

## MATEMATICA SCIENZE UMANE

### PREMESSA

La conoscenza necessaria nel campo della matematica comprende una solida conoscenza del calcolo, delle misure e delle strutture, delle operazioni e delle rappresentazioni matematiche di base, una comprensione dei termini e dei concetti matematici e una consapevolezza dei quesiti cui la matematica può fornire una risposta.

Una persona dovrebbe disporre anche delle abilità per applicare i principi e i processi matematici che conosce nel contesto quotidiano, sia nella sfera domestica che sul lavoro, nonché per seguire e vagliare concatenazioni di argomenti. Una persona dovrebbe essere in grado di svolgere un ragionamento matematico, di cogliere le prove matematiche e di comunicare in linguaggio matematico oltre a saper usare i sussidi appropriati.

L'insegnamento della matematica, a partire dai saperi disciplinari e da un costante riferimento al contesto quotidiano, allo studio e al lavoro, attraverso il consolidamento dei processi di astrazione, simbolizzazione e generalizzazione, sviluppa forme specifiche di pensiero e assicura gli strumenti necessari ad affrontare i problemi della vita quotidiana e la descrizione scientifica del mondo.

In particolare, lo studente al termine dell'obbligo istruttivo avrà sviluppato alcune competenze fondamentali quali: la padronanza delle procedure e delle tecniche del calcolo aritmetico e algebrico, anche mentale; la capacità di riconoscere e risolvere problemi di vario tipo, anche in ambito geometrico, individuando le strategie più appropriate; la capacità di rilevare, analizzare e interpretare dati significativi riferiti a contesti reali, anche avvalendosi della rappresentazione grafica e simbolica; la capacità di utilizzare semplici modelli matematici di pensiero.

Il Dipartimento ha operato le scelte qui di seguito indicate tenendo conto del monte ore riservato alla disciplina e della comunità educativa cui l'insegnamento è rivolto. A tale proposito si rileva una sempre crescente difficoltà di approccio alla matematica, dovuta da un lato ad una disomogenea acquisizione dei prerequisiti di base, dall'altro ad una scarsa abitudine all'uso del linguaggio specifico e all'impostazione e soluzione di problemi reali e non.

La scelta essenziale del Dipartimento per il primo biennio è stata quella di concentrarlo sulle questioni di primo grado, riservando così i gradi secondo e superiori, al secondo biennio.

### COMPETENZE SPECIFICHE DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico e saperle applicare in contesti reali.
- Rappresentare, confrontare ed analizzare figure geometriche, individuandone varianti, invarianti, relazioni, anche a partire da situazioni reali.
- Rilevare dati significativi in contesti reali, analizzarli, interpretarli, sviluppare deduzioni e ragionamenti sugli stessi, utilizzando, se del caso, rappresentazioni grafiche e/o strumenti di calcolo.
- Individuare le strategie più appropriate per la soluzione di problemi di vario tipo, giustificando il procedimento seguito e utilizzando in modo corretto i linguaggi specifici.

## **CONOSCENZE CLASSE PRIMA**

Insiemi. Operazioni con gli insiemi numerici. Calcolo letterale. Equazioni. Proprietà dei triangoli. Primi rudimenti di statistica.

## **ABILITA'**

Utilizzare il linguaggio insiemistico e la relativa simbologia.

Operare con i numeri, utilizzando le loro proprietà.

Recepire la nozione generale di operazione interna ad un insieme numerico.

Utilizzare le procedure del calcolo aritmetico (a mente, per iscritto, a macchina) per calcolare espressioni aritmetiche e risolvere problemi.

Operare con i numeri interi e razionali.

Calcolare semplici espressioni con potenze.

Utilizzare correttamente il concetto di approssimazione.

Ordinare e rappresentare i numeri su una retta orientata.

Usare in modo corretto i termini specifici.

Acquisire padronanza delle tecniche del calcolo algebrico.

Acquisire le tecniche per la risoluzione delle equazioni di primo grado.

Impostare e risolvere semplici problemi mediante l'uso delle equazioni.

Invertire formule.

Riconoscere le principali proprietà dei triangoli.

Comprendere a grandi linee il metodo ipotetico – deduttivo.

Costruire e interpretare tabelle di frequenza semplici.

Rappresentare e interpretare dati statistici in diverse modalità grafiche.

Utilizzare il foglio elettronico per costruire tabelle e per rappresentazioni grafiche.

## **PROGRAMMA SPECIFICO CLASSI PRIME**

Insiemi. Rappresentazioni di un insieme. Operazioni con gli insiemi. Il concetto di funzione.

Insiemi numerici. Operazioni in  $N$  e in  $Z$  e loro proprietà. Numeri razionali  $Q$ : operazioni, ordinamento e rappresentazione sulla retta. Proporzioni e percentuali.

Calcolo letterale. Espressioni letterali. Monomi e operazioni. Polinomi e operazioni interne. Prodotti notevoli.

Equazioni lineari. Definizione e principi di equivalenza. Risoluzione delle equazioni numeriche intere. Problemi di primo grado.

Geometria. Cenni al sistema assiomatico-deduttivo. Principali proprietà dei triangoli. Criteri di congruenza.

Statistica. I dati statistici; tabulazione dei dati. Indici di posizione: media aritmetica, moda, mediana.

## **CONOSCENZE CLASSE SECONDA**

Retta nel piano cartesiano. Sistemi di equazioni (primo grado). Disequazioni e sistemi di disequazioni (primo grado). Radicali (conoscenza di base). Probabilità.

## **ABILITA'**

Riconoscere, interpretare e rappresentare funzioni lineari  
Determinare l'equazione di una retta dal suo grafico.  
Riconoscere le proprietà delle figure geometriche del piano  
Risolvere sistemi di equazioni  
Interpretare graficamente i sistemi lineari  
Tradurre problemi in sistemi di equazioni  
Risolvere disequazioni intere e fratte  
Risolvere sistemi di disequazioni  
Calcolare semplici espressioni con radicali numerici  
Conoscere e utilizzare le proprietà delle potenze ad esponente razionale  
Calcolare le probabilità di eventi elementari.

### **PROGRAMMA SPECIFICO CLASSI SECONDE**

La retta nel piano cartesiano. Piano cartesiano. Distanza tra due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta in forma esplicita e implicita. Casi particolari. Retta passante per un punto. Retta per due punti. Parallelismo e perpendicolarità tra rette.

Geometria. Triangoli simili. Criteri di similitudine. Perimetri ed aree di triangoli e quadrilateri. Teoremi di Euclide e Pitagora.

Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni a due incognite. Rappresentazione grafica delle soluzioni. Sistemi di equazioni determinati, indeterminati, impossibili. Risoluzione algebrica dei sistemi lineari di due equazioni in due incognite con il metodo di sostituzione. Metodo di riduzione. Risoluzione grafica di un sistema lineare: intersezione tra due rette. Problemi di primo grado a due incognite. Problemi relativi alle rette nel piano cartesiano.

Disequazioni. Disequazioni lineari. Sistemi di disequazioni. Studio del segno: disequazioni fratte.

Radicali. Condizioni di esistenza dei radicali. Operazioni con i radicali. Calcolo con radicali numerici. Potenze con esponente frazionario. La razionalizzazione (casi semplici).

Calcolo delle probabilità. Eventi e spazio campionario. Definizione classica di probabilità. I teoremi relativi al calcolo delle probabilità. Approccio frequentista alla probabilità.

### **COMPETENZE SPECIFICHE DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

La scelta essenziale del Dipartimento per il secondo biennio è stata quella di concentrarlo sulle questioni di secondo grado e superiori, dopo che nel primo biennio è stato trattato il primo grado.

#### **COMPETENZE**

- Padroneggiare i concetti, le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, sapendole valorizzare nell'interpretazione di situazioni interne ed esterne alla matematica e nella risoluzione di problemi.
- Interpretare situazioni e risolvere problemi valorizzando i concetti e i metodi affrontati nello studio di funzioni ed equazioni.
- Rappresentare ed esaminare figure geometriche del piano e dello spazio, individuandone le principali proprietà e le modalità di misurazione delle loro lunghezze, aree e volumi.
- Utilizzare i metodi e gli strumenti fondamentali della probabilità e della statistica per interpretare situazioni presenti e prevedere eventi futuri.

- Valorizzare le conoscenze e le abilità sviluppate in ambito linguistico e logico per esaminare la correttezza delle varie argomentazioni in ambito matematico e per sviluppare propri ragionamenti e dimostrazioni in tale ambito.

### **CONOSCENZE CLASSE TERZA**

Trigonometria e goniometria. Circonferenza e parabola nel piano cartesiano, con cenni all'ellisse e all'iperbole. Equazioni, disequazioni e frazioni algebriche di secondo grado. Correlazione e regressione statistica.

### **ABILITA'**

Definire le funzioni circolari e tracciarne il grafico; conoscere le relazioni fondamentali.

Utilizzare le proprietà delle funzioni circolari nella risoluzione dei triangoli, anche in ambito fisico.

Risolvere semplici equazioni goniometriche.

Determinare centro e raggio di una circonferenza a partire dall'equazione cartesiana.

Determinare i coefficienti dell'equazione cartesiana a partire dal centro e dal raggio.

Riconoscere le principali caratteristiche della parabola.

Risolvere problemi riguardanti la parabola.

Risolvere equazioni incomplete di secondo grado.

Risolvere equazioni di secondo grado complete.

Risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado, intere e fratte.

Impostare e risolvere semplici problemi.

Saper operare con le frazioni algebriche.

Calcolare gli indici di variabilità.

Far uso dei concetti di dipendenza, correlazione, regressione e calcolare misure di correlazione e parametri di regressione anche con l'uso del foglio elettronico.

### **PROGRAMMA SPECIFICO CLASSI TERZE**

Funzioni circolari. Seno, coseno, tangente e cotangente. Applicazione ai triangoli rettangoli. Cerchio trigonometrico. Funzioni goniometriche fondamentali. Riduzione al primo quadrante. Determinare gli angoli dato il valore della funzione.

Circonferenza. Equazione della circonferenza con centro e raggio esplicitati (equazione caratteristica). Equazione cartesiana della circonferenza. Relazione tra i parametri della circonferenza e i parametri dell'equazione cartesiana. Problemi sulla circonferenza

Altre sezioni coniche: iperbole ed ellisse (cenni)

Parabola. Parabola con asse parallelo all'asse  $y$ . Intersezione con gli assi. Coordinate del vertice.

Disegno di una parabola. Casi discriminati dal segno di "a" e dal discriminante.

Equazioni e disequazioni di II grado. Equazioni pure spurie e complete. Studio del segno di un polinomio di primo e secondo grado. Disequazioni. Scomposizione di un generico polinomio di II grado.

Frazioni algebriche. Esistenza e operazioni.

Statistica. Indici di variabilità. Interpolazione statistica. Dipendenza, correlazione, regressione.

### **CONOSCENZE CLASSE QUARTA**

Algebra di grado superiore al secondo. Funzione esponenziale. Funzione logaritmica. Calcolo combinatorio.

### **ABILITA'**

Utilizzare e applicare le procedure di fattorizzazione di semplici polinomi.

Risolvere equazioni di grado superiore al secondo, intere e fratte.

Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo, intere e fratte.

Applicare il calcolo combinatorio in alcune situazioni significative.

Applicare il calcolo combinatorio al calcolo della probabilità.

Utilizzare le conoscenze statistiche e probabilistiche in particolare nell'ambito di altre discipline.

### **PROGRAMMA SPECIFICO CLASSI QUARTE**

Funzioni. Concetto di funzioni numeriche. Dominio e Codominio. Intersezioni con gli assi. Traslazioni. Funzioni pari e dispari.

Algebra di grado superiore al secondo. Principali metodi di scomposizione (Raccoglimento a fattore comune; differenza di quadrati; uso del quadrato del binomio). Divisioni tra polinomi. Teorema e regola di Ruffini. Equazioni e disequazioni (interi e fratte) di grado superiore al secondo. Sistemi di disequazioni.

Funzione esponenziale. Richiami su esponenti negativi e frazionari. Funzione esponenziale con base maggiore e minore di 1. Semplici equazioni esponenziali.

Funzione logaritmica. Definizione di logaritmo. Espressione esponenziale equivalente. Proprietà fondamentali. Semplici equazioni logaritmiche.

Calcolo combinatorio. Disposizioni, permutazioni, combinazioni.

### **CONOSCENZE CLASSE QUINTA**

Funzioni. Limiti. Derivata prima e seconda. Studio di funzione.

### **ABILITA'**

Individuare dominio, segno, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione.

Determinare la funzione composta di due o più funzioni.

Rappresentare il grafico di funzioni elementari Trasformare geometricamente il grafico di una funzione.

Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni.

Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata.

Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto.

Determinare gli asintoti (verticali e orizzontali) di una funzione.

Disegnare il grafico probabile di una funzione.

Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione.

Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione.

Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione.

Calcolare le derivate di ordine superiore.

Saper risolvere semplici problemi di fisica utilizzando le derivate.

Determinare gli intervalli di (de)crescenza di una funzione mediante la derivata prima.

Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima.

Determinare i flessi mediante la derivata seconda (casi semplici).

Tracciare il grafico di una funzione.

### **PROGRAMMA SPECIFICO CLASSI QUINTE**

Funzioni. Funzioni reali di variabile reale. Proprietà delle funzioni e loro composizione.

Limiti. Gli intervalli e gli intorni. Concetto intuitivo di limite finito ed infinito per  $x$  che tende ad un valore finito o infinito. Operazioni sui limiti. Forme indeterminate. Teoremi sui limiti. Asintoti verticali e orizzontali. Funzioni continue. I punti di discontinuità di una funzione.

Derivata di una funzione. Definizione di derivata. Retta tangente al grafico di una funzione. Continuità e derivabilità. Punti stazionari. Punti di non derivabilità: angolosi, cuspidi. Derivate fondamentali. Teoremi sul calcolo delle derivate. Derivata seconda.

Studio di funzione. Classificazione e dominio. Simmetrie. Intersezioni con gli assi. Studio del segno e localizzazione. Limiti agli estremi del dominio e asintoti. Intervalli di crescita e decrescenza di una funzione. Massimi e minimi relativi assoluti e flessi a tangente orizzontale. Grafico di funzioni algebriche razionali intere e fratte.

### **INDICAZIONI METODOLOGICHE**

Lezione frontale; lezione dialogata, lavoro di gruppo; laboratorio di informatica; LIM; software dinamici