

**A.S. 2020-21 PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA**  
**TRIENNIO LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE**  
**Classe 5 A liceo O.S.A. Docente prof.ssa Silvana MORRI**

### 1. FINALITA'

La programmazione di Matematica di ciascun anno, in accordo con le indicazioni ministeriali per il Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, si pone come **finalità** quella di far acquisire allo studente **saperi** e **competenze** che lo pongano nelle condizioni di *possedere una corretta capacità di giudizio e di sapersi orientare consapevolmente nei diversi contesti del mondo contemporaneo*. In particolare lo studente dovrà essere in grado di individuare ed applicare le procedure opportune che consentano di affrontare situazioni problematiche utilizzando linguaggi formalizzati.

### 2. LE COMPETENZE DELL'ASSE MATEMATICO

Nel corso dell'anno lo studente imparerà a risolvere problemi, a riconoscere e saper applicare opportuni modelli matematici, ad argomentare le scelte fatte, utilizzando opportunamente i termini ed i simboli del linguaggio della matematica.

Le competenze specifiche di Matematica vengono pertanto riassunte nella seguente tabella valida per il quinto anno:

<b>COMPETENZE SPECIFICHE DI MATEMATICA (SECONDO BIENNIO e QUINTO ANNO)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Analizzare situazioni problematiche</i></li><li>• <i>Individuare strategie appropriate per la risoluzione di problemi</i></li><li>• <i>Utilizzare strumenti di calcolo (aritmetico, algebrico, del calcolo combinatorio e delle probabilità, dell'analisi matematica) e di rappresentazione grafica per sviluppare procedure o risolvere problemi</i></li><li>• <i>Saper argomentare, utilizzando il linguaggio naturale e specifico</i></li></ul>

### 3. METODO

Metodologie adottate in presenza:

- *Lezioni interattive*, ad esempio alcuni argomenti vengono introdotti a partire da situazioni problematiche in modo che gli studenti, eventualmente guidati, pervengano gradualmente alla messa a fuoco di opportuni concetti, che successivamente vengono formalizzati nel linguaggio specifico, per poi essere applicati in vari contesti.
- *Lezioni frontali*, utilizzando strumenti didattici opportuni, i libri di testo in adozione ed eventualmente altro materiale didattico come schede di lavoro, testi in consultazione, software, ...

Metodologie adottate in modalità DAD:

- *Lezioni su Meet* (spiegazione nuovi argomenti, correzioni esercizi, brevi interrogazioni orali, esercitazioni con il contributo degli studenti che collaborano nel trovare soluzioni ai quesiti proposti).
- *Attività ed esercitazioni su piattaforma Classroom*(compilazione di moduli, consegna compiti, consegna appunti)
- *Lezione/applicazione: uso di materiali multimediali* caricati sulla piattaforma e di *software di matematica dinamica*.

#### 4. PIANI DI LAVORO

**Libro di testo in adozione:** *Leonardo Sasso "La Matematica a Colori" Volume 5 Blu Ed Petrini*

**Nota:**

Si sono evidenziati in giallo gli argomenti fondamentali della programmazione da trattare sia in presenza sia in Dad, con le conoscenze di riferimento che si ritengono imprescindibili.

Per quanto riguarda le abilità, sono stati evidenziati in grassetto gli obiettivi essenziali.

Il piano di lavoro è flessibile e il docente valuta in base alla classe, al tipo di didattica in corso e al Pia il percorso adeguato. In caso di necessità si privilegerà l'acquisizione di modelli da parte dello studente a fronte del saper risolvere problemi complessi.

ARGOMENTI	OBIETTIVI	
	CONOSCENZE	ABILITA'
<p><b>Limiti e Continuità</b></p> <p><i>Entro metà novembre</i></p>	<p>Prerequisiti del concetto di limite: Definizione di insieme aperto, insieme chiuso, insieme limitato. Definizione di intorno, intorno forato</p> <p>Definizione di asintoto orizzontale e verticale</p> <p>Teoremi sui limiti :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• di unicità,</li> <li>• della permanenza del segno</li> <li>• del confronto</li> </ul> <p>Limiti e operazioni tra funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoremi sulle operazioni con limiti finiti: della somma, della differenza, del prodotto, del quoziente, della composta</li> </ul> <p>Limiti notevoli: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math> (con dimostrazione), <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0</math></p> <p>ed altri limiti notevoli</p> <p>Definizione di funzione continua in un punto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sapere il concetto di <i>limite</i> in modo intuitivo e saper leggere limiti di funzioni dato il loro grafico</b></li> <li>• Saper calcolare limiti immediati e con forme di indecisione (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper determinare gli asintoti di una funzione(<b>Casi semplici</b>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper studiare la continuità di una funzione in un punto</li> <li>• Saper studiare la continuità di una funzione in un intervallo</li> </ul>

	<p>Definizione di funzione continua in un intervallo</p> <p>Teoremi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuità delle funzioni di base</li> <li>• Continuità della somma, del prodotto, del quoziente, della composta di funzioni continue</li> </ul> <p>Classificazione dei punti di discontinuità: di salto finito , infinita, eliminabile</p> <p>Enunciati dei teoremi sulle funzioni continue :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• di Weierstrass</li> <li>• dei valori intermedi</li> <li>• degli zeri</li> </ul> <p>Metodi numerici per la ricerca degli zeri: il metodo di bisezione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere i <b>punti di discontinuità</b> di una funzione: di salto, di seconda specie, eliminabile.</li> <li>• Studiare la continuità di una funzione definita a tratti(Casi semplici)</li> <li>• Saper prolungare una funzione per continuità(Casi semplici)</li> <li>• Studiare la continuità di una funzione parametrica, al variare del parametro(Casi semplici)</li> <li>• Saper interpretare geometricamente e discutere la validità delle ipotesi dei teoremi sulle funzioni continue</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare il <i>metodo di bisezione</i>(Casi semplici)</li> </ul>
<p><b>Calcolo differenziale</b></p> <p>Entro fine febbraio</p>	<p>Problemi introduttivi al concetto di derivata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la retta tangente ad una curva in un suo punto,</li> <li>▪ la velocità istantanea di un corpo</li> </ul> <p>Definizione di derivata di una funzione in un punto e suo significato geometrico</p> <p>La funzione derivata</p> <p>Definizione di punto singolare</p> <p>Classificazione dei punti singolari: punti angolosi, cuspidi, punti a tangente verticale</p> <p>Il teorema del limite della derivata</p> <p>Definizione di punto stazionario</p> <p>La relazione tra la continuità e la derivabilità di una funzione in un punto</p> <p>I teoremi sul calcolo delle derivate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• del prodotto di una costante per una funzione derivabile</li> <li>• della somma di funzioni derivabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentare <b>problemi</b> che conducono al concetto di derivata di una funzione</li> <li>• Saper calcolare il rapporto incrementale di una funzione in un intervallo(Casi semplici)</li> <li>• Stabilire se una funzione è derivabile in un punto applicando la definizione(Casi semplici)</li> <li>• Saper calcolare la <i>derivata</i> di alcune funzioni elementari in un punto, applicando la definizione: derivata di <math>x \rightarrow k</math>, <math>x \rightarrow x</math>, <math>x \rightarrow kx</math>, <math>x \rightarrow \sin x</math>, <math>x \rightarrow e^x</math>, <math>x \rightarrow \ln x</math> (Casi semplici)</li> <li>• Saper Interpretare geometricamente la derivata di una funzione: dato il grafico di una funzione tracciare quello della sua pendenza e “viceversa” (Casi semplici)</li> <li>• Leggere da un grafico se una funzione è derivabile in un punto e riconoscere gli eventuali <b>punti singolari</b></li> <li>• Saper classificare per via algebrica gli eventuali punti singolari(Casi semplici)</li> <li>• Studiare la derivabilità di una funzione in un punto, applicando il del teorema del limite della derivata, dopo averne verificato le ipotesi (Casi semplici)</li> <li>• Studiare la derivabilità di una funzione contenente parametri</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• del prodotto di due funzioni derivabili</li> <li>• del quoziente di due funzioni</li> <li>• della composta di due funzioni</li> <li>• della funzione <math>y = [f(x)]^{g(x)}</math></li> <li>• della funzione inversa</li> </ul> <p>Equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un punto</p> <p>Definizioni di massimo, minimo relativi e assoluti Definizione di estremo relativo/assoluto.</p> <p>Enunciati dei teoremi sulle funzioni derivabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il teorema di Fermat ovvero condizione necessaria di un punto di massimo, minimo relativo per una funzione derivabile</li> <li>• Il teorema di Rolle</li> <li>• Il teorema di della media o di Lagrange</li> <li>• I tre corollari al teorema di Lagrange</li> <li>• Il teorema di De l'Hopital</li> </ul> <p>Studio di una funzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Leggere da grafico se una funzione ha punti stazionari</b> e determinarli algebricamente(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper applicare i teoremi sul <i>calcolo delle derivate</i>,</li> <li>• Calcolare derivate utilizzando i teoremi sul calcolo delle derivate(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Riconoscere e saper derivare funzioni composte(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper applicare il teorema della derivata della funzione inversa(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Calcolare la derivata della funzione inversa in un punto dato</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare l'equazione della <i>retta tangente</i> al grafico di una funzione in un punto, se possibile(<b>Casi semplici</b>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sapere le definizioni di massimo, minimo relativi e assoluti e di estremo relativo</b></li> <li>• <b>Saper interpretare geometricamente</b> e discutere la validità delle ipotesi <b>dei teoremi sulle funzioni derivabili e i corollari</b>,</li> <li>• Saper applicare i teoremi sulle funzioni derivabili e i corollari. (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper dimostrare i teoremi sulle funzioni derivabili</li> <li>• Saper risolvere <i>problemi di massimo e minimo</i>(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper usare il teorema di De l'Hopital per calcolare limiti (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper <i>studiare una funzione</i> per via analitica o sintetica(<b>Casi semplici</b>)</li> </ul>
<p><b>Calcolo integrale</b></p> <p><i>Entro fine anno</i></p>	<p>Problema introduttivo al concetto di integrale definito: la misura di una superficie piana</p> <p>Definizione di somma di Riemann.</p> <p>Definizione di integrale definito di una funzione continua in un intervallo chiuso e limitato</p> <p>Principali proprietà dell'integrale definito</p> <p>Metodi numerici per il calcolo dell'area di una superficie piana sottesa ad una curva: il metodo dei rettangoli</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saper illustrare il problema del calcolo dell'area di una superficie piana sottesa ad una curva, relativamente ad un intervallo chiuso e limitato</b></li> <li>• Saper calcolare l'integrale definito di una funzione costante in un intervallo <math>[a,b]</math> mediante la definizione</li> <li>• <b>Saper applicare il metodo dei rettangoli</b></li> </ul>

	<p><b>Il teorema della media: enunciato</b></p> <p><b>Definizione di funzione integrale</b> <b>Il teorema fondamentale del calcolo integrale e suo corollario</b></p> <p><b>Definizione di primitiva di una funzione</b> <b>Primitive di una somma di funzioni e del prodotto di una costante per una funzione.</b></p> <p><b>Definizione di integrale indefinito di una funzione</b> <b>Integrali indefiniti immediati</b> <b>Calcolo di integrali indefiniti mediante alcune tecniche d'integrazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• per sostituzione (casi semplici)</li> <li>• per parti (con dimostrazione)</li> </ul> <p>Applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcolo di aree, volumi</li> <li>• in fisica: determinare la legge oraria nota la velocità oppure la velocità nota l'accelerazione</li> </ul> <p>Concetto d' integrale improprio</p> <p>Equazioni differenziali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saper interpretare graficamente e saper applicare (Casi semplici) il teorema della media</b></li> <li>• Saper calcolare il valor medio di una funzione continua in un intervallo chiuso(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper calcolare l'integrale definito di una funzione applicando il corollario del teorema fondamentale del calcolo(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper dare un'interpretazione geometrica della <i>funzione integrale</i></li> <li>• Saper applicare il teorema del calcolo integrale e il suo corollario (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Dato il grafico di una funzione continua in un intervallo chiuso e limitato, tracciare quello di una sua primitiva(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper calcolare l'integrale indefinito di alcune funzioni fondamentali(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper calcolare l'integrale indefinito di una combinazione lineare di funzioni(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper integrare alcune funzioni per sostituzione o per parti(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper determinare la primitiva di una funzione passante per un punto(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Calcolare l'area della regione finita sottesa ad una curva, relativamente ad un intervallo chiuso(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Calcolare l'area della regione finita compresa tra due curve(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Calcolare il volume di un solido di rotazione(<b>Casi semplici</b>) In particolare: <b>calcolare il volume di una sfera, di un cono circolare retto di altezza h, di un paraboloide</b></li> <li>• Saper applicare il concetto d'integrale definito per risolvere semplici problemi di fisica(<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper calcolare l'integrale di una funzione con un numero finito di discontinuità in <math>[a,b]</math>, nel caso sia convergente</li> <li>• Saper calcolare l'integrale di una funzione in un intervallo illimitato, nel caso sia convergente</li> </ul>
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper risolvere equazioni differenziali a variabili separabili (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine (<b>Casi semplici</b>)</li> <li>• Saper risolvere equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti del 2° ordine</li> <li>• Saper risolvere semplici problemi che hanno come modello equazioni differenziali</li> </ul>
<b>GEOMETRIA nello SPAZIO</b>	<b>Geometria analitica nello spazio</b>	<p><i>Sapere e saper applicare:</i>  Distanza di un punto da una retta o da un piano  <b>Equazione di una superficie sferica</b>  Saper risolvere quesiti vari (molti di essi tratti dai temi degli Esami di Stato)</p>

## 5. VALUTAZIONE

### Criteri di valutazione

Le competenze acquisite dallo studente secondo vari livelli sono valutate con una scala decimale, ovvero con voti da 1 a 10:

COMPETENZE	Livelli						
	Non raggiunto		Di base		Intermedio		Avanzato
	Voto in decimi						
	1-2	3-4	5	6	7	8	9-10
<i>Analizzare situazioni problematiche</i>	Non sa analizzare la situazione	Compie analisi lacunose di problemi di routine,	Coglie i nessi logici essenziali con difficoltà	Coglie i nessi logici evidenti	Compie analisi sostanzialmente coerenti	Sa analizzare in modo corretto situazioni già note	Sa analizzare in modo corretto situazioni complesse
<i>Individuare strategie appropriate per la risoluzione di problemi</i>	Non sa risolvere problemi, neanche quelli di routine	Non sa risolvere problemi o ha gravi difficoltà	Ha difficoltà nella risoluzione di problemi di routine, anche semplici	Sa risolvere problemi di routine semplici in modo sostanzialmente corretto	Sa risolvere problemi di routine non particolarmente complesse	Sa matematizzare situazioni standardizzate	Sa risolvere problemi complessi; dimostra intuizione e, in alcuni casi, un approccio originale o creativo.

<i>Utilizzare strumenti di calcolo (aritmetico, algebrico, dell'analisi matematica, combinatorio, di probabilità) e di rappresentazione per sviluppare procedure o risolvere problemi</i>	Non conosce le tecniche del calcolo o di rappresentazione	Ha gravi difficoltà a utilizzare le tecniche del calcolo e quelle di rappresentazione	Applica tecniche di calcolo o di rappresentazione semplici, commettendo errori non gravi	Sa applicare tecniche di calcolo e di rappresentazione semplici, con qualche incertezza	Sa applicare correttamente tecniche di calcolo e di rappresentazione abbastanza semplici	Sa applicare tecniche di calcolo e di rappresentazione in modo sicuro	Sa applicare in modo brillante conoscenze, modelli, leggi, ...
<i>Saper argomentare, utilizzando il linguaggio naturale e specifico</i>	Non sa argomentare	Ha gravi difficoltà a argomentare e si esprime in modo scorretto	Individua, guidato, i nessi essenziali dell'argomentazione, ma si esprime in modo non sempre coerente	Coglie i nessi logici essenziali dell'argomentazione e si esprime in modo semplice, ma non sempre adeguato. Usa in modo non appropriato il linguaggio specifico	Coglie i nessi logici essenziali dell'argomentazione e si esprime in modo adeguato, anche se semplice. Usa in modo abbastanza adeguato il linguaggio specifico	Comunica in maniera chiara ed appropriata, utilizzando in modo sostanzialmente corretto il linguaggio specifico	Sa argomentare in modo esauriente e comunica in modo proprio ed efficace, utilizzando correttamente il linguaggio specifico

### Tipologia delle prove di verifica

Le competenze acquisite dallo studente vengono testate mediante prove di vario tipo come risoluzione di esercizi, quesiti, problemi, test, esposizione di argomenti o considerazioni.

### Valutazione per le prove scritte

Generalmente ad ogni esercizio/richiesta di una prova scritta si assegna preventivamente un punteggio in modo da rispettare i criteri di valutazione sopra esposti.

### Valutazione per le prove orali

Verranno utilizzati i criteri sopra esposti in tabella

### Valutazione finale

Al termine dell'anno scolastico il docente, per ogni studente, propone una valutazione finale espressa con un voto in decimi.

La valutazione finale dello studente terrà conto non solo delle votazioni delle prove svolte durante l'anno scolastico sia in presenza che a distanza, ma anche della sua crescita, nonché dell'impegno e della partecipazione dimostrati. Si ricorda che il voto finale, ovvero quello che lo studente avrà in pagella, sentita la proposta del docente di Matematica, è frutto della delibera del Consiglio di Classe, composto dal Dirigente Scolastico e dalla componente Docenti.

## 6. INTERVENTI DIDATTICI PER STUDENTI H o DSA e loro VALUTAZIONE

### Studenti H:

Per gli studenti portatori di Handicap verrà redatta una programmazione didattica “ad personam” in collaborazione con i docenti di sostegno e di tutto il consiglio di classe e su quella verranno valutati.

### Studenti DSA:

Gli studenti DSA seguiranno la programmazione disciplinare, avvalendosi di alcuni strumenti compensativi o di opportune misure dispensative, anche durante le prove di verifica :

<b>Strumenti compensativi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizzo di formulari</li><li>- Uso della calcolatrice</li><li>- Utilizzo di schemi o mappe concettuali preparati dall'alunno</li><li>- Possibilità di fotocopiare il quaderno di un compagno per integrare gli appunti ( non durante le prove di verifica)</li></ul>	<b>Misure dispensative:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eventuale riduzione di numero di esercizi o concessione di tempo aggiuntivo</li><li>- Evitare l'apprendimento mnemonico di formule</li></ul>
--	--

Al fine di evitare situazioni di affaticamento o di disagio, agli studenti DSA sarà concesso di svolgere le prove di verifica *o in tempi più lunghi o in forma ridotta* (meno esercizi, quesiti o problemi). Per quanto riguarda la **valutazione** degli studenti DSA, si precisa che si presterà più attenzione al processo risolutivo di esercizi, quesiti, problemi piuttosto che al prodotto finale, e si darà poco peso agli aspetti formali. Lo studente, per conseguire una valutazione sufficiente o più, dovrà comunque dimostrare di aver almeno raggiunto gli obiettivi minimi della programmazione. Per gli studenti che manifestano caratteristiche di discalculia, in generale non si terrà conto degli errori di calcolo commessi, purché non comportino contraddizioni palesi. Saranno tenuti molto in considerazione i progressi in itinere.

Genova, 2/11/2020

LA DOCENTE