

## Programmazione didattica di matematica per il Triennio

### Obiettivi specifici della disciplina

#### Metodi

#### Verifiche

##### **Classe III**

Prerequisiti

Nuclei concettuali e tematici

- 1 - Funzioni
- 2 - Esponenziali e logaritmi
- 3 - Geometria analitica
- 4 - Trasformazioni geometriche
- 5 - Dati e previsioni
- 6 - Successioni e progressioni

Competenze in uscita

Obiettivi minimi da raggiungere

##### **Classe IV**

Nuclei concettuali e tematici

- 1- Funzioni goniometriche
- 2 - Trattamenti, equazioni e disequazioni nell'ambito delle funzioni goniometriche
- 3 - Trigonometria
- 4 - I numeri Complessi
- 5 - Rette e piani nello spazio
- 6 - Geometria analitica nello spazio
- 7 - Calcolo combinatorio e probabilità
- 8 - Funzioni reali di variabile reale
- 9 - Limiti di funzioni

Competenze in uscita

Obiettivi minimi da raggiungere

##### **Classe V**

Nuclei concettuali e tematici

- 1 - Funzioni reali di variabile reale
- 2 - Limiti di funzioni
- 3 - Derivazione di una funzione e studio del suo grafico
- 4 - Integrazione delle funzioni reali di una variabile reale
- 5 - Rette e piani nello spazio
- 6 - Geometria analitica nello spazio
- 7 - Distribuzioni di probabilità
- 8 - Equazioni differenziali
- 9 - Risoluzione numerica delle equazioni

## **Programmazione didattica di matematica per il triennio**

Nella stesura degli obiettivi e dei programmi di matematica per il triennio i saperi sono stati articolati in conoscenze, abilità/capacità e competenze, tenendo conto delle seguenti definizioni:

- **Conoscenze:** indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- **Abilità:** indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi: le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitive e creative) e pratiche (che implicano abilità manuali e l'uso di metodi, materiali, strumenti).
- **Competenze:** indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche in contesti nuovi.

## **Obiettivi specifici della disciplina nel triennio**

La matematica è una disciplina rigorosa che sviluppa nell'allievo la capacità logica, astrattiva e deduttiva, strutturando una mentalità scientifica. In particolare, poi, essa costituisce un indispensabile strumento per la comprensione della fisica in quanto consente di interpretare, descrivere e rappresentare i fenomeni osservati in natura.

Nel triennio l'insegnamento della matematica deve ampliare e rafforzare progressivamente gli obiettivi raggiunti a conclusione del biennio, recuperando le conoscenze acquisite inserendole in un processo di maggiore astrazione e formalizzazione.

Si elencano di seguito i principali obiettivi specifici disciplinari relativi al Triennio:

- Inquadrare le conoscenze in un sistema coerente
- Interpretare, descrivere e rappresentare fenomeni
- Comprendere ed utilizzare correttamente il linguaggio specifico della disciplina
- Studiare un testo scientifico e comprenderlo
- Acquisire strumenti atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (relazioni, formule, corrispondenze, grafici, piano cartesiano)
- Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze
- Analizzare un problema ed individuare il modello matematico più adeguato per la sua risoluzione
- Comprendere i passi di un ragionamento e saperlo ripercorrere
- Utilizzare pacchetti e strumenti informatici
- Elaborare informazioni utilizzando al meglio metodi e strumenti di calcolo

## **Metodi**

I contenuti saranno trattati in modo non schematico, ma procedendo con un metodo a strati, per approfondimenti successivi, sottolineando relazioni e connessioni. I tradizionali temi di algebra e di geometria saranno integrati con quelli più innovativi di logica, di informatica, di probabilità e statistica e di analisi numerica.

Per la sistematizzazione dei contenuti, per il potenziamento e per tutti quegli argomenti che lo rendano necessario, sarà utilizzato il metodo frontale. Alcuni argomenti saranno trattati evidenziando le connessioni interdisciplinari relative a temi di fisica.

L'attività di laboratorio, distribuita lungo l'arco dei cinque anni, consisterà in:

- Utilizzo di programmi e software applicativi;
- Analisi e risoluzione informatica di problemi, attraverso il controllo e l'esecuzione di un programma.

## **Verifiche**

Ai fini delle verifiche formative, si ritengono valide, tra le varie forme, sia la verifica orale, sia la somministrazione di test, anche a risposta multipla.

Ai fini della valutazione, le verifiche scritte potranno essere articolate sia sotto forma di problemi ed

esercizi di tipo tradizionale, sia sotto forma di "test"; potranno anche consistere in brevi relazioni su argomenti specifici proposti dal docente.

Le verifiche orali saranno volte soprattutto a valutare le capacità di ragionamento e i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione degli allievi.

L'insegnante sceglierà, per la prova scritta, fra le seguenti tipologie:

- a) Esercizi strutturati e semi-strutturati.
- b) Trattazione sintetica.
- c) Problemi di tipo tradizionale.

### **Articolazione in nuclei concettuali e tematici**

I docenti del Dipartimento concordano la seguente programmazione, facendo riferimento alle Indicazioni nazionali, dove si afferma che:

“Le Indicazioni ministeriali non dettano alcun modello didattico-pedagogico. Ciò significa favorire la sperimentazione e lo scambio di esperienze metodologiche, valorizzare il ruolo dei docenti e delle autonomie scolastiche nella loro libera progettazione e negare diritto di cittadinanza, in questo delicatissimo ambito, a qualunque tentativo di prescrittismo. La libertà del docente dunque si esplica non solo nell'arricchimento di quanto previsto nelle Indicazioni, in ragione dei percorsi che riterrà più proficuo mettere in particolare rilievo e della specificità dei singoli indirizzi liceali, ma nella scelta delle strategie e delle metodologie più appropriate, la cui validità è testimoniata non dall'applicazione di qualsivoglia procedura, ma dal successo educativo.”

In tale ottica il docente può scegliere la metodologia didattica e gli strumenti matematici che ritiene opportuno, coerentemente con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni).”

“La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe, svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

I docenti del dipartimento concordano una scansione temporale di massima dei contenuti in parallelo nelle diverse classi parallele tale da consentire interventi di sostegno o potenziamento per le stesse classi.

## Prerequisiti

Conoscenze	Abilità / Competenze
Equazioni e disequazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere disequazioni di primo e secondo grado</li> <li>• Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte</li> <li>• Risolvere sistemi di disequazioni</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto</li> </ul>
Funzioni e loro proprietà	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare dominio, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione</li> <li>• Comporre due o più funzioni</li> </ul>
Punti e rette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa</li> <li>• Determinare l'equazione di una retta dati alcuni elementi</li> <li>• Stabilire la posizione di due rette: se sono incidenti, parallele o perpendicolari</li> <li>• Calcolare la distanza fra due punti e la distanza punto-retta</li> <li>• Determinare punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo, asse di un segmento, bisettrice di un angolo</li> <li>• Operare con i fasci di rette</li> </ul>
Rette parallele: criteri di parallelismo  Quadrilateri, parallelogrammi e trapezi Proprietà  Circonferenza e cerchio Proprietà Angoli alla circonferenza e angoli al centro Poligoni inscritti e circoscritti  Teorema di Talete  Superfici e aree  Teoremi di Pitagora e Euclide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i criteri di parallelismo nella dimostrazione di teoremi</li> <li>• Classificare i quadrilateri in base alle loro proprietà</li> <li>• Conoscere i teoremi sui quadrilateri</li> <li>• applicare i teoremi nella dimostrazione di altri teoremi</li> <li>• definire circonferenza e cerchio come luoghi geometrici</li> <li>• dimostrare i teoremi su circonferenza e cerchio: corde, angoli, quadrilateri inscritti e circoscritti</li> <li>• conoscenza del teorema di Talete e dei teoremi sui triangoli diretta conseguenza del teorema di Talete</li> <li>• Applicazione del teorema di Talete</li> <li>• Saper definire correttamente il concetto di equiscomponibilità tra poligoni</li> <li>• deduce le formule per il calcolo dell'area dei poligoni facendo uso della equiscomponibilità</li> <li>• conoscere e giustificare i teoremi di Pitagora e Euclide</li> <li>• formulare la tesi in modo geometrico e algebrico</li> </ul>

## Classe III

### 1- Funzioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di funzione</li> <li>• Definizione di funzione tra insiemi <math>\{ \}</math> numerici</li> <li>• Definizione di funzioni reali a variabile reale</li> <li>• Lettura del grafico di una funzione</li> <li>• Dominio e codominio</li> <li>• Proprietà di una funzione</li> <li>• Invertibilità</li> <li>• Composizione di funzioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere una funzione tra insiemi da una corrispondenza tra insiemi</li> <li>• Definire immagine e controimmagine di un elemento mediante una funzione</li> <li>• Riconoscere una funzione numerica reale</li> <li>• Fornire la definizione di insieme di esistenza, di dominio e di codominio di una funzione</li> <li>• Rappresentare il grafico di una funzione numerica</li> <li>• Interpretare il grafico della funzione per valutare il dominio ed il codominio sugli assi rispettivi</li> <li>• Individuare nel grafico di una funzione gli zeri della funzione</li> <li>• Stabilire il campo di esistenza di semplici funzioni algebriche</li> <li>• Conoscere le definizioni di funzione suriettiva, iniettiva e biunivoca.</li> <li>• Fornire esempi per ogni tipo e riconoscere una funzione suriettiva, iniettiva e biunivoca dal suo grafico</li> <li>• Eseguire una restrizione sul dominio per una funzione.</li> <li>• Riconoscere funzioni invertibili e costruire la funzione inversa</li> <li>• Tracciare il grafico della funzione inversa, costruendo la simmetrica rispetto alla bisettrice I-III quadrante, di una funzione invertibile</li> <li>• Determinare la funzione composta mediante due o più funzioni assegnate</li> <li>• Stabilire il dominio di funzioni composte mediante semplici funzioni</li> <li>• Studiare funzioni definite a tratti.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La funzione radice aritmetica: sistemazione e ripasso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilire le caratteristiche della funzione <math>y = x^2</math> -</li> <li>Trasformare <math>\sqrt{a} = b</math> nel Sistema: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\begin{cases} a = b^2 \\ a \geq 0 \\ b \geq 0 \end{cases}</math></li> </ul> </li> <li>e distinguere le tre condizioni</li> <li>• Stabilire il dominio di funzioni irrazionali.</li> <li>• Discutere equazioni del tipo <math>\sqrt{f(x)} = k</math> e determinarne le soluzioni</li> <li>• Risolvere equazioni del tipo <math>\sqrt{f(x)} = g(x)</math> trasformandole in un sistema.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La funzione valore assoluto: sistemazione e ripasso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilire le caratteristiche della funzione <math>y =  x </math>.</li> <li>• Discutere equazioni del tipo <math> f(x)  = k</math> e determinarne le soluzioni</li> <li>• Risolvere equazioni del tipo <math> f(x)  =  g(x) </math></li> <li>• Risolvere equazioni del tipo <math> f(x)  = g(x)</math> trasformandole in una disgiunzione di sistemi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Particolari classi di disequazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutere la risolubilità di disequazioni del tipo <math> f(x)  &gt; k</math>,</li> </ul>

	$ f(x)  < k$ e determinare le soluzioni <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutere la risolubilità di disequazioni del tipo <math>\sqrt{f(x)} &gt; k</math>, <math>\sqrt{f(x)} &lt; k</math> e determinare le soluzioni - Risolvere disequazioni del tipo <math> f(x)  &lt; g(x)</math> o <math> f(x)  &gt; g(x)</math> e determinare le soluzioni</li> <li>• Discutere la risolubilità di disequazioni del tipo <math>\sqrt{f(x)} &gt; g(x)</math> o <math>\sqrt{f(x)} &lt; g(x)</math> e determinare le soluzioni</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni di vario genere con più di un valore assoluto.</li> </ul>
--	---

## 2- Esponenziali e logaritmi

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamento del concetto di potenza</li> <li>• Funzione esponenziale, sue caratteristiche e relativo grafico</li> <li>• Il logaritmo in base a di un numero</li> <li>• La funzione logaritmica, il suo grafico e relative caratteristiche</li> <li>• Definizione di equazione esponenziale</li> <li>• Risoluzione delle equazioni elementari</li> <li>• Le equazioni non elementari</li> <li>• I sistemi di equazioni</li> <li>• Disequazioni esponenziali</li> <li>• Equazioni e disequazioni logaritmiche</li> <li>• Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire una potenza ad esponente reale</li> <li>• Enunciare le caratteristiche della funzione esponenziale (a seconda del valore della base)</li> <li>• Disegnare il grafico di una funzione esponenziale</li> <li>• Definire il logaritmo di un numero reale positivo</li> <li>• Calcolare il logaritmo di un numero esprimibile come potenza della base</li> <li>• Ricavare, a partire dalle proprietà delle potenze, le proprietà dei logaritmi</li> <li>• Applicare le proprietà dei logaritmi per il calcolo di espressioni</li> <li>• Definire la funzione logaritmica e analizzarne le caratteristiche</li> <li>• Disegnare il grafico di una funzione logaritmica</li> <li>• Determinare la funzione inversa di una funzione esponenziale o logaritmica e tracciarne il grafico</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>• Risolvere graficamente particolari equazioni o disequazioni esponenziali</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche</li> <li>• Risolvere graficamente particolari equazioni o disequazioni logaritmiche</li> </ul>

## 3 - Geometria analitica

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La parabola come luogo geometrico.</li> <li>• Elementi caratteristici del grafico di una parabola</li> <li>• Condizioni per determinare l'equazione di una parabola</li> <li>• Posizioni reciproche di una retta e una parabola</li> <li>• Rette tangenti</li> <li>• Fasci di parabole*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di una parabola e tracciarne il grafico</li> <li>• Scrivere l'equazione di una parabola a partire da tre condizioni note</li> <li>• Determinare la posizione di una retta rispetto ad una parabola</li> <li>• Individuare le rette tangenti</li> <li>• Riconoscere i fasci di parabole e saper operare con essi*</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La circonferenza come luogo geometrico</li> <li>• Condizioni per determinare l'equazione di una circonferenza</li> <li>• Posizioni reciproche di una retta e una circonferenza</li> <li>• Rette tangenti</li> <li>• Posizioni reciproche di due circonferenze</li> <li>• Fasci di circonferenze*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di una circonferenza e tracciarne il grafico</li> <li>• Scrivere l'equazione di una circonferenza a partire da tre condizioni note</li> <li>• Determinare la posizione di una retta rispetto ad una circonferenza</li> <li>• Individuare le rette tangenti</li> <li>• Riconoscere i fasci di circonferenze e saper operare con essi*</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ellisse come luogo geometrico</li> <li>• Condizioni per determinare l'equazione di un'ellisse</li> <li>• Posizioni reciproche di una retta e di un'ellisse</li> <li>• Rette tangenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di un'ellisse e tracciarne il grafico</li> <li>• Scrivere l'equazione di un'ellisse a partire da due condizioni note</li> <li>• Determinare la posizione di una retta rispetto ad un'ellisse</li> <li>• Individuare le rette tangenti</li> <li>• .</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'iperbole come luogo geometrico</li> <li>• Condizioni per determinare l'equazione di un'iperbole</li> <li>• Posizioni reciproche di una retta e di un'iperbole</li> <li>• Rette tangenti</li> <li>• L'iperbole equilatera</li> <li>• La funzione omografica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di un'iperbole e tracciarne il grafico</li> <li>• Scrivere l'equazione di un'iperbole a partire da due condizioni note</li> <li>• Determinare la posizione di una retta rispetto ad un'iperbole</li> <li>• Individuare le rette tangenti</li> <li>• Individuare l'equazione di un'iperbole traslata e tracciarne il grafico</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 4 - Trasformazioni geometriche

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione e terminologia</li> <li>• La simmetria assiale</li> <li>• Simmetrie assiali in un ambito analitico</li> <li>• Simmetrie centrali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere nelle trasformazioni geometriche biiezioni del piano in sé.</li> <li>• Definire punti uniti, invarianti, trasformazione inversa*</li> <li>• Individuare gli invarianti in una simmetria.</li> <li>• Scrivere le equazioni delle simmetrie.</li> <li>• Determinare il corrispondente di un punto, di una retta, di una parabola mediante una simmetria.</li> <li>• Studiare gli invarianti per via analitica Definire il concetto di parità</li> <li>• Trasformare coniche di equazione assegnata.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vettori e traslazioni</li> <li>• Traslazioni dal punto di vista analitico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare vettori in forme diverse e convertire le rappresentazioni</li> <li>• Disegnare il grafico di <math>y=\pm f(x-a)+b</math>, conoscendo il grafico di <math>y = f(x)</math>.</li> <li>• Associare a un vettore la traslazione corrispondente</li> <li>• Scrivere le equazioni della traslazione associata a un vettore.</li> <li>• Trasformare punti, rette, coniche.</li> <li>• Stabilire le caratteristiche del grafico di <math>y= f(x-a)+b</math> in base alle caratteristiche del grafico di <math>y = f(x)</math></li> <li>• Individuare le relazioni fra il grafico di <math>y = f(x)</math> e quello di <math>y = f(x- a) + b</math>.</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 5- Approfondimenti coniche\*

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiare particolari classi di funzioni</li> <li>• Approfondimenti sulle coniche</li> <li>• Trasformazioni composte</li> <li>• Forma generale dell'equazione di una conica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere l'equazione della corrispondente di una conica in una traslazione.</li> <li>• Riconoscere l'equazione di una iperbole equilatera riferita ai propri asintoti.</li> <li>• Determinare il grafico probabile di una funzione omografica.</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

## 6 - Dati e previsioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Raccolta e rappresentazione dei dati.</li><li>• Distribuzioni statistiche e loro rappresentazione grafica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Raccogliere/organizzare insiemi di dati.</li><li>• Rappresentare graficamente un fenomeno statistico in coordinate cartesiane, istogrammi, cartogrammi, ideogrammi, diagrammi di composizione, a nastro.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• I rapporti statistici</li><li>• Gli indici, con particolare riferimento alle medie</li><li>• Il significato della concentrazione come caso particolare della variabilità.</li><li>• Rapporti statistici e numeri indici.</li><li>• Correlazione e regressione.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretare un fenomeno statistico partendo dalla sua rappresentazione grafica. Analizzare i fenomeni collettivi.</li><li>• Calcolare la media aritmetica, geometrica, armonica, quadratica, la mediana, la moda. Calcolare la varianza e lo scarto quadratico medio.</li><li>• Elaborare, rappresentare, e stimare il grado di concentrazione.</li><li>• Interpretare i valori indice in termini di caratteristiche di un insieme di dati. Interpolazione con il metodo dei minimi quadrati.</li><li>• Calcolare il coefficiente di correlazione lineare. Esprimere l'eq.ne della retta di regressione in funzione del coefficiente di correlazione lineare.</li></ul>

## 7 - Successioni e progressioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Successioni numeriche</li><li>• Principio di induzione</li><li>• Progressioni aritmetiche e geometriche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rappresentare una successione per elencazione, mediante espressione analitica e per ricorsione</li><li>• Determinare i termini e la ragione di una progressione aritmetica</li><li>• Calcolare la somma di termini consecutivi di una progressione aritmetica</li><li>• Determinare i termini e la ragione di una progressione geometrica</li><li>• Calcolare la somma di termini consecutivi di una progressione geometrica</li></ul>

## COMPETENZE IN USCITA AL TERZO ANNO

**(\*) Saper rappresentare graficamente le funzioni studiate;**

**(\*) Saper applicare le tecniche risolutive delle equazioni e disequazioni;**

**(\*) Saper applicare le tecniche risolutive fondamentali nei problemi di geometria analitica;**

**(\*) Saper esporre con semplicità e correttezza;**

Saper affrontare diverse situazioni problematiche scegliendo in modo consapevole e critico la strategia risolutiva.

Saper elaborare informazioni e utilizzare consapevolmente metodi di calcolo: sviluppare dimostrazioni di teoremi e proposizioni.

Saper sviluppare le dimostrazioni di teoremi e proposizioni.

**(\*) Standard minimi**

## OBIETTIVI MINIMI IN USCITA AL TERZO ANNO

### CONOSCENZE

- avere conoscenze essenziali dei contenuti;

### COMPETENZE ED ABILITA' DI CARATTERE APPLICATIVO

- saper usare in modo autonomo, nell'affrontare e risolvere semplici problematiche, le conoscenze minime acquisite;
- saper utilizzare, nell'esecuzione di compiti di livello medio, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo qualche errore;

### CAPACITA' DI COMPrensIONE E RIELABORAZIONE

- saper riconoscere, classificare, definire i concetti chiave;
- saper effettuare analisi e sintesi pur con qualche errore e difficoltà;
- saper rielaborare i contenuti in modo logico, anche se talvolta guidato dall'insegnante

## Classe IV

### 1- Funzioni goniometriche

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angoli (archi) e loro misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associare a un angolo una misura</li> <li>• Definire l'unità di misura in radianti</li> <li>• Associare ad un angolo (arco) la sua misura in radianti</li> <li>• Convertire misure da gradi a radianti e viceversa. Utilizzare in maniera autonoma le calcolatrici scientifiche per eseguire conversione</li> <li>• Associare un angolo ad un sistema di riferimento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il seno, il coseno e la tangente di un angolo (arco)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire il seno, il coseno e la tangente di angoli (archi) orientati in termini di coordinate cartesiane</li> <li>• Disegnare l'arco che ha un seno (coseno, tangente) assegnato</li> <li>• Calcolare il valore del seno, del coseno e della tangente di archi notevoli.</li> <li>• Associare i valori delle funzioni goniometriche all'insieme dei numeri reali</li> <li>• Definire la funzione seno (coseno, tangente) per archi appartenenti all'intervallo <math>[0; 2\rho]</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspetti e caratteristiche funzionali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estendere le funzioni goniometriche all'insieme R</li> <li>• Verificare che le funzioni seno e coseno sono limitate</li> <li>• Verificare che le funzioni tangente e cotangente non sono limitate</li> <li>• Definire il periodo di una funzione e stabilire il periodo delle funzioni goniometriche</li> <li>• Determinare zeri e segno delle funzioni goniometriche</li> <li>• Verificare che le funzioni seno e coseno non sono iniettive né suriettive</li> <li>• Stabilire intervalli in cui le funzioni seno e coseno siano crescenti</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafici delle funzioni goniometriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disegnare il grafico delle funzioni seno, coseno e tangente e cotangente</li> <li>• Utilizzare software specifico per rappresentare insiemi di punti e/o grafici di funzioni.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni fondamentali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimostrare l'identità fondamentale</li> <li>• Dimostrare la relazione fra la funzione tangente e le funzioni seno e coseno di un arco</li> <li>• Utilizzare l'identità fondamentale per ottenere informazioni in merito ai valori delle funzioni goniometriche di un arco</li> <li>• Costruire relazioni formali fra i valori delle funzioni goniometriche</li> <li>• Trasformare una espressione sostituendo una (o più) funzioni</li> <li>• Verificare identità che coinvolgono funzioni goniometriche.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni inverse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire le funzioni inverse delle funzioni goniometriche</li> <li>• Disegnare il grafico delle funzioni inverse delle funzioni goniometriche</li> <li>• Utilizzare la calcolatrice per calcolare valori approssimati della funzioni inverse delle funzioni goniometriche.</li> <li>• Stabilire il dominio di funzioni composte del tipo <math>y=\arcsinf(x)</math>, <math>y=\arccosf(x)</math>, <math>y=\arctgf(x)</math>, <math>y=\text{arccot}gf(x)</math>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura ed interpretazione dei grafici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comporre <math>f</math> e <math>f^{-1}</math> e stabilire le relazioni della funzione ottenuta con l'identità.</li> <li>• Interpretare graficamente la risolubilità di una equazione goniometrica elementare</li> <li>• In base al grafico, stabilire relazioni (segno, numero, appartenenza a intervalli) fra le equazioni goniometriche elementari e le loro soluzioni</li> <li>• Interpretare graficamente le disequazioni goniometriche elementari.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformazioni di un grafico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le trasformazioni coinvolte in funzioni composte del tipo <math>y = k \sin(hx - a) + b</math> o altra funzione goniometrica</li> <li>• Prevedere il comportamento delle funzioni suddette in base all'analisi dei parametri.</li> <li>• Eseguire congetture sulla possibile espressione analitica di una funzione, assegnato il suo grafico.</li> </ul>

## 2 - Trattamenti, equazioni e disequazioni nell'ambito delle funzioni goniometriche

Conoscenze	Abilità
<p>Angoli associati</p> <p>Formule di addizione e di duplicazione Formule di bisezione, formule parametriche</p> <p>Formule di prostaferesi e formule di Werner*</p> <p>Identità goniometriche Equazioni goniometriche elementari Equazioni riconducibili ad equazioni elementari Equazioni lineari in seno e coseno: risoluzione con le formule parametriche, il metodo grafico e metodo dell'arco associato Equazioni omogenee e riconducibili ad omogenee. Altri tipi di equazioni goniometriche Sistemi di equazioni goniometriche</p> <p>Disequazioni goniometriche elementari Disequazioni omogenee (risoluzione con metodo algebrico e metodo grafico) Disequazioni goniometriche frazionarie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare le funzioni del complementare, del supplementare, dell'opposto di un arco e di altri archi associate</li> <li>• Riconoscere il carattere di parità (disparità) delle funzioni goniometriche.</li> <li>• Trasformare espressioni contenenti archi associati.</li> <li>• Trasformare una espressione contenente funzioni della somma (differenza) di due archi.</li> <li>• Trasformare espressioni contenenti funzioni dell'arco doppio di un arco assegnato</li> <li>• Generalizzare il trattamento per ottenere funzioni di <math>n\alpha</math>.</li> <li>• Calcolare le funzioni di <math>\alpha+\beta, \alpha-\beta, 2\alpha, \alpha/2</math> in base ad informazioni relative agli archi coinvolti</li> <li>• Trasformare espressioni contenenti funzioni dell'arco <math>2\alpha</math> o <math>\alpha/2</math> con <math>\alpha</math> assegnato</li> <li>• Calcolare le funzioni di <math>2\alpha</math> o <math>\alpha/2</math> in base ad informazioni relative alle funzioni di <math>\alpha</math></li> <li>• Scrivere una espressione utilizzando una sola funzione goniometrica</li> <li>• Trasformare una somma di funzioni in un prodotto di funzioni*</li> <li>• Applicare le formule goniometriche per la verifica di identità</li> <li>• Risolvere equazioni goniometriche in un intervallo assegnato</li> <li>• Risolvere graficamente particolari equazioni goniometriche</li> <li>• Risolvere sistemi di equazioni goniometriche</li> <li>• Risolvere disequazioni goniometriche in un intervallo assegnato.</li> </ul>

## 3 - Trigonometria

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misura dei cateti sapendo l'ipotenusa e un angolo</li> <li>• Misura di un cateto conoscendo l'altro e un angolo</li> <li>• Teorema della corda</li> <li>• Teorema dei seni</li> <li>• Teorema delle proiezioni</li> <li>• Teorema del coseno (o di Carnot)</li> <li>• Area di un triangolo qualsiasi, note le misure di due lati e dell'angolo compreso</li> <li>• Risoluzione di semplici problemi nell'ambito della geometria piana</li> <li>• Sistemi misti e sistemi parametrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere in un triangolo rettangolo, le relazioni tra ipotenusa, cateti, seno, coseno e tangente degli angoli acuti</li> <li>• Risolvere problemi relativi ai triangoli rettangoli</li> <li>• Stabilire se esiste un triangolo di assegnate caratteristiche e determinarne gli elementi incogniti.</li> <li>• Risolvere problemi numerici applicando i teoremi della corda, dei seni, del coseno e dell'area.</li> <li>• Impostare e risolvere problemi formalizzandoli con equazioni o disequazioni o studio di funzioni elementari o deducibili</li> <li>• Impostare e discutere sistemi misti e parametrici</li> </ul>

## 4 - I Numeri Complessi

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'insieme <math>\mathbf{C}</math> dei numeri complessi</li> <li>• Teorema fondamentale dell'algebra per lo studio del problema del numero di soluzioni delle eq.ni polinomiali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estensione dell'insieme <math>\mathbf{R}</math>: coppie ordinate di numeri reali</li> <li>• Conoscere la terminologia dei numeri complessi.</li> <li>• Operare su numeri complessi in forma polinomiale.</li> <li>• Rappresentare numeri complessi sul piano di Gauss-Argand.</li> <li>• Eseguire conversioni fra le varie rappresentazioni dei numeri complessi</li> <li>• Risolvere eq.ni polinomiali in campo complesso.</li> <li>• Determinare la potenza di un numero complesso.</li> <li>• Utilizzare la formula di De Moivre per interpretare le soluzioni di <math>z^n = a</math></li> </ul>

## 5 - Rette e piani nello spazio

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assiomi di incidenza tra punti, rette e piani</li> <li>• Posizioni reciproche di due rette, di una retta e un piano e di due piani</li> <li>• Perpendicolarità tra retta e piano</li> <li>• Teorema delle tre perpendicolari</li> <li>• Distanza punto piano</li> <li>• Il diedro</li> <li>• Piani perpendicolari e angoli di due piani</li> <li>• Angolo tra una retta e un piano</li> <li>• Poliedri regolari</li> <li>• Altri poliedri: prismi, piramidi.</li> <li>• Misure di superfici</li> <li>• Misure di volumi</li> <li>• Cono</li> <li>• Cilindro</li> <li>• Sfera</li> <li>• Misure di superfici</li> <li>• Misure di volumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprimere attraverso una rappresentazione grafica l'intuizione geometrica nello spazio</li> <li>• Conoscere le posizioni reciproche di una retta e di un piano nello spazio.</li> <li>• Conoscere le posizioni reciproche di due piani nello spazio</li> <li>• Definire la relazione di perpendicolarità tra retta e piano</li> <li>• Conoscere il teorema delle tre perpendicolari</li> <li>• Individuare l'angolo tra due piani incidenti e tra una retta e un piano</li> <li>• Conoscere e saper classificare i poliedri regolari e altri poliedri</li> <li>• Conoscere e classificare i solidi di rotazione.</li> <li>• Risolvere problemi metrici riguardanti aree e volumi di solidi geometrici.</li> </ul>

## 6 – Geometria analitica nello spazio

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinate cartesiane nello spazio</li> <li>• Equazione parametrica e cartesiana di una retta</li> <li>• Equazione di una retta come intersezione fra piani</li> <li>• Condizioni per il parallelismo fra rette</li> <li>• Equazione di un piano</li> <li>• Equazione di un piano noti un punto e il vettore perpendicolare</li> <li>• Equazione di un piano parallelo ad un altro e passante per un punto dato</li> <li>• Equazione di una sfera</li> <li>• Equazione di una sfera noti centro e raggio</li> <li>• Equazione di un piano tangente a una sfera in un punto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di una retta, di un piano e di una sfera</li> <li>• Saper calcolare la distanza fra punti nello spazio</li> <li>• Saper operare con l'equazione di una retta</li> <li>• Saper utilizzare i vettori</li> <li>• Saper operare con l'equazione di un piano</li> <li>• Saper operare con l'equazione di una sfera</li> <li>• Saper risolvere problemi in cui sono presenti più figure</li> </ul>

## 7 - Calcolo combinatorio e delle probabilità

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposizioni</li> <li>• Operatore fattoriale</li> <li>• Permutazioni</li> <li>• Combinazioni</li> <li>• Esperimenti ed esiti</li> <li>• Operazioni sugli eventi</li> <li>• Analogie strutturali</li> <li>• Probabilità</li> <li>• Considerazioni di carattere funzionale</li> <li>• Probabilità di eventi composti</li> <li>• Probabilità condizionata</li> <li>• Il teorema di Bayes</li> <li>• Il problema delle prove ripetute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere i raggruppamenti di un insieme</li> <li>• Definire l'operatore fattoriale e saperlo applicare nei problemi di calcolo combinatorio</li> <li>• Calcolare disposizioni semplici e con ripetizione in esempi pratici</li> <li>• Individuare le permutazioni di un insieme, sia semplici che con ripetizioni</li> <li>• Saper calcolare le combinazioni di <math>n</math> elementi presi <math>k</math> alla volta</li> <li>• Individuare gli esiti associati ad un evento</li> <li>• Definire uno spazio degli eventi per un determinato fenomeno</li> <li>• Riconoscere eventi elementari, eventi certi, eventi impossibili</li> <li>• Utilizzare opportune rappresentazioni per gli spazi degli eventi: diagrammi di Eulero Venn, diagrammi cartesiani, grafi ad albero</li> <li>• Definire l'evento somma e l'evento prodotto di due eventi assegnati</li> <li>• Definire l'evento negazione di un evento assegnato</li> <li>• Applicare proprietà formali ad espressioni su eventi</li> <li>• Formalizzare informazioni presenti nel testo di un problema</li> <li>• Precisare il significato degli oggetti linguistici "e", "o", "non"</li> <li>• Applicare la definizione classica di probabilità</li> <li>• Stabilire la probabilità della negazione di un evento</li> <li>• Determinare la probabilità della somma logica di eventi</li> <li>• Valutare la dipendenza/indipendenza di eventi</li> <li>• Determinare la probabilità del prodotto logico di eventi</li> <li>• Esprimere la probabilità totale di un evento dipendente da un insieme di eventi</li> <li>• Valutare la probabilità di <math>(H/E)</math>, essendo <math>E</math> dipendente da <math>H</math></li> <li>• Stabilire la probabilità di ottenere <math>k</math> successi su un insieme di <math>n</math> tentativi</li> <li>• Valutare la frequenza assoluta e relativa in un test relativo ad un fenomeno</li> </ul>

## 8 - Funzioni reali

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nozioni di carattere insiemistico</li> <li>• Insiemi limitati e illimitati</li> <li>• Topologia della retta reale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operare con intervalli nell'insieme dei numeri reali.</li> <li>• Definire ed operare intorno (circolari), intorno destro e intorno sinistro.</li> <li>• Determinare maggioranti (minoranti) di un insieme <math>A</math></li> <li>• Riconoscere insiemi limitati.</li> <li>• Stabilire l'estremo superiore (l'estremo inferiore) di un insieme limitato.</li> <li>• Individuare massimo (minimo) di un insieme limitato</li> <li>• Riconoscere punti di accumulazione di un insieme e punti isolati di un insieme.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studio di funzioni composte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilire il dominio di funzioni composte mediante funzioni razionali, irrazionali, goniometriche, logaritmiche, esponenziali</li> <li>• Studiare funzioni definite a tratti</li> <li>• Determinare zeri e segno di funzioni composte</li> <li>• Delimitare le regioni del piano cartesiano delle quali il grafico di una funzione è sottoinsieme in base al grafico di <math>y = f(x)</math></li> <li>• Determinare alcune caratteristiche del grafico di una funzione</li> </ul>

## 9 - Limiti di funzioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiti di funzioni reali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizioni dei limiti di funzioni reali di una variabile reale.</li> <li>• Verificare il limite di funzioni reali di una variabile reale</li> <li>• Utilizzare correttamente le notazioni (anche in merito a limite destro e sinistro).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra dei limiti</li> <li>• I teoremi sui limiti</li> <li>• Continuità di una funzione</li> <li>• I grandi teoremi sulle funzioni continue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlare il limite di una funzione ad una caratteristica geometrica del suo grafico. Determinare l'esistenza di asintoti per il grafico di una funzione.</li> <li>• Conoscere i teoremi sui limiti.</li> <li>• Saper dimostrare il teorema di unicità del limite</li> <li>• Saper dimostrare il teorema della permanenza del segno</li> <li>• Applicare le proprietà dell'algebra dei limiti.</li> <li>• Risolvere forme di indecisione</li> <li>• Stabilire la continuità di una funzione assegnata in un punto (a dx, a sn).</li> <li>• Determinare la natura di alcuni tipi di discontinuità.</li> <li>• Dimostrare il limite notevole <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></li> <li>• Utilizzare i limiti notevoli per determinare i limiti di funzioni trascendenti</li> <li>• Conoscere il significato del teorema di Weierstrass.</li> <li>• Conoscere il significato del teorema dei valori intermedi.</li> <li>• Conoscere il significato del teorema di esistenza degli zeri.</li> <li>• Distinguere necessità e sufficienza delle condizioni coinvolte nei teoremi</li> </ul>
--	--

### COMPETENZE IN USCITA AL QUARTO ANNO

(\*) Saper risolvere equazioni e disequazioni goniometriche;

(\*) Saper risolvere un triangolo qualunque;

(\*) Conoscere i concetti fondamentali di probabilità;

(\*) Saper calcolare la probabilità di un evento semplice o di un evento composto;

(\*) conoscere i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere/ Saper applicare le tecniche risolutive fondamentali nel calcolo dei limiti (in base alle scelte didattiche prese dal singolo docente)

(\*) Saper esporre con semplicità e correttezza.

Saper applicare i concetti fondamentali di probabilità;

Saper affrontare diverse situazioni problematiche scegliendo in modo consapevole e critico la strategia risolutiva.

Individuare la procedura più idonea per la risoluzione di un problema.

Saper sviluppare le dimostrazioni di teoremi e proposizioni.

(\*) Standard minimi

### OBIETTIVI MINIMI IN USCITA AL QUARTO ANNO

#### CONOSCENZE

- avere conoscenze essenziali dei contenuti;

#### COMPETENZE ED ABILITA' DI CARATTERE APPLICATIVO

- saper usare in modo autonomo, nell'affrontare e risolvere semplici problematiche, le conoscenze minime acquisite;
- saper utilizzare, nell'esecuzione di compiti di livello medio, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo qualche errore;

#### CAPACITA' DI COMPrensIONE E RIELABORAZIONE

- saper riconoscere, classificare, definire i concetti chiave;
- saper effettuare analisi e sintesi pur con qualche errore e difficoltà;
- saper rielaborare i contenuti in modo logico, anche se talvolta guidato dall'insegnante;

#### ABILITA' LINGUISTICO-ESPRESSIVE

- saper esporre con sufficiente chiarezza, correttezza e terminologia accettabile;

# Classe V

## 1 - Funzioni reali

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nozioni di carattere insiemistico</li> <li>Insiemi limitati e illimitati</li> <li>Topologia della retta reale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operare con intervalli nell'insieme dei numeri reali.</li> <li>Definire ed operare intorno (circolari), intorno destro e intorno sinistro.</li> <li>Determinare maggioranti (minoranti) di un insieme A</li> <li>Riconoscere insiemi limitati.</li> <li>Stabilire l'estremo superiore (l'estremo inferiore) di un insieme limitato.</li> <li>Individuare massimo (minimo) di un insieme limitato</li> <li>Riconoscere punti di accumulazione di un insieme e punti isolati di un insieme.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Studio di funzioni composte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilire il dominio di funzioni composte mediante funzioni razionali, irrazionali, goniometriche, logaritmiche, esponenziali</li> <li>Studiare funzioni definite a tratti.</li> <li>Determinare zeri e segno di funzioni composte</li> <li>Delimitare le regioni del piano cartesiano delle quali il grafico di una funzione è sottoinsieme in base al grafico di <math>y = f(x)</math></li> <li>Determinare alcune caratteristiche del grafico di una funzione</li> </ul>

## 2 - Limiti di funzioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limiti di funzioni reali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizioni dei limiti di funzioni reali di una variabile reale</li> <li>Verificare il limite di funzioni reali di una variabile reale</li> <li>Utilizzare correttamente le notazioni (anche in merito a limite destro e sinistro)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra dei limiti</li> <li>I teoremi sui limiti</li> <li>Continuità di una funzione</li> <li>I grandi teoremi sulle funzioni continue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correlare il limite di una funzione ad una caratteristica geometrica del suo grafico. Determinare l'esistenza di asintoti per il grafico di una funzione.</li> <li>Conoscere i teoremi sui limiti.</li> <li>Saper dimostrare il teorema di unicità del limite.</li> <li>Saper dimostrare il teorema della permanenza del segno.</li> <li>Applicare le proprietà dell'algebra dei limiti.</li> <li>Risolvere forme di indecisione</li> <li>Stabilire la continuità di una funzione assegnata in un punto (a dx, a sn)</li> <li>Determinare la natura di alcuni tipi di discontinuità</li> <li>Dimostrare il limite notevole <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></li> <li>Utilizzare i limiti notevoli per determinare i limiti di funzioni trascendenti.</li> <li>Conoscere il significato del teorema di Weierstrass</li> <li>Conoscere il significato del teorema dei valori intermedi</li> <li>Conoscere il significato del teorema di esistenza degli zeri</li> <li>Distinguere necessità e sufficienza delle condizioni coinvolte nei teoremi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nozione di infinito (di infinitesimo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilire se una funzione è infinitesima (infinita) per <math>x \rightarrow x_0</math> (per <math>x \rightarrow +\infty</math>)</li> <li>Confrontare infinitesimi (infiniti). Stabilire l'ordine di infinito (infinitesimo) di una funzione rispetto ad un infinito campione</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare gli infinitesimi o gli infiniti equivalenti nel calcolo dei limiti</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grafico di una funzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevedere le caratteristiche del grafico di una funzione correlata ad <math>y = f(x)</math> (come <math>y = \ln(f(x))</math> o <math>y = e^{f(x)}</math>).</li> </ul>

### 3 - Derivazione di una funzione e studio del suo grafico

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>Il rapporto incrementale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scrivere il rapporto incrementale relativo al punto assegnato <math>x_0</math> appartenente al dominio</li> <li>di una funzione assegnata <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Derivata in un punto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare la derivata di una funzione in un punto</li> <li>Interpretare geometricamente la derivata di una funzione in un punto</li> <li>Scrivere l'equazione della tangente e della normale al grafico di una funzione in un punto</li> <li>Interpretare geometricamente alcuni casi di non derivabilità</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzione derivata di una funzione assegnata</li> <li>Algebra delle derivate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare la funzione derivata della funzione potenza. Estendere il calcolo della funzione derivata a potenze con esponenti negativi o razionali.</li> <li>Determinare la derivata delle funzioni elementari.</li> <li>Conoscere i teoremi sul calcolo delle derivate.</li> <li>Determinare la derivata delle funzioni inverse delle funzioni goniometriche.</li> <li>Calcolare la derivata di una somma, di un prodotto, di un quoziente. Calcolare la derivata delle funzioni composte.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoremi sulle funzioni derivabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il significato del Teorema di Rolle.</li> <li>Saper dimostrare il Teorema di Rolle.</li> <li>Conoscere il significato del Teorema di Lagrange.</li> <li>Applicare il teorema di Lagrange per funzioni continue.</li> <li>Enunciare il Teorema di Cauchy.</li> <li>Applicare il teorema di De l' Hôpital.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni crescenti, decrescenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare gli intervalli in cui una funzione è crescente (decrescente).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Max e min: condizioni necessarie, <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>condizioni sufficienti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire max e min relativi. Definire i punti di flesso</li> <li>Ricerca le ascisse dei punti di minimo (massimo) relativo</li> <li>Stabilire condizioni necessarie per l'esistenza di punti di minimo (massimo) relativo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flessi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare la concavità del grafico di una funzione</li> <li>Ricerca le ascisse dei punti di flesso Utilizzare il metodo delle derivate successive nella ricerca degli estremanti<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></li> <li>Stabilire alcune caratteristiche del grafico di una funzione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Significato fisico della derivata</li> <li>Grafico di una funzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere il concetto di derivata in alcune grandezze fisiche</li> <li>Saper applicare il concetto di derivate a semplici problemi di fisica</li> </ul>

#### 4 - Integrazione delle funzioni reali di una variabile reale

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione al concetto<sup>CFI</sup><sub>SEP</sub> di integrale</li> <li>• Somme inferiori, somme superiori</li> <li>• Integrale definito</li> <li>• La funzione integrale</li> <li>• Integrazione indefinita</li> <li>• Metodi di integrazione</li> <li>• Calcolo di volumi di solidi di rotazione</li> <li>• Significato fisico dell'integrale definito</li> <li>• Integrale improprio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere situazioni in cui è necessario ricorrere al concetto di integrale</li> <li>• Definire l'integrale definito di una funzione continua su un intervallo chiuso</li> <li>• Conoscere le proprietà dell'integrale definito</li> <li>• Conoscere il teorema della media</li> <li>• Costruire e studiare la funzione integrale di una funzione continua</li> <li>• Conoscere il significato del teorema fondamentale del calcolo integrale</li> <li>• Utilizzare la formula fondamentale del calcolo integrale</li> <li>• Valutare integrali definiti di funzioni pari e dispari</li> <li>• Determinare una primitiva di alcune funzioni elementari</li> <li>• Definire l'integrale indefinito di una funzione</li> <li>• Eseguire integrazioni immediate.</li> <li>• Eseguire integrazioni ricorrendo al concetto di funzione composta</li> <li>• Integrare funzioni razionali fratte</li> <li>• Applicare l'integrazione per parti</li> <li>• Integrare per sostituzione</li> <li>• Applicare l'integrale definito per calcolare volumi di solidi generati dalla rotazione di un'area attorno ad un asse</li> <li>• Riconoscere l'integrale definito in alcune grandezze in fisica</li> <li>• Conoscere il significato di integrazione in senso improprio e calcolare semplici integrali impropri dei due tipi</li> </ul>

#### 5 - Rette e piani nello spazio

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assiomi di incidenza tra punti, rette e piani</li> <li>• Posizioni reciproche di due rette, di una retta e un piano e di due piani</li> <li>• Perpendicolarità tra retta e piano</li> <li>• Teorema delle tre perpendicolari</li> <li>• Distanza punto piano</li> <li>• Il diedro</li> <li>• Piani perpendicolari e angoli di due piani</li> <li>• Angolo tra una retta e un piano</li> <li>• Poliedri regolari</li> <li>• Altri poliedri: prismi, piramidi.</li> <li>• Misure di superfici</li> <li>• Misure di volumi</li> <li>• Cono</li> <li>• Cilindro</li> <li>• Sfera</li> <li>• Misure di superfici</li> <li>• Misure di volumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprimere attraverso una rappresentazione grafica l'intuizione geometrica nello spazio</li> <li>• Conoscere le posizioni reciproche di una retta e di un piano nello spazio.</li> <li>• Conoscere le posizioni reciproche di due piani nello spazio</li> <li>• Definire la relazione di perpendicolarità tra retta e piano</li> <li>• Conoscere il teorema delle tre perpendicolari</li> <li>• Individuare l'angolo tra due piani incidenti e tra una retta e un piano</li> <li>• Conoscere e saper classificare i poliedri regolari e altri poliedri</li> <li>• Conoscere e classificare i solidi di rotazione.</li> <li>• Risolvere problemi metrici riguardanti aree e volumi di solidi geometrici.</li> </ul>

## 6 – Geometria analitica nello spazio

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinate cartesiane nello spazio</li> <li>• Equazione parametrica e cartesiana di una retta</li> <li>• Equazione di una retta come intersezione fra piani</li> <li>• Condizioni per il parallelismo fra rette</li> <li>• Equazione di un piano</li> <li>• Equazione di un piano noti un punto e il vettore perpendicolare</li> <li>• Equazione di un piano parallelo ad un altro e passante per un punto dato</li> <li>• Equazione di una sfera</li> <li>• Equazione di una sfera noti centro e raggio</li> <li>• Equazione di un piano tangente a una sfera in un punto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere l'equazione di una retta, di un piano e di una sfera</li> <li>• Saper calcolare la distanza fra punti nello spazio</li> <li>• Saper operare con l'equazione di una retta</li> <li>• Saper utilizzare i vettori</li> <li>• Saper operare con l'equazione di un piano</li> <li>• Saper operare con l'equazione di una sfera</li> <li>• Saper risolvere problemi in cui sono presenti più figure</li> </ul>

## 7 – Problemi

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In ambito analitico</li> <li>• In riferimento alla ricerca dei massimi e dei minimi</li> <li>• Riguardanti studi di funzioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi strutturati nell'ambito della geometria del piano cartesiano</li> <li>• Risolvere problemi, anche di geometria solida, con particolare riferimento alla ricerca dei massimi e dei minimi</li> <li>• Determinare i coefficienti nell'equazione di un fascio in maniera che siano verificate alcune condizioni assegnate</li> <li>• Costruire un modello analitico-funzionale di un problema</li> <li>• Risolvere problemi di massimo [minimo] in ambito geometrico</li> <li>• Studiare problemi nell'ambito della geometria solida, con particolare riferimento a solidi inscritti e circoscritti ad altri solidi</li> </ul>

## 8 – Le distribuzioni di probabilità

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le prove ripetute e la distribuzione binomiale</li> <li>• La distribuzione di Poisson</li> <li>• La distribuzione normale</li> <li>• La distribuzione normale come limite della binomiale</li> <li>• La legge dei grandi numeri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiare e risolvere problemi relativi alle prove ripetute applicando la formula di Bernoulli</li> <li>• Utilizzare particolari distribuzioni di probabilità per risolvere problemi</li> </ul>

## 9 – Equazioni differenziali

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• il concetto di equazione differenziale</li> <li>• Soluzioni di un'equazione differenziale</li> <li>• Esempi di equazioni differenziali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere le tipologie di equazioni differenziali</li> <li>• Saper risolvere un'equazione differenziale</li> <li>• Saper fare la verifica di una soluzione</li> <li>• Conoscere le equazioni differenziali importanti nel campo della fisica</li> </ul>

## 10 – Risoluzione numerica di equazioni

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Metodo delle tangenti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper riconoscere le equazioni da risolvere con il metodo delle tangenti</li><li>• Conoscere il metodo delle tangenti</li><li>• Saper utilizzare il metodo delle tangenti</li><li>•</li></ul>

### COMPETENZE IN USCITA AL QUINTO ANNO

1. capacità di analisi e di sintesi;
2. abitudine ad un esame critico di quanto viene proposto;
3. sviluppo dell'intuizione come momento propulsivo finalizzato però all'individuazione di processi caratterizzati dal rigore logico-formale;
4. chiarezza di linguaggio sia in forma scritta che in forma orale;
5. autonomia nell'analisi di un testo scientifico.

Obiettivi didattici specifici della disciplina sono, oltre alla conoscenza dei contenuti previsti dal programma:

1. acquisire la capacità di sviluppare dimostrazioni all'interno dei sistemi assiomatici conosciuti;
2. saper risolvere problemi collegando quando necessario le proprietà geometriche e i modelli analitici;
3. saper applicare i modelli matematici a situazioni trattate nel contesto della fisica;
4. acquisire una visione unitaria della materia, con le sue diverse tecniche operative, per essere in grado di affrontare problematiche di varia natura;
5. essere in grado di esporre i contenuti ed impostare le procedure in modo chiaro e con linguaggi e formalismi corretti;

Obiettivi specifici e contenuti:

1. Saper applicare le tecniche risolutive fondamentali nel calcolo dei limiti
2. conoscere e saper utilizzare gli strumenti matematici che consentono la rappresentazione grafica di una funzione
3. saper determinare massimi e minimi di una funzione
4. conoscere e saper utilizzare le formule di integrazione
5. saper determinare le aree di figure piane e il volume di figure solide
6. conoscere i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere
7. conoscere le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione)
8. conoscere le caratteristiche delle equazioni differenziali e saperne calcolare le soluzioni in casi semplici

### OBIETTIVI MINIMI IN USCITA AL QUINTO ANNO

#### CONOSCENZE

- avere conoscenze essenziali dei contenuti;

#### COMPETENZE ED ABILITA' DI CARATTERE APPLICATIVO

- saper usare in modo autonomo, nell'affrontare e risolvere semplici problematiche, le conoscenze minime acquisite;
- saper utilizzare, nell'esecuzione di compiti di livello medio, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo qualche errore;

#### CAPACITA' DI COMPrensIONE E RIELABORAZIONE

- saper riconoscere, classificare, definire i concetti chiave;
- saper effettuare analisi e sintesi pur con qualche errore e difficoltà;
- saper rielaborare i contenuti in modo logico, anche se talvolta guidato dall'insegnante;

#### ABILITA' LINGUISTICO-ESPRESSIVE

- saper esporre con sufficiente chiarezza, correttezza e terminologia accettabile;

### Griglie di valutazione

I docenti hanno elaborato la seguente griglia a partire dal Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato, e ne sperimentano l'efficacia durante l'anno scolastico, riservandosi di implementarla.

**MATEMATICA**

INDICATORI	Descrittori	Punti
<b>Comprendere</b>	Esamina in modo adeguato o pertinente e completo la situazione problematica	5
Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati e interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari.	Esamina in modo adeguato e quasi completo la situazione problematica	4
	Esamina in modo corretto o abbastanza corretto la situazione problematica, ma non completa le richieste	3
	Esamina solo parzialmente le richieste, riuscendo a formulare solo alcune ipotesi	2
	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale	1
<b>Individuare</b>	Individua strategie di lavoro efficaci ed efficienti.	6
Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione dei problemi. Analizzare possibili strategie risolutive e individuare la strategia più adatta.	Individua strategie di lavoro efficaci nell'ambito di conoscenze quasi complete	5
	Individua strategie di lavoro parzialmente efficaci nell'ambito di conoscenze complete	4
	Individua strategie di lavoro parzialmente efficaci nell'ambito di conoscenze quasi complete oppure individua strategie di lavoro efficaci nell'ambito di conoscenze parziali	3
	Individua strategie di lavoro parzialmente efficaci nell'ambito di conoscenze parziali	2
	Non individua strategie di lavoro o ne individua di non adeguate	1
<b>Sviluppare il processo risolutivo</b>	Nell'ambito di una analisi completa, non commette errori o al più qualche lieve imprecisione	5
Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole e eseguendo i calcoli necessari	Nell'ambito di una analisi completa commette lievi errori	4
	Nell'ambito di una analisi non completa non commette errori o commette solo qualche imprecisione; nell'ambito di una analisi completa commette errori.	3
	Nell'ambito di una analisi non completa commette qualche errore; nell'ambito di una analisi completa commette diffusi e/o gravi errori.	2
	Non applica le strategie scelte o le applica commettendo errori molto gravi	1
<b>Argomentare</b>	Esposizione chiara e coerente, argomenta in maniera approfondita, utilizzando un linguaggio proprio della disciplina.	4
Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati.	Esposizione essenziale ma chiara, argomenta in modo sintetico utilizzando un linguaggio appropriato anche se non sempre rigoroso.	3
	Esposizione frammentaria, argomenta in modo non sempre coerente e il linguaggio specifico è impreciso	2
	Esposizione confusa, non argomenta o argomenta in modo poco coerente, utilizzando un linguaggio impreciso o scorretto.	1
	<b>PUNTEGGIO</b>	

ALUNNA/O: \_\_\_\_\_

Voto (ottenuto dividendo per 2): .....

LICEO SCIENTIFICO “ANTONIO GRAMSCI” – GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI DI MATEMATICA

GIUDIZIO	CONOSCENZE E CONTENUTI DELLA DISCIPLINA	ABILITÀ DI CARATTERE APPLICATIVO	CAPACITÀ DI COMPrensIONE E RIELABORAZIONE	ABILITÀ LINGUISTICO-ESPRESSIVE	VOTO IN DECIMI
Eccellente	ha conoscenze complete, ampie ed approfondite su tutti i contenuti, acquisite con rigore e accuratezza	sa utilizzare in modo eccellente principi, metodi e procedimenti. sa eseguire compiti molto complessi e risolvere con il massimo grado di padronanza ed autonomia problematiche di livello elevato ottimizzando costantemente le soluzioni trovate;	sa analizzare e sintetizzare tematiche complesse in modo autonomo, rigoroso, logico e creativo	sa esporre con chiarezza e esaustività, usando una terminologia accurata, ricca ed appropriata, in forma corretta e rigorosa	10
Ottimo	ha conoscenze complete ed approfondite, acquisite con rigore	sa eseguire compiti complessi e risolvere con padronanza ed autonomia problematiche di alto livello; sa utilizzare in modo autonomo e accurato principi, metodi e procedimenti	sa riconoscere, classificare, definire con padronanza i concetti;	sa esporre in modo chiaro e preciso, usando consapevolmente una terminologia ricca ed appropriata;	9
Buono	ha conoscenze estese ed approfondite, acquisite in modo ordinato e coerente	sa affrontare e risolvere le problematiche con padronanza ed autonomia, sa utilizzare in modo accurato principi, metodi e procedimenti	sa riconoscere, classificare, definire con sicurezza i concetti;	sa esporre in modo chiaro e preciso, usando consapevolmente una terminologia appropriata;	8
Discreto	ha conoscenze complete dei contenuti, acquisite con diligenza;	sa affrontare in modo autonomo le problematiche; sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti abbastanza complessi, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo qualche imprecisione ed incontrando qualche difficoltà nel collegare concetti;	sa effettuare analisi e sintesi complete ma non approfondite e con qualche imprecisione; sa rielaborare i contenuti in modo logico e sufficientemente critico;	sa esporre in modo chiaro, usando consapevolmente una terminologia appropriata;	7
Sufficiente	ha conoscenze essenziali dei contenuti;	sa usare in modo autonomo, nell'affrontare e risolvere semplici problematiche, le conoscenze minime acquisite; sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti di livello medio, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo	sa riconoscere, classificare, definire i concetti chiave; sa effettuare analisi e sintesi pur con qualche errore e difficoltà; sa rielaborare i contenuti in modo logico, anche se talvolta guidato dall'insegnante	sa esporre con sufficiente chiarezza, correttezza e terminologia accettabile	6
Insufficiente	ha conoscenze superficiali e frammentarie, non adeguatamente assimilate	sa usare solo parzialmente e non in modo organico le conoscenze acquisite; non sempre sa utilizzare in modo corretto, anche nell'esecuzione di compiti piuttosto semplici, principi, metodi e procedimenti e commette errori;	sa parzialmente riconoscere, classificare, definire i concetti chiave, solo se guidato; sa effettuare solo analisi e sintesi parziali; sa rielaborare i contenuti con difficoltà ed in modo non sempre logico e coerente	commette errori ed usa una terminologia non sempre appropriata	5
Insufficiente grave	ha conoscenze lacunose, con carenze diffuse anche nei contenuti essenziali	non sa applicare le poche conoscenze neppure in compiti semplici; non sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti, principi, metodi e procedimenti; commette gravi errori nell'esecuzione di compiti semplici;	spesso non sa riconoscere, classificare, definire i concetti chiave, neppure se guidato; non sa effettuare analisi e sintesi; non sa rielaborare i contenuti in modo logico e coerente	si esprime in modo non corretto ed espone in maniera impropria e frammentaria con una terminologia assai limitata e non appropriata	4
Insufficiente gravissimo	ha conoscenze molto scarse, anche nei contenuti essenziali con carenze gravi e diffuse;	non sa applicare le poche conoscenze acquisite; non sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti, principi, metodi e procedimenti; commette numerosi e gravi errori nell'esecuzione di compiti semplici	non sa riconoscere, classificare, definire; non dimostra capacità organizzative per operare alcun procedimento di analisi, sintesi e rielaborazione dei contenuti	capacità espressiva molto incerta, non coerente, con errori molto gravi e terminologia scorretta	3
Quasi nullo	ignora completamente i contenuti;	non sa affrontare neppure i più elementari problemi; non sa orientarsi minimamente nell'uso di principi, metodi e procedimenti; si sottrae alle verifiche orali	non dimostra capacità logiche ed organizzative	espone in modo confuso e incomprensibile, con numerosi e gravissimi errori che rivelano una mancata comprensione dei testi.	2