

# A.S. 2020-21 PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA

## QUARTA LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

### 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 secondo biennio e il quinto anno:

COMPETENZE SPECIFICHE DI MATEMATICA (SECONDO BIENNIO e QUINTO ANNO)
<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, ...
- *Attività di gruppo*, tanto in situazioni di approccio ad opportuni contenuti quanto in attività di consolidamento, ripasso o approfondimento

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)
- *Elaborazioni schemi e mappe concettuali.*
- *Lezione/applicazione: uso di materiali multimediali caricati sulla piattaforma e di software di matematica dinamica.*

#### 4. STRUMENTI DIDATTICI

- *Libro di testo:- Leonardo Sasso "Colori della Matematica" Volume 4 Gamma Ed Petrini*
- *Schede su argomenti/contenuti del programma, caricate su piattaforma Classroom.* •
- *Software di matematica dinamica (Geogebra).* •
- *Applicazioni e strumenti di GSuite.*

#### 5. PIANI DI LAVORO

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'
<b>FUNZIONI GONIOMETRICHE TRIGONOMETRIA</b>  Da metà Settembre	<b>Equazioni goniometriche elementari</b>	<b>Risolvere equazioni goniometriche elementari utilizzando come modello il grafico delle funzioni goniometriche associate o la circonferenza goniometrica.</b> Risolvere equazioni goniometriche riconducibili alle elementari: di secondo grado in seno o coseno o tangente, mediante sostituzione dell'argomento, del tipo $a \sin^2 x + b \cos x + c = 0$ o simili

<p>a fine Novembre</p>	<p><b>Formule goniometriche</b></p> <p><b>Equazioni goniometriche mediante l'uso di formule</b></p> <p>Disequazioni goniometriche</p> <p>Funzioni composte di funzioni goniometriche</p> <p><b>Trigonometria</b> <b>Teoremi dei seni e di Carnot</b></p> <p>Problemi <b>(casi semplici)</b></p>	<p><b>Saper dimostrare le formule di addizione per il seno, il coseno e la tangente</b> Determinare la tangente trigonometrica e l'angolo tra due rette di equazioni assegnate Saper ricavare dalle formule di addizione le formule di duplicazione, di bisezione</p> <p>Saper applicare le formule goniometriche per risolvere equazioni goniometriche <b>(casi semplici)</b></p> <p><b>Saper ridurre il termine <math>A \sin x + B \cos x</math> alla forma <math>a \sin(x - \phi)</math>: metodo dell'angolo aggiunto</b> saper applicare il metodo dell'angolo aggiunto per risolvere equazioni o per rappresentare funzioni <b>(casi semplici)</b></p> <p><b>Risolvere equazioni lineari in seno e coseno</b> applicando sia la tecnica dell'angolo aggiunto, sia il metodo analitico <b>(un metodo a scelta)</b> Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno o ad esse riconducibili <b>(casi semplici)</b></p> <p><b>Risolvere disequazioni goniometriche elementari</b>, intere o fratte <b>(casi semplici)</b></p> <p>Studio, dominio e rappresentazione grafica di funzioni del tipo <math>x \rightarrow \frac{1}{f(x)}</math>, <math>x \rightarrow \sqrt{f(x)}</math>, con <math>f</math> funzione goniometrica</p> <p><b>Applicare le definizioni di <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\tan x</math> per risolvere triangoli rettangoli</b> Applicare le definizioni di <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\tan x</math> per risolvere problemi <b>(casi semplici)</b> <b>Sapere l'enunciato</b> e saper dimostrare il <b>teorema dei seni</b>, studio del caso ambiguo. <b>Sapere l'enunciato</b> e saper dimostrare il teorema di Carnot o del coseno Saper applicare il teorema dei seni e di Carnot per risolvere <b>problemi (casi semplici)</b></p> <p>Risolvere problemi con modelli trigonometrici <b>(casi semplici)</b></p>
<p>NUMERI COMPLESSI e COORDINATE POLARI</p> <p>A Dicembre</p>	<p>L'insieme dei numeri complessi</p>	<p><b>Forma algebrica dei numeri complessi</b> <b>Rappresentare un numero complesso nel piano di Gauss e conoscere il significato di "modulo" di un numero complesso</b></p>

	<p>Operazioni in C</p> <p>Coordinate polari e forma trigonometrica di un numero complesso</p> <p>La formula di Eulero</p>	<p><b>Eeguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni</b></p> <p><b>Conoscere il sistema di coordinate polari</b>  <b>Passare dalle coordinate polari alle coord.cartesiane e viceversa</b>  <b>Rappresentare i numeri complessi in forma trigonometrica e saper eseguire le operazioni di moltiplicazione e divisione</b>  Eeguire potenze e radici di numeri complessi</p> <p>Passare dalla forma esponenziale di un numero complesso alla forma trigonometrica e viceversa <b>(casi semplici)</b></p>
<p><b>FUNZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE</b></p> <p><i>Da fine Dicembre a fine Febbraio</i></p>	<p><b>Le funzioni esponenziali</b></p> <p><b>Le funzioni logaritmiche</b></p> <p><b>Funzioni composte di funzioni esponenziali e logaritmiche</b></p> <p><b>Equazioni esponenziali e logaritmiche</b></p>	<p>Risoluzione di semplici quesiti introduttivi alle funzioni esponenziali  <b>Saper definire ed operare con potenze ad esponente in N,Z,Q,R</b>  <b>Studio di funzioni esponenziali</b>  <b>Saper rappresentare il grafico di una funzione esponenziale elementare e di una sua trasformata mediante traslazioni, stiramenti, simmetrie</b>  Determinare immagini e controimmagini di numeri reali assegnati mediante funzioni esponenziali  <b>Studiare l'invertibilità delle funzioni esponenziali elementari e saper tracciare il grafico dell'inversa come simmetrico del grafico della funzione esponenziale rispetto alla bisettrice del 1° e 3° quadrante</b></p> <p><b>Definizione di funzioni logaritmiche; studio del dominio e del codominio</b>  <b>Rappresentazione del grafico di una funzione logaritmica elementare e di una sua trasformata mediante traslazioni, stiramenti, simmetrie</b>  Determinare immagini e controimmagini di numeri reali assegnati mediante funzioni logaritmiche  Calcolo di logaritmi  <b>Sapere la formula del cambiamento di base dei logaritmi</b></p> <p>Studio di composte di esponenziali e logaritmi mediante <math>x \rightarrow \frac{1}{x}</math>, <math>x \rightarrow \sqrt{x}</math>, <math>x \rightarrow  x </math>:  dominio, zeri, positività e grafico<b>(casi semplici)</b></p> <p>Ricerca gli zeri di funzioni esponenziali e logaritmiche <b>(casi semplici)</b>  Risolvere equazioni logaritmiche usando le proprietà dei logaritmi <b>(casi semplici)</b>  Risolvere equazioni esponenziali e logaritmiche usando opportune sostituzioni</p> <p><b>Risolvere disequazioni esponenziali e logaritmiche, applicando prevalentemente il</b></p>

	<p><b>Disequazioni esponenziali e logaritmiche</b></p> <p><b>Il numero e</b></p> <p>Problemi risolvibili con modelli esponenziali e logaritmici (<b>casi semplici</b>)</p>	<p><b>metodo grafico</b></p> <p>Definire il numero e come limite di successione  <b>Saper esprimere un qualunque numero reale positivo come potenza di e</b></p> <p>Risolvere problemi mediante modelli esponenziali e logaritmici: modelli di crescita e di decadimento  Risolvere quesiti/problemi relativi a modelli esponenziali e logaritmici (<b>casi semplici</b>)</p>
<p><b>PROBABILITA'</b>  <b>E</b>  <b>CALCOLO COMBINATORIO</b></p> <p>Dai primi di Marzo  ai primi di Maggio</p>	<p><b>Probabilità: concetto di evento e sue problematiche</b></p> <p><b>Teoremi della probabilità</b></p> <p><b>Elementi di calcolo combinatorio</b></p> <p><b>Problemi aleatori</b></p>	<p><b>Sapere le definizioni di probabilità</b> e saper citare esempi relativi: <b>definizione classica</b>, frequentista, soggettiva e <b>definizione assiomatica</b>  Definizione di spazio campionario e di evento  Saper , saper dimostrare e applicare che la probabilità dell'insieme vuoto è zero  Saper e saper dimostrare e <b>applicare il teorema degli eventi complementari</b>  Saper e saper dimostrare e <b>applicare il teorema della probabilità totale o teorema della somma logica degli eventi</b>  <b>Sapere la definizione di probabilità condizionata</b>  <b>Sapere</b> e saper applicare <b>il teorema di moltiplicazione per la probabilità condizionata</b>  <b>Determinare la probabilità di un evento in una successione di prove utilizzando un grafo ad albero</b>  Saper applicare il Teorema di Bayes (<b>casi semplici</b>)</p> <p><b>Il principio fondamentale del calcolo combinatorio</b>  Saper definire disposizioni semplici e con ripetizione, permutazioni, combinazioni semplici e <b>determinarne il loro numero.</b>  <b>Sapere il significato di n!</b>  Saper sviluppare il Binomio di Newton  Determinare il numero di tutti i sottoinsiemi di un insieme di n elementi</p> <p>Risolvere problemi applicando le conoscenze del calcolo combinatorio (<b>casi semplici</b>)</p> <p>Approfondimenti di probabilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper risolvere "il problema delle parti"</li> <li>• Saper risolvere "il problema delle prove ripetute" (<b>casi semplici</b>)</li> </ul> <p>Saper risolvere quesiti vari (molti di essi tratti dai temi degli Esami di Stato)</p>

<p><b>GEOMETRIA nello SPAZIO</b></p> <p>Dai primi di Maggio – a fine Maggio</p>	<p><b>Geometria analitica nello spazio</b></p>	<p><i>Sapere e saper applicare:</i></p> <p><b>Distanza tra due punti, punto medio di un segmento</b></p> <p><b>Definizione di vettore , operazioni tra vettori nello spazio: addizione, sottrazione, prodotto scalare. Modulo di un vettore</b></p> <p><b>Condizione di parallelismo e perpendicolarità per vettori</b></p> <p><b>Equazione di un piano, noto un suo punto ed il vettore normale</b></p> <p><b>Condizione di parallelismo e perpendicolarità tra piani</b></p> <p>Equazione del piano passante per tre punti</p> <p><b>Equazione parametrica di una retta.</b></p> <p><b>Equazione cartesiana di una retta.</b></p> <p><b>Equazione della retta passante per due punti</b></p> <p><b>Condizione di parallelismo e perpendicolarità tra rette e tra retta e piano</b></p> <p>Equazione della retta per un punto perpendicolare ad una retta data</p> <p>Distanza di un punto da una retta o da un piano</p> <p><b>Equazione di una superficie sferica</b></p> <p>Saper risolvere quesiti vari (molti di essi tratti dai temi degli Esami di Stato)</p>
---	--	---

## 6. VALUTAZIONE

### Criteria 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
- risoluzione di problemi
- test
- esposizione di argomenti o considerazioni
- risposte sintetiche a quesiti o trattazione sintetica di argomenti

### 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 sia 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.

## 7. 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, 2/09/2020**