più rispetto agli altri indirizzi.

Queste ore sono state ripartite tra il Laboratorio e gli approfondimenti, ma sarà il Docente a modulare, come già indicato nelle premesse, la programmazione alle esigenze didattiche e a riportarle nella propria programmazione.

**N.B.: Le ore previste per ciascun modulo sono comprensive del tempo necessario per le verifiche formative e sommative**



## CHIMICA – PRIMO ANNO

| NUCLEI FONDANTI  | COMPETENZE   | ABILITA'  | CONOSCENZE   | TEMPI (ore)        |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>INTRODUZIONE ALLA CHIMICA</b>   | Comprendere l'importanza della chimica per comprendere la realtà che ci circonda<br><br>Sapere come comportarsi correttamente in laboratorio e utilizzare le principali attrezzature   | Conoscere l'ambito di studio della chimica e le sue molteplici applicazioni<br>Conoscere i punti cardine del metodo scientifico.<br>Acquisire le norme per un corretto comportamento nel laboratorio chimico.<br>Descrivere le attrezzature più utilizzate nel laboratorio.   | Definizione, obiettivi e classificazione della chimica nelle sue branche specialistiche.<br>Il metodo scientifico - sperimentale   | 2                  |
|  | LABORATORIO: Il laboratorio chimico: norme di sicurezza e di comportamento; vetreria e apparecchiature di base.  |   |  | 1<br>4**           |
|  | COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI<br>FISICA: il metodo scientifico. Il laboratorio  |   |  |                    |
| <b>LE CARATTERISTICHE DELLA MATERIA</b>  | Utilizzare le grandezze del Sistema Internazionale per la descrizione delle caratteristiche della materia.<br>Distinguere e classificare i sistemi descrivendone le principali proprietà fisiche e chimiche.<br>Effettuare misure, preparare miscugli e riconoscerne le principali caratteristiche | Applicare le unità di misura del Sistema Internazionale, i relativi prefissi del SI e la notazione esponenziale nella risoluzione di semplici problemi .<br>Distinguere le grandezze estensive dalle grandezze intensive.<br>Classificare i materiali come sostanze pure e miscugli.<br>Classificare i materiali in base al loro stato fisico.<br>Eseguire misure di volume, massa e densità.<br>Preparare miscugli e separarne i componenti. | Definizione di materia.<br>Misure e grandezze.<br>Concetto di sistema.<br>Sistemi omogenei ed eterogenei.<br>Sostanze pure e miscugli.<br>Gli stati fisici della materia | 6<br>8 *           |
|  | LABORATORIO. Gli strumenti di misura. Precisione e accuratezza . Strumenti di misura dei volumi. La misura della massa. Uso della bilancia. Determinazione della densità. Preparazione dei miscugli omogenei ed eterogenei   |   |  | 5<br>4 (*)<br>10** |
|  | COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI<br>FISICA. Le grandezze fisiche, Il SI. Strumenti di misura. Teoria dell'errore. Le forze<br>SCIENZE DELLA TERRA. Il big bang: nascita della materia  |   |  |                    |
| <b>LE TRASFORMAZIONI FISICHE DELLA MATERIA</b>   | Descrivere in termini di trasformazioni fisiche eventi osservabili in particolare i passaggi di stato<br>Utilizzare il comportamento dei materiali per riconoscerli e raggrupparli.  | Identificare le caratteristiche fisiche della materia<br>Descrivere i passaggi di stato delle sostanze pure<br>Determinare la curva di riscaldamento nei passaggi di stato di alcune sostanze.<br>Descrivere e utilizzare le principali tecniche di separazione dei materiali.  | Le trasformazioni fisiche della materia.<br>I passaggi di stato.<br>La separazione dei miscugli.   | 5                  |
| LABORATORIO. Metodi di separazione dei componenti di un miscuglio. Passaggi di stato. Determinazione della curva di riscaldamento di una sostanza pura |  |   |  | 3<br>2 *           |

|  |  |  |   |          |
|--|--|--|---|----------|
|  |  |  |   | 8 **     |
| LE TRASFORMAZIONI CHIMICHE DELLA MATERIA   | Comprendere le differenze tra una trasformazione fisica e chimica e farne esempi pratici tratti dalla realtà quotidiana.   | Spiegare le differenze tra una trasformazione fisica e una trasformazione chimica. Utilizzare i simboli degli elementi chimici e le formule dei composti per classificarli.  | Le trasformazioni chimiche della materia<br>Elementi e composti<br>La tavola periodica degli elementi<br>Le reazioni chimiche e le equazioni che le descrivono  | 4        |
| ELEMENTI E COMPOSTI  | Classificare gli elementi in base alle loro caratteristiche macroscopiche e metterle in relazione alla posizione nella tabella degli elementi  | Usare la tavola periodica per spiegare e identificare gli elementi attraverso le loro proprietà fisiche e chimiche.<br>Distinguere un elemento da un composto.<br>Descrivere le proprietà di metalli e non metalli.                            |   |          |
| LABORATORIO. Osservazioni di semplici trasformazioni chimiche<br>Caratteristiche degli elementi                    |  |  |   | 2<br>5** |
| LE TEORIE DELLA MATERIA  | Mettere in relazione quanto appreso sul comportamento della materia con le leggi ponderali e con il modello – particellare della materia.  | Definire le tre leggi ponderali della chimica.<br>Descrivere gli aspetti fondamentali della teoria atomica di Dalton.<br>Utilizzare il modello cinetico-particellare per interpretare le trasformazioni fisiche e chimiche.                    | Le leggi ponderali: legge di conservazione della massa, legge delle proporzioni definite, legge delle proporzioni multiple.<br>La teoria atomica: modello atomico di Dalton.<br>Il modello particellare della materia | 8        |
| STRUTTURA DELLA MATERIA  | Comprendere le relazioni tra caratteristiche macroscopiche della materia e la sua struttura microscopica.  | Descrivere le particelle che costituiscono l'atomo.<br>Spiegare i motivi per cui si forma un legame ionico o un legame covalente<br>Calcolare le quantità di reagenti e prodotti coinvolti nelle reazioni chimiche tramite le leggi ponderali. | Particelle subatomiche: elettroni, protoni, neutroni<br>La struttura dell'atomo<br>I legami chimici: legame covalente, ionico, metallico  |          |
| LABORATORIO. La conservazione della massa nelle reazioni chimiche. La preparazione di un composto: legge di Proust |  |  |   | 3**      |
| APPROFONDIMENTI TEORICO – PRATICI **   | Nell'indirizzo Scienze Applicate grazie al maggiore monte ore il Docente potrà scegliere di approfondire argomenti in programma o di aggiungere attività teoriche - pratiche su tematiche particolari. |  |   | 10**     |
|  |  |  | TOTALE ORE CHIMICA<br>Liceo scientifico, Scienze Umane, Linguistico   | 36       |
|  |  |  | TOTALE ORE CHIMICA<br>Scienze Applicate   | 65       |

\* Licei Scienze Umane e Linguistico

In considerazione del fatto che in questi indirizzi non è previsto l'insegnamento della Fisica al biennio, per alcuni argomenti è previsto un numero maggiore di ore di lezione. Per semplicità viene suggerito di sottrarle alle ore di Laboratorio, ma sarà il Docente a modulare, come già indicato nelle premesse, la programmazione alle esigenze didattiche e a riportarle nella propria programmazione.

\*\* Liceo Scienze Applicate.

Nel Liceo delle Scienze Applicate sono previste 33 ore in più rispetto agli altri indirizzi.

Queste ore sono state ripartite tra il Laboratorio e gli approfondimenti, ma sarà il Docente a modulare, come già indicato nelle premesse, la programmazione alle esigenze didattiche e a riportarle nella propria programmazione.

**N.B.: Le ore previste per ciascun modulo sono comprensive del tempo necessario per le verifiche formative e sommative**

## BIOLOGIA – II ANNO

| NUCLEI FONDANTI                   | COMPETENZE   | ABILITA'  | CONOSCENZE  | TEMPI (ore) |
|-----------------------------------|--|---|---|-------------|
| <b>INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA</b> | Comprendere il valore della biologia quale componente culturale per interpretare la realtà<br>Comprendere il metodo utilizzato dagli scienziati per spiegare i fenomeni naturali e formulare previsioni applicando le conoscenze acquisite                     | Riconoscere le fasi del metodo sperimentale.<br>Illustrare caratteristiche comuni a tutti i viventi.<br>Saper distinguere la materia vivente da quella non vivente .<br>Saper utilizzare il microscopio ottico  | Le principali discipline biologiche<br>Le fasi del metodo sperimentale<br>Le caratteristiche fondamentali dei viventi<br>I mezzi di indagine della biologia<br>Il microscopio ottico  | 2           |
|                                   | LABORATORIO. Conoscenza e utilizzo del microscopio. Allestimento di un preparato. Osservazioni a fresco  |   |   | 2<br>4**    |
| <b>*LE BIOMOLECOLE</b>            | Saper collocare le principali molecole biologiche nelle rispettive classi di appartenenza.<br><br>Comprendere le principali funzioni biologiche delle più importanti biomolecole.  | Classificare le biomolecole<br>Riconoscere le caratteristiche specifiche delle varie classi di molecole biologiche.<br>Distinguere i differenti livelli di organizzazione strutturale delle proteine.<br>Spiegare la differenza tra il DNA e l'RNA  | I gruppi funzionali<br>Caratteristiche generali delle macromolecole biologiche.<br>I carboidrati: generalità .<br>Monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi.<br>I lipidi: generalità. Trigliceridi, fosfolipidi, steroidi.<br>Le proteine: le caratteristiche generali. Gli amminoacidi.<br>Le strutture e le funzioni delle proteine.<br>Gli acidi nucleici: i nucleotidi.<br>Struttura e funzione degli acidi nucleici.                               | 8           |
|                                   | LABORATORIO. Metodi di estrazione e riconoscimento delle principali biomolecole  |   |   | 1<br>4**    |
| <b>ORIGINE DELLA VITA</b>         | Ripercorrere le fasi sperimentali degli scienziati che hanno per primi ipotizzato le modalità di comparsa della vita sulla Terra.<br><br>Comprendere come la nascita e lo sviluppo della vita siano strettamente legati alle trasformazioni del pianeta Terra. | Spiegare l'ipotesi di Oparin e l'esperimento di Miller su una possibile evoluzione chimica e prebiologica sulla Terra.<br><br>Saper spiegare il passaggio da organismi procarioti a organismi eucarioti, da unicellulari a pluricellulari.  | Ipotesi di Oparin sulla evoluzione chimica e prebiologica. Esperimento di Miller. Origine della vita.<br>Organismi procarioti ed eucarioti<br>La teoria endosimbiontica.<br>Organismi eterotrofi e autotrofi, fotosintetici e chemiosintetici.<br>Respirazione cellulare e fotosintesi clorofilliana.<br>Evoluzione degli organismi pluricellulari.   | 4           |
| <b>*LA CELLULA</b>                | Saper individuare la sostanziale unitarietà dei viventi riconoscendo nella cellula l'unità costitutiva fondamentale di tutti gli organismi<br><br>Comprendere i principali meccanismi che governano le funzioni della cellula.                                 | Distinguere tra cellula procariote ed eucariote.<br>Descrivere le parti che compongono una cellula procariote.<br>Descrivere la struttura e le funzioni della membrana cellulare.<br>Spiegare la struttura e le funzioni del nucleo.<br>Distinguere la cellula animale da quella vegetale<br>Descrivere la struttura e le funzioni dei diversi organuli cellulari | La cellula procariote<br>Introduzione alla cellula eucariote<br>Il nucleo e l'informazione genetica<br>I ribosomi e la sintesi proteica<br>Il reticolo endoplasmatico ruvido e liscio, apparato del Golgi, i lisosomi, perissosomi e vacuoli; cloroplasti e mitocondri; citoscheletro, ciglia e flagelli; struttura extracellulare.<br>Struttura delle membrane. Il ruolo della membrana nell'adesione tra le cellule. Le membrane regolano gli scambi: | 10          |

|  |   |   |   |          |
|--|---|---|---|----------|
|  |   |   | la diffusione, diffusione facilitata, osmosi, trasporto attivo, endocitosi ed esocitosi   |          |
|  | LABORATORIO. Osservazioni microscopiche di cellule procariote ed eucariote  |   |   | 2<br>6** |
| <b>L'EVOLUZIONE</b>  | <p>Saper cogliere lo sviluppo storico delle teorie evolutive evidenziando la novità e complessità della teoria darwiniana e l'influenza che questa ha avuto sull'intero mondo scientifico</p> <p>Mettere in relazione la novità e la complessità della teoria di Darwin con le altre ipotesi evolutive nate nella prima metà del XIX secolo.</p> <p>Saper cogliere la grande variabilità e ricchezza delle prove a sostegno delle teorie evolutive.</p>   | <p>Spiegare la differenza tra le teorie fissiste e l'evoluzionismo</p> <p>Descrivere la teoria evolutiva di Lamarck e individuarne gli aspetti più innovativi</p> <p>Descrivere le osservazioni che colpirono Darwin durante il suo viaggio.</p> <p>Illustrare la teoria Darwin evolutiva per selezione naturale.</p> <p>Descrivere le prove a favore della evoluzione fornite dalla paleontologia, dalla biogeografia e dall'anatomia comparata.</p> <p>Individuare in <i>B. betularia</i> un esempio di adattamento alle variazioni ambientali.</p> <p>Spiegare come l'utilizzo di insetticidi e di antibiotici rendano più resistenti gli organismi selezionati.</p>   | <p>Teorie predarwiniane.</p> <p>La teoria di Darwin:</p> <p>Il principio della selezione naturale. Importanza della variabilità nei processi evolutivi. I contributi di Malthus e Wallace.</p> <p>La selezione artificiale.</p> <p>Lo studio della falena <i>Biston betularia</i>. La resistenza agli insetticidi. Antibiotici e selezione batterica. La biogeografia.</p> <p>Strutture omologhe .</p>  | 5        |
| <b>DEFINIZIONE DI SPECIE</b><br><b>CLASSIFICAZIONE DEGLI ORGANISMI VIVENTI</b> | <p>Acquisire le informazioni di base e la nomenclatura corretta al fine di comprendere i criteri di classificazione.</p> <p>Comprendere come diverse discipline oltre all'analisi dei dati morfologici permettano ai naturalisti di stabilire i criteri più adeguati per la classificazione degli organismi viventi</p>   | <p>Definire il concetto di specie.</p> <p>Saper fare qualche esempio di nomenclatura binomia.</p> <p>Elencare le categorie utilizzate nei tradizionali sistemi di classificazione.</p> <p>Spiegare i criteri con cui gli organismi sono stati suddivisi in 5 regni e 2 domini.</p> <p>Rilevare come le somiglianze morfologiche spesso non siano attendibili per classificare correttamente un organismo.</p> <p>Distinguere fra strutture omologhe e strutture analoghe.</p> <p>Evidenziare l'importanza dello studio degli embrioni in campo tassonomico.</p> <p>Sottolineare perché uno studio filogenetico viene reso molto più attendibile dagli studi delle sequenze di DNA e delle proteine.</p>   | <p>Il concetto di specie.</p> <p>Il sistema di nomenclatura binomia.</p> <p>Tassonomia, sistematica e unità tassonomica.</p> <p>Il sistema gerarchico della classificazione dei viventi, regni e domini.</p> <p>Criteri di classificazione. La filogenesi.</p> <p>Strutture omologhe e analoghe.</p> <p>Omologie nello sviluppo embrionale.</p> <p>La sistematica molecolare.</p>   | 3        |
| <b>I VIVENTI E LA BIODIVERSITA'</b>  | <p>Comprendere che molti organismi procarioti rappresentano un pericolo per la salute, mentre altri rivestono un ruolo di fondamentale importanza per la salvaguardia degli equilibri ambientali.</p> <p>Saper mettere in evidenza l'enorme varietà di organismi eucarioti unicellulari che popolano il nostro pianeta, riconoscendo in talune loro caratteristiche i precursori delle odierne forme di vita animali e vegetali.</p> <p>Comprendere l'importanza ecologica dei funghi per il loro ruolo nei processi di riciclaggio delle sostanze nutritive e dei viventi stessi.</p> <p>Comprendere che nel corso dell'evoluzione gli organismi vegetali sono andati incontro a una</p> | <p>Classificare i batteri in base alla loro forma.</p> <p>Distinguere i batteri eterotrofi in utili, parassiti e saprofiti, e i batteri autotrofi in fotosintetici e chemiosintetici.</p> <p>Saper come poter osservare i batteri al microscopio.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei protisti specificando quali gruppi fanno parte di questo regno.</p> <p>Riconoscere alcuni organismi appartenenti al Regno dei Protisti al microscopio.</p> <p>Descrivere la struttura dei funghi e le loro necessità metaboliche.</p> <p>Fornire una classificazione dei funghi descrivendone analogie e differenze.</p> <p>Riconoscere alcuni organismi appartenenti al Regno dei Funghi al microscopio.</p> <p>Descrivere gli adattamenti che hanno permesso alle piante di sopravvivere</p> | <p>Il Regno delle Monere: caratteristiche generali. Archeobatteri ed Eubatteri.</p> <p>Il Regno dei Protisti: caratteristiche generali . Protozoi, i funghi mucilluginosi e le muffe d'acqua, le Alghe.</p> <p>Il Regno dei Funghi: caratteristiche generali e classificazione. Funghi e simbiosi.</p> <p>La conquista delle terre emerse Le piante briofite. Caratteristiche e classificazione delle piante vascolari. Caratteristiche delle felci e dei muschi.</p> | 20       |

|                                   |   |  |   |   |
|-----------------------------------|---|--|---|---|
|                                   | <p>diversificazione e a una complessità sempre maggiore, sviluppando strutture via via più adatte a risolvere problemi di natura ambientale e climatica. Percorrere le principali tappe evolutive che, nel corso di centinaia di milioni di anni, hanno portato gli animali ad acquisire caratteristiche anatomiche e fisiologiche sempre più specializzate e complesse</p> <p>Saper mettere in relazione le strutture caratteristiche degli animali appartenenti ai vari phyla alle diverse funzioni che esse svolgono e agli ambienti in cui l'animale vive</p>   | <p>fuori dall'acqua.<br/>         Descrivere le conquiste evolutive delle piante provviste di vasi conduttori.<br/>         Descrivere la struttura di muschi e felci<br/>         Distinguere le gimnosperme dalle angiosperme<br/>         Collegare le varie parti del fiore, del frutto e del seme alle relative funzioni.<br/>         Distinguere le piante monoiche da quelle dioiche.<br/>         Descrivere la struttura delle radici, del fusto e delle foglie.<br/>         Evidenziare gli aspetti che contraddistinguono gli animali dagli altri organismi viventi.<br/>         Elencare i criteri utilizzati per la classificazione degli animali.<br/>         Descrivere le caratteristiche che distinguono gli animali appartenenti ai vari Phyla .</p> | <p>Le gimnosperme e le angiosperme.<br/>         Il fiore e il frutto<br/>         Piante monoiche e dioiche.<br/>         Piante monocotiledoni e piante dicotiledoni.<br/>         Struttura delle radici del fusto e della foglia.<br/>         Il Regno Animale:<br/>         Criteri per la suddivisione degli animali in phyla.<br/>         Classificazione e caratteristiche degli Invertebrati.<br/>         Classificazione e caratteristiche dei vertebrati.</p>   |   |
|                                   | <p>LABORATORIO<br/>         Vetreria e attrezzature di laboratorio<br/>         Il microscopio<br/>         Osservazione di cellule animali e vegetali<br/>         Osservazione di organismi appartenenti ai Regni dei Protisti e Funghi<br/>         Raccolta e coltura di Protisti. Osservazioni microscopiche dei Protisti<br/>         Coltura e osservazione microscopica di muffe e lieviti<br/>         Osservazione di tessuti animali e vegetali.<br/>         Colture batteriche: i terreni di colture. Preparazione di un terreno agarizzato.<br/>         Tecniche di semina. Incubazione, sviluppo e trapianto di colture batteriche.<br/>         Tecniche di conteggio dei microrganismi. Tecniche di colorazione.<br/>         Colorazione di Gram</p> |  |   |   |
| <b>GLI ORGANISMI E L'AMBIENTE</b> | <p>Comprendere la complessità delle strette relazioni che intercorrono tra le varie componenti di un ecosistema</p> <p>Comprendere la peculiarità dei diversi ambienti in relazione alle forme di vita che vi abitano.</p> <p>Comprendere che le attività umane possono recare danni all'ecosistema Terra</p>   | <p>Definire il termine ecosistema e descriverne le principali caratteristiche.<br/>         Spiegare il ruolo essenziale dell'energia nell'ambiente<br/>         Definire i termini "catena alimentare" e "rete alimentare" ed elencare i livelli trofici più comuni..<br/>         Individuare le componenti biologiche e geologiche dei cicli biogeochimici.<br/>         Descrivere le caratteristiche dei principali biomi.<br/>         Descrivere le principali forme di inquinamento e le possibili strategie di salvaguardia dell'ambiente.</p>  | <p>Definizioni di ecologia e ecosistema<br/>         Fonte e flusso di energia degli ecosistemi.<br/>         Livelli trofici, reti e catene alimentari.<br/>         Cicli biogeochimici.<br/>         Ecosistemi acquatici e terrestri<br/>         Principali forme di inquinamento.<br/>         Salvaguardia dell'ambiente</p>   | 2 |
| <b>LA DIVISIONE CELLULARE</b>     | <p>Essere in grado di individuare nei processi di divisione cellulare e di riproduzione degli organismi la base per la continuità della vita nonché per la variabilità dei caratteri che consente l'evoluzione degli organismi viventi<br/>         Evidenziare la precisione con cui ogni fase mitotica porta a una corretta distribuzione del materiale genetico tra le due cellule figlie</p> <p>Comprendere il significato della meiosi quale processo di</p>   | <p>Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata.<br/>         Evidenziare l'importanza della divisione cellulare nella crescita degli organismi<br/>         Distinguere cromatina e cromosomi<br/>         Descrivere il processo mitotico distinguendo gli eventi salienti di ogni fase.<br/>         Confrontare la citodieresi delle cellule animali e quella delle cellule vegetali<br/>         Mettere in relazione la mitosi con la riproduzione asessuata<br/>         Spiegare la prima divisione meiotica<br/>         Spiegare la seconda divisione meiotica<br/>         Confrontare la meiosi con la mitosi</p>  | <p>La riproduzione sessuata e quella asessuata<br/>         La divisione nei procarioti<br/>         Il ciclo cellulare.<br/>         Mitosi e riproduzione asessuata<br/>         Strutture coinvolte nella mitosi<br/>         Le fasi della mitosi: profase, prometafase, metafase, anafase, telofase<br/>         La citodieresi nelle cellule animali e vegetali<br/>         I cicli biologici degli eucarioti<br/>         Riproduzione sessuata.e<br/>         La prima divisione meiotica<br/>         La seconda divisione meiotica</p> | 4 |

|   |  |  |  |            |
|---|--|--|--|------------|
|   | dimezzamento del patrimonio genetico dei due genitori in modo che, con la fecondazione, si possa riformare un patrimonio intero  | evidenziando analogie e differenze<br>Evidenziare il contributo della meiosi alla variabilità genetica delle specie  | Mitosi e meiosi a confronto  |            |
|   | LABORATORIO. Osservazione microscopica di cellule in mitosi  |  |  | 1<br>3*    |
| <b>LA TRASMISSIONE DEI CARATTERI EREDITARI</b>                                      | <p>Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica comprendendo come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina</p> <p>Acquisire i concetti di base per comprendere la trasmissione dei caratteri ereditari</p> <p>Essere in grado di costruire, leggere e interpretare grafici rappresentativi della trasmissione dei caratteri ereditari</p> | <p>Identificare il periodo storico e le conoscenze scientifiche in cui si inquadrano gli studi di Mendel.</p> <p>Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel.</p> <p>Distinguere un carattere dominante da uno recessivo, un gene da un allele.</p> <p>Enunciare le leggi della dominanza e della segregazione.</p> <p>Distinguere omozigote da eterozigote, fenotipo da genotipo .</p> <p>Prevedere le combinazioni alleliche risultanti da un incrocio costruendo il quadrato di Punnett.</p> <p>Applicare il test cross per determinare il genotipo di un individuo a fenotipo dominante.</p> <p>Collegare la meiosi alla legge dell'assortimento indipendente dei caratteri.</p> <p>Costruire un albero genealogico.</p> <p>Spiegare la differenza tra una malattia genetica determinata da un allele recessivo e quella determinata da un allele dominante</p> | <p>Le conoscenze sull'ereditarietà dei caratteri ai tempi di Gregor Mendel.</p> <p>La legge della dominanza.</p> <p>La legge della segregazione dei caratteri.</p> <p>Il quadrato di Punnett.</p> <p>La legge dell'assortimento indipendente dei caratteri.</p> <p>Gli alberi genealogici.</p> <p>Le malattie genetiche.</p> | 3          |
| <b>APPROFONDIMENTI TEORICO – PRATICI (BIOLOGIA, CHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)**</b> | Percorsi e tematiche di approfondimento scelti dal Docente della classe nell'ambito delle tre discipline delle Scienze naturali.   |  |  | 30         |
|   | <b>TOTALE ORE</b>  |  |  | 66<br>99** |

\*\*Scienze Applicate.

Nel Liceo delle Scienze Applicate le ore di lezione in più rispetto agli altri indirizzi saranno utilizzate in parte per le ore di Laboratorio previste e parte per percorsi di approfondimento scelti dal Docente della classe nell'ambito delle tre discipline delle Scienze naturali.

**N.B.: Le ore previste per ciascun modulo sono comprensive del tempo necessario per le verifiche formative e sommative**

## SCIENZE NATURALI: SECONDO BIENNIO

### FINALITA' E COMPETENZE GENERALI

Il secondo biennio è finalizzato all'approfondimento e allo sviluppo delle conoscenze e delle abilità e alla maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale.

Si ampliano, si consolidano e si pongono in relazione i contenuti delle **Scienze della Terra , Chimica e Biologia**, 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.

Al IV anno, in particolare, approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico, avranno anche valore orientativo al proseguimento degli studi. In questo contesto verrà rafforzato un raccordo con gli insegnamenti di fisica, matematica, storia e filosofia, e attivato, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

Le **competenze generali** riportate nelle indicazioni nazionali ed esplicitate nelle programmazioni delle singole discipline dei vari anni sono:

possedere i contenuti disciplinari fondamentali;  
sapere effettuare connessioni logiche;  
riconoscere o stabilire relazioni;  
classificare;  
formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate;  
risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici;  
applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.



## OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

### ***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 petrologia (le rocce) e fenomeni come il vulcanesimo, la sismicità e l'orogenesi, esaminando le trasformazioni ad essi collegate.

I contenuti indicati saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei, secondo quanto indicato per il I biennio.

### ***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 delle proteine, 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 ecc.). Si studiano inoltre gli scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche e se ne introducono i fondamenti degli aspetti termodinamici e cinetici, insieme agli equilibri, anche in soluzione (reazioni acido-base e ossidoriduzioni), e a cenni di elettrochimica. Adeguato spazio si darà agli aspetti quantitativi e quindi ai calcoli relativi e alle applicazioni.

# METODOLOGIE

Secondo quanto detto nella premessa le metodologie didattiche utilizzate dai Docenti saranno rivolte soprattutto a stimolare gli alunni ad un approccio problematico agli argomenti; questi, infatti, saranno trattati con un metodo scientifico; gli alunni saranno stimolati all'osservazione, alla formulazione di quesiti e di ipotesi, alla raccolta ed organizzazione dei dati - conoscenze, alla loro elaborazione e saranno incoraggiati alla critica in modo da renderli protagonisti del loro processo di apprendimento e a far loro acquisire una graduale autonomia nello studio.

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe, della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno la **metodologie** che riterranno più idonea scegliendo tra le seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione):

Lezione frontale: presentazione dell'argomento e degli obiettivi da raggiungere; domande-stimolo per focalizzare l'attenzione e per verificare il possesso dei prerequisiti; esposizione dei contenuti. (per questa metodologia didattica utile sarà l'utilizzo di lezioni in Power point, l'utilizzo di animazioni e filmati);

Lezione dialogata: attraverso dialoghi guidati, discussioni collettive e semplici dibattiti; al fine di sviluppare negli alunni capacità critiche e di promuovere l'autovalutazione.

Mappe concettuali: schematizzazione sintetica scritta dei punti centrali del percorso da compiere costruito anche in modo interattivo dal docente e dagli alunni.

Lezioni guidate del libro di testo: soprattutto nei primi anni si guideranno gli studenti al corretto utilizzo e comprensione del libro di testo (in questo di valido supporto sono gli ebook e le lavagne LIM) attraverso la lettura in classe di brani e l'osservazione guidata di figure e schemi presenti nei testi.

Attività esercitative: graduate, cominciando a puntare prima sull'acquisizione di conoscenze, poi sulla comprensione degli argomenti trattati per poi passare ad esercizi di applicazione. La loro risoluzione fornirà il percorso logico da seguire e le modalità ed i mezzi che si devono impiegare per risolvere problemi.

Lavori di gruppo: gli studenti potranno operare in piccoli gruppi, guidati dall'insegnante, per la lettura e comprensione di testi, la soluzione di problemi e il recupero.

Tutoraggio: gli studenti che presentano delle difficoltà o che si sono assentati, saranno affidati a compagni che li aiuteranno nel percorso di recupero.

Attività di laboratorio: il laboratorio verrà utilizzato sia allo scopo di verificare, ove possibile, quanto studiato, sia come strumento didattico per l'acquisizione di un corretto modo di operare scientifico sia a livello individuale che di gruppo.

## I LABORATORI SCIENTIFICI

Come indicato nell'introduzione, il laboratorio è visto, come momento irrinunciabile all'interno di un percorso didattico a carattere scientifico e strumento di formazione globale al fine di promuovere negli studenti una metodologia scientifico-sperimentale.

Le attività di laboratorio risultano parte integrante dei moduli didattici programmati dai Docenti del Dipartimento ed è visto anche come strumento per il conseguimento delle competenze di base.

Nella programmazione di Dipartimento sono indicate alcune attività di laboratorio per le varie discipline; i Docenti effettueranno le attività laboratoriali più idonee all'indirizzo di studi, alla situazione della classe e ad eventuali bisogni educativi speciali.

## STRUMENTI DIDATTICI

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe, della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno gli strumenti che riterranno più idonei scegliendo tra i seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione) :

Libri di testo e vari  
Fotocopie  
Riviste scientifiche  
LIM  
Mezzi multimediali  
Modelli molecolari  
Modelli anatomici  
Campioni di minerali e rocce  
Laboratori con tutti gli strumenti e le attrezzature di cui dispongono

## CHIMICA – TERZO ANNO

| NUCLEI FONDANTI   | ABILITA'/COMPETENZE   | CONOSCENZE  |
|---|---|---|
| <b>LA QUANTITÀ DI MATERIA: LA MOLE</b>  | <p>Calcolare e utilizzare la massa atomica, molecolare e la massa molare nei problemi stechiometrici.</p> <p>Determinare la composizione percentuale dei composti.</p> <p>Preparare soluzioni a concentrazione nota.</p>  | <p>Massa atomica assoluta e relativa.</p> <p>Mole.</p> <p>Composizione percentuale dei composti</p> <p>Formula minima e formula molecolare</p>  |
| <b>STRUTTURA ATOMICA E MODELLI ATOMICI</b>  | <p>Conoscere la natura delle particelle elementari che compongono l'atomo e l'evoluzione del modello atomico .</p> <p>Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo</p> <p>Rappresentare la configurazione elettronica di un elemento e comprenderne le conseguenze</p>   | <p>Le particelle fondamentali dell'atomo.</p> <p>Modelli atomici di Thomson e Rutherford.</p> <p>Numero atomico e numero di massa.</p> <p>Gli isotopi.</p> <p>L'atomo di Bohr. Configurazione elettronica degli elementi.</p> <p>Le conseguenze della struttura a strati dell'atomo.</p>  |
| <b>IL SISTEMA PERIODICO</b>   | <p>Discutere lo sviluppo storico del concetto di periodicità.</p> <p>Comprendere la relazione tra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione sulla tavola periodica e le proprietà chimiche che ne derivano.</p> <p>Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi</p> <p>Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli</p> | <p>Origine della tavola periodica. La moderna tavola periodica.</p> <p>Le proprietà periodiche</p> <p>Metalli, non metalli e semimetalli.</p>   |
| <b>I LEGAMI CHIMICI</b>   | <p>Comprendere perché si forma un legame chimico</p> <p>Saper identificare i vari tipi di legame</p> <p>Spiegare la struttura delle sostanze che presentano legame ionico, covalente o metallico.</p> <p>Spiegare la forma delle molecole secondo la teoria del VSEPR</p>   | <p>I legami chimici.</p> <p>Il legame covalente.</p> <p>Il legame ionico.</p> <p>La forma delle molecole</p> <p>Formule di struttura. La forma delle molecole e il modello VSEPR</p>  |
| <b>CLASSIFICAZIONE DEI PRINCIPALI COMPOSTI INORGANICI E RELATIVA NOMENCLATURA</b> | <p>Assegnare il numero di ossidazione</p> <p>Riconoscere e classificare i composti per classi di appartenenza</p> <p>Assegnare il nome a ciascun composto usando le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale. Scrivere le formule</p>   | <p>Nomi sistematici (IUPAC e STOCK) e nomi tradizionali. Composti molecolari e composti ionici. La valenza e il numero di ossidazione..</p> <p>Classificazione dei composti binari: i sali binari; gli ossidi; gli idruri; gli idracidi.</p> <p>Classificazione dei composti ternari: gli idrossidi; gli ossiacidi; i sali.</p> |
| <b>LE PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI</b>   | <p>Preparare soluzioni a concentrazione nota</p> <p>Spiegare la solubilità mediante il modello cinetico-molecolare della materia</p> <p>Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità</p> <p>Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni</p>  | <p>Soluzioni acquose ed elettroliti</p> <p>La concentrazione delle soluzioni</p> <p>Le proprietà colligative</p> <p>La solubilità</p>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| <b>LE REAZIONI CHIMICHE</b>   | <p>Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche<br/>Scrivere una reazione e saperla bilanciare.<br/>Effettuare calcoli stechiometrici.<br/>Usare la teoria degli urti per prevedere l'andamento di una reazione e descrivere i fattori che influenzano la velocità di una reazione.<br/>Descrivere il funzionamento del catalizzatore nelle reazioni.<br/>Descrivere l'equilibrio chimico sia da un punto di vista macroscopico che microscopico.<br/>Calcolare la costante di equilibrio di una reazione dai valori delle concentrazioni<br/>Applicare il principio di Le Châtelier.<br/>Spiegare come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endo/esotermica</p> | <p>Le equazioni chimiche. Il bilanciamento. La classificazione delle reazioni chimiche. Reazioni di sintesi. Reazioni di decomposizione. Reazioni di semplice scambio. Reazioni di doppio scambio.<br/>I calcoli stechiometrici. Il concetto di reagente limitante e di reagente in eccesso.<br/><i>La velocità di reazione</i><br/><i>L'equilibrio chimico e costante di equilibrio</i><br/>Scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche<br/>La velocità di una reazione . Energia di attivazione: teoria degli urti e la teoria dello stato di transizione. I catalizzatori. Fattori che influenzano la velocità di reazione.<br/>L'equilibrio chimico. La costante di equilibrio. Il principio di Le Chatelier.<br/>I fattori che influenzano l'equilibrio chimico e la costante di equilibrio.</p> |
| <b>REAZIONI ACIDO –BASE E DI OSSIDO-RIDUZIONI</b>                                       | <p>Identificare una reazione acido-base e di ossido-riduzione.<br/>Comprendere il concetto di pH</p>   | <p>Introduzione alle reazioni acido-base e di ossido –riduzione.<br/>Concetto di pH.</p>   |
| <b>LABORATORIO</b>  | <p>Preparazione di soluzioni a concentrazione nota<br/>Saggi alla fiamma<br/>Esecuzione, osservazione e misure relative ad alcune reazioni di sintesi, di semplice scambio, doppio scambio, acido –base<br/>Misure di pH</p>   |  |
| <b>SCIENZE DELLA TERRA</b>  |  |  |
| <b>MINERALOGIA E PETROLOGIA (LE ROCCE)</b>  | <p>Saper distinguere e classificare le rocce.<br/>Comprendere la relazione tra fenomeni esogeni ed endogeni e la trasformazione delle rocce</p>  | <p>Gli involucri rocciosi del globo terrestre: nucleo, mantello e crosta.<br/>I diversi tipi di rocce della crosta.<br/>Le rocce ignee. Le rocce sedimentarie. Le rocce metamorfiche. Il ciclo delle rocce.</p>  |
| <b>IL VULCANESIMO, LA SISMICITÀ E L'OROGENESI E LE TRASFORMAZIONI AD ESSI COLLEGATE</b> | <p>Classificare i vulcani in base alla forma dell'edificio vulcanico e al tipo di eruzione.<br/>Descrivere le caratteristiche principali dei fenomeni sismici.<br/>Leggere la carta che riporta la distribuzione dei vulcani attivi e delle zone sismiche sulla superficie terrestre.</p>  | <p>Edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica. Distribuzione dei vulcani attivi.<br/>I terremoti. Le onde sismiche. La magnitudo.<br/>Rischio sismico e prevenzione</p>  |
| <b>LABORATORIO</b>  | <p>Osservazione di campioni delle principali rocce e minerali</p>  |  |

**CHIMICA – TERZO ANNO  
SCIENZE APPLICATE**

| <b>NUCLEI<br/>FONDANTI</b>  | <b>ABILITA'/COMPETENZE</b>  | <b>CONOSCENZE</b>   |
|---|---|---|
| <b>STRUTTURA<br/>ATOMICA<br/>E<br/>MODELLI ATOMICI</b>  | <p>Conoscere la natura delle particelle elementari che compongono l'atomo e l'evoluzione del modello atomico .</p> <p>Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo</p> <p>Rappresentare la configurazione elettronica di un elemento e comprenderne le conseguenze</p>   | <p>Le particelle fondamentali dell'atomo.</p> <p>Modelli atomici di Thomson e Rutherford. Numero atomico e numero di massa. Gli isotopi.</p> <p>L'atomo di Bohr. Configurazione elettronica degli elementi.</p> <p>Le conseguenze della struttura a strati dell'atomo.</p>  |
| <b>IL SISTEMA<br/>PERIODICO</b>   | <p>Discutere lo sviluppo storico del concetto di periodicità.</p> <p>Comprendere la relazione tra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione sulla tavola periodica e le proprietà chimiche che ne derivano.</p> <p>Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi</p> <p>Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli</p> | <p>Origine della tavola periodica. La moderna tavola periodica.</p> <p>Le proprietà periodiche</p> <p>Metalli, non metalli e semimetalli.</p>   |
| <b>I LEGAMI CHIMICI<br/>E LA<br/>STRUTTURA DELLE<br/>MOLECOLE</b>                                     | <p>Comprendere perché si forma un legame chimico</p> <p>Saper identificare i vari tipi di legame</p> <p>Spiegare la struttura delle sostanze che presentano legame ionico, covalente o metallico.</p> <p>Spiegare la forma delle molecole secondo la teoria del VSEPR</p> <p>Comprendere l'ibridazione e la teoria degli orbitali molecolari</p>  | <p>I legami chimici.</p> <p>Il legame covalente.</p> <p>Il legame ionico.</p> <p>La forma delle molecole</p> <p>Formule di struttura. La forma delle molecole e il modello VSEPR</p> <p>L'ibridazione degli orbitali atomici</p> <p>La teoria degli orbitali molecolari e i suoi vantaggi</p>                                   |
| <b>CLASSIFICAZIONE DEI<br/>PRINCIPALI<br/>COMPOSTI<br/>INORGANICI E<br/>RELATIVA<br/>NOMENCLATURA</b> | <p>Assegnare il numero di ossidazione</p> <p>Riconoscere e classificare i composti per classi di appartenenza</p> <p>Assegnare il nome a ciascun composto usando le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale. Scrivere le formule</p>   | <p>Nomi sistematici (IUPAC e STOCK) e nomi tradizionali. Composti molecolari e composti ionici. La valenza e il numero di ossidazione..</p> <p>Classificazione dei composti binari: i sali binari; gli ossidi; gli idruri; gli idracidi.</p> <p>Classificazione dei composti ternari: gli idrossidi; gli ossiacidi; i sali.</p> |
| <b>LE PROPRIETÀ DELLE<br/>SOLUZIONI</b>   | <p>Preparare soluzioni a concentrazione nota</p> <p>Spiegare la solubilità mediante il modello cinetico-molecolare della materia</p> <p>Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità</p> <p>Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni</p>  | <p>Soluzioni acquose ed elettroliti</p> <p>La concentrazione delle soluzioni</p> <p>Le proprietà colligative</p> <p>La solubilità</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>LE REAZIONI CHIMICHE</b>  | <p>Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche<br/>Scrivere una reazione e saperla bilanciare.<br/>Effettuare calcoli stechiometrici.<br/>Bilanciare le reazioni redox</p>   | <p>Le equazioni chimiche. Il bilanciamento. La classificazione delle reazioni chimiche. Reazioni di sintesi. Reazioni di decomposizione. Reazioni di semplice scambio. Reazioni di doppio scambio.<br/>I calcoli stechiometrici. Il concetto di reagente limitante e di reagente in eccesso.<br/>Reazioni di ossidoriduzione</p> |
| <b>PROPRIETA' DEI GAS</b>  | <p>Conoscere le proprietà dei gas<br/>Conoscere le leggi dei gas</p>  | <p>I gas ideali e la teoria cinetico-molecolare.<br/>La legge di Boyle<br/>La legge di Charles<br/>La legge di Gay-Lussac<br/>L'equazione di stato dei gas ideali</p>  |
| <b>ATTRAZIONI INTERMOLECOLARI E PROPRIETA' DI LIQUIDI E SOLIDI</b> | <p>Comprendere le forze intermolecolari<br/>Conoscere le proprietà dello stato solido e liquido</p>   | <p>Le forze intermolecolari<br/>Molecole Polari e apolari<br/>Le forze dipolo-dipolo e le forze di London<br/>Il legame a idrogeno<br/>La classificazione dei solidi<br/>La struttura dei solidi<br/>Le proprietà intensive dello stato liquido</p>  |
| <b>LABORATORIO</b>   | <p>Preparazione di soluzioni a concentrazione nota<br/>Diluizione di una soluzione di <math>KMnO_4</math>. Determinazione della concentrazione di una soluzione di <math>KMnO_4</math> con lo spettrofotometro<br/>Saggi alla fiamma<br/>Misura della solubilità di una sostanza al variare della temperatura<br/>Polarità dei liquidi, miscibilità dei liquidi, solubilità dei solidi nei liquidi<br/>Prove di conducibilità elettrica delle soluzioni<br/>Misure del volume di un gas<br/>Esecuzione, osservazione e misure relative ad alcune reazioni di sintesi, di semplice scambio, doppio scambio, ossido-riduzioni</p> |  |

## SCIENZE DELLA TERRA

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>MINERALOGIA E PETROLOGIA (LE ROCCE)</b>  | <p>Saper distinguere e classificare le rocce.<br/>Comprendere la relazione tra fenomeni esogeni ed endogeni e la trasformazione delle rocce</p>   | <p>Gli involucri rocciosi del globo terrestre: nucleo, mantello e crosta.<br/>I diversi tipi di rocce della crosta.<br/>Le rocce ignee. Le rocce sedimentarie. Le rocce metamorfiche. Il ciclo delle rocce.</p> |
| <b>IL VULCANESIMO, LA SISMICITÀ E L'OROGENESI E LE TRASFORMAZIONI AD ESSI COLLEGATE</b> | <p>Classificare i vulcani in base alla forma dell'edificio vulcanico e al tipo di eruzione.<br/>Descrivere le caratteristiche principali dei fenomeni sismici.<br/>Leggere la carta che riporta la distribuzione dei vulcani attivi e delle zone sismiche sulla superficie terrestre.</p> | <p>Edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica. Distribuzione dei vulcani attivi.<br/>I terremoti. Le onde sismiche. La magnitudo.<br/>Rischio sismico e prevenzione</p>                     |
| <b>LABORATORIO</b>  | <p>Osservazione di campioni delle principali rocce e minerali</p>   |   |

## BIOLOGIA – TERZO ANNO

| NUCLEI<br>FONDANTI                                    | COMPETENZE  | CONOSCENZE   |
|---|---|--|
| <b>LA GENETICA<br/>CLASSICA</b>                       | <p>Conoscere i risultati sperimentali del lavoro di Mendel e le tre leggi dell'ereditarietà derivate dalle sue osservazioni.</p> <p>Conoscere le modalità di trasmissione di alcune patologie ereditarie umane.</p> <p>Comprendere come i risultati di Mendel siano in accordo con il comportamento dei cromosomi nella meiosi.</p> <p>Conoscere le modalità con cui vengono ereditati i geni legati al sesso</p> | <p>Le leggi di Mendel e le loro eccezioni: la dominanza incompleta, allelia multipla, l'eredità poligenica, la pleiotropia.</p> <p>L'influenza dell'ambiente sull'espressione dei caratteri ereditari</p> <p>Gli studi di Morgan sui cromosomi sessuali</p> <p>Alterazioni cromosomiche</p> <p>Malattie genetiche legate ai cromosomi sessuali</p> |
| <b>STRUTTURA DEL<br/>DNA</b>                          | <p>Conoscere le strutture del DNA e dell'RNA</p> <p>Riconoscere alcune tappe della scoperta della struttura e delle funzioni del DNA</p>  | <p>La scoperta della molecola del DNA</p> <p>La struttura del materiale genetico</p> <p>Il modello di Watson e Crick.</p>  |
| <b>FUNZIONE DEL DNA</b>                               | <p>Mettere in relazione la complessa struttura del DNA con la sua capacità di contenere informazioni genetiche.</p> <p>Comprendere il meccanismo di duplicazione del DNA</p> <p>Spiegare i meccanismi e gli enzimi coinvolti nel processo di duplicazione</p>   | <p>La scoperta della funzione del DNA</p> <p>La duplicazione del DNA</p> <p>I telomeri. La correzione degli errori</p>   |
| <b>CODICE GENETICO<br/>SINTESI DELLE<br/>PROTEINE</b> | <p>Comprendere la relazione tra geni e proteine e le caratteristiche e la funzione del codice genetico</p> <p>Comprendere come viene decodificata l'informazione genetica contenuta nel DNA</p> <p>Conoscere le funzioni dei vari tipi di RNA</p> <p>Comprendere come avviene la sintesi delle proteine all'interno delle cellule</p>   | <p>Il codice genetico</p> <p>Relazione tra geni, enzimi e polipeptidi.</p> <p>Struttura e classificazione del RNA.</p> <p>La trascrizione, il codice genetico.</p> <p>La traduzione.</p> <p>Le mutazioni: somatiche e germinali; puntiformi, cromosomiche e del cariotipo</p>  |
| <b>LABORATORIO</b>                                    | <p>Osservazione della mitosi in apici radicali di cipolla.</p> <p>Riconoscimento delle principali biomolecole.</p> <p>Tecniche di estrazione del DNA</p>  | <p>Allevamento di <i>Drosophila melanogaster</i></p> <p>Per l'osservazione dei principi della genetica mendeliana</p>  |



## BIOLOGIA – QUARTO ANNO

| NUCLEI<br>FONDANTI  | COMPETENZE  | CONOSCENZE  |
|---|---|---|
| <b>L'ORGANIZZAZIONE<br/>DEL CORPO UMANO</b>                 | Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata formata da sistemi autonomi ma strettamente correlati. Saper mettere in relazione il buon funzionamento del proprio corpo con il mantenimento di condizioni fisiologiche costanti   | I tessuti<br>Organi, sistemi ed apparati<br>La capacità di rigenerazione dei tessuti<br>Le cellule staminali<br>Le cellule tumorali<br>I meccanismi dell'omeostasi  |
| <b>L'APPARATO<br/>CARDIOVASCOLARE<br/>E IL SANGUE</b>       | Comprendere il ruolo fondamentale svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che lo azionano e lo regolano. Comprendere l'importanza di una corretta circolazione del sangue all'interno dei vasi sanguigni. Mettere in relazione le varie componenti del sangue con le rispettive specifiche funzioni. Mettere in relazione l'efficienza della circolazione con il proprio stato di salute | L'organizzazione dell'apparato cardiovascolare<br>Il cuore e i vasi sanguigni<br>I meccanismi di scambio e la regolazione del flusso sanguigno<br>La composizione e le funzioni del sangue<br>Le anemie<br>Le malattie cardiovascolari  |
| <b>L'APPARATO<br/>RESPIRATORIO E GLI<br/>SCAMBI GASSOSI</b> | Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio. Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare comprendendo la stretta interdipendenza di questi due apparati. Descrivere le principali malattie del sistema respiratorio mettendole in relazione anche con gli stili di vita.  | L'organizzazione e la funzione dell'apparato respiratorio<br>La meccanica della respirazione: la ventilazione polmonare<br>Il sangue e gli scambi dei gas respiratori<br>Le malattie dell'apparato respiratorio.<br>Il fumo   |
| <b>L'APPARATO<br/>DIGERENTE E<br/>L'ALIMENTAZIONE</b>       | Comprendere che il processo digestivo ha la funzione di elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule. Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni. Comprendere il ruolo delle diverse sostanze nutritive nella dieta e l'importanza di un'alimentazione sana e adeguata alle proprie necessità.   | L'organizzazione e la funzione dell'apparato digerente. Le principali classi di biomolecole alimentari.<br>Le varie fasi della digestione<br>Ruolo del pancreas e del fegato<br>Il controllo della digestione e il metabolismo<br>Assorbimento<br>Le principali patologie dell'apparato digerente<br>La dieta |
| <b>L'APPARATO<br/>URINARIO E<br/>L'EQUILIBRIO</b>           | Comprendere la complessità e l'importanza per la salute dei meccanismi messi in atto dai reni per mantenere l'equilibrio idrosalino e per eliminare i   | L'organizzazione e le funzioni dell'apparato urinario<br>Struttura e funzioni del nefrone<br>I meccanismi che regolano le funzioni dei reni   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>IDROSALINO</b></p>                        | <p>rifiuti metabolici azotati</p> <p>Saper mettere in relazione i diversi tratti del nefrone con le rispettive funzioni.</p>  | <p>Le patologie dell'apparato urinario</p>   |
| <p><b>IL SISTEMA LINFATICO E L'IMMUNITÀ</b></p> | <p>Acquisire le informazioni essenziali per comprendere la complessità dei meccanismi messi in atto dal nostro corpo per combattere le malattie infettive. Saper distinguere tra immunità aspecifica e specifica e tra umorale e adattativa. Comprendere le cause e le conseguenze delle principali patologie del sistema immunitario</p>   | <p>Il sistema linfatico e ruolo degli organi linfatici nella difesa immunitaria.<br/>L'immunità innata.<br/>I linfociti: responsabili dell'immunità adattativa<br/>La risposta immunitaria umorale e cellulare<br/>La memoria immunologica<br/>Allergie, immunodeficienze (AIDS) e malattie autoimmuni</p>   |
| <p><b>IL SISTEMA ENDOCRINO</b></p>              | <p>Comprendere l'importanza degli ormoni per controllare, modulare e integrare le funzioni del corpo umano in risposta alle variazioni dell'ambiente interno ed esterno<br/>Mettere in relazione le principali patologie del sistema endocrino con l'alterazione di alcune funzioni del corpo.</p>  | <p>L'organizzazione e la funzione del sistema endocrino<br/>Ruolo dell'ipofisi e dell'ipotalamo nell'integrazione tra funzioni nervose ed endocrine<br/>Tiroide e paratiroidi<br/>Il pancreas endocrino e il controllo della glicemia<br/>Ghiandole surrenali<br/>Le gonadi e gli ormoni sessuali<br/>Le patologie legate alle ghiandole endocrine</p> |
| <p><b>LA RIPRODUZIONE E LO SVILUPPO</b></p>     | <p>Comprendere le differenze e la complementarietà degli apparati riproduttori maschile e femminile che permettono la formazione e l'incontro dei gameti per consentire la nascita di un nuovo individuo.<br/>Saper mettere in relazione i cambiamenti che si verificano nell'utero materno con il graduale sviluppo del feto durante i nove mesi di gravidanza.<br/>Descrivere le tecniche contraccettive maschili e femminili, spiegando vantaggi e svantaggi di ognuna di esse.<br/>Comprendere le cause e le conseguenze delle malattie dell'apparato riproduttore maschile e femminile</p> | <p>L'organizzazione e le funzioni degli apparati riproduttori maschile e femminile<br/>La gametogenesi e la fecondazione<br/>Sviluppo embrionale, l'organogenesi, ultime fasi dello sviluppo del feto e il parto<br/>Metodi per il controllo delle nascite.<br/>Malattie legate agli apparati riproduttori.</p>  |
| <p><b>IL SISTEMA NERVOSO</b></p>                | <p>Comprendere come il sistema nervoso controlla, modula e integra le funzioni del corpo umano in risposta alle variazioni dell'ambiente interno ed esterno<br/>Saper distinguere tra le strutture e le funzioni del sistema nervoso centrale e periferico.<br/>Conoscere le principali malattie del sistema nervoso.</p>   | <p>L'organizzazione e la funzione del sistema nervoso<br/>Neuroni, potenziale di riposo e potenziale d'azione<br/>Le sinapsi. Neurotrasmettitori. Le droghe.<br/>Sistema nervoso centrale<br/>Sistema nervoso periferico<br/>Principali patologie del sistema nervoso</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>IL SISTEMA MUSCOLO-SCHELETRICO</b></p>                         | <p>Individuare le caratteristiche comuni a tutti i muscoli specificando le differenze tra muscoli scheletrici e muscolatura liscia<br/>         Spiegare il meccanismo molecolare della contrazione<br/>         Descrivere l'organizzazione dello scheletro umano<br/>         Distinguere l'osso compatto dall'osso spugnoso<br/>         Descrivere i vari tipi di articolazioni</p>      | <p>Le caratteristiche dei muscoli<br/>         La contrazione muscolare<br/>         L'endoscheletro umano<br/>         Le articolazioni</p> |
| <p><b>STRUTTURA E FUNZIONE DEL DNA</b></p>                           | <p>Mettere in relazione la complessa struttura del DNA con la sua capacità di contenere informazioni genetiche.<br/>         Spiegare i meccanismi e gli enzimi coinvolti nel processo di duplicazione</p>   | <p>La struttura del DNA<br/>         Il modello di Watson e Crick.<br/>         La duplicazione del DNA</p>                                  |
| <p><b>CODICE GENETICO</b><br/><br/><b>SINTESI DELLE PROTEINE</b></p> | <p>Comprendere la relazione tra geni e proteine e le caratteristiche e la funzione del codice genetico<br/><br/>         Descrivere le diverse fasi del processo di trascrizione e di traduzione mettendo in evidenza la funzione dell'RNA</p>   | <p>Il codice genetico<br/><br/>         La sintesi proteica</p>  |
| <p><b>EDUCAZIONE ALLA SALUTE</b></p>                                 | <p>Acquisire le informazioni essenziali per comprendere l'importanza della tutela della propria salute, nonché la complessità dei meccanismi messi in atto dal nostro corpo per combattere le malattie.<br/>         Comprendere e avere consapevolezza delle cause delle principali patologie.<br/>         Comprendere la relazione tra il proprio stile di vita e lo stato di salute.</p> | <p>Gli argomenti relativi a questo modulo sono stati distribuiti nei diversi nuclei fondanti</p>   |
| <p><b>LABORATORIO</b></p>  | <p>Tecniche di allestimento di preparati istologici.<br/>         Osservazione di preparati istologici umani e animali.<br/>         Osservazione di modelli di organi umani e/o animali.<br/>         Riconoscimento delle principali biomolecole.<br/>         Tecniche di estrazione del DNA</p>  |  |

## CHIMICA – QUARTO ANNO

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>L'ENERGIA DELLE REAZIONI CHIMICHE</b></p>                | <p>Prevedere la spontaneità di una reazione a partire da valori di delta H e delta S</p>  | <p>Scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche. Il primo principio della termodinamica.<br/>Le reazioni di combustione<br/>Il calore di reazione e l'entalpia.<br/>L'entropia e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera</p>  |
| <p><b>LA VELOCITA' DI REAZIONE ed L'EQUILIBRIO CHIMICO</b></p> | <p>Comprendere quali sono i fattori che influenzano la velocità di una reazione e la relazione tra questi fattori e l'equilibrio chimico.<br/>Saper utilizzare la costante di equilibrio</p>  | <p>La velocità di reazione.<br/>L'equazione cinetica<br/>Fattori che influenzano la velocità di reazione.<br/>La teoria degli urti e la teoria dello stato di transizione<br/>Il meccanismo di reazione<br/>L'equilibrio chimico. La costante e il quoziente di reazione<br/>I fattori che influenzano l'equilibrio chimico<br/>Il principio di Le Chatelier.<br/>Equilibri eterogenei</p> |
| <p><b>ACIDI E BASI</b></p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le varie teorie acido-base e le proprietà degli acidi e delle basi in soluzione.</li> <li>• Saper calcolare e misurare il pH di una soluzione.</li> <li>• Conoscere i vari tipi di soluzioni tampone e le interazioni dei sali con l'acqua.</li> <li>• Apprendere i principali usi degli indicatori nelle soluzioni</li> <li>• Saper eseguire una titolazione</li> </ul> | <p>Le teorie sugli acidi e le basi<br/>La ionizzazione dell'acqua<br/>Reazioni acido-base<br/>Concetto di pH.<br/>La forza degli acidi e delle basi.<br/>Come calcolare il pH di acidi e basi<br/>La neutralizzazione tre acidi e basi.<br/>La titolazione acido - base</p>  |
| <p><b>REAZIONI REDOX ED ELETTROCHIMICA</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere e bilanciare le reazioni di ossidoriduzione</li> <li>• Determinare la forza elettromotrice di una pila</li> <li>• Rappresentare i processi che si verificano agli elettrodi di una cella elettrolitica</li> </ul>  | <p>Caratteristiche generali delle reazioni di ossido-riduzione<br/>Bilanciamento delle reazioni redox<br/>Le pile. Scala di potenziali redox.<br/>L'equazione di Nernst<br/>L'elettrolisi<br/>Le Leggi di Faraday</p>  |
| <p><b>INTRODUZIONE ALLA CHIMICA ORGANICA</b></p>               | <p>Saper utilizzare il modello dell'ibridazione degli orbitali<br/>Comprendere le caratteristiche dell'atomo di carbonio, delle principali molecole organiche, gruppi funzionali e classi di composti.</p>  | <p>Dal carbonio agli idrocarburi<br/>Principali gruppi funzionali</p>  |

# SCIENZE NATURALI: V ANNO

## FINALITA' E COMPETENZE GENERALI

Nel quinto anno si persegue la piena realizzazione del Profilo Educativo, Culturale Professionale dello studente, il completo raggiungimento degli obiettivi specifici di apprendimento e si consolida il percorso di orientamento agli anni successivi e all'inserimento nel mondo del lavoro

### **Chimica - Biologia**

Nel quinto anno è previsto l'approfondimento della chimica organica. Il percorso di chimica e quello di biologia si intrecciano poi 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.

### **Scienze della Terra**

Si studiano i complessi fenomeni meteorologici e i modelli della tettonica globale, con particolare attenzione a identificare le interrelazioni tra i fenomeni che avvengono a livello delle diverse organizzazioni del pianeta (litosfera, atmosfera, idrosfera).

Si potranno svolgere inoltre approfondimenti sui contenuti precedenti e/o su temi scelti ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse energetiche, alle fonti rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici), ai nuovi materiali o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia. Il raccordo con il corso di fisica, in particolare, favorirà l'acquisizione da parte dello studente di linguaggi e strumenti complementari che gli consentiranno di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari. La dimensione sperimentale, infine, potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nei laboratori didattici della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.

## COMPETENZE DISCIPLINARI GENERALI

Per quanto riguarda le competenze proprie della disciplina, sotto riportate, che terrà conto delle situazioni individuali, della classe, dei diversi indirizzi nonché delle particolari situazioni riportate nel PAI.

Le **competenze generali** che gli studenti dovranno aver conseguito al termine dell'anno sono:

- possedere i contenuti disciplinari fondamentali;
- sapere effettuare connessioni logiche;
- riconoscere o stabilire relazioni;
- classificare;
- formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate;
- risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici;
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

## METODOLOGIE GENERALI

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche delle scienze della natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/ insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di "strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà".

Lo studente acquisisce la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico, filosofico e tecnologico, nonché dei nessi reciproci e con l'ambito scientifico più in generale.

In tale percorso riveste un'importanza fondamentale la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente. Il laboratorio è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del "fare scienza" attraverso l'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali, che possono comunque utilmente svolgersi anche in classe o sul campo attraverso la presentazione, discussione ed elaborazione di dati sperimentali, l'utilizzo di filmati, simulazioni, modelli ed esperimenti virtuali, la presentazione – anche attraverso brani originali di scienziati – di esperimenti cruciali nello sviluppo del sapere scientifico.

In questo **V anno** quindi si ampliano, si consolidano e si pongono in relazione i contenuti disciplinari anche già acquisiti negli anni precedenti introducendo i concetti, i modelli e il formalismo che sono propri delle discipline oggetto di studio e che consentono una spiegazione più approfondita dei fenomeni.

## METODOLOGIE SPECIFICHE

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe, della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno la **metodologie** che riterranno più idonea scegliendo tra le seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione):

Lezione frontale: presentazione dell'argomento e degli obiettivi da raggiungere; domande-stimolo per focalizzare l'attenzione e per verificare il possesso dei prerequisiti; esposizione dei contenuti. (per questa metodologia didattica utile sarà l'utilizzo di lezioni in Power point, l'utilizzo di animazioni e filmati).

Lezione dialogata: attraverso dialoghi guidati, discussioni collettive e semplici dibattiti; al fine di sviluppare negli alunni capacità critiche e di promuovere l'autovalutazione.

Mappe concettuali: schematizzazione sintetica scritta dei punti centrali del percorso da compiere costruito anche in modo interattivo dal docente e dagli alunni.

Lezioni guidate del libro di testo: soprattutto nei primi anni si guideranno gli studenti al corretto utilizzo e comprensione del libro di testo (in questo di valido supporto sono gli ebook e le lavagne LIM) attraverso la lettura in classe di brani e l'osservazione guidata di figure e schemi presenti nei testi.

Attività esercitative: graduate, cominciando a puntare prima sull'acquisizione di conoscenze, poi sulla comprensione degli argomenti trattati per poi passare ad esercizi di applicazione. La loro risoluzione fornirà il percorso logico da seguire e le modalità ed i mezzi che si devono impiegare per risolvere problemi.

Lavori di gruppo: gli studenti potranno operare in piccoli gruppi, guidati dall'insegnante, per la lettura e comprensione di testi, la soluzione di problemi e il recupero.

Tutoraggio: gli studenti che presentano delle difficoltà o che si sono assentati, saranno affidati a compagni che li aiuteranno nel percorso di recupero.

Attività di laboratorio: il laboratorio verrà utilizzato sia allo scopo di verificare, ove possibile, quanto studiato, sia come strumento didattico per l'acquisizione di un corretto modo di operare scientifico sia a livello individuale che di gruppo.

## STRUMENTI DIDATTICI

I Docenti in considerazione della propria autonomia didattica, della situazione della classe, della disciplina, degli argomenti da svolgere, utilizzeranno gli strumenti che riterranno più idonei scegliendo tra i seguenti (facendone riferimento nella propria programmazione):

Libri di testo e vari  
Fotocopie  
Riviste scientifiche  
LIM  
Mezzi multimediali  
Modelli molecolari  
Modelli anatomici  
Campioni di minerali e rocce  
Laboratori con tutti gli strumenti e le attrezzature di cui dispongono \*

## VERIFICHE

Le verifiche saranno effettuate nel modo più sistematico, oggettivo e trasparente possibile.

Le tipologie di verifiche verranno scelte dal Docente, tra le seguenti, in considerazione dell'indirizzo di studi, della disciplina e della situazione classe.

Si rimanda alla programmazione individuale per maggiori dettagli.

Le **verifiche formative** svolte in classe e a casa saranno delle seguenti tipologie:

Interrogazioni intese come discussioni aperte anche all'intera classe  
Sondaggi dal posto  
Esercizi scritti e orali - Questionari a risposta aperta o chiusa  
Esercizi applicativi e/o esplicativi  
Stesura di schemi e/o mappe concettuali- Ricerche individuali e di gruppo  
Discussione ed esercitazioni alla lavagna  
Relazioni  
Schede e relazioni di laboratorio

Le **verifiche sommative** comprenderanno:

colloqui orali  
prove strutturate e semistrutturate  
soluzione di semplici problemi sia teorici che sperimentali  
esecuzione di prove di laboratorio relazioni di laboratorio

**Periodicità delle verifiche sommative:** le verifiche sommative saranno effettuate in numero non inferiore a tre per quadrimestre tra scritte e orali.

## VALUTAZIONI

Per le valutazioni delle singole verifiche sommative si prenderà in considerazione il conseguimento degli obiettivi di ciascun modulo in relazione al conseguimento delle competenze generali della disciplina.

La valutazione complessiva dell'alunno terrà anche conto dei seguenti punti:

il conseguimento degli obiettivi educativi stabiliti nel POF;  
la progressione dell'apprendimento;  
il grado di partecipazione al dialogo educativo;  
l'interesse manifestato nei confronti delle varie attività;  
la puntualità, la precisione e la qualità dell'assolvimento degli impegni assunti.

Per gli alunni con BES si terrà conto della programmazione individualizzata.

## SCIENZE – V ANNO

| NUCLEI<br>FONDANTI           | ABILITA'/COMPETENZE  | CONOSCENZE   |
|------------------------------|--|--|
| <b>*CHIMICA<br/>ORGANICA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Attribuire nome e classe di appartenenza ai principali composti organici</li> <li>● Rappresentare la struttura delle molecole organiche</li> <li>● Classificare le sostanze chimiche in insiemi basati su caratteristiche di reattività comuni.</li> <li>● Mettere in relazione la struttura dei composti con la disposizione spaziale degli atomi</li> <li>● Mettere in relazione la configurazione dei composti e la presenza di gruppi funzionali con la loro reattività</li> <li>● Saper analizzare da un punto di vista "chimico" ciò che ci circonda in modo da poter comprendere e gestire situazioni di vita reale.</li> </ul>  | <p><u>Idrocarburi saturi</u>: alcani e ciclo alcani.<br/>L'isomeria<br/>Proprietà fisiche e chimiche degli alcani. Le reazioni di sostituzione radicalica.</p> <p><u>Idrocarburi insaturi</u>: alcheni e alchini.<br/>L'isomeria geometrica degli alcheni. Le reazioni di addizione elettrofila degli alcheni e alchini.</p> <p><u>Idrocarburi aromatici</u>. La sostituzione aromatica.</p> <p><u>Alogeno derivati</u>. Le reazioni di sostituzione e di eliminazione nucleofila.</p> <p><u>Alcoli, fenoli ed eteri</u>. Proprietà fisiche e chimiche. Le reazioni di sostituzione ed eliminazione nucleofila. Reazioni di ossidazioni.</p> <p><u>Aldeidi e chetoni</u>. Reazione di addizione nucleofila. Reazione di ossidazione e riduzione.</p> <p><u>Acidi carbossilici</u> e loro derivati.<br/>Sostituzione nucleofila acilica.</p> <p><u>Esteri e saponi</u>.</p> <p><u>Ammine e ammidi</u>.</p> <p><u>Composti eterociclici</u>.</p> <p>Polimeri di sintesi.</p> |
| <b>BIOCHIMICA</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rappresentare la struttura delle molecole biologiche</li> <li>● Saper correlare la presenza di gruppi funzionali e la struttura tridimensionale delle biomolecole alle funzione che esse esplicano a livello biologico.</li> <li>● Mettere in relazione i concetti della chimica organica con i processi biochimici</li> <li>● Mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione metabolica</li> <li>● Riconoscere le reazioni dei composti organici nei processi biochimici</li> <li>● Riconoscere le principali vie metaboliche e la loro regolazione</li> <li>● Collegare le diverse vie metaboliche per creare un quadro funzionale dell'organismo</li> <li>● Identificare le vie metaboliche alla base dei processi biotecnologici</li> </ul> | <p><u>Carboidrati</u>. Classificazione, struttura e funzione.</p> <p><u>Lipidi</u>. Classificazione, struttura e funzione.</p> <p><u>Amminoacidi, peptidi e proteine</u>.<br/>Classificazione, struttura e funzione.<br/>Gli enzimi.</p> <p><u>Nucleotidi e acidi nucleici</u>.<br/>Classificazione e struttura.<br/>Duplicazione del DNA.<br/>Il codice genetico e la sintesi del DNA</p> <p><u>Il metabolismo</u>. Anabolismo e catabolismo.<br/>Le vie metaboliche.<br/>ATP e coenzimi. Il controllo dei processi metabolici.</p> <p><u>Metabolismo dei carboidrati</u>.<br/>L glicolisi. Le fermentazioni. La via dei pentoso fosfati.<br/>Gluconeogenesi, glicogeno sintesi e glicogeno lisi.</p> <p><u>Metabolismo dei lipidi</u>.<br/>Beta-ossidazione e sintesi dei lipidi.<br/>I corpi chetonici.<br/>Biosintesi dei lipidi.</p> <p><u>Metabolismo degli amminoacidi</u>.<br/>Transaminazione e deaminazione ossidativa</p>                                       |



|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inquadrare i processi biotecnologici da un punto di vista storico</li> <li>● Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia.</li> </ul>  |   |
| <b>BIOTECNOLOGIE</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inquadrare i processi biotecnologici da un punto di vista storico</li> <li>● Descrivere i principi base delle biotecnologie</li> <li>● Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della biologia molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie</li> <li>● Mettere in relazione le biotecnologie con le loro applicazioni in campo medico, agrario, e ambientale</li> <li>● Valutare le implicazioni bioetiche delle biotecnologie</li> <li>● Cogliere la logica dello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica anche in riferimento alla relazione che le lega ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti</li> </ul> | <p>Biotecnologie classiche e nuove biotecnologie.<br/> Tecnologie delle colture cellulari.<br/> La tecnologia del DNA ricombinante.<br/> Clonaggio e clonazione.<br/> L'analisi del DNA.<br/> Analisi delle proteine.<br/> L'ingegneria genetica e gli OGM.<br/> Le applicazioni delle biotecnologie in campo medico, agrario, ambientale e industriale</p>   |
| <b>SCIENZE DELLA TERRA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprendere le caratteristiche e le dinamiche dell'atmosfera</li> <li>● Conoscere gli aspetti energetici che si sviluppano nell'atmosfera e sulla superficie terrestre;</li> <li>● Valutare le conseguenze delle attività umane sulle caratteristiche atmosferiche</li> <li>● Conoscere i processi principali della dinamica terrestre nell'ambito della teoria della tettonica delle placche litosferiche</li> <li>● Conoscere i fenomeni vulcanici e sismici e gli aspetti endogeni che li determinano</li> <li>● Comprendere i fenomeni endogeni ed esogeni che modificano la superficie terrestre e i possibili rischi ad essi collegati.</li> </ul>                       | <p><u>Meteorologia.</u><br/> Composizione e struttura dell'atmosfera.<br/> Inquinamento atmosferico.<br/> Bilancio termico.<br/> La pressione e i venti.<br/> Umidità, nubi e precipitazioni.<br/> Le previsioni del tempo.<br/> <u>La tettonica a placche.</u><br/> La teoria della deriva dei continenti. La teoria della tettonica a placche.<br/> I margini delle placche.<br/> Formazione degli oceani.<br/> Collisione tra placche e fenomeno sismici, vulcanici e orogenesi.</p> |

|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
| <b>APPROFONDIMENTI</b> |  | Si potranno svolgere approfondimenti sui contenuti precedenti e/o su temi scelti ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse energetiche, alle fonti rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici), ai nuovi materiali o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. |
|------------------------|--|--|

\*Il modulo di chimica organica è previsto dai programmi ministeriali solo nei Licei Scientifico e Scienze Applicate.

Gli altri moduli sono comuni a tutti gli indirizzi , ma verranno affrontati con diverso grado di approfondimento in base alle diverse ore di lezione previste.