



Liceo Classico San Raffaele  
Via Olgettina, 46 – Milano

## PROGRAMMA CONSUNTIVO

**Materia:** MATEMATICA  
**Classe:** TERZA SCIENTIFICO  
**Docente:** PASQUALE DI TOLVE  
**Anno scolastico:** 2019/2020

### Libro di testo adottato:

Leonardo Sasso, Claudio Zanone – **Colori della Matematica – Edizione Blu** – vol.3 beta, Petrini

### Sintesi dei contenuti

#### ALGEBRA

1. RICHIAMI DI ALGEBRA – Richiami sulla risoluzione di disequazioni intere e frazionarie di primo grado, secondo grado e grado superiore. Grafico dei segni e grafico di sistema. Dominio e segno di una funzione razionale fratta.
2. COMPLEMENTI DI ALGEBRA – Richiami sulla risoluzione di una equazione irrazionale; disequazioni irrazionali intere e frazionarie. Dominio e segno di una funzione irrazionale. Richiami sulla risoluzione di una equazione con i valori assoluti; disequazioni con i valori assoluti intere e frazionarie.
3. FUNZIONI – Richiami sulla definizione di funzione; dominio, codominio e insieme immagine, grafico di una funzione; concetto di variabile indipendente e dipendente; funzione iniettiva, suriettiva e biiettiva; funzione inversa e funzione composta. Funzione crescente e decrescente.
4. SUCCESSIONI – Introduzione alle successioni numeriche, progressioni aritmetiche e geometriche.
5. FUNZIONE ESPONENZIALE – Definizione di potenza ad esponente irrazionale. La funzione esponenziale: grafico, dominio, insieme immagine e segno della funzione esponenziale. Funzione esponenziale e trasformazione dei grafici.
6. EQUAZIONI E DISEQUAZIONI ESPONENZIALI – Equazioni esponenziali elementari del tipo  $a^x = b$  e interpretazione grafica della soluzione; equazioni esponenziali del tipo  $a^{f(x)} =$

$a^{g(x)}$  ed equazioni risolubili con il metodo della sostituzione. Disequazioni esponenziali elementari del tipo  $a^x > b$ ,  $a^x < b$  e interpretazione grafica della soluzione; disequazioni esponenziali del tipo  $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ ,  $a^{f(x)} < a^{g(x)}$  e disequazioni risolubili con il metodo della sostituzione. Equazioni e disequazioni risolubili per via grafica. Problemi riconducibili ad equazioni e disequazioni esponenziali. La base e.

7. FUNZIONE LOGARITMICA – Definizione di logaritmo, proprietà dei logaritmi, cambiamento di base, calcolo dei logaritmi mediante l'uso della calcolatrice. La funzione logaritmica: grafico, dominio, insieme immagine e segno della funzione logaritmica. Condizione di esistenza di un'equazione logaritmica. Funzione logaritmica e trasformazione dei grafici.
8. EQUAZIONI E DISEQUAZIONI LOGARITMICHE – Equazioni logaritmiche del tipo  $\log_a f(x) = b$ , equazioni con l'incognita in più logaritmi, equazioni logaritmiche risolubili con il metodo di sostituzione ed equazioni esponenziali risolubili con i logaritmi. Disequazioni logaritmiche del tipo  $\log_a f(x) > b$  e  $\log_a f(x) < b$ , disequazioni con l'incognita in più logaritmi, disequazioni logaritmiche risolubili con il metodo di sostituzione e disequazioni esponenziali risolubili con i logaritmi. Equazioni e disequazioni risolubili per via grafica.
9. MODELLI DI CRESCITA E DECADIMENTO – Equazione del modello, determinazione della costante k di modello, soluzione dei problemi diretti ed inversi.
10. FUNZIONI GONIOMETRICHE – Introduzione alla misura degli angoli e angoli in radianti; definizione delle funzioni goniometriche: funzione seno, coseno e tangente; grafico delle funzioni e loro proprietà. Funzioni goniometriche di angoli fondamentali e angoli associati. Funzione d'onda: significato di ampiezza, pulsazione e fase; grafico di una funzione d'onda mediante le trasformazioni geometriche; applicazioni a problemi di fisica e del mondo reali. Funzioni goniometriche inverse: arcoseno, arcocoseno e arcotangente; grafico e loro proprietà. Inverso delle funzioni goniometriche: cosecante, secante e cotangente; grafico e loro proprietà.

## **GEOMETRIA ANALITICA**

1. COMPLEMENTI SULLE RETTE NEL PIANO CARTESIANO – Richiami sul piano cartesiano; baricentro di un triangolo; vettori nel piano cartesiano: componenti cartesiane, versori, combinazione lineare e prodotto scalare. Equazione implicita della retta, rette parallele e perpendicolari; distanza di un punto da una retta, bisettrici, fasci di rette. Semipiani, semirette, segmenti, angoli e poligoni nel piano cartesiano.

2. TRASFORMAZIONI NEL PIANO CARTESIANO – Simmetrie centrali e assiali, traslazioni e cenni alle dilatazioni e omotetie. Trasformazioni e grafici di funzioni:  $y = f(x + k)$ ,  $y = f(x) + k$ ,  $y = kf(x)$ ,  $y = f(kx)$ ,  $y = |f(x)|$  e  $y = f(|x|)$  con applicazioni alle funzioni studiate.
3. LE CONICHE – Forme quadratiche nel piano cartesiano, equazione generale delle coniche, le coniche come intersezione di un cono con un piano.
  - a. PARABOLA – Definizione di parabola come luogo geometrico. La parabola nel piano cartesiano con asse parallelo all'asse delle ordinate e all'asse delle ascisse; determinazione del vertice, fuoco, asse e direttrice nota l'equazione della parabola e redazione del grafico; equazione della parabola assegnate determinate condizioni; proprietà di una parabola attraverso la lettura del suo grafico; discussione delle proprietà dell'equazione della parabola in funzione di un parametro. Fasci di parabole. Grafico di funzioni irrazionali riconducibili ad archi di parabola.
  - b. CIRCONFERENZA – Definizione di circonferenza come luogo geometrico. La circonferenza nel piano cartesiano; determinazione del centro e del raggio nota l'equazione della circonferenza e redazione del grafico; equazione della circonferenza assegnate determinate condizioni; discussione delle proprietà di una circonferenza dal suo grafico; discussione delle proprietà dell'equazione della circonferenza in funzione di un parametro. Fasci di circonferenze. Grafico di funzioni irrazionali riconducibili ad archi di circonferenza.
  - c. ELLISSE – Definizione di ellisse come luogo geometrico. L'ellisse nel piano cartesiano, equazione canonica dell'ellisse con asse coincidente con gli assi cartesiani; determinazione dei vertici e dei fuochi, grafico dell'ellisse nota la sua equazione; eccentricità dell'ellisse; equazione dell'ellisse note alcune condizioni; proprietà di un'ellisse dal suo grafico. Discussione delle proprietà dell'equazione dell'ellisse in funzione di un parametro. Equazione dell'ellisse con assi paralleli agli assi cartesiani. Grafico di funzioni irrazionali riconducibili ad archi di ellisse.
  - d. IPERBOLE – Definizione di iperbole come luogo geometrico. L'iperbole nel piano cartesiano; equazione canonica dell'iperbole riferita agli assi; determinazione dei vertici reali ed immaginari, dei fuochi e degli asintoti, grafico dell'iperbole nota la sua equazione; eccentricità dell'iperbole; equazione dell'iperbole note alcune condizioni; proprietà di un'iperbole dal suo grafico. Discussione delle proprietà dell'equazione dell'iperbole in funzione di un parametro. Equazione dell'iperbole equilatera, l'iperbole equilatera riferita agli asintoti; funzione omografica. Equazione dell'iperbole con assi paralleli agli assi cartesiani. Grafico di funzioni irrazionali riconducibili ad archi di iperbole.

- e. **COMPLEMENTI SULLE CONICHE** – Intersezione di una conica con una retta e con gli assi cartesiani; rette tangenti ad una conica passanti per un punto assegnato P esterno o appartenente alla conica. Formule di sdoppiamento.
- f. **CONICHE E LUOGHI GEOMETRICI** –Definizione di conica mediante l'eccentricità e il fuoco. Classificazione di una conica in base alla sua eccentricità. Classificazione delle coniche in base ai coefficienti di una forma quadratica assegnata e applicazioni di riduzione di una forma quadratica alla forma canonica mediante il metodo di completamento dei quadrati. Soluzione grafica di particolari sistemi di disequazioni a due incognite riconducibili a grafici di coniche. Coniche e luoghi geometrici.

### **Nuclei fondamentali ed obiettivi di apprendimento non affrontati o che necessitano di approfondimento**

Non sono state apportate modifiche agli obiettivi per lo svolgimento della didattica a distanza. Dal punto di vista degli strumenti e della metodologia sono state svolte lezioni a distanza in modalità partecipata, con l'ausilio di lavagna elettronica (condivisione di schermo touch screen) e di programmi software di supporto (Geogebra® ed Excel®).

I nuclei fondamentali sono stati interamente svolti ad eccezione della parte relativa alla statistica bivariata; tale circostanza non è stata dettata dalla didattica a distanza, ma dalla esigenza di anticipare il nucleo fondamentale relativo alle funzioni goniometriche originariamente previsto al quarto anno in modo da coniugarsi meglio con il programma del corso di Fisica. Pertanto, nel corso del prossimo anno scolastico, dovranno essere affrontati i seguenti argomenti:

- **STATISTICA BIVARIATA** – Distribuzioni congiunte, tabelle a doppia entrata, distribuzioni marginali e condizionate; indipendenza e dipendenza: indice  $\chi^2$ . Regressione lineare. Correlazione: definizione di covarianza, coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson. Utilizzo del software Excel® per trattare i dati.

Si segnala infine la verifica inerente i seguenti nuclei fondamentali è stata rimandata all'inizio del quarto anno:

- **FUNZIONI GONIOMETRICHE**
- **CONICHE E LUOGHI GEOMETRICI.**

Milano, 5 giugno 2020

Il Docente

Pasquale Di Tolve