

# Programma di Matematica

IIS Francesco Algarotti – Corso Serale – a.s. 2019/20

## Obiettivi

La competenza matematica può essere identificata non solo con la capacità dell'individuo di saper risolvere problemi di tipo scolastico, ma soprattutto con la capacità di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, quindi di operare valutazioni fondate utilizzando metodi matematici, confrontandosi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita dell'individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, basato sulla riflessione. Quindi, oltre ai meri strumenti di calcolo, analisi, e studio di problemi di tipo puramente quantitativo, il corso di matematica deve essere mirato a suscitare l'interesse dello studente per la materia stessa, vista come tramite e collante di discorsi multitematici e interdisciplinari. Questo anche per favorire all'interno della classe delle strategie di cooperative learning, contemporaneamente affinando le capacità di problem solving del singolo alunno.

## Capacità

- Astrazione, formalizzazione e modellizzazione.
- Elaborazione di strategie risolutive personalizzate.
- Capacità critiche e analitiche in relazione a un determinato problema.
- Precisione e accuratezza del linguaggio.
- Cogliere e comprendere i linguaggi della comunicazione dell'informazione scientifica.
- Cogliere gli sviluppi storici e filosofici del pensiero matematico.
- A causa del particolare periodo di emergenza dovuto al Covid-19, si è voluta porre molta attenzione all'indipendenza durante la risoluzione di vari tipologie di problemi matematici, sia quelli puramente analitici, sia quelli relativi a tematiche più discorsive e qualitative.

## Temi principali

Il percorso sviluppato pone particolare attenzione su alcuni temi specifici, il cui importo applicativo permette la generalizzazione delle strategie risolutive e di analisi anche a materie differenti. Ad esempio, attraverso gli studi di funzione, si costruisce un percorso che ha come tema portante l'interpretazione di grafici provenienti egualmente da articoli di cronaca, articoli divulgativi o riviste specializzate. Similarmente, sono stati trattate varie tematiche di matematica applicata in relazione ad argomenti di attualità, ponendo l'attenzione sia su diverse tematiche disciplinari (e.g. rational theory choice; scienza, tecnologia e società; scienza e arte; ...), ma anche su argomenti specifici di attualità di particolare rilevanza, quali i cambiamenti climatici e il turismo di massa. In relazione all'indirizzo, inoltre, si è data una rilevanza specifica alla matematica intesa anche come linguaggio, facendo quindi abbondante uso di operatori logici e sottolineando quelle che sono le convenzioni. Infine, le classi dei monoenni, assieme a terza e quarta, sono state invitate alla lettura critica di una pubblicazione settoriale, successivamente esposta tramite un elaborato scritto. I titoli tra cui gli studenti hanno potuto scegliere sono:

- *Flatlandia. Racconto fantastico a più dimensioni.* Edwin A. Abbott (1884)
- *La scienza dei Simpson. Guida non autorizzata all'Universo in una ciambella.* Marco Malaspina (2007)
- *Dal Big Bang ai buchi neri. Breve storia del tempo.* Stephen Hawking (1988)
- *Sette brevi lezioni di fisica.* Carlo Rovelli (2014)
- *Longitudine.* Dava Sobel (1995)
- *Copenhagen.* Michel Frayn (1998)
- *Il senso delle cose.* Richard Feynman (1998)
- *La bellezza come metodo. Saggi e riflessioni su fisica e matematica.* Paul Dirac (1963/1983)
- *Il cigno nero. Come l'improbabile governa la nostra vita.* Nassim N. Taleb (2007)
- *La storia dell'arcobaleno. Luce e visione tra scienza e simboli.* Bernard Maitte (2006)

## Monoennio 1/2s

Monomi e polinomi	<p>Gli insiemi numerici, le quattro operazioni, le percentuali. Espressioni numeriche. Proprietà delle potenze.</p> <p>Monomi: definizione, concetto di grado e di monomi simili. Somma, differenza, prodotto e divisione tra monomi. Interpretazioni geometriche: lunghezze espresse come monomi.</p> <p>Polinomi: definizione e concetto di grado di un polinomio. Somma e differenza tra polinomi. Prodotto tra polinomi e monomi e tra polinomi e polinomi, gli zeri di un polinomio.</p> <p>Espressioni letterali a coefficienti reali. Problemi geometrici risolvibili mediante operazioni tra polinomi.</p>
Prodotti notevoli	<p>Somma per differenza a due e tre termini. Quadrato di binomi e trinomi. Cubo di un binomio.</p> <p>Espressioni con operazioni tra monomi, polinomi e con prodotti notevoli a coefficienti reali.</p>
Equazioni e disequazioni di primo grado	<p>Primo e secondo principio di equivalenza per la risoluzione di equazioni. Ridurre un'equazione in forma normale.</p> <p>Concetto di soluzione: soluzioni puntiformi e intervalli, espressioni determinate, impossibili e indeterminate.</p> <p>Verso di una disequazione, principio di equivalenza con divisione e moltiplicazione per numeri negativi.</p>
Piano cartesiano: punti e distanze	<p>Definizioni di piano cartesiano: assi, origine, misura unitaria. Coordinate di un punto, disegnare punti nel piano.</p> <p>Distanza tra due punti: distanza tra due punti allineati parallelamente all'asse x e all'asse y, distanza punto-origine e teorema di Pitagora, distanza tra due punti generici.</p> <p>Problemi analitici</p>
Piano cartesiano: rette	<p>Rette come funzioni. Disegnare le rette sfruttando il primo teorema di Euclide. Trovare dei punti che appartengono a una retta, verificare che un punto appartenga a una retta. Rette particolari: bisettrici dei quadranti, rette parallele all'asse x e all'asse y.</p> <p>Equazione di una retta: forma implicita e forma esplicita e come passare da una forma all'altra. Interpretazione geometrica di coefficiente angolare e intercetta. Rette parallele e perpendicolari.</p> <p>Intersezione tra due rette: sistemi di due equazioni primo grado a due incognite.</p>
Attività interdisciplinari	<p>Lettura libro.</p> <p>Problema del carrello ferroviario.</p> <p>Matematica e musica: la successione di Fibonacci in "Lateralus" dei Tool.</p> <p>Flusso turistico e numero di residenti nel comune di Venezia: due grafici a confronto.</p> <p>La matematica del contagio.</p> <p>La spinta di Archimede e la portanza degli aerei</p>

### 3s

Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado	Le quattro operazioni con monomi e polinomi. Prodotti notevoli e espressioni letterali. Raccoglimento a fattore comune, frazioni algebriche, aree geometriche. Equazioni e disequazioni di primo grado. Equazioni fratte.
Piano cartesiano: rette	Definizione di piano cartesiano, distanza tra due punti. Equazione di una retta: coefficiente angolare, intercetta, rette parallele agli assi cartesiani, rette perpendicolari e parallele, retta per due punti. Intersezioni tra due rette.
Equazioni e disequazioni di secondo grado	Formula risoltrice per le equazioni di secondo grado. Il ruolo del discriminante nella risoluzione di un'equazione di secondo grado. Disequazioni di secondo grado: intervalli interni o esterni.
Piano cartesiano: coniche	Le sezioni coniche: costruzione geometrica e interpretazione come luoghi di punti di circonferenza, ellisse, parabola, iperbole. Equazione di una generica conica. Parabola: equazione di una parabola, interpretazione geometrica di equazioni e disequazioni di secondo grado. Intersezioni tra rette e parabole, parabola per tre punti, trovare quota massima e gittata di un proiettile attraverso le equazioni del moto. Circonferenza: equazione di una circonferenza conoscendo raggio e coordinate del centro, conoscere raggio e coordinate del centro partendo dall'equazione canonica. Disegnare una circonferenza. Intersezione tra rette e circonferenze.
Disequazioni fratte	Schema generale di risoluzione delle disequazioni fratte a $n$ fattori. Studio del segno di una frazione partendo dal segno dei singoli fattori. Costruzione del grafico dei segni.
Attività interdisciplinari	Lettura libro Problema del carrello ferroviario Dilemma del prigioniero Interpretazione del gatto di Schroedinger STS: The microscopic art of Jon Hopkins. Flusso turistico e numero di residenti nel comune di Venezia: due grafici a confronto. La matematica del contagio. Geometria e scienza nella produzione pittorica.

4s

Funzioni polinomiali	<p>Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Equazioni fratte, sistemi di equazioni e disequazioni</p> <p>Retta: definizioni di coefficiente angolare e intercetta, rette parallele e perpendicolari, retta per due punti, intersezione tra due rette.</p> <p>Parabola: vertice, intersezioni con assi e rette. Interpretazione geometrica di equazioni e disequazioni di secondo grado.</p> <p>Funzioni polinomiali fratte: intersezioni con gli assi, positività.</p>
Esponenziali e logaritmi	<p>Proprietà delle potenze: potenza di potenza, esponenti frazionari e negativi, operazioni tra esponenziali.</p> <p>Equazioni e disequazioni esponenziali. Riduzione alla stessa base <math>a</math>, risoluzione di equazioni e disequazioni per <math>0 &lt; a &lt; 1</math> e <math>a &gt; 1</math>.</p> <p>Proprietà dei logaritmi: base, argomento, logaritmo come funzione inversa dell'esponenziale, operazioni con i logaritmi in base 2, <math>e</math>, 10.</p> <p>Equazioni e disequazioni logaritmiche. Variabili ausiliarie.</p>
Studi di funzione	<p>Studio di funzione: dominio, intersezioni con gli assi, positività.</p> <p>Funzioni polinomiali fratte. equazioni e disequazioni fratte di secondo grado.</p> <p>Dominio e grafico delle funzioni esponenziali e logaritmiche. Esponenziali ad esponente negativo.</p>
Calcolo delle probabilità	<p>Probabilità e statistica. Concetto di probabilità dal punto di vista frequentista: la probabilità oggettiva. Eventi e spazio campionario.</p> <p>Calcolo delle probabilità: prodotto logico di due eventi (concatenazione, intersezione), somma logica di due eventi (eventi alternativi).</p> <p>Eventi dipendenti e indipendenti, eventi compatibili e incompatibili. Probabilità condizionata e teorema di Bayes. Problema di Monty Hall.</p>
Attività interdisciplinari	<p>Lettura libro</p> <p>Introduzione alla rational theory choiuce: problema del carrello ferroviario, dilemma del prigioniero, concetto di indecidibilità</p> <p>Introduzione alla statistica: il concetto di ensemble</p> <p>La fisica delle maree</p> <p>STS: The microscopic art of Jon Hopkins.</p> <p>Fisica della danza: baricentro, equilibrio statico, equilibrio dinamico.</p> <p>Flusso turistico e numero di residenti nel comune di Venezia: due grafici ad andamento esponenziale a confronto.</p> <p>La matematica del contagio.</p> <p>Geometria e scienza nella produzione pittorica.</p>

5s

Funzioni polinomiali	<p>Retta: definizioni di coefficiente angolare e intercetta, rette parallele e perpendicolari, retta per due punti, intersezione tra due rette.</p> <p>Parabola: vertice, intersezioni con gli assi, equazioni e disequazioni fratte di secondo grado.</p> <p>Studio di funzione (1): dominio, intersezioni con gli assi, positività.</p>
Esponenziali	<p>Proprietà delle potenze: potenza di potenza, esponenti frazionari e negativi, operazioni tra esponenziali.</p> <p>Equazioni e disequazioni esponenziali: riduzione alla stessa base <math>a</math>, risoluzione di equazioni e disequazioni per <math>a &lt; 1</math> e <math>a &gt; 1</math>.</p> <p>Studi di funzione (2): grafico di funzioni esponenziali.</p>
Logaritmi	<p>Proprietà dei logaritmi: base, argomento, logaritmo come funzione inversa dell'esponenziale, operazioni con i logaritmi in base 2, <math>e</math>, 10.</p> <p>Equazioni e disequazioni logaritmiche.</p> <p>Studi di funzione (3): dominio e grafico delle funzioni logaritmiche. Esponenziali ad esponente negativo.</p>
Limiti	<p>Infiniti e infinitesimi: operazioni con zero e infinito. Risoluzione di limiti senza forme indeterminate.</p> <p>Studi di funzione (4): risoluzione di limiti all'infinito di un quoziente di funzioni usando gli ordini di infinito.</p>
Derivate	<p>Derivate: definizione e interpretazione geometrica di rapporto incrementale, definizione di incremento infinitesimale. Definizione di andamento di una funzione. Funzioni crescenti e decrescenti. Massimo e minimo di una funzione. Definizione di derivata a partire dal rapporto incrementale. Definizione di punto stazionario.</p> <p>Formule di derivazione: derivate di polinomi, logaritmi ed esponenziali. Somma, differenza, moltiplicazione per uno scalare. Prodotto e quoziente di funzioni. Ricavare la formula per la derivata della moltiplicazione con uno scalare dalla formula per la derivazione del prodotto di due funzioni. Composizione tra funzioni, derivata della funzione composta. Ricavare la formula per il quoziente tra funzioni dalla formula per la composizione di due funzioni.</p>
Calcolo differenziale e studi di funzione	<p>Studi di funzione (5): Trovare i punti stazionari di una funzione. Condizione per cui i punti stazionari sono massimi o minimi di una funzione. Positività della derivata e crescita e decrescenza di una funzione. Studio di funzione completo.</p>
Attività interdisciplinari	<p>Introduzione alla teoria dei giochi: theory choice, problema del carrello ferroviario, dilemma del prigioniero.</p> <p>Statistica: La distribuzione gaussiana.</p> <p>STS: The microscopic art of Jon Hopkins.</p> <p>Grafici di attualità: flusso turistico e numero di residenti nel comune di Venezia: due grafici ad andamento esponenziale a confronto. La matematica del contagio.</p> <p>Geometria e scienza nella produzione pittorica.</p>