



Istituto d' Istruzione Secondaria Superiore "M. Casagrande"

Via Stadio, 7 (31053) PIEVE DI SOLIGO (TV)

Telefono: 0438 / 82967 - Fax: 0438 / 82781

E-mail: [info@isisspieve.edu.it](mailto:info@isisspieve.edu.it) Sito Web: [www.isisspieve.edu.it](http://www.isisspieve.edu.it)

Codice fiscale: 82004310262



## DIPARTIMENTO DI MATEMATICA - FISICA - INFORMATICA

# CURRICOLO DI MATEMATICA

### SECONDO BIENNIO C.A.T.

***OBIETTIVI FORMATIVI (competenze chiave di cittadinanza e competenze di base previste dalla programmazione di classe, cui l'insegnamento della disciplina concorre)***

#### COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA

##### **Imparare ad imparare**

- Organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale e informale) anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

##### **Progettare**

- Elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti

##### **Comunicare**

- Comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico, ecc.) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali);
- Rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

##### **Collaborare e partecipare**

- Interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

##### **Agire in modo autonomo e responsabile**

- Sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

**Risolvere problemi**

- Affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

**Individuare collegamenti e relazioni**

- Individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

**Acquisire ed interpretare l'informazione**

- Acquisire e interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

**COMPETENZE DI BASE SVILUPPATE DALLA DISCIPLINA****Asse dei linguaggi**Padronanza della lingua italiana:

- Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in matematica.
- Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di natura matematica (manuale, dispense, articoli, ecc.).
- Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi in matematica servendosi del linguaggio specifico della disciplina.

**Asse matematico**

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
- Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;
- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

## **OBIETTIVI DISCIPLINARI IN TERMINI DI CONOSCENZE/ABILITÀ**

### **1. Geometria analitica delle coniche**

**Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)**

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

**Declinazioni dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità (riferimento Decreto 22 agosto 2007)**

- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici

**Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)**

La retta e i fasci di rette. Problemi sulla retta e richiami sulla geometria analitica del piano (coordinate cartesiane, distanze, equazioni della retta, fascio proprio ed improprio).

**La circonferenza come luogo geometrico. Circonferenze disegnabili e non. Raggio e centro. Formula della circonferenza di dato centro e dato raggio. Posizioni reciproche di rette e circonferenze. Relazione geometrica e relazione algebrica come segno del discriminante del sistema. Il problema delle tangenti. Metodi per la determinazione della tangente ad una circonferenza data passante per un punto dato. Metodo del delta, della distanza, della perpendicolare e della formula di sdoppiamento. Grafici deducibili dalla circonferenza.**

**La parabola come luogo geometrico. Fuoco e direttrice. Equazione di una parabola di dato fuoco e direttrice. Vertice di una parabola. Equazione di una parabola di dato vertice. Parabole con asse orizzontale e verticale. Problemi di tangenza fra retta e parabola. Formula di sdoppiamento per la parabola. Grafici deducibili dalla parabola.**

**L'ellisse come luogo geometrico. Fuochi dell'ellisse e metodo del giardiniere per la costruzione dell'ellisse.**

**Ellisse con fuochi su  $x$  e su  $y$ . Distanza focale  $c$  dell'ellisse. L'eccentricità dell'ellisse. Posizioni reciproche fra rette ed ellisse. Problemi di tangenza fra retta e ellisse. Formula di sdoppiamento per l'ellisse.**

**L'iperbole come luogo geometrico. Fuochi dell'iperbole. Iperbole con fuochi su  $x$  e su  $y$ . Distanza focale  $c$  dell'iperbole. Gli asintoti. L'eccentricità dell'iperbole. Posizioni reciproche fra rette ed iperbole. Problemi di tangenza fra retta e iperbole. Formula di sdoppiamento per l'iperbole. Iperbole traslata e sua equazione. L'iperbole equilatera, equazione riferita agli assi ed agli asintoti.**

**Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)**

- Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica
- Operare con le circonferenze nel piano dal punto di vista della geometria analitica: Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione
- Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi
- Stabilire la posizione reciproca di rette e circonferenze

- Operare con le parabole nel piano dal punto di vista della geometria analitica
- Tracciare il grafico di una parabola di data equazione
- Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi
- Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole
- Trovare le rette tangenti a una parabola
- Operare con le ellissi nel piano dal punto di vista della geometria analitica
- Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione
- Determinare l'equazione di una ellisse dati alcuni elementi
- Stabilire la posizione reciproca di retta ed ellisse
- Trovare le rette tangenti a un'ellisse
- Operare con le iperboli nel piano dal punto di vista della geometria analitica
- Tracciare il grafico di una iperbole di data equazione
- Determinare l'equazione di una iperbole dati alcuni elementi
- Stabilire la posizione reciproca di retta e iperbole
- Trovare le rette tangenti a una iperbole

*Tempo previsto: 40 ore, classe terza*

## 2. Funzioni

*Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)*

Lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse

*Declinazioni dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità (riferimento Decreto 22 agosto 2007)*

- Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici

*Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

**Definizione di funzione. Dominio e codominio. Iniettività e suriettività. (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione. Composizione di due o più funzioni.**

**Funzioni definite a tratti. Zeri e segno di una funzione. Determinare la somma dei primi  $n$  numeri naturali.**

*Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

- Individuare dominio, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione
- Comporre due o più funzioni
- Determinare la somma dei primi  $n$  numeri naturali.

*Tempo previsto: 16 ore*

## 3. Funzione esponenziale e logaritmica

*Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)*

Lo studio di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali.

Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmica.

*Declinazioni dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità (riferimento Decreto 22 agosto 2007)*

- Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici.

*Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

**Potenze con esponente reale come elementi separatori di classi di approssimazioni razionali. La funzione esponenziale: proprietà e rappresentazione grafica. I logaritmi: definizione e proprietà. La funzione logaritmica: proprietà e rappresentazione grafica. Il numero di Nepero e l'importanza**

**dei logaritmi naturali. Equazioni e disequazioni esponenziali. Equazioni e disequazioni logaritmiche.**

*Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

- **Applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi**
- Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche
- **Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali**
- **Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche**

*Tempo previsto: 26 ore*

## **4. GONIOMETRIA NEL piano**

*Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)*

Lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse

*Declinazioni dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità (riferimento Decreto 22 agosto 2007)*

- Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici

*Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

**Archi ed angoli e loro unità di misura. Radiante. Funzioni goniometriche elementari: circonferenza goniometrica. Le funzioni seno e coseno e i loro grafici. Seno e coseno di angoli notevoli. Funzioni tangente e cotangente. Funzioni secante e cosecante. Relazioni fondamentali della goniometria. Funzioni goniometriche inverse. Significato geometrico del coefficiente angolare di una retta. Archi associati e formule relative.**

**Formule goniometriche. Sottrazione del coseno. Addizione del coseno. Addizione e sottrazione di seno e tangente. Formule di duplicazione e di bisezione. Formule parametriche razionali. Formule di prostaferesi. Identità goniometriche e loro verifica.**

**Equazioni goniometriche. Equazioni elementari in seno, coseno e tangente. Periodicità delle soluzioni. Le funzioni goniometriche inverse: arcoseno, arcocoseno e arcotangente. Equazioni con sostituzione. Equazioni riducibili ad elementari in cui compaiono uguaglianze tra due funzioni con argomento differente. Equazioni lineari in seno e coseno: metodo grafico e metodo algebrico. Equazioni quadratiche in seno e coseno omogenee e non.**

**Disequazioni goniometriche nell'intervallo elementari.**

*Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

- **Conoscere e rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente**
- **Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari**
- **Determinare le caratteristiche delle funzioni sinusoidali: ampiezza, periodo**
- **Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati**
- **Applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi**
- **Risolvere equazioni goniometriche elementari**
- **Risolvere equazioni lineari in seno e coseno**
- **Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno**
- **Risolvere disequazioni goniometriche elementari**

*Tempo previsto: 50 ore (terzo anno)*

## **5. CALCOLO COMBINATORIO**

*Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)*

Lo studente, in ambiti via via più complessi, studierà gli elementi di base del calcolo combinatorio.

*Declinazioni dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità (riferimento Decreto 22 agosto 2007)*

- Dominare attivamente i concetti e i metodi del calcolo combinatorio

<p><b>Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)</b></p> <p>Raggruppamenti di oggetti: permutazioni semplici. Il fattoriale: definizione ricorsiva e proprietà della ricorsività. Disposizioni e combinazioni. Raggruppamenti con ripetizione. La formula del binomio di Newton.</p>
<p><b>Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione</li> <li>- Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione</li> <li>- Operare con la funzione fattoriale</li> <li>- Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione</li> <li>- Operare con i coefficienti binomiali</li> </ul>
<p><b>Tempo previsto: 20 ore</b></p>

## 6. I LIMITI ED IL CALCOLO INFINITESIMALE

<p><b>Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)</b></p> <p>Lo studente proseguirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi. Acquisirà il concetto di una funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici.</p>
<p><b>Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)</b></p> <p>Funzioni analitiche e loro classificazioni. Grafico di una funzione. Il dominio delle funzioni e le condizioni di esistenza. Proprietà geometriche del grafico: positività, continuità, periodicità, parità, asintoticità, monotonìa, presenza di estremali, concavità, flessi. <b>I limiti: dalla definizione intuitiva alla definizione con gli intorno. La definizione <math>\epsilon - \delta</math>. Limiti finiti/infiniti al finito/infinito. Concetto di asintoto.</b> Limiti sinistri e destri. Limiti fondamentali <math>\sin x/x</math> e definizione del numero <math>e</math>. Principali teoremi sui limiti: confronto e permanenza del segno (senza dimostrazioni). Operazioni sui limiti (senza dimostrazioni). Limiti di forme indeterminate e tecniche risolutive elementari. Applicazione della definizione per la verifica del limite. <b>La nozione di continuità per una funzione di variabile reale: definizione Continuità a destra e a sinistra. Discontinuità di una funzione e sua classificazione. Continuità e limiti. Calcolo di limiti. Le forme indeterminate. Limiti di forme indeterminate e tecniche risolutive elementari. Gli asintoti.</b></p>
<p><b>Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper individuare dal grafico di una funzione le principali proprietà algebriche</li> <li>- saper calcolare semplici limiti per una funzione, sia al finito che all'infinito, anche nel caso di semplici forme indeterminate</li> <li>- determinare l'equazione degli asintoti al grafico di una curva</li> <li>- saper determinare e classificare gli eventuali punti di discontinuità per una funzione analitica</li> </ul>
<p><b>Tempo previsto: ore 60</b></p>

## 7. LE DERIVATE E IL CALCOLO DIFFERENZIALE

<p><b>Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le linee guida per i tecnici)</b></p> <p>“Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità. Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già note, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali.  “Si tratterà soprattutto di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.</p>
<p><b>Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)</b></p> <p>Il significato geometrico di derivata: la tangente al grafico ed il rapporto incrementale.</p>

Definizione di derivata in un punto. Derivate sinistre e destre. La funzione derivata. Derivabilità e continuità. Punti di non derivabilità e loro classificazione. Derivata delle funzioni elementari. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente, composta e inversa (no dimostrazioni) e teoremi sul calcolo delle derivate. Applicazioni delle derivate: calcolo dell'equazione della tangente. Punti estremali e loro classificazione. Le derivate successive. Teoremi di Rolle, Lagrange e Cauchy (no dimostrazioni). Funzioni crescenti e decrescenti. La regola di De L'Hopital (no dimostrazione). Classificazione degli estremali con le derivate successive. Concavità, convessità e flessi. Studio del grafico di una funzione: funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche. Massimi e minimi assoluti.

*Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)*

- **saper calcolare l'espressione della derivata prima di una funzione servendosi delle regole di derivazione di: potenza, funzioni elementari, prodotti, quozienti, funzioni composte**
- **saper calcolare l'equazione della retta tangente ad una curva in un suo punto**
- **Saper provare se sono verificate le ipotesi dei teoremi di Rolle e di Lagrange e determinare i punti che soddisfano alla tesi del teorema; in caso contrario, discutere quali ipotesi non sono verificate**
- **Saper determinare punti estremali e flessi per il grafico di una funzione analitica**
- **Servirsi delle nozioni del calcolo differenziale per pervenire al grafico completo di una funzione analitica**

*Tempo previsto: 52 ore*

## ***SUGGERIMENTI PER UNA SCANSIONE TEMPORALE DEI MODULI***

### Classe Terza

Mod. 1  
Mod. 2  
Mod. 3  
Mod. 4

### Classe Quarta

Mod. 5  
Mod. 6  
Mod. 7

## ***STRATEGIE DIDATTICHE – STRUMENTI E MATERIALI - ESPERIENZE***

<i>Tutti i moduli</i>	<p>LEZIONI: Lezioni frontali con partecipazione attiva degli allievi mediante interventi diretti ed osservazioni personali. Successiva applicazione diretta di ciò che è stato trattato a problemi numerici significativi, sia mediante lavoro in classe (anche di gruppo), che mediante lavoro a casa.</p> <p>LAVORI DI GRUPPO: Attività guidata e non di <i>problem solving</i> applicata alla matematica, per gruppi di lavoro (2-3 allievi);</p> <p>AUSILI DIDATTICI: Libro di testo, appunti di lezione, lavagna, ausili multimediali.</p> <p>MATERIALE DIDATTICO INTEGRATIVO Eventuali esercizi integrativi proposti</p>
-----------------------	--

	dal docente a seconda delle necessità
--	---------------------------------------

<b><i>MODALITÀ DI VALUTAZIONE</i></b>	
<i>Tutti i blocchi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. interrogazioni orali alla lavagna</li> <li>b. prove scritte consistenti in esercizi</li> </ul>



