

## 5.6. MATEMATICA

### PRIMO BIENNIO

#### Obiettivi finali di apprendimento

Alla conclusione del primo biennio liceale lo studente dovrà possedere le conoscenze e le abilità minime di cui sotto, e dovrà essere in grado di:

- i) utilizzare tecniche e procedure del calcolo aritmetico, algebrico e letterale rappresentandole anche sotto forma grafica;
- ii) conoscere, confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- iii) risolvere problemi individuando le strategie appropriate;
- iv) analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi usando consapevolmente gli strumenti di calcolo introdotti;
- v) saper utilizzare consapevolmente il linguaggio simbolico specifico;
- vi) saper utilizzare strumenti informatici per la rappresentazione e la manipolazione degli enti matematici.

Le conoscenze e le abilità che seguono non sono elencate in ordine strettamente cronologico, dal momento che è facoltà del docente variarne l'ordine (solamente indicativo nel presente curriculum) nel corso del primo biennio di studi liceali.

#### Classe prima

CONOSCENZE - Gli insiemi numerici $N$ , $Z$ e $Q$
ABILITÀ - Saper risolvere problemi numerici in $N$ , $Z$ e $Q$

**Insiemi Numerici.** L'insieme  $N$ : definizione; operazioni; potenze; il massimo comune divisore e il minimo comune multiplo. L'insieme  $Z$ : definizione, operazioni; valore assoluto di un numero intero. L'insieme  $Q$ : definizione; frazioni equivalenti; operazioni; potenze a esponente intero negativo. Rappresentazione dei numeri razionali con numeri decimali. Notazione scientifica e ordine di grandezza. Espressioni numeriche e problemi numerici in  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ .

CONOSCENZE. • La teoria degli insiemi • Elementi di logica
ABILITÀ - • Usare in modo consapevole l'insiemistica e saper eseguire semplici operazioni fra insiemi • Sapere usare i connettivi logici fondamentali e i quantificatori

**Teoria degli insiemi.** Gli insiemi e la loro rappresentazione. Sottoinsiemi. Operazioni fra insiemi e loro proprietà: unione, intersezione, differenza, insieme complementare; il prodotto cartesiano tra insiemi. Insieme della parti e partizione di un insieme. Problemi risolvibili con il diagramma di Eulero-Venn.

**Logica.** Proposizioni; connettivi logici e loro proprietà; proposizione logiche equivalenti; leggi di De Morgan. Forme di ragionamento valide. Dimostrazioni dirette e per assurdo. I quantificatori. La logica e gli insiemi.

CONOSCENZE - •Relazioni e funzioni •Proprietà delle funzioni
ABILITÀ - • Riconoscere il concetto di funzione nei diversi ambiti in cui è applicato • Sapere determinare le proprietà delle funzioni

**Relazioni.** Relazioni binarie e loro rappresentazione. Proprietà delle relazioni (riflessiva, simmetrica, antisimmetrica, transitiva). Relazioni di equivalenza e insieme quoziente. Relazioni d'ordine.

**Funzioni.** Definizione e funzioni numeriche; dominio e insieme immagine. Funzione di proporzionalità diretta e inversa, funzione lineare, funzione valore assoluto.

CONOSCENZE - • I monomi e i polinomi • I prodotti notevoli • Le frazioni algebriche
ABILITÀ - • Saper effettuare operazioni tra polinomi • Saper scomporre un polinomio • Saper semplificare le frazioni algebriche

**Il calcolo letterale.** Introduzione delle lettere nel calcolo. I monomi e le operazioni con i monomi; MCD e mcm di monomi. I polinomi; operazioni con i polinomi; i prodotti notevoli. Il binomio di Newton. Le funzioni polinomiali; la divisione tra polinomie e la regole di Ruffini; il teorema del resto e il teorema di Ruffini. Scomposizione di polinomi: raccoglimento totale e parziale, uso di prodotti notevoli, trinomio di secondo grado, scomposizione mediante divisione. Le frazioni algebriche: operazioni, semplificazione e calcolo con le frazioni algebriche.

CONOSCENZE - •I principi di equivalenza per le equazioni •I principi di equivalenze per le disequazioni
ABILITÀ - • Sapere risolvere un'equazione o una disequazione di I grado • Sapere risolvere semplici problemi con le equazioni

**Le equazioni di I grado.** Equazioni: definizione, classificazione, soluzioni. Equazioni equivalenti e principi di equivalenza. Equazioni intere e fratte, numeriche e letterali. Problemi risolvibili mediante equazioni di I grado.

**Disequazioni:** definizione, classificazione, soluzioni e loro rappresentazione mediante intervalli in  $\mathbb{R}$ . Disequazioni equivalenti e principi di equivalenza. Disequazioni numeriche intere e letterali di I grado; disequazioni fratte. Sistemi di disequazioni

CONOSCENZE - •La geometria del piano • I criteri di congruenza dei triangoli • I quadrilateri
ABILITÀ - • Rappresentare, confrontare e analizzare figure geometriche nel piano • Ragionare correttamente e sviluppare dimostrazioni • Sapere usare i criteri di congruenza nelle dimostrazioni

**La geometria Euclidea del piano.** L'impostazione assiomatico-deduttiva della geometria: concetti primitivi, assiomi, definizioni; teoremi: ipotesi, tesi, dimostrazione diretta e per assurdo. Gli assiomi della geometria euclidea del piano. Segmenti e angoli. I movimenti rigidi e la congruenza; criteri di congruenza per i triangoli. Il triangolo isoscele e le sue proprietà. Diseguaglianze triangolari. Rette perpendicolari e parallele; V postulato di Euclide e criteri di parallelismo.

Criteri di congruenza nei triangoli rettangoli. La distanza Euclidea. Proprietà degli angoli nei poligoni. Quadrilateri: parallelogramma e sue proprietà; parallelogrammi particolari: rombo, rettangolo, quadrato. I trapezi. Il piccolo teorema di Talete e il teorema dei punti medi. La circonferenza, le corde, gli angoli al centro e alla circonferenza. I poligoni inscritti e circoscritti in una circonferenza.

CONOSCENZE - •Le trasformazioni geometriche del piano • Le isometrie
ABILITÀ - • Conoscere le definizioni di simmetria assiale, simmetria centrale, traslazione, rotazione • Sapere riconoscere una isometria fra due figure congruenti

**Le trasformazioni geometriche del piano.** Le trasformazioni geometriche: definizione, punti uniti e proprietà invarianti. Le isometrie nel piano: la simmetria assiale; la simmetria centrale, la rotazione. I vettori nel piano e loro operazioni (somma, differenza e moltiplicazione per uno scalare). Le traslazioni. Composizione di isometrie.

CONOSCENZE
• Elementi di statistica descrittiva
ABILITÀ
• Saper rappresentare ed analizzare, in diversi modi, un insieme di dati

**Statistica.** I dati statistici e la loro rappresentazione grafica. Gli indici di posizione centrale: media aritmetica, ponderata e quadratica. Gli indici di variabilità: scarto semplice medio e quadratico medio.

**Informatica.** Uso di pacchetti applicativi per la statistica, la visualizzazione delle radici delle equazioni e le trasformazioni nel piano.

### Classe seconda

CONOSCENZE
• I numeri reali e i radicali
• Le operazioni con i radicali
ABILITÀ
• Semplificare i radicali con consapevolezza dell'uso del valore assoluto
• Semplificare semplici espressioni irrazionali e razionalizzare il risultato

**Numeri reali.** Ampliamento dell'insieme  $Q$ : i numeri irrazionali. I numeri reali. I radicali: definizione, proprietà invariantiva, semplificazione di radicali e riduzione di radicali allo stesso indice. Operazioni coi radicali: somma, sottrazione, moltiplicazione e divisione. Trasporto di un fattore sotto e fuori del radicale. Potenze e radice di un radicale. La razionalizzazione e i radicali quadratici doppi. Equazioni e disequazioni con coefficienti irrazionali. Potenze con esponente razionale.

CONOSCENZE
• Il piano cartesiano e le rette
• I sistemi lineari

**ABILITÀ**

- Interpretare graficamente un'equazione e un sistema lineare in due incognite
- Risolvere problemi che hanno come modelli sistemi in due incognite

**Il piano cartesiano.** Le coordinate di un punto nel piano. Distanza euclidea tra due punti. Le rette nel piano cartesiano. Il coefficiente angolare. La retta passante per due punti. Rette parallele e perpendicolari. La distanza tra un punto e una retta.

**I sistemi lineari.** I sistemi di due equazioni in due incognite e loro interpretazione grafica. Metodi risolutivi: sostituzione, confronto, riduzione, di Cramer. Semplici sistemi lineari in tre incognite. Sistemi lineari e problemi.

**CONOSCENZE**

- Le equazioni di II grado e di grado superiore al II
- Le disequazioni di II grado, le disequazioni fratte
- Le equazioni irrazionali e con il valore assoluto

**ABILITÀ**

- Riconoscere nelle equazioni o disequazioni il problema della ricerca degli zeri e del segno di un polinomio
- Interpretare graficamente, con la parabola, gli zeri e il segno di un polinomio di II grado

**Equazioni di II grado.** Risoluzione delle equazioni incomplete. Formula risolutiva delle equazioni complete. Formula ridotta. Relazioni le radici e coefficienti. Scomposizione di un trinomio di II grado. Le equazioni parametriche. Problemi risolvibili con equazioni di II grado.

**Equazioni di grado superiore al II.** Equazioni binomie, trinomie, equazioni risolvibili con sostituzioni e fattorizzazioni.

**Disequazioni di II grado.** Studio del segno di un trinomio di II grado. Disequazioni di II grado intere: risoluzione algebrica o grafica. Disequazioni di grado superiore al II. Disequazioni fratte.

**Sistemi non lineari.** Sistemi di equazioni di II grado e superiori al II riconducibili al II. Sistemi simmetrici di II grado.

**CONOSCENZE** • Le funzioni reali di variabile reale e le loro proprietà

**ABILITÀ** • Riconoscere il concetto di funzione nei diversi ambiti in cui è applicato

**Funzioni.** Le funzioni e le loro caratteristiche (dominio, codominio, campo di esistenza, grafico); funzioni iniettive, suriettive, biiettive; le funzioni invertibili e il loro grafico; operazioni con le funzioni (somma, prodotto, composizione); funzioni particolari (la funzione lineare, la funzione potenza n-esima, la funzione radice n-esima, la funzione valore assoluto). Funzione pari e dispari, funzione periodica, funzione crescente e decrescente.

**CONOSCENZE**

- I teoremi dei triangoli rettangoli
- Circonferenza, corde, angoli al centro e angoli alla circonferenza
- Il teorema di Talete

**ABILITÀ**

- Dimostrare e risolvere problemi, anche con l'uso dei teoremi di Pitagora ed Euclide
- Dimostrare e risolvere problemi con l'uso del teorema di Talete e con la similitudine
- Applicare le proprietà di corde, angoli al centro e alla circonferenza, tangenti, per risolvere problemi e dimostrare teoremi

**La geometria del piano.** I punti notevoli di un triangolo. Equivalenza e aree. Il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide. I triangoli rettangoli particolari. Lunghezza della circonferenza e area del cerchio. Archi e settori circolari. Il teorema di Talete. Il teorema della bisettrice. Figure simili e criteri di similitudine. Teorema delle corde, delle secanti e delle tangenti.

CONOSCENZE - Il calcolo della probabilità
---

ABILITÀ - Risolvere semplici problemi di probabilità
--

**Calcolo delle probabilità.** Definizione di probabilità classica e frequentista. Probabilità dell'unione e dell'intersezioni di eventi.

## SECONDO BIENNIO

### Obiettivi finali di apprendimento

Alla conclusione del secondo biennio liceale lo studente dovrà possedere le conoscenze e le abilità minime di cui sotto, cronologicamente ed indicativamente ordinate per anno di corso, e dovrà essere in grado di:

- i) esibire dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici;
- ii) operare correttamente con il simbolismo matematico;
- iii) affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici per la loro rappresentazione e successiva soluzione;
- iv) risolvere problemi geometrici per via sintetica o analitica;
- v) utilizzare gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici.

### Classe terza

CONOSCENZE - •I numeri reali • Le disequazioni e i sistemi di disequazioni
--

ABILITÀ • Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni irrazionali e con i valori assoluti
--

**Complementi di algebra.** Teoria delle disequazioni: insieme delle soluzioni, principi di equivalenza. Le disequazioni razionali fratte, le disequazioni di grado superiore al secondo, i sistemi di disequazioni. Il valore assoluto e le sue proprietà. Le equazioni e le disequazioni con il valore assoluto. Le equazioni e le disequazioni irrazionali.

CONOSCENZE
------------

- Il piano cartesiano
- La retta e i fasci di rette
- Le coniche: parabola, circonferenza, ellisse e iperbole
- Risoluzione approssimata di equazioni per via grafica

#### ABILITÀ

- Risolvere problemi di geometria analitica relativi alla retta
- Risolvere problemi di geometria analitica relativi alle coniche
- Risolvere in maniera approssimata equazioni

**Piano cartesiano.** Le coordinate di un punto nel piano; la distanza euclidea tra due punti del piano, il punto medio di un segmento. Le equazioni lineari e le rette; equazione esplicita ed implicita di una retta e grafico; rette parallele, perpendicolari e incidenti; l'asse di un segmento, la bisettrice di un angolo; la distanza punto-retta; i fasci di rette propri ed impropri. Determinazione del baricentro, circocentro, ortocentro e incentro di un triangolo. Circonferenza inscritta e circoscritta a un triangolo.

**Circonferenza.** La circonferenza; la posizione di una retta rispetto ad una circonferenza: retta esterna, tangente, secante; condizioni per la determinazione di una circonferenza; la posizione di due circonferenze; i fasci di circonferenze.

**Parabola.** La parabola (vertice, fuoco, direttrice, parabola con asse parallelo all'asse  $x$  e  $y$ ); la posizione di una retta rispetto ad una parabola: retta secante, esterna e tangente; equazione della retta tangente alla parabola in un suo punto. Condizioni per la determinazione di una parabola. Area del segmento parabolico.

**Ellisse e Iperbole.** L'ellisse (centro, semiassi, fuochi, eccentricità, area); le posizioni di una retta rispetto ad una ellisse; equazione della retta tangente all'ellisse in un suo punto; condizioni per determinare l'ellisse. L'iperbole (centro, vertici, fuochi, asintoti, eccentricità); le posizioni di una retta rispetto a una iperbole; condizioni per determinare l'iperbole; l'iperbole traslata, l'iperbole equilatera, la funzione omografica.

**Coniche.** Le sezioni coniche, l'equazione generale di una conica, il discriminante di una conica; definizione di conica mediante l'eccentricità e retta direttrice; lo studio di una conica e il metodo del completamento del quadrato. Coniche dipendenti da un parametro.

**Risoluzione grafica.** Risoluzione grafica, esatta o approssimata, di equazioni e disequazioni.

#### CONOSCENZE

- Le funzioni goniometriche fondamentali e le funzioni goniometriche inverse
- Le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, prostaferesi, parametriche
- Le equazioni e le disequazioni goniometriche

#### ABILITÀ

- Manipolare le espressioni contenenti funzioni goniometriche
- Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche

**Richiami di goniometria.** La misura degli angoli; la lunghezza di un arco di circonferenza, l'area del settore circolare. Le funzioni goniometriche elementari (valori per angoli particolari, proprietà e grafici). Le funzioni goniometriche inverse. Grafici delle funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche.

**Goniometria.** Angoli associati. Le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, le formule parametriche, le formule di prostaferesi, le formule di Werner. Identità goniometriche. Periodo delle funzioni goniometriche. Equazioni goniometriche elementari, equazioni lineari in seno e coseno, le equazioni

goniometriche di secondo grado in seno e coseno, i sistemi di equazioni goniometriche. Le disequazioni goniometriche (fratte, con valore assoluto, irrazionali).

<p>CONOSCENZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le potenze con esponente reale</li> <li>• La funzione esponenziale e logaritmica</li> <li>• Risoluzione approssimata di equazioni con funzioni trascendenti</li> </ul>
<p>ABILITÀ - • Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche (in maniera esatta o approssimata)</p>

**Esponenziali e logaritmi.** Le potenze con esponente reale; la funzione esponenziale e le sue proprietà; le equazioni e le disequazioni esponenziali. Logaritmo e sue proprietà; la funzione logaritmica; le equazioni e le disequazioni logaritmiche. Risoluzione grafica, esatta ed approssimata, di equazioni e disequazioni trascendenti.

### Classe quarta

<p>CONOSCENZE - I teoremi sui triangoli rettangoli, della corda, dei seni, del coseno</p>
<p>ABILITÀ - Risolvere per via algebrica problemi di geometria piana</p>

**Trigonometria.** Relazioni tra lati ed angoli di un triangolo. Risoluzione di un triangolo rettangolo. I triangoli qualunque: area, teorema dei seni, teorema di Carnot, teorema della corda. Risoluzione di triangoli generici. Angolo tra due rette nel piano. Teorema delle corde, delle secanti e delle tangenti ad una circonferenza; raggio della circonferenza inscritta in un poligono.

<p>CONOSCENZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I numeri complessi e loro rappresentazioni</li> <li>• Operazioni coi numeri complessi</li> <li>• Radici n-esime di un numero complesso</li> </ul>
<p>ABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplificare espressioni coi numeri complessi</li> <li>• Risolvere semplici equazioni nei numeri complessi</li> </ul>

**I numeri complessi.** Numero complesso e sua rappresentazione cartesiana. Modulo e complessa coniugazione di un numero complesso e loro proprietà. Operazioni con i numeri complessi (somma, prodotto, quoziente, potenza con esponente intero). Rappresentazione polare di un numero complesso. Formula di De Moivre. Radici n-esime di un numero complesso, dell'unità e e loro proprietà. Teorema fondamentale dell'algebra; risoluzione di equazioni polinomiali in campo complesso.

CONOSCENZE - •Le isometrie nel piano • Le trasformazioni affini nel piano
ABILITÀ - Risolvere problemi di geometria piana applicando le trasformazioni geometriche

**Trasformazioni geometriche piane.** Le equazioni delle trasformazioni geometriche del piano: la traslazione, la simmetria assiale rispetto a una retta qualunque, la simmetria centrale, la rotazione con centro qualunque, le isometrie, l'omotetia, la similitudine, le affinità. Riduzione di una conica a forma normale. Determinazione del centro di simmetria di una conica.

<p>CONOSCENZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I postulati dello spazio</li> <li>• Rette e piani nello spazio</li> <li>• I poliedri, i poliedri regolari e i solidi di rotazione</li> <li>• Aree e volumi dei solidi notevoli</li> </ul>
<p>ABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le proprietà degli enti geometrici dello spazio</li> <li>• Risolvere problemi di geometria solida</li> </ul>

**La geometria dello spazio euclideo.** Alcuni postulati dello spazio; le rette e i piani nello spazio e la loro posizione reciproca (incidenza, parallelismo e perpendicolarità); distanze mutue tra punti, piani e rette; il teorema di Talete nello spazio. I diedri; i poliedri; i solidi di rotazione; aree di solidi notevoli; il principio di Cavalieri; i volumi dei solidi notevoli.

<p>CONOSCENZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologia della retta reale</li> <li>• Il limite finito o infinito di una funzione</li> <li>• I teoremi fondamentali sui limiti e i limiti notevoli</li> <li>• La continuità di una funzione in un punto</li> </ul>
<p>ABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le caratteristiche fondamentali di una funzione</li> <li>• Verificare e calcolare il limite di una funzione</li> <li>• Saper applicare i teoremi sulle funzioni continue</li> </ul>

**I limiti e le funzioni continue.** La topologia della retta: estremo inferiore e superiore di un insieme numerico, punti di accumulazione e punti isolati, intorno di un punto, intorno di infinito. Limite finito o infinito di una funzione che tende ad un valore finito o infinito: definizione e verifica.

**Le funzioni continue e il calcolo dei limiti.** Le funzioni continue. Il calcolo dei limiti e le forme indeterminate; i limiti notevoli. Gli infinitesimi, gli infiniti e il loro confronto. Teoremi sulle funzioni continue. I punti di discontinuità di una funzione. Gli asintoti di una funzione. Grafico probabile di una funzione. Le successioni numeriche, progressioni aritmetiche e geometriche; il limite di una successione; teoremi sui limiti delle successioni. Il principio di induzione.



## QUINTO ANNO

### Obiettivi finali di apprendimento

Alla conclusione del quinto anno del corso liceale lo studente dovrà possedere le conoscenze e le abilità minime di cui sotto e dovrà essere in grado di:

- i) operare correttamente con il linguaggio dell'analisi matematica;
- ii) affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici per la loro rappresentazione e successiva soluzione;
- iii) utilizzare correttamente il calcolo differenziale ed integrale, anche in applicazione allo studio dei sistemi fisici.
- iv) affrontare con successo la II prova dell'esame di maturità.

#### CONOSCENZE

- La derivata di una funzione e le derivate fondamentali
- I teoremi fondamentali del calcolo differenziale
- Le funzioni crescenti/decrescenti e la derivata prima di una funzione
- I massimi e i minimi relativi e assoluti
- La concavità e i punti di flesso

#### ABILITÀ

- Calcolare la derivata di una funzione
- Utilizzare i teoremi fondamentali del calcolo differenziale
- Risolvere problemi di massimo e minimo
- Eseguire lo studio completo di una funzione e determinarne il grafico

**La derivata di una funzione.** La derivata di una funzione; le derivate fondamentali; i teoremi sul calcolo delle derivate; la derivata di una funzione composta; la derivata della funzione inversa. Le derivate di ordine superiore al primo. La retta tangente al grafico di una funzione. Il differenziale di una funzione; la formula di approssimazione lineare di una funzione. I teoremi del calcolo differenziale: Rolle, Lagrange, Cauchy, De L'Hopital. Le applicazioni del calcolo differenziale alla fisica.

**Massimi, minimi e flessi.** Le funzioni crescenti e decrescenti e le derivate. Massimo, minimo e flesso di una funzione. La ricerca dei punti stazionari con lo studio del segno della derivata prima e con il metodo delle derivate successive. I problemi di massimo e di minimo. Le funzioni convesse e le derivate. La ricerca dei flessi con lo studio del segno della derivata seconda. Lo studio di una funzione.

#### CONOSCENZE

- La primitiva di una funzione
- L'integrale indefinito e le sue proprietà
- L'integrale definito e le sue proprietà
- Il teorema fondamentale del calcolo integrale
- Calcolo di aree e volumi
- Gli integrali impropri

#### ABILITÀ

- Calcolare l'integrale indefinito e definito di una funzione
- Calcolare aree di figure piane, aree e volumi di solidi di rotazione

**Gli integrali.** L'integrale indefinito; integrali indefiniti immediati. L'integrazione per parti e per sostituzione. L'integrazione di funzioni razionali fratte. L'integrazione di particolari funzioni irrazionali. L'integrale definito e sue proprietà; il teorema fondamentale del calcolo integrale e il teorema della media integrale. Studio della funzione integrale. Il calcolo delle aree e dei volumi dei solidi di rotazione. Il volume di un solido col metodo delle sezioni normali. La lunghezza di un arco di curva. Area della superficie di rivoluzione. Integrali impropri. L'applicazione del calcolo integrale alla fisica.

<p>CONOSCENZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le variabili casuali discrete e continue</li> <li>• Distribuzioni di probabilità discrete e continue e loro grandezze caratteristiche</li> <li>• La distribuzione binomiale, di Poisson e di Gauss</li> </ul>
<p>ABILITÀ - • Utilizzare le distribuzioni di probabilità • Sapere calcolare valor medio e varianza nelle diverse distribuzioni</p>

**Distribuzioni di probabilità.** Variabili casuali discrete, distribuzioni di probabilità e loro proprietà. Distribuzione binomiale e di Poisson. Le variabili casuali continue e le funzioni di densità di probabilità La distribuzione dei Gauss.

<p>CONOSCENZE - • Utilizzare le distribuzioni di probabilità • Sapere calcolare valor medio e varianza nelle diverse distribuzioni</p>
<p>ABILITÀ - Risolvere problemi fisici utilizzando le equazioni differenziali</p>

**Equazioni differenziali.** Introduzione alle equazioni differenziali. Equazioni differenziali lineari del primo ordine a coefficienti costanti e non e loro soluzione generale. Applicazioni alla fisica: moto di caduta dei gravi; circuiti elettrici; dinamica di popolazioni. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine. Applicazioni alla fisica: oscillatore armonico, oscillatore armonico forzato.

<p>CONOSCENZE - • La geometria cartesiana nello spazio • Equazioni cartesiane di piani, rette e superfici notevoli.</p>
<p>ABILITÀ - • Risolvere problemi di algebra applicata alla geometria dello spazio.</p>

**La geometria analitica dello spazio.** Le coordinate cartesiane nello spazio e la distanza euclidea tra punti; punto medio di un segmento. Equazione generale di un piano, condizione di parallelismo tra piani, distanza tra punto e piano. Equazioni di una retta (generali e parametriche). Equazioni di curve e superfici notevoli

<p>CONOSCENZE - • I metodi numerici per la soluzione approssimata di equazioni algebriche e trascendenti • I metodi numerici per l'integrazione di funzioni</p>
<p>ABILITÀ - • Risolvere un'equazione utilizzando metodi numerici • Utilizzare metodi numerici per l'integrazione di una funzione</p>

**Metodi numerici.** Metodi approssimati per la determinazione degli zeri di una equazione: metodo della bisezione, metodo delle secanti, metodo delle tangenti.

Metodi approssimati per il calcolo degli integrali definiti: metodo dei rettangoli, metodo dei trapezi.

### **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Le attività didattiche potranno essere realizzate tramite differenti approcci metodologici, fatto salvo quanto indicato nel POF, nel rispetto delle inclinazioni e delle capacità personali dei singoli docenti, quali ad esempio:

- 1) attività sistematica-espositiva (lezione frontale), che predilige la sistematicità dell'esposizione e la chiarezza circa gli argomenti effettivamente trattati a lezione;
- 2) attività di scoperta guidata (lezione per problemi), che predilige il coinvolgimento attivo e cooperativo di studenti e docente alla risoluzione di situazioni problematiche paradigmatiche;
- 3) attività con mezzi tecnologici, che predilige l'utilizzo di sussidi multimediali per la presentazione degli argomenti e di quelli informatici per la risoluzione di problemi. In particolare, alla conclusione del primo biennio lo studente dovrà possedere abilità di base per la rappresentazione e la manipolazione di oggetti matematici con mezzi informatici.

### **MONITORAGGIO DEL PROCESSO DI APPRENDIMENTO**

Per controllare il processo di apprendimento, la sua qualità e le eventuali difficoltà esibite dallo studente durante ciascun anno scolastico, si utilizzeranno tutte le informazioni che il docente potrà ottenere tramite le interrogazioni orali, le verifiche scritte, le relazioni singole o di gruppo, i colloqui personali o con le famiglie.

### **VALUTAZIONE**

Il docente, al fine di ottenere una valutazione quanto più completa e oggettiva delle processo di apprendimento e del conseguimento delle competenze, conoscenze e abilità (indicate nel presente curriculum) da parte dello studente, terrà conto (a vario grado e non in ordine di importanza) di:

- 1) risultati di verifiche scritte, in numero non inferiore a due per ciascun quadrimestre, e di interrogazioni orali, test e questionari;
- 2) grado di partecipazione e appropriatezza degli interventi durante le attività scolastiche;
- 3) impegno profuso nel processo di apprendimento e nelle esercitazioni effettuate in orario extra-scolastico;
- 4) partecipazione attiva e costante, ed eventuali risultati di successo, a gare e competizioni matematiche e risultati di rilievo.

### **PROVE COMUNI**

I docenti del Dipartimento redigono e propongono prove comuni di matematica per tutti gli studenti di un medesimo anno di corso, nelle seguenti occasioni:

- 1) all'inizio del I anno (prove di ingresso, per acquisire informazioni circa le competenze e le conoscenze possedute da ciascuno studente all'inizio del percorso liceale);

- 2) all'inizio dell'a.s. per la verifica delle competenze dopo l'anno scolastico (o parte di esso) trascorso in mobilità internazionale

### **ATTIVITÀ DEL DIPARTIMENTO**

I docenti afferenti al Dipartimento di Matematica realizzano, nel corso dell'anno scolastico, le seguenti attività (di natura curriculare ed extracurriculare, in orario scolastico o extrascolastico):

- 1) preparazione, allenamento e accompagnamento degli studenti dell'Istituto alle gare di matematica individuali e a squadre (Giochi d'Autunno, Giochi di Archimede, Matematica senza frontiere, Giochi Matematici della Bocconi, Kangourou, Olimpiadi della Matematica);
- 2) seminari e lezioni durante lo stage di preparazione alle Olimpiadi (fase provinciale) in collaborazione con la Mathesis (sezione di Udine);
- 3) organizzazione e realizzazione del Summer Math Camp, soggiorno estivo di giochi e matematica per studenti delle scuole superiori della provincia;
- 4) corsi di Matematica di Base, per studenti del quinto anno che intendono iscriversi alle facoltà scientifiche dell'Università degli Studi di Udine;
- 5) organizzazione di seminari tenuti da ricercatori e docenti universitari;
- 6) partecipazione al Progetto Lauree Scientifiche in collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Udine.

### **CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE**

Al fine di certificare le competenze acquisite dagli studenti, al termine del periodo di istruzione obbligatoria, i docenti potranno utilizzare le prove di verifica disciplinare unitamente alle prove INVALSI di matematica.

