

# VI. Matematica e scienze sperimentali



# 1. Considerazioni generali

Lo studio della matematica e delle scienze naturali ha fra i suoi obiettivi quello di garantire una solida formazione di livello medio superiore, promuovendo la comprensione delle idee fondamentali della scienza.

Al termine del percorso lo studente avrà acquisito quelle conoscenze e quel metodo che gli consentiranno di assumere un atteggiamento scientifico e responsabile nei confronti dell'ambiente in cui vive.

È auspicabile che l'insegnamento si avvalga di approcci metodologici diversi.

## 1.1. Obiettivi

L'insegnamento della matematica e delle scienze naturali si pone i seguenti obiettivi:

- rendere lo studente consapevole del suo rapporto con la natura;
- sviluppare il suo senso logico;
- portare alla comprensione e all'acquisizione del metodo scientifico considerando in particolare:
  - l'aspetto teorico basato sull'elaborazione e sull'uso di modelli;
  - la sperimentazione;
  - la compatibilità reciproca tra modello ed esperimento;
  - la gestione dei linguaggi formali;
- sottolineare la dimensione storica delle scoperte scientifiche e le loro implicazioni culturali;
- fornire le basi per sviluppare spirito critico e autonomia di giudizio su tematiche legate all'uso di conoscenze e di strumenti scientifici;
- sottolineare il ruolo fondamentale della matematica nella costruzione del pensiero scientifico.



## 2. Matematica

### 2.1. Obiettivi generali della materia e incidenze su quelli dell'area di studio "matematica e scienze sperimentali"

L'insegnamento della matematica prosegue e amplia il processo di preparazione scientifica e culturale degli allievi avviato negli anni precedenti, e concorre, insieme alle altre discipline, allo sviluppo dello spirito critico.

L'apprendimento della matematica è ritenuto fondamentale nella formazione dello studente, sia in vista di studi universitari, sia in vista di un'attività lavorativa.

In particolare lo studio della matematica intende:

- abituare alla precisione del linguaggio e alla coerenza argomentativa;
- potenziare la capacità di ragionare per deduzione e per induzione;
- sviluppare la capacità di interpretare, descrivere e rappresentare fenomeni osservati;
- sviluppare la capacità di applicare metodi, strumenti e modelli matematici in diverse situazioni ispirate alla realtà;
- abituare ai processi di astrazione e formalizzazione.

È chiaro che le conoscenze specifiche sono acquisite anche in altra sede, ma l'insegnamento della matematica contribuisce a sviluppare la capacità di ragionare con senso pratico, concreto e logico, ciò che aiuta all'estrapolazione di un giudizio critico sulle situazioni.

Inoltre, con lo studio della matematica è possibile sviluppare la curiosità, favorire negli allievi la possibilità di esprimere congetture ed in seguito esercitare il confronto tra le ipotesi formulate e la realtà delle situazioni affrontate, presentando anche risultati veri, ma non evidenti.

### 2.2. Obiettivi essenziali

Il processo formativo deve consentire il raggiungimento non solo di conoscenze, ma anche di competenze e di abilità, così da sviluppare abitudini mentali orientate alla risoluzione di problemi e alla gestione delle informazioni.

Alla fine del ciclo di studi lo studente deve dimostrare di possedere le conoscenze e le competenze previste dai programmi relative a:

- calcolo numerico, calcolo letterale, proporzionalità, equazioni, disequazioni, sistemi;
- funzioni a variabili reali;
- analisi;
- modelli finanziari;
- statistica descrittiva, calcolo combinatorio e calcolo delle probabilità;
- alcune nozioni di calcolo vettoriale;
- alcune nozioni di trigonometria.

Deve inoltre mostrare di:

- saper affrontare a livello critico situazioni problematiche di varia natura, scegliendo in modo flessibile e personalizzato le varie strategie di approccio;

- aver conseguito un certo grado di autonomia nell'affrontare nuove situazioni;
- aver compreso il valore strumentale della matematica per lo studio delle altre scienze;
- saper individuare i concetti fondamentali e le strutture di base che unificano le varie branche della matematica;
- aver assimilato il metodo deduttivo e recepito il significato di sistema assiomatico;
- saper elaborare informazioni e utilizzare consapevolmente strumenti ausiliari di calcolo;
- saper tradurre e rappresentare, in modo formalizzato, problemi economici e finanziari attraverso il ricorso a modelli matematici.

### **2.2.1. Indicazioni metodologiche**

La giusta esigenza di fornire strumenti immediatamente utilizzabili nella vita di ogni giorno non deve essere disgiunta dagli obiettivi formativi della matematica, che comprendono non solo lo sviluppo delle capacità logiche, ma anche l'acquisizione di strumenti concettuali utili per la comprensione razionale della realtà (naturale, sociale e culturale).

Si cercherà di evitare di insegnare direttamente le "strutture ultime" della matematica. Il processo di astrazione, che in matematica è essenziale, va rivelato partendo da problemi concreti e non assunto a monte delle scelte didattiche.

Respingendo le astrazioni non sufficientemente motivate, vanno comunque ricostruiti i legami tra le strutture matematiche e i fenomeni da essi modellati, senza rinunciare alla struttura logica della matematica e senza limitarsi ai soli problemi di immediato interesse pratico.

È essenziale educare lo studente all'uso di un linguaggio privo di ambiguità, facendogli scoprire l'importanza delle definizioni rigorose, mostrandogli la possibilità di generalizzare procedimenti individuati in casi particolari, abituandolo gradatamente a costruire implicazioni logiche, a provare o negare congetture.

Il docente avrà cura di valorizzare e consolidare le conoscenze degli allievi e di strutturare il suo itinerario didattico in modo da evidenziare analogie e collegamenti tra argomenti appartenenti a temi diversi allo scopo di realizzarne l'integrazione e a facilitarne la comprensione da parte degli studenti.

Per motivare gli allievi, quando il tema lo permette, occorre favorire l'introduzione di nuovi argomenti mediante problemi reali, per la cui soluzione nasce la necessità di conseguire nuove competenze oppure, senza illudersi di insegnare storia della matematica, mediante la presentazione di situazioni che storicamente hanno portato allo sviluppo delle conoscenze che si intendono trasmettere.

Il docente dovrà cercare di coordinare l'insegnamento (didattico e di contenuti) con altre materie in modo da favorire l'apprendimento e la riflessione multidisciplinare.

Le conoscenze e le competenze indicate nei prerequisiti dovranno essere verificate all'inizio di ogni anno. Qualora si riscontrassero delle lacune il docente farà in modo di fornire agli studenti gli strumenti necessari per porre rimedio alla situazione deficitaria riscontrata.

### **2.2.2. La valutazione**

La valutazione ha una duplice finalità: da un lato permette al docente di verificare l'efficacia delle proprie scelte didattiche e, se necessario, di apportare successive modifiche mirate al consolidamento o al recupero delle competenze non acquisite; dall'altro permette di stabilire il grado di acquisizione degli obiettivi da parte dello studente.

Dal punto di vista dell'insegnamento si deve cercare di valorizzare nella stessa misura:

- l'acquisizione del significato degli oggetti matematici e della loro costruzione;
- l'abilità nelle esercitazioni di competenze relative alle tecniche di calcolo;
- la capacità di utilizzare in modo adeguato le conoscenze teoriche quali per esempio: formule, definizioni, proprietà.

È necessario che le valutazioni formative e sommative degli studenti siano strutturate in modo da verificare sia le conoscenze che le competenze acquisite dallo studente così come la sua capacità di applicarle adeguatamente nella risoluzione di problemi o nell'analisi di situazioni in ambiti diversi (situazioni all'inizio non molto diversificate da quelle note e in seguito anche un po' più complesse).

Per quanto riguarda la valutazione semestrale e finale il docente considera:

- le prestazioni dello studente sia nelle prove scritte individuali che nelle interrogazioni orali;
- la partecipazione e gli interventi costruttivi durante le lezioni;
- l'acquisizione delle conoscenze e delle competenze indicate negli obiettivi minimi e di approfondimento.

### **2.2.3. Indicazioni per la lettura del programma**

I piani di lavoro annuali sono stati strutturati in modo da rendere immediata la visione dei contenuti, degli obiettivi minimi, di approfondimento e di sviluppo.

Negli obiettivi di approfondimento e di sviluppo sono indicate conoscenze e competenze che si riferiscono sia ad argomenti di approfondimento, rispetto al programma base, sia a tematiche la cui scelta è a discrezione del docente (questi ultimi in corsivo e preceduti dal simbolo ♦, la cui trattazione non deve essere fatta a scapito degli obiettivi minimi o di approfondimento).

La presentazione degli argomenti previsti all'interno di ogni anno, non rispecchia necessariamente l'ordine cronologico da seguire nella presentazione agli studenti. Ogni docente sceglie, a seconda della classe, il percorso didattico da seguire.

## 2.3. Classe prima

Molti argomenti del programma del primo anno dovrebbero già essere stati affrontati nelle scuole precedenti, e pertanto non si tratta di riprenderli interamente da capo ma di uniformare e consolidare le conoscenze in merito, poiché si tratta di strumenti essenziali per poter affrontare gli studi di una scuola medio superiore.

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<i>Calcolo numerico<sup>1</sup></i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insiemi numerici N,Z,Q,R.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il carattere inclusivo dei quattro insiemi numerici (<math>N \subset Z \subset Q \subset R</math>) e i motivi che ne giustificano gli ampliamenti.</li> <li>Consolidare le competenze di calcolo in N, Z, Q,R nella risoluzione di espressioni numeriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Conoscere alcuni esempi di insiemi con operazioni modulari tipo <math>Z_n</math>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insieme N e i diversi aspetti dei numeri interi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidare i concetti di divisore, di multiplo di un numero e di numero primo;</li> <li>Determinare m.c.m. e M.C.D. di numeri naturali mediante la scomposizione in fattori primi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimostrare semplici teoremi relativi alla somma o al prodotto di numeri pari e/o dispari.</li> <li>♦ Risolvere problemi che implicano l'uso di m.c.m. o M.C.D.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insieme Q e i diversi aspetti dei numeri razionali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper operare con le frazioni.</li> <li>Trasformare una frazione in numero decimale e viceversa ed esprimerla come percentuale.</li> <li>Applicare la frazione come rapporto o proporzione nella risoluzione di problemi.</li> <li>Risolvere problemi con le percentuali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper indicare perché un numero razionale corrisponde ad un numero decimale periodico di periodo finito.</li> <li>Risolvere problemi d'economia che coinvolgono le percentuali.</li> <li>♦ Rappresentare frazioni sulla retta numerica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insieme R dei numeri reali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appurare l'esistenza di numeri decimali aperiodici (numeri irrazionali) e conoscerne alcuni esempi tipici : <math>\pi</math>, <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math>.</li> <li>Considerare R come <math>Q \cup I</math> (irrazionali).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Saper rappresentare radici quadrate di numeri naturali sulla retta orientata.</li> <li>♦ Conoscere la dimostrazione della irrazionalità, ad esempio, di <math>\sqrt{2}</math> e di <math>\sqrt{3}</math>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenze ad esponente intero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di potenza di un numero ad esponente intero.</li> <li>Conoscere e saper applicare le proprietà delle potenze nel calcolo di espressioni numeriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare la notazione scientifica per valutare l'ordine di grandezza di numeri o risultati.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Radicali e operazioni con radicali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le principali proprietà dei radicali aritmetici e saperle applicare.</li> <li>Calcolare (semplificare) espressioni numeriche contenenti radici.</li> <li>Conoscere e saper applicare la tecnica della razionalizzazione in semplici casi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Associare alle radici potenze con esponente razionale.</li> <li>♦ Conoscere la definizione di radicale algebrico (soluzione di un'equazione del tipo <math>x^n = k</math>).</li> </ul>

<sup>1</sup> Non si deve considerare lo sviluppo di quest'argomento come una trattazione rigorosa e formale della struttura algebrica degli insiemi numerici.



Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<b>Calcolo algebrico</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Polinomi e operazioni con i polinomi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le caratteristiche di un monomio e di un polinomio e saperne determinare il grado.</li> <li>Saper costruire, leggere e scrivere formule usando una sintassi corretta.</li> <li>Calcolare la somma, il prodotto, le potenze di polinomi.</li> <li>Utilizzare le proprietà delle operazioni tra polinomi per semplificare espressioni algebriche.</li> <li>Sviluppare i prodotti notevoli classici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Esprimere un polinomio mediante il simbolo di sommatoria.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere il triangolo di Tartaglia e utilizzarlo nello sviluppo delle potenze di un binomio;</i></li> <li>♦ <i>Conoscere la definizione di divisione euclidea tra polinomi a una variabile e saperla effettuare;</i></li> <li>♦ <i>Conoscere e applicare il teorema del resto;</i></li> <li>♦ <i>Conoscere e applicare l'algoritmo di Ruffini per la divisione di polinomi.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Scomposizione di polinomi in fattori primi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scomporre in fattori primi polinomi di secondo grado o semplici polinomi di grado superiore utilizzando il raccoglimento a fattore comune ed i prodotti notevoli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare il completamento del quadrato.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frazioni algebriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semplificare frazioni algebriche.</li> <li>Eeguire operazioni con le frazioni algebriche.</li> <li>Individuare i valori che rendono nulla o priva di significato una frazione algebrica.</li> </ul>	
<b>Equazioni e sistemi di equazioni</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni di primo grado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il concetto di costante e di variabile, di uguaglianza, di equazione, d'identità e di insieme soluzione di un'equazione.</li> <li>Conoscere i principi d'equivalenza.</li> <li>Riconoscere un'equazione di primo grado e saperne indicare l'insieme soluzione.</li> <li>Comprendere il significato d'equazione determinata, indeterminata e impossibile.</li> <li>Risolvere equazioni riconducibili al 1° grado.</li> <li>Decodificare semplici problemi numerici e impostare e risolvere le relative equazioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Risolvere e discutere equazioni parametriche.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni di secondo grado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni di secondo grado con la tecnica della fattorizzazione di un polinomio, con l'applicazione della formula risolutiva e con il metodo grafico.</li> <li>utilizzare il discriminante per determinare il numero di soluzioni di una equazione di secondo grado e per stabilire la scomponibilità di un polinomio di secondo grado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire la formula risolutiva mediante il completamento del quadrato.</li> <li>• Risolvere equazioni riconducibili al secondo grado.</li> <li>• Utilizzare la formula risolutiva per scomporre un polinomio di secondo grado.</li> <li>♦ <i>Conoscere le relazioni tra le radici ed i coefficienti di un'equazione (Vieta).</i></li> </ul>

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Essere in grado di risolvere problemi che prevedono un'equazione di secondo grado.</li> </ul>	♦ <i>Risolvere e discutere equazioni parametriche di secondo grado.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni fratte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni fratte riconducibili a equazioni di primo e di secondo grado.</li> <li>Determinare l'insieme d'accettabilità delle soluzioni di un'equazione fratta.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemi di equazioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le caratteristiche di un sistema di equazioni.</li> <li>Conoscere i principi di equivalenza dei sistemi di equazioni e saperli applicare.</li> <li>Risolvere sistemi lineari di due equazioni in due incognite algebricamente e graficamente.</li> <li>Risolvere semplici problemi in due incognite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper esprimere la combinazione lineare di equazioni.</li> <li>Risolvere algebricamente sistemi lineari a più equazioni e incognite.</li> </ul>
<b><i>Disequazioni</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disequazioni lineari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere i concetti di disuguaglianza, di disequazione e di insieme soluzione di una disequazione.</li> <li>Conoscere e applicare i principi di equivalenza.</li> <li>Rappresentare intervalli sulla retta reale.</li> <li>Risolvere disequazioni di primo grado con il metodo algebrico e saper rappresentare graficamente l'insieme soluzione.</li> <li>Risolvere sistemi di disequazioni di primo grado.</li> <li>Determinare il dominio di funzioni del tipo <math>y = \sqrt{ax+b}</math> oppure <math>y = \frac{p(x)}{\sqrt{ax+b}}</math>.</li> </ul>	
<b><i>Relazioni e funzioni reali</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insiemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper usare il linguaggio elementare degli insiemi (<math>\in, \subset, \cap, \cup, \setminus, \emptyset</math>, insieme complementare).</li> <li>Conoscere la definizione di coppia ordinata e di prodotto cartesiano tra due insiemi.</li> <li>Conoscere e rappresentare graficamente il prodotto cartesiano fra due sottoinsiemi di R.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relazioni e funzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di relazione e saperla rappresentare graficamente.</li> <li>Conoscere la definizione di funzione e i concetti di iniettività, suriettività e biunivocità.</li> </ul>	

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare dominio e codominio di una relazione e di una funzione (anche graficamente).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà delle funzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare algebricamente e graficamente l'argomento e l'immagine di una funzione.</li> <li>• Riconoscere dal grafico se si tratta di una funzione iniettiva e/o suriettiva;</li> <li>• Trovare sia algebricamente che graficamente gli zeri di una funzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operare con la composizione di funzioni;</li> <li>• Determinare la funzione inversa.</li> <li>♦ <i>Verificare algebricamente l'iniettività di una funzione.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione grafica di funzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare graficamente l'insieme soluzione di disequazioni del tipo <math>f(x) &gt; 0</math> e <math>f(x) &gt; g(x)</math>.</li> <li>• Costruire i grafici delle funzioni <math>-f(x)</math> e <math>f(x)+c</math> a partire dal grafico di <math>f(x)</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrare la simmetria tra i grafici di una funzione e della sua inversa.</li> <li>• Costruire i grafici delle funzioni <math>f(-x)</math>, <math>f(x+c)</math>, a partire dal grafico di <math>f(x)</math>.</li> </ul>
<b>Funzioni polinomiali e geometria analitica nel piano</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retta nel piano cartesiano e funzioni affini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di proporzionalità diretta ed esprimerlo con un'espressione algebrica.</li> <li>• Conoscere il concetto di coefficiente angolare.</li> <li>• Esprimere l'equazione di una retta sia in forma esplicita che in forma implicita.</li> <li>• Rappresentare graficamente una retta di cui si conosce l'equazione.</li> <li>• Ricavare l'equazione di una retta passante per due punti.</li> <li>• Determinare le intersezioni della retta con gli assi cartesiani e di due rette tra di loro.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitalizzazione semplice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di capitalizzazione semplice, le formule per il calcolo di interesse e montante di un capitale, saperne rappresentare i grafici.</li> <li>• Risolvere esercizi di capitalizzazione semplice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Cogliere l'importanza della funzione affine in relazione alle sue possibili applicazioni nel campo economico e finanziario.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parabola nel piano cartesiano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere l'equazione della parabola legata alla funzione di secondo grado.</li> <li>• Effettuare le traslazioni della parabola <math>y=ax^2</math> nel piano cartesiano.</li> <li>• Individuare le principali caratteristiche della parabola (vertice, assi di simmetria, ascisse all'origine) e utilizzarle per rappresentarla graficamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare l'equazione della parabola ottenuta dalla traslazione della parabola <math>y=ax^2</math> nel piano cartesiano.</li> <li>• Determinare il valore massimo e il valore minimo di una funzione quadratica.</li> <li>• Risolvere semplici problemi di massimo e minimo.</li> <li>♦ <i>Determinare l'equazione della retta tangente alla parabola.</i></li> </ul>

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<i>Logica</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il significato di definizione, implicazione ed equivalenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il significato di ipotesi, tesi e dimostrazione.</li> <li>• Conoscere i principali simboli logici (<math>\wedge</math>, <math>\vee</math>, <math>\neg</math>, <math>\exists</math>, <math>\forall</math>).</li> </ul>

## 2.4. Classe seconda

<i>Ripasso dei prerequisiti</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni e sistemi di equazioni.</li> <li>Disequazioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper risolvere equazioni di primo e secondo grado, e fratte;</li> <li>saper risolvere sistemi di due equazioni lineari.</li> <li>Saper risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni lineari.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il concetto di funzione e le sue caratteristiche;</li> <li>conoscere la retta e la parabola, le loro caratteristiche e le loro rappresentazioni grafiche.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Radicali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper operare con le potenze ad esponente razionale.</li> </ul>

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<i>Disequazioni</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disequazioni quadratiche e fratte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ridurre in forma canonica una disequazione di secondo grado o una disequazione fratta.</li> <li>Risolvere algebricamente disequazioni quadratiche e disequazioni razionali fratte del tipo <math>cx + d &gt; 0</math> in <math>R</math> mediante lo studio dei segni dei fattori.</li> <li>Risolvere disequazioni quadratiche facendo riferimento al grafico della parabola associata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere disequazioni di grado superiore al primo col metodo tabellare o degli zeri.</li> </ul>
<i>Calcolo algebrico</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valore assoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di valore assoluto.</li> <li>Risolvere semplici equazioni con il valore assoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper dare l'interpretazione geometrica di <math> x =k</math> e <math> x-h =k</math>.</li> <li>Risolvere semplici disequazioni con il valore assoluto.</li> <li>Conoscere il concetto di valore assoluto come distanza.</li> <li>Risolvere equazioni col valore assoluto del tipo <math> ax+b =k</math>.</li> <li>♦ Dare l'interpretazione geometrica di <math> x &lt;k</math> e <math> x-h &lt;k</math>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni irrazionali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di equazione irrazionale;</li> <li>Conoscere i teoremi di equivalenza relativi all'elevamento a potenza;</li> <li>Risolvere equazioni irrazionali del tipo <math>\sqrt{a(x)} = b</math> verificandone l'accettabilità delle soluzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Risolvere equazioni irrazionali del tipo <math>\sqrt{a(x)} = b(x)</math>.</li> </ul>

<b>Campi e argomenti</b>	<b>Obiettivi minimi</b>	<b>Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni e disequazioni esponenziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di equazione esponenziale.</li> <li>Risolvere equazioni esponenziali del tipo <math>a^{f(x)} = b</math> ; <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi ed applicazioni che necessitano l'utilizzo di semplici equazioni esponenziali.</li> <li>Risolvere disequazioni esponenziali del tipo <math>a^{p(x)} &gt; b</math>.</li> <li>♦ <i>Risolvere equazioni esponenziali riconducibili al secondo grado.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni e disequazioni logaritmiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di equazione logaritmica.</li> <li>Risolvere equazioni logaritmiche del tipo <math>\log_a f(x) = b</math> ; <math>\log_a f(x) = \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Risolvere disequazioni logaritmiche del tipo: <math>\log_a f(x) &gt; b</math>.</i></li> <li>♦ <i>Risolvere equazioni logaritmiche riconducibili al secondo grado.</i></li> </ul>
<b>Geometria</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Criteri di similitudine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il significato di triangoli simili e saperlo utilizzare nella risoluzione di problemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Teoremi sulla circonferenza.</i></li> </ul>
<b>Trigonometria</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Angoli in radianti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di radiante e saper indicare la misura di angoli particolari (30°, 45°, 60°, 90°, ecc.).</li> <li>Misurare un angolo in gradi e radianti e passare da un'unità di misura all'altra.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seno, coseno e tangente di un angolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le definizioni di seno, coseno e tangente di un angolo.</li> <li>Conoscere le funzioni <math>\sin(x)</math>, <math>\cos(x)</math>, <math>\tan(x)</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la definizione di equazione goniometrica e risolvere equazioni del tipo <math>\sin(x) = k</math> con <math>x \in [0; 2\pi]</math>.</li> <li>Conoscere le proprietà delle funzioni trigonometriche.</li> <li>♦ <i>Conoscere le funzioni inverse delle funzioni trigonometriche.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometria del triangolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi relativi ai triangoli rettangoli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi relativi ai triangoli qualunque.</li> </ul>
<b>Funzioni e analisi</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni potenza e valore assoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere e saper rappresentare graficamente le funzioni potenza e la funzione valore assoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare funzioni irrazionali del tipo <math>y = \sqrt{x}</math>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni esponenziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la funzione esponenziale e le relative proprietà.</li> <li>Costruire, leggere e interpretare i grafici di funzioni esponenziali aventi base assegnata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la funzione esponenziale a base naturale e.</li> <li>Modellizzare di processi esponenziali.</li> </ul>

<b>Campi e argomenti</b>	<b>Obiettivi minimi</b>	<b>Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logaritmi e funzioni logaritmiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di logaritmo e le relative proprietà.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche della funzione logaritmica ed in particolare quella in base e.</li> <li>• Costruire, leggere ed interpretare i grafici di funzioni logaritmiche di base assegnata.</li> <li>• Conoscere le regole del calcolo logaritmico e saperle applicare.</li> <li>• Effettuare il cambiamento di base in un logaritmo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare il dominio di funzioni logaritmiche del tipo <math>y = \log_a p(x)</math>.</li> <li>♦ <i>Conoscere la funzione logaritmica con base variabile e saperla utilizzare.</i></li> <li>♦ <i>Costruire grafici con scala logaritmica.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitalizzazione composta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di capitalizzazione composta e saper rappresentare il grafico del montante e del valore attuale di un capitale.</li> <li>• Risolvere problemi di capitalizzazione composta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di tassi convertibili e equivalenti e saperli determinare.</li> </ul>
<b>Statistica descrittiva</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione di dati statistici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere il carattere qualitativo e/o quantitativo, di natura discreta e continua dei dati;</li> <li>• Conoscere la definizione di frequenza assoluta, frequenza relativa e frequenze cumulate.</li> <li>• Calcolare frequenze relative e cumulate.</li> <li>• Organizzare una raccolta di dati in classi, tabelle e diagrammi, scegliendo la rappresentazione più adeguata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le potenzialità della propria calcolatrice tascabile relative al campo statistico.</li> <li>• Rappresentare il poligono delle frequenze e delle frequenze cumulate.</li> <li>♦ <i>Utilizzare il foglio elettronico per rappresentare ed elaborare i dati statistici.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indici di posizione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i vari indici di posizione (media, mediana, moda), saperli calcolare e saper interpretare i valori ottenuti.</li> <li>• Individuare l'indice di posizione più idoneo per sintetizzare il fenomeno statistico studiato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare due o più serie statistiche relative allo stesso carattere.</li> <li>♦ <i>Calcolare la media geometrica e la media armonica.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indici di dispersione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere gli indici di dispersione: scarto assoluto e scarto quadratico medio; saperli calcolare e saper interpretare i valori ottenuti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere gli indici di dispersione: campi di variazione e varianza; saperli calcolare e saper interpretare i valori.</li> </ul>

## 2.5. Classe terza

<i>Ripasso dei prerequisiti</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni esponenziali e logaritmiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e distinguere le varie funzioni e saperle rappresentare graficamente.</li> <li>• Manipolare espressioni algebriche contenenti forme esponenziali e logaritmiche.</li> <li>• Saper determinare il dominio, gli zeri ed i segni di una funzione.</li> </ul>	
<b>Campi e argomenti</b>	<b>Obiettivi minimi</b>	<b>Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)</b>
<i>Successioni</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalità sulle successioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di successione come funzione da <math>N</math> a <math>R</math>.</li> <li>• Definire una successione in forma esplicita e in forma ricorsiva.</li> <li>• Ricavare i termini di una successione a partire dalla forma esplicita o dalla forma ricorsiva.</li> <li>• Rappresentare una successione nel piano cartesiano e riconoscerne l'andamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Passare dalla forma esplicita a quella ricorsiva e viceversa.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progressioni aritmetiche e geometriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di progressione aritmetica e di progressione geometrica e le rispettive proprietà.</li> <li>• Esprimere il termine generico di una progressione aritmetica e geometrica.</li> <li>• Distinguere tra progressione aritmetica e progressione geometrica.</li> <li>• Calcolare gli elementi caratterizzanti di una progressione.</li> <li>• Risolvere problemi relativi a progressioni aritmetiche e geometriche.</li> <li>• Conoscere le formule relative alla somma dei primi <math>n</math> termini di una progressione e saperle applicare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimostrare che una progressione data è aritmetica o geometrica.</li> <li>• Conoscere le formule per la somma degli infiniti termini di una progressione.</li> <li>♦ <i>Conoscere il principio dell'induzione matematica e saperlo utilizzare in alcune semplici dimostrazioni.</i></li> </ul>
<i>Limiti e Derivate</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiti di successioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il significato di limite di una successione (approccio intuitivo).</li> <li>• Conoscere la definizione di limite di una successione e saperlo interpretare graficamente.</li> <li>• Conoscere il criterio di convergenza per le progressioni e per le serie geometriche e saper calcolare i relativi limiti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Saper verificare (in semplici casi) il limite di una successione applicando la definizione.</i></li> </ul>



Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiti di funzioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di limite finito e di limite infinito di una funzione per <math>x \rightarrow c</math>.</li> <li>• Saper interpretare graficamente il concetto di limite di una funzione.</li> <li>• Saper interpretare il grafico di funzioni note (esempio: <math>y = 1/x</math>; <math>y = e^{\pm x}</math>; <math>y = \ln x</math>; <math>y = \frac{x-a}{x-b}</math>; <math>y = \sqrt{x}</math>) alla luce del concetto di limite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper interpretare il grafico di funzioni tipo: <math>y = \frac{ax+b}{cx+d}</math>; <math>y = e^{kx} + b</math>; <math>y = \ln(x+h)</math>; <math>y = \sqrt{ax+b}</math> alla luce del concetto di limite;</li> <li>♦ Conoscere la definizione di limite finito e di limite infinito di una funzione per <math>x \rightarrow \pm\infty</math>.</li> <li>♦ Saper verificare il limite di semplici funzioni applicando la definizione di limite.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni continue.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di funzione continua.</li> <li>• Illustrare il concetto di continuità di una funzione mediante rappresentazione grafica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Stabilire la continuità delle funzioni elementari studiate.</li> <li>♦ Verificare analiticamente l'esistenza di eventuali punti di discontinuità di semplici funzioni definite per tratti.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operazioni con i limiti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le proprietà delle operazioni con i limiti e saper calcolare il limite della somma, del prodotto, del quoziente, della potenza di semplici funzioni nei casi di forme determinate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il limite di semplici funzioni composte.</li> <li>• Calcolare il limite di semplici forme indeterminate (<math>\frac{0}{0}</math>).</li> <li>♦ Conoscere alcuni esempi di limiti notevoli.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivata di una funzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di derivata come limite del rapporto incrementale.</li> <li>• Conoscere l'interpretazione grafica della derivata.</li> <li>• Saper calcolare la derivata di semplici funzioni applicando la definizione di derivata.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operazioni con le derivate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le proprietà delle operazioni con le derivate e saper calcolare la derivata della somma, del prodotto, del quoziente, della potenza di semplici funzioni.</li> <li>• Determinare con la derivata i punti di massimo e di minimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e utilizzare la regola di derivazione di funzioni composte.</li> <li>• Ricavare l'equazione della retta tangente ad una curva in un punto.</li> <li>• Determinare con la derivata gli intervalli in cui una funzione è crescente, decrescente.</li> <li>• Risolvere semplici problemi di massimo e di minimo in campo geometrico ed economico.</li> </ul>

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<i>Vettori<sup>2</sup></i>		
• Vettori geometrici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di vettore geometrico nel piano e nello spazio.</li> <li>• Saper operare con i vettori geometrici del piano relativamente alle operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione per uno scalare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Conoscere il concetto di combinazione lineare di due o più vettori.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere la definizione di base.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere il concetto di collinearità e complanarità.</i></li> </ul>
• Vettori aritmetici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di vettore aritmetico.</li> <li>• Rappresentare un vettore aritmetico nella base canonica.</li> <li>• Saper operare con i vettori aritmetici relativamente alle operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione per uno scalare.</li> </ul>	
• Prodotto scalare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di prodotto scalare ed il suo significato geometrico.</li> <li>• Calcolare il prodotto scalare di due vettori aritmetici.</li> <li>• Utilizzare il prodotto scalare per verificare la perpendicolarità di vettori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare l'angolo tra vettori utilizzando il prodotto scalare.</li> <li>• Risolvere problemi geometrici che richiedono l'utilizzo del prodotto scalare.</li> <li>♦ <i>Saper effettuare dimostrazioni vettoriali di teoremi geometrici.</i></li> </ul>

<sup>2</sup> Da trattare in terza o in quarta, a scelta.

## 2.6. Classe quarta

Campi e argomenti	Obiettivi minimi	Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)
<b>Vettori<sup>3</sup></b>		
• Vettori geometrici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di vettore geometrico nel piano e nello spazio.</li> <li>• Saper operare con i vettori geometrici del piano relativamente alle operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione per uno scalare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <i>Conoscere il concetto di combinazione lineare di due o più vettori.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere la definizione di base.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere il concetto di collinearità e complanarità.</i></li> </ul>
• Vettori aritmetici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di vettore aritmetico.</li> <li>• Rappresentare un vettore aritmetico nella base canonica.</li> <li>• Saper operare con i vettori aritmetici relativamente alle operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione per uno scalare.</li> </ul>	
• Prodotto scalare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di prodotto scalare ed il suo significato geometrico.</li> <li>• Calcolare il prodotto scalare di due vettori aritmetici.</li> <li>• Utilizzare il prodotto scalare per verificare la perpendicolarità di vettori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare l'angolo tra vettori utilizzando il prodotto scalare.</li> <li>• Risolvere problemi geometrici che richiedono l'utilizzo del prodotto scalare.</li> <li>♦ <i>Saper effettuare dimostrazioni vettoriali di teoremi geometrici.</i></li> </ul>
<b>Rendite</b>		
• Rendite temporanee.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper ricavare ed applicare le formule delle successioni geometriche per determinare il valore attuale e il montante di una serie di versamenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi relativi alle rendite temporanee.</li> </ul>
• Rendite perpetue.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper ricavare ed applicare le formule delle successioni geometriche per determinare il valore attuale di una serie infinita di versamenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi relativi alle rendite perpetue.</li> </ul>
<b>Calcolo combinatorio</b>		
• Regola fondamentale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il principio della moltiplicazione nel calcolo combinatorio e saperlo applicare.</li> </ul>	
• Fattoriale di un numero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e calcolare il fattoriale di un numero.</li> </ul>	
• Disposizioni, permutazioni e combinazioni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere tra disposizioni, permutazioni e combinazioni e saperne calcolare il numero.</li> <li>• Risolvere semplici problemi di calcolo combinatorio relativi ai raggruppamenti studiati.</li> </ul>	

<sup>3</sup> Se non già trattati in terza.

<b>Campi e argomenti</b>	<b>Obiettivi minimi</b>	<b>Obiettivi di approfondimento e Obiettivi di sviluppo (♦)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coefficienti binomiali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper calcolare i coefficienti binomiali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e saper applicare il teorema del binomio.</li> <li>• Conoscere le proprietà dei coefficienti binomiali e il triangolo di Pascal.</li> </ul>
<b>Calcolo delle probabilità</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spazio campionario e eventi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di spazio campionario.</li> <li>• Saper riconoscere situazioni aleatorie e saper determinare lo spazio campionario relativo.</li> <li>• Conoscere il significato di evento e saper operare con gli eventi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere alcuni esempi di spazio campionario infinito.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizioni di probabilità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di probabilità secondo la teoria frequentista e saperla applicare.</li> <li>• Conoscere la definizione di probabilità secondo la teoria classica e saperla applicare in situazioni diverse.</li> <li>• Conoscere i limiti della definizione classica e frequentista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di probabilità secondo Kolmogorov ed i principali teoremi conseguenti, saper individuare le situazioni in cui occorre utilizzarli e saperli applicare nella risoluzione di problemi.</li> <li>♦ <i>Dimostrare dei teoremi conseguenti gli assiomi di Kolmogorov.</i></li> <li>♦ <i>Conoscere la definizione di probabilità secondo la teoria soggettivista.</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilità semplice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e saper applicare la formula di Bernoulli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare il calcolo combinatorio nella risoluzione di problemi relativi alla probabilità.</li> <li>• Applicare la formula di Bernoulli per determinare il numero di tentativi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilità condizionata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la definizione di probabilità condizionata e saperla applicare.</li> <li>• Conoscere e saper applicare la definizione di eventi indipendenti.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilità totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare una situazione aleatoria mediante la costruzione dell'albero delle probabilità;</li> <li>• Conoscere e saper applicare il teorema della probabilità totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e saper applicare il teorema di Bayesempio</li> <li>• Conoscere le dimostrazioni dei teoremi (probabilità totale e Bayes).</li> </ul>

## 3. Scienze naturali

### 3.1. Considerazioni generali

In una società altamente tecnologica come l'attuale è indispensabile fornire ad allievi che frequentano una scuola media superiore una formazione scientifica di base, sia nell'ottica di una prosecuzione accademica degli studi sia in quella di un ingresso nel mondo del lavoro. Il curriculum prevede l'insegnamento, integrato dove possibile, di fisica, chimica e biologia.

Le scienze naturali studiano le proprietà della materia, le sue trasformazioni e le interazioni tra i corpi, abbracciando una scala di ordini di grandezza incredibilmente vasta, dai sistemi subatomici fino all'intero universo. Si occupano inoltre del "fenomeno vita" nella sua complessità.

Permettono di sottolineare il ruolo e le responsabilità particolari dell'uomo: la nostra specie è infatti depositaria di un sapere la cui espressione influisce in modo sempre più marcato sui meccanismi della vita e della biosfera.

Unità alle tre discipline viene conferita dal metodo di indagine e dall'esistenza di strutture e leggi fondamentali spesso esprimibili attraverso il linguaggio matematico.

#### 3.1.1. Obiettivi

##### *Conoscenze*

- Conoscere alcune caratteristiche importanti della materia (proprietà, composizione, struttura).
- Conoscere alcune leggi fondamentali che descrivono i fenomeni naturali.
- Conoscere alcuni aspetti fondamentali che caratterizzano il mondo dei viventi.

##### *Capacità*

- Saper usare in modo appropriato termini e simboli scientifici.
- Saper ordinare elementi di varia natura secondo criteri scientifici.
- Saper osservare e descrivere con proprietà di linguaggio situazioni, fenomeni e procedimenti.
- Saper formulare previsioni e ipotesi, sia per estrapolazione sia per analogia.
- Saper eseguire correttamente una procedura sperimentale in tutte le sue fasi.
- Saper cogliere l'importanza dell'errore (legato alla formulazione di un'ipotesi, all'impostazione di un esperimento o alle conclusioni) nel lavoro scientifico.
- Saper ricavare leggi e modelli di interpretazione generali a partire da dati sperimentali.
- Sapersi riferire a modelli per interpretare la realtà.
- Saper applicare procedimenti e concetti noti a situazioni nuove.
- Saper organizzare le conoscenze acquisite, cogliendo i nessi tra i vari concetti.
- Sapere usare in modo appropriato e critico le fonti di informazione.
- Saper individuare il percorso e gli strumenti matematici e disciplinari necessari per la risoluzione di un problema.
- Saper raccogliere e analizzare dati sperimentali tramite supporti informatici.

##### *Atteggiamenti*

- Sapersi porre di fronte alla realtà con attenzione, consapevolezza, curiosità, stupore e gusto estetico rispettandone l'oggettività.

- Saper dare spazio alla fantasia e all'intuizione nel lavoro scientifico.
- Sviluppare l'abitudine alla riflessione, alla verifica e al confronto delle idee.
- Essere consapevoli che il metodo scientifico è una delle chiavi di lettura, assieme ad altre, della realtà.
- Essere consapevoli del contributo dato dal pensiero scientifico al progresso della società umana e delle implicazioni negative di un uso irresponsabile delle conoscenze scientifiche.
- Essere coscienti della continua evoluzione storica delle teorie e dei modelli scientifici.
- Saper cogliere e stabilire i collegamenti con altre discipline.

Le conoscenze, le capacità e gli atteggiamenti elencati sopra si costruiscono e si sviluppano in modo progressivo e graduale nell'arco dei quattro anni del curriculum di scienze naturali.

### **3.1.2. Modalità d'insegnamento**

Il docente svolge quanto previsto nei piani degli studi facendo capo a un ampio repertorio di forme e strumenti didattici. Quando possibile, l'insegnamento delle scienze naturali si basa su un approccio sperimentale delle tematiche da affrontare.

### **3.1.3. Piano degli studi**

I primi due anni sono pensati per mettere a punto una serie di strumenti e conoscenze di base necessari ad affrontare problemi di ordine scientifico.

Il secondo biennio è riservato allo studio integrato di temi scelti: l'energia nel terzo anno e l'uomo e il suo ambiente nel quarto.

I piani di studio sono concepiti in modo da permettere un aumento progressivo del grado di integrazione delle conoscenze al fine di permettere allo studente di cogliere al meglio le complesse relazioni che la scienza intrattiene con la realtà della vita di tutti i giorni.

Le pagine seguenti riportano, in relazione ai temi previsti, gli obiettivi fondamentali da raggiungere nel corso del curriculum di studi. Viene inoltre elencata una serie di obiettivi di sviluppo che il docente, a dipendenza delle situazioni, può approfondire.

### **3.1.4. Modalità di valutazione**

Si prendono in considerazione modalità diversificate di valutazione che diano la possibilità di determinare il livello dell'apprendimento in relazione agli obiettivi previsti dal piano degli studi.

La valutazione terrà conto delle prove scritte e orali, del lavoro e dell'atteggiamento in classe e in laboratorio, della pertinenza e della qualità degli interventi e degli eventuali lavori eseguiti singolarmente o a gruppi.

Sono considerati indicatori di apprendimento le attitudini dello studente a:

- utilizzare termini, concetti e simboli tipici del sapere scientifico;
- applicare le conoscenze acquisite in classe per affrontare problemi di tipo scientifico;
- applicare le conoscenze acquisite in classe per elaborare ragionamenti di tipo induttivo e/o deduttivo, cogliendo nessi e relazioni logiche fra elementi, fatti o situazioni diversi;
- integrare conoscenze delle varie discipline per affrontare in maniera organica tematiche complesse.

## 3.2. Classe prima

### 3.2.1. Metodi, strumenti e concetti fondamentali delle scienze naturali

Il primo anno ha da un lato lo scopo di riprendere le conoscenze e le capacità acquisite durante gli anni di scuola media e dall'altro quello di fornire all'allievo gli strumenti di base necessari per analizzare e interpretare al meglio i fenomeni che verranno studiati durante l'intero curriculum.

L'obiettivo centrale del primo anno è lo studio della materia, delle sue proprietà fisiche, della sua composizione chimica e delle trasformazioni che può subire. Il ciclo naturale della materia viene inoltre approfondito tramite l'analisi delle relazioni che intercorrono tra gli organismi in un ecosistema.

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<i>Le grandezze e la loro misura</i>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grandezze, unità di misura e Sistema Internazionale di unità (S.I.).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper distinguere tra proprietà qualitative e quantitative dei corpi e dei fenomeni naturali e sapere che quelle misurabili sono dette grandezze.</li><li>• Sapere che le scienze sperimentali si occupano delle proprietà misurabili dei corpi/fenomeni.</li><li>• Riconoscere le grandezze presenti in semplici fenomeni naturali.</li><li>• Sapere cosa significa misurare.</li><li>• Saper usare alcuni strumenti di misura.</li><li>• Sapere che ogni misura è accompagnata da un'impresione dovuta all'operatore o allo strumento di misura.</li><li>• Sapere perché ogni misura va ripetuta più volte.</li><li>• Conoscere le regole da applicare per eseguire operazioni matematiche con le grandezze.</li><li>• Sapere che il S.I. definisce le grandezze fondamentali e derivate, nonché le loro unità di misura.</li><li>• Conoscere alcune grandezze fondamentali e derivate e le loro unità di misura.</li><li>• Conoscere i principali prefissi delle unità di misura.</li><li>• Saper usare correttamente la notazione scientifica.</li><li>• Saper eseguire trasformazioni con le principali unità di misura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riconoscere le grandezze presenti in fenomeni complessi.</li><li>• Conoscere la differenza fra errore assoluto e errore relativo.</li><li>• conoscere aspetti storici relativi ai sistemi di misura.</li><li>• conoscere e saper utilizzare le cifre significative</li></ul>

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni tra le grandezze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la proporzionalità diretta tra due grandezze.</li> <li>• Saper ordinare i dati sperimentali in tabelle e trasporli in un grafico.</li> <li>• Saper interpretare grafici che esprimono una relazione di proporzionalità diretta.</li> <li>• Saper ricavare leggi empiriche da grafici semplici.</li> <li>• Conoscere e saper applicare il concetto di densità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscere altri tipi di proporzionalità (inversa e/o quadratica).</li> <li>• Saper interpretare grafici complessi (ad esempio leggi dei gas, relazioni tra preda e predatore).</li> <li>• Saper ricavare leggi empiriche da rappresentazioni grafiche complesse.</li> <li>• Conoscere il caso particolare della variazione della densità dell'acqua e l'importanza che ne consegue per i viventi.</li> <li>• Saper utilizzare il concetto di densità per interpretare situazioni reali complesse (ad esempio stratificazioni nei fluidi, vescica natatoria dei pesci).</li> <li>• Conoscere il concetto di pressione e saperlo applicare in situazioni semplici.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo sperimentale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le fasi del metodo sperimentale.</li> <li>• Essere consapevoli del fatto che l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, volta alla costruzione e validazione di modelli e/o teorie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere il ruolo centrale del metodo sperimentale nello sviluppo scientifico, tecnologico e culturale.</li> <li>• Saper applicare il metodo sperimentale a fenomeni naturali semplici.</li> <li>• Ripercorrere alcuni esperimenti storici.</li> </ul>
<b>Le forze</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di forza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere una forza come conseguenza dell'interazione fra due corpi.</li> <li>• Conoscere e applicare il principio di azione e reazione.</li> <li>• Sapere che le forze possono essere riconosciute unicamente dai loro effetti, statici o dinamici.</li> <li>• Conoscere alcuni esempi di forze (ad esempio forza peso, forze di attrito, reazioni vincolari, forze d'urto).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione di una forza e operazioni con le forze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la differenza fra grandezze scalari e vettoriali.</li> <li>• Saper rappresentare correttamente una forza mediante un vettore.</li> <li>• Saper individuare e rappresentare le forze presenti in situazioni reali.</li> <li>• Saper eseguire correttamente una somma vettoriale di forze.</li> <li>• Saper riconoscere e applicare la condizione di equilibrio statico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper scomporre una forza in due componenti.</li> </ul>



Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Misura di una forza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sapere che l'allungamento di una molla è direttamente proporzionale alla forza esercitata (legge di Hooke) e che questo principio sta alla base del funzionamento del dinamometro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere e saper applicare la legge di Hooke.</li> <li>Saper misurare una forza per mezzo di un dinamometro.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Massa gravitazionale e forza peso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere e saper applicare la relazione esistente fra massa gravitazionale e forza peso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il principio di funzionamento dei diversi tipi di bilance.</li> </ul>
<b>Composizione della materia (miscugli e sostanze)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Miscugli e sostanze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere gli stati di aggregazione della materia e i cambiamenti di stato in relazione alla temperatura.</li> <li>Conoscere la differenza fra sostanza e miscuglio.</li> <li>Saper distinguere i miscugli omogenei da quelli eterogenei.</li> <li>Conoscere le principali tecniche di separazione e le loro applicazioni.</li> <li>Conoscere il concetto di concentrazione di una soluzione.</li> <li>Saper esprimere e utilizzare la concentrazione di una soluzione in % m/m, % V/V e m/V.</li> <li>Conoscere e saper utilizzare il concetto di solubilità.</li> <li>Saper interpretare correttamente un diagramma di solubilità di sostanze solide e gassose in acqua in funzione della temperatura.</li> <li>Conoscere il pH come indicatore del grado di acidità di una soluzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere le ripercussioni dei cambiamenti di stato sulla densità.</li> <li>Conoscere l'effetto della pressione sugli stati di aggregazione della materia.</li> <li>Conoscere il ciclo dell'acqua e saperlo collegare ad alcuni aspetti di meteorologia.</li> <li>Saper individuare una sequenza sperimentale per separare i componenti di un miscuglio semplice.</li> <li>Essere in grado di preparare una soluzione acquosa a una concentrazione data.</li> <li>Saper confrontare concentrazioni espresse in modi diversi.</li> <li>Conoscere e saper utilizzare altri modi di esprimere la concentrazione.</li> <li>Comprendere l'influenza della pressione sulla solubilità e saper leggere i corrispondenti diagrammi.</li> <li>Saper valutare correttamente dati e informazioni relativi alla concentrazione di soluzioni in ambito biologico e ambientale.</li> <li>Saper collegare la concentrazione di acido carbonico all'acidità di una bibita.</li> </ul>

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<b>Modello particellare della materia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostanze semplici e sostanze composte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere le sostanze in semplici e composte.</li> <li>• Conoscere i fondamenti della teoria atomica di Dalton.</li> <li>• Sapere che l'atomo è la più piccola particella della materia e che la molecola è un insieme di atomi uniti tra di loro.</li> <li>• Sapere che ogni elemento viene identificato per mezzo di un simbolo.</li> <li>• Conoscere i simboli dei principali elementi della tavola periodica.</li> <li>• Conoscere il significato di una formula chimica.</li> <li>• Conoscere la suddivisione degli elementi in metalli, non-metalli e semi-metalli.</li> <li>• Conoscere e applicare il modello particellare a sostanze semplici, sostanze composte e miscugli.</li> <li>• Saper interpretare a livello particellare i cambiamenti di stato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere lo sviluppo storico della teoria particellare della materia.</li> </ul>
<b>Reazioni chimiche</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reazioni ed equazioni chimiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la differenza tra trasformazione fisica e trasformazione chimica.</li> <li>• Conoscere alcuni esempi di reazioni chimiche tratti dalla quotidianità.</li> <li>• Sapere che la massa si conserva durante le reazioni chimiche (legge di Lavoisier).</li> <li>• Sapere che le sostanze composte hanno una composizione in massa costante e definita (legge di Proust).</li> <li>• Saper applicare le leggi di Lavoisier e Proust.</li> <li>• Conoscere il concetto di equazione chimica.</li> <li>• Saper bilanciare un'equazione chimica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare sperimentalmente la legge della conservazione della massa.</li> </ul>
<b>Relazioni fra organismi in un ecosistema</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli esseri viventi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le caratteristiche di un essere vivente.</li> <li>• Conoscere i livelli di organizzazione biologica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper attribuire il livello di appartenenza in casi specifici</li> </ul>

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura di un ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di ecosistema e le sue componenti biotiche e abiotiche.</li> <li>• Saper interpretare l'habitat come un insieme di parametri fisico-chimici in grado di determinare la composizione della biocenosi.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni fra organismi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere che gli organismi di una biocenosi vengono suddivisi in produttori, consumatori e decompositori.</li> <li>• Conoscere le principali interazioni fra organismi (ad esempio parassitismo, predazione, competizione, mutualismo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare catene e reti alimentari per descrivere le relazioni trofiche.</li> <li>• Conoscere i concetti di competizione interspecifica, adattamento e nicchia ecologica.</li> <li>• Conoscere il ciclo biogeochimico del carbonio.</li> </ul>

## 3.3. Classe seconda

### 3.3.1. Metodi, strumenti e concetti fondamentali delle scienze naturali

Nel secondo anno si vogliono approfondire le conoscenze e le capacità acquisite durante il primo anno, arricchendo la base di strumenti necessaria per affrontare situazioni nuove e per interpretare fenomeni più complessi.

Un altro obiettivo importante è quello di fornire nuove conoscenze nei diversi campi delle scienze sperimentali. Attraverso lo studio del moto e delle sue cause si intende sviluppare la capacità logico-deduttiva. Nello studio della materia l'accento è posto sulla quantificazione, necessaria per approfondire lo studio delle trasformazioni chimiche. La varietà dei viventi viene affrontata ponendo l'accento sul fattore evolutivo che ne spiega la diversità.

Il laboratorio affianca in modo sinergico il corso teorico permettendo un'applicazione dei metodi e degli strumenti di lavoro tipici delle scienze sperimentali.

<b>Temî e contenuti</b>	<b>Obiettivi fondamentali</b>	<b>Obiettivi di sviluppo</b>
<i>Moto e sistemi di riferimento</i>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemi di riferimento ed elementi caratterizzanti il moto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sapere quali elementi caratterizzano un sistema di riferimento e riconoscerne l'importanza nello studio del moto.</li><li>• Sapere che ogni moto è relativo.</li><li>• Conoscere alcune variabili del moto (posizione, distanza percorsa, istante e intervallo di tempo).</li><li>• Conoscere il concetto di velocità (istantanea e media) e la relativa unità di misura.</li><li>• Conoscere il concetto di accelerazione e la relativa unità di misura.</li><li>• Saper interpretare grafici relativi ai diversi tipi di moto studiati.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoscere il concetto di quantità di moto e la relativa unità di misura.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alcuni tipi di moto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper ricavare dai grafici posizione-tempo e velocità-tempo le equazioni del moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato.</li><li>• Conoscere il concetto di moto rettilineo uniforme e la relativa legge oraria.</li><li>• Conoscere il concetto di moto uniformemente accelerato e la relativa legge oraria.</li><li>• Conoscere il concetto di moto vario.</li></ul>	

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<i>Moto e forze</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi della dinamica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere che il tipo di moto dipende dalla risultante delle forze che agiscono su un corpo.</li> <li>• Conoscere il principio di inerzia e saper interpretare fenomeni quotidiani alla luce di tale principio.</li> <li>• Conoscere il concetto di massa inerziale.</li> <li>• Conoscere la relazione esistente tra forza, massa e accelerazione (secondo principio della dinamica).</li> <li>• Saper applicare il secondo principio a situazioni reali.</li>   <li>• Capire il significato dell'unità di misura di una forza.</li> <li>• Conoscere e saper applicare il principio di azione e reazione.</li> <li>• Conoscere il concetto di attrito e saperne riconoscere il ruolo in diverse situazioni.</li>   <li>• Saper applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione di un problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere gli effetti della gravità o della sua assenza sul corpo umano.</li> <li>• Saper individuare i flussi di quantità di moto.</li>   <li>• Saper applicare il concetto di quantità di moto alle leggi fondamentali della dinamica.</li>   <li>• Saper distinguere le diverse forme di attrito.</li> <li>• Conoscere i fattori determinanti l'attrito radente.</li>   <li>• Conoscere la scomposizione delle forze applicata al piano inclinato.</li> </ul>
<i>Struttura atomica e reazioni chimiche</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura dell'atomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i modelli atomi più semplici.</li> <li>• Conoscere le principali particelle subatomiche (elettroni, protoni e neutroni).</li> <li>• Conoscere il numero atomico e il numero di massa.</li> <li>• Conoscere i concetti di ione e isotopo.</li> <li>• Sapere che la posizione di un elemento nella tavola periodica dipende dalla configurazione elettronica dei suoi atomi.</li> <li>• Saper cogliere l'importanza degli elettroni di valenza nella periodicità delle proprietà degli elementi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e saper applicare la legge di Coulomb.</li>   <li>• Sapere che la massa atomica di un elemento corrisponde alla media ponderata delle masse dei suoi isotopi.</li> </ul>

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantità di sostanza e calcoli stechiometrici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i concetti di massa atomica e massa molecolare.</li> <li>• Sapere che la mole è lo strumento che permette il passaggio dal livello microscopico a quello macroscopico.</li> <li>• Conoscere e saper applicare i concetti di mole, massa e volume molare.</li> <li>• Saper eseguire calcoli con le moli.</li> <li>• Saper calcolare quantità di prodotti e reagenti coinvolti in una reazione chimica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e saper applicare il concetto di molarità.</li> <li>• Saper calcolare quantità di prodotti e reagenti coinvolti in una reazione chimica considerando anche i reagenti limitanti.</li> <li>• Saper affrontare problemi quantitativi relativi a reazioni chimiche importanti nella vita quotidiana.</li> </ul>
<b><i>Varietà dei viventi</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificazione degli organismi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la necessità di ordinare gli organismi viventi secondo appropriati criteri di classificazione.</li> <li>• Conoscere i concetti di specie e di variabilità intraspecifica.</li> <li>• Conoscere il significato della nomenclatura binomiale.</li> <li>• Sapere che la specie è la categoria tassonomica fondamentale.</li> <li>• Conoscere il sistema di classificazione gerarchico.</li> <li>• Conoscere il sistema di classificazione in regni e la loro filogenesi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper usare una chiave d'identificazione dicotomica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meccanismi evolutivi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le tappe fondamentali della storia della vita sulla Terra, in particolare il passaggio da pro- ad eucariote e da uni- a pluricellulare.</li> <li>• Conoscere le principali teorie evolutive.</li> <li>• Conoscere i meccanismi dell'adattamento e della selezione naturale.</li> <li>• Conoscere alcuni esempi di selezione artificiale.</li> <li>• Conoscere le modalità con cui si originano nuove specie.</li> <li>• Conoscere la differenza evolutiva tra strutture analoghe e omologhe.</li> <li>• Conoscere le prove a sostegno della teoria dell'evoluzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere il concetto di coevoluzione.</li> <li>• Conoscere l'influsso delle leggi fisiche sull'adattamento dei viventi.</li> <li>• Conoscere l'importanza della selezione sessuale nei processi evolutivi.</li> <li>• Conoscere i meccanismi della radiazione adattativa e della convergenza evolutiva.</li> </ul>

### 3.3.2. Laboratorio

#### *Impostazione*

Le attività di laboratorio, condotte a gruppi ridotti, si svolgono prevalentemente in parallelo alla trattazione degli stessi argomenti nelle lezioni teoriche; questo per garantire la massima sinergia possibile tra il corso e il laboratorio stesso.

Inizialmente le attività proposte sono semplici e strutturate in modo da aiutare lo studente ad acquisire un certo grado di autonomia. In seguito le situazioni di studio, via via più complesse, sono presentate sotto forma di problemi aperti, che lo studente è chiamato a risolvere mobilitando le conoscenze teoriche e le competenze pratiche acquisite precedentemente.

#### *Obiettivi generali*

Il laboratorio deve garantire un'introduzione ai metodi e alle tecniche di lavoro tipici delle scienze sperimentali e permettere di consolidare le conoscenze e le capacità acquisite nell'ambito delle lezioni di teoria.

Il contenuto e le manipolazioni pratiche di ogni singola attività sono quindi concepiti in funzione di questi due scopi generali, per raggiungere i quali ogni docente organizza autonomamente le lezioni di laboratorio delle sue classi.

#### *Obiettivi relativi alle attività di laboratorio*

L'attività di laboratorio vuole rappresentare per l'allievo un'interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, volta alla costruzione e alla validazione di modelli e/o teorie. Questo può avvenire tramite osservazioni (microscopia e uscite sul campo) e analisi qualitative o quantitative.

Lo scopo generale è quindi l'acquisizione graduale del metodo sperimentale nelle sue tre tappe fondamentali, relativamente alle quali si intendono raggiungere gli obiettivi elencati di seguito.

#### *Osservazione*

- Saper osservare attentamente un fenomeno o un oggetto.
- Saper rappresentare attraverso schemi o disegni ciò che si osserva.
- Saper riconoscere le grandezze coinvolte in un fenomeno.
- Saper individuare le possibili relazioni tra le grandezze coinvolte in un fenomeno.

#### *Ipotesi interpretativa*

- Saper formulare una o più ipotesi sulle possibili relazioni tra le grandezze osservate.

#### *Verifica sperimentale dell'ipotesi*

- Saper progettare e allestire un semplice impianto sperimentale.
- Saper riconoscere l'importanza di un esperimento di controllo.
- Saper scegliere gli strumenti di misura adeguati tenendo conto della loro sensibilità e portata.
- Essere in grado di compiere una serie di misure in modo corretto avvalendosi, dove è possibile, di supporti informatici.
- Conoscere il significato dell'errore sperimentale di una misura e identificare un valore centrale significativo.
- Saper ordinare i dati in tabelle ed essere in grado rappresentarli graficamente.
- Saper interpretare i risultati ottenuti.

- Saper usare gli strumenti matematici adeguati per esprimere l'eventuale correlazione tra le grandezze studiate ed elaborare una legge empirica.
- Conoscere le caratteristiche della proporzionalità diretta, inversa e quadratica tra due grandezze.
- Saper applicare la legge empirica in casi semplici e in situazioni nuove.

### *Obiettivi cognitivi*

Gli argomenti affrontati nel quadro delle lezioni di laboratorio sono quelli previsti dai piani di studio del primo e secondo anno.

### *Valutazione*

Sono valutate le abilità acquisibili nel quadro di esercitazioni di laboratorio, sia durante lo svolgimento delle stesse (uso corretto degli strumenti, rispetto delle consegne e delle norme di comportamento e di sicurezza) sia durante momenti di elaborazione e di approfondimento di quanto realizzato in laboratorio (ad esempio presentazione di risultati al resto della classe e stesura di rapporti di laboratorio).



## 3.4. Classe terza

### 3.4.1. Energia

Il tema del terzo anno è l'energia, concetto complesso e ricco di sfaccettature. Questo argomento è affrontato da vari punti di vista (fisico, chimico e biologico) nell'intento di fornire agli studenti una serie di chiavi di lettura diverse e complementari, che permettono di comprenderne la complessità, l'importanza e le implicazioni a livello pratico.

La parte iniziale dell'anno scolastico è dedicata alla costruzione del concetto di energia e delle sue proprietà, che sono approfonditi e riutilizzati nella trattazione dei capitoli successivi. Si evidenzia così il ruolo fondamentale dell'energia nel descrivere e comprendere i fenomeni che coinvolgono ambiti diversi. Dopo un approccio prevalentemente macroscopico, si introducono anche gli aspetti microscopici dell'energia in campo chimico e biologico; la sua importanza nei sistemi viventi è poi messa in evidenza nella parte conclusiva dell'anno scolastico.

<b>Temi e contenuti</b>	<b>Obiettivi fondamentali</b>	<b>Obiettivi di sviluppo</b>
<i>L'energia: aspetti fondamentali</i>		
<ul style="list-style-type: none"><li>L'energia e le sue proprietà.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sapere che l'energia si conserva.</li><li>Sapere che l'energia è una grandezza estensiva che può essere immagazzinata e per la quale è possibile formulare un bilancio.</li><li>Sapere che l'energia può essere trasferita.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Lo scambio di energia tra i corpi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Saper quantificare il trasferimento di energia.</li><li>Conoscere il concetto di potenza come misura della rapidità con la quale viene trasferita l'energia.</li><li>Conoscere il concetto di rendimento e saperlo utilizzare per identificare la qualità di macchine diverse.</li><li>Riconoscere il ruolo fondamentale dell'energia in fenomeni che coinvolgono più ambiti.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Riconoscere il ruolo dell'energia in diversi contesti della vita reale.</li><li>Conoscere la situazione energetica in Svizzera e le possibili strategie future per garantire l'approvvigionamento di energia.</li><li>Saper esaminare aspetti della situazione energetica mondiale.</li><li>Saper descrivere a livello microscopico i processi che intervengono nel trasferimento di energia tra i corpi.</li></ul>
<i>L'energia e i suoi aspetti chimici</i>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Il legame chimico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sapere che la formazione di un legame è il risultato dell'interazione tra forze attrattive e repulsive.</li><li>Sapere che gli elettroni di valenza sono responsabili dei legami tra atomi.</li><li>Conoscere e saper distinguere i principali legami chimici (ionico, covalente, metallico).</li><li>Conoscere la regola dell'ottetto.</li><li>Saper prevedere il tipo di legame sulla base dell'elettronegatività degli atomi implicati.</li></ul>	

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper ricavare la formula chimica di un composto ionico partendo dai simboli di Lewis degli elementi che lo costituiscono.</li> <li>• Saper rappresentare la formula di struttura di una molecola secondo Lewis.</li> <li>• Saper distinguere un legame covalente polare da uno apolare.</li> <li>• Saper determinare la polarità di una molecola.</li> <li>• Conoscere le principali interazioni tra molecole (forze di Van der Waals, legame dipolo-dipolo e legame a idrogeno).</li> <li>• Comprendere come la diversa natura delle forze interatomiche e intermolecolari determini stati di aggregazione diversi a parità di temperatura.</li> <li>• Saper descrivere e analizzare alcune proprietà osservabili dei materiali (ad esempio la conducibilità elettrica, la miscibilità e la solubilità) sulla base della loro struttura microscopica.</li> <li>• Sapere che il legame a idrogeno svolge un ruolo importante nei sistemi viventi determinando le proprietà fisico-chimiche dell'acqua e delle biomolecole.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'energia nelle reazioni chimiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere le grandezze implicate nel trasferimento di energia durante una reazione chimica.</li> <li>• Conoscere e saper applicare le leggi che governano gli scambi di energia in una reazione chimica</li> <li>• Saper descrivere a livello microscopico i processi che intervengono nel trasferimento di energia.</li> <li>• Saper quantificare la variazione di energia in reazioni eso- ed endoenergetiche.</li> <li>• Conoscere i concetti di energia di attivazione e di catalizzatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper valutare la spontaneità di una reazione.</li> <li>• Saper descrivere mediante profili energetici le reazioni chimiche.</li> <li>• Saper descrivere il funzionamento di alcuni sistemi reali (ad esempio centrale a combustibili fossili, centrale a biogas) e saperne riconoscere l'impatto sull'ambiente.</li> <li>• Saper valutare e paragonare gli impatti che tipi diversi di combustibili hanno sull'ambiente.</li> </ul>

Temi e contenuti	Obiettivi fondamentali	Obiettivi di sviluppo
<i>L'energia e i suoi aspetti biologici</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'energia nei viventi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la centralità del carbonio nelle molecole di importanza biologica.</li> <li>• Sapere che i viventi hanno delle esigenze chimiche ed energetiche ben precise, legate alle funzioni metaboliche.</li> <li>• Conoscere le principali molecole organiche, con particolare riferimento alla loro struttura e alle loro funzioni.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche e il ruolo delle reazioni di condensazione e idrolisi.</li> <li>• Conoscere le caratteristiche delle cellule procariote ed eucariote con particolare riferimento alle strutture implicate nei processi energetici.</li> <li>• Sapere che i sistemi biologici sono aperti e scambiano materia ed energia con l'ambiente.</li> <li>• Sapere che la fotosintesi è il principale processo di organizzazione della materia e che la respirazione cellulare è la più efficace modalità di approvvigionamento energetico dei viventi.</li> <li>• Conoscere la fermentazione lattica e alcolica.</li> <li>• Sapere che l'ATP è la molecola di scambio energetico comune a tutti i viventi.</li> <li>• Conoscere e saper descrivere il ciclo della materia e il flusso di energia in un ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di calcolare la quantità di energia ricavabile da diversi alimenti e saperne quindi valutare il ruolo nel metabolismo energetico.</li> </ul>

## 3.5. Classe quarta

### 3.5.1. L'uomo e il suo ambiente

#### *Impostazione del percorso*

Una parte importante dell'anno è dedicata allo svolgimento di un tema comune, salute e malattia.

Nella parte rimanente si sviluppa un altro argomento, la cui scelta è libera e tiene conto anche degli interessi degli studenti. Ogni docente è libero di scegliere l'approccio e la modalità d'insegnamento che ritiene più adeguati, facendo in modo di raggiungere tutti gli obiettivi fondamentali.

#### *Salute e malattia*

Oltre a permettere allo studente di integrare le conoscenze e le capacità acquisite nel triennio precedente, questo tema offre l'importante opportunità di approfondire la conoscenza del proprio corpo, comprendere l'origine di alcuni squilibri e assumere uno stile di vita consapevole. Tale scelta si rifà a una delle principali finalità formative del quadriennio e si rivela particolarmente giustificata in quanto, nella fascia giovanile della nostra società, si riscontrano a volte problemi di salute derivanti da un'errata e/o mancata informazione o applicazione di conoscenze.

Si vuole portare lo studente ad affrontare e cogliere la complessità dei processi che intervengono all'interno del corpo umano e il possibile influsso di agenti esterni. L'allievo è invitato quindi a seguire un percorso di apprendimento che gli permetta di rendersi conto di come il fenomeno "vita" possa essere letto e compreso nella sua organicità unicamente tenendo conto di una serie di livelli d'organizzazione diversificati e intimamente interconnessi gli uni con gli altri.

Tenendo conto di quest'ultimo aspetto, il tema comune è stato suddiviso in due ambiti di studio:

- principi di anatomia e fisiologia, malattie e difesa;
- principi di biologia cellulare e molecolare.

Entrambi gli ambiti, essendo strettamente legati, permettono di approfondire casi di studio esemplari passando in modo fluido e continuo dal macroscopico al microscopico e viceversa. Il primo ambito permette un'analisi a livello di organi, apparati, organismi e interazioni con l'ambiente; il secondo permette invece di approfondire gli aspetti a livello cellulare e molecolare necessari per capire a fondo il relativo fenomeno studiato.

Con questo tipo di approccio risulta a volte utile ripercorrere la storia e lo sviluppo della scienza, onde suscitare la consapevolezza delle possibilità e dei limiti delle scienze e della tecnica.

#### *Obiettivi fondamentali*

- Conoscere i diversi livelli di organizzazione del sistema uomo e le interconnessioni tra di essi.
- Conoscere la struttura e le funzioni delle principali biomolecole.
- Conoscere alcuni aspetti di anatomia, fisiologia e patologia (considerando uno o più sistemi).
- Conoscere le principali interazioni tra i sistemi, la loro integrazione e il principio di omeostasi.
- Conoscere il ciclo cellulare (mitosi, cellule staminali, meiosi) e le conseguenze delle sue alterazioni (ad esempio tumori e trisomie).
- Conoscere i diversi tipi di agenti patogeni, i meccanismi di difesa immunitaria e di azione di alcuni medicinali.
- Conoscere la relazione tra gene e fenotipo (codice genetico e sintesi proteica) e le possibili conseguenze delle mutazioni.

- Conoscere alcuni aspetti di ingegneria genetica e di biotecnologia e possibili loro applicazioni in campi diversi.

### *Possibili temi a scelta*

- Ecologia: studio di uno o più ecosistemi. Componenti biotiche e abiotiche. Eventuali squilibri provocati dalle attività umane.
- Etologia umana: studio del comportamento dell'uomo. Istinto e apprendimento. Il ruolo della cultura.
- Antropologia: studio dell'origine e dell'evoluzione dell'uomo. Aspetti morfologici e anatomici.
- Genetica classica: studio della trasmissione dei caratteri: dagli esperimenti di Mendel alle scoperte più recenti.
- Biologia molecolare: approccio pratico alle moderne tecniche di ricerca in biologia molecolare.
- Microbiologia: approccio pratico alle tecniche di coltivazione e determinazione di microorganismi.
- Riproduzione dell'uomo: anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttivo umano. Metodi di regolazione delle nascite e tecniche di riproduzione assistita. Principali malattie sessualmente trasmissibili.
- Sistema neuroendocrino: studio dei meccanismi e dei sistemi che permettono a un organismo di percepire e rispondere agli stimoli esterni.
- Sport e alimentazione: studio dei principi che stanno alla base di un'alimentazione sana ed equilibrata. Sistemi di analisi dello stato di forma psicofisica.
- Onde e radiazioni: studio dei diversi tipi di onde, del loro possibile impiego e degli effetti che possono avere sugli esseri viventi.



## 4. Opzione matematica applicata all'economia

### 4.1. Considerazioni generali e obiettivi

L'opzione ha lo scopo di evidenziare il ruolo della matematica come strumento di pensiero atto a comprendere e analizzare problematiche prevalentemente di natura economica. Alcuni temi sviluppati permettono di acquisire conoscenze e competenze che agevolino il proseguimento degli studi nelle scuole superiori universitarie o professionali (in campo economico, sociale, informatico), mentre altri permettono di integrare la formazione di base con alcune conoscenze e competenze di carattere più applicativo e professionalizzante, in modo da facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro. Rispetto al corso base, l'opzione vuole essere un momento di approfondimento e di applicazione di competenze acquisite in precedenza, un'opportunità di acquisire nuove competenze con relative applicazioni o ancora un'occasione per introdurre attività interdisciplinari. In ogni caso l'opzione deve rappresentare soprattutto un'opportunità per favorire la confidenza degli studenti con la matematica. Pur riconoscendo la necessità di mantenere un certo rigore logico e formale, non si dovrà eccedere in astrazioni o tecnicismi. È auspicabile che il raggiungimento di livelli di maggior formalizzazione o generalizzazione avvenga in modo graduale. I ragazzi dovrebbero dedicare molto del loro tempo-lezione al lavoro attivo e non all'ascolto del docente.

#### 4.1.1. Valutazione

L'assegnazione della nota finale dell'opzione segue le modalità previste dal Regolamento della SCC. Per ogni modulo è prevista una valutazione finale. Questa comprende:

- lavori scritti che permettano di valutare il raggiungimento degli obiettivi minimi dichiarati e del grado di competenza raggiunto dall'allievo;
- l'applicazione (durante le lezioni), la partecipazione attiva e il lavoro concreto (attitudine al lavoro di gruppo, capacità di analisi e sintesi, intuizione e invenzione) svolto dall'allievo durante le lezioni.