



Liceo Statale "E. BoggioLera"
Scientifico Ordinario – Scientifico Scienze Applicate – Linguistico
Catania



PROGRAMMAZIONE

di

MATEMATICA

per il TRIENNIO DEL LICEO SCIENTIFICO ORDINARIO e SCIENZE APPLICATE

1. PREMESSA

Nel corso del triennio l'insegnamento della matematica rafforza ulteriormente il processo di preparazione scientifico e culturale dei giovani già avviato nel corso del biennio. Ad esso è quindi affidato il compito di portare l'allievo, oltre a sviluppare la sua intuizione matematica, ad affinare le sue capacità logico deduttive sino ad acquisire attitudini alla generalizzazione, consuetudine al rigore scientifico e quindi piena consapevolezza del metodo razionale con l'acquisizione di una mentalità scientifica e di un linguaggio specifico.

2. OBIETTIVI GENERALI DELLA DISCIPLINA

Per grandi linee, gli obiettivi disciplinari sul triennio possono essere inquadrati nella seguente scansione

- Inquadrare le conoscenze in un sistema coerente
- Interpretare, descrivere e rappresentare fenomeni empirici
- Comprendere ed utilizzare correttamente il linguaggio specifico della disciplina
- Studiare un testo scientifico e comprenderlo attraverso un esame analitico
- Acquisire strumenti fondamentali 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
- Stabilire criteri per la valutazione di elaborazioni affidate a esecutori automatici

Tali obiettivi generali saranno perseguiti

- Utilizzando le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico e rappresentando anche in forma grafica
- Confrontando ed analizzando figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
- Individuando strategie appropriate per la soluzione di problemi
- Analizzando dati, interpretandoli e sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con rappresentazioni grafiche, e utilizzando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico

3. ARTICOLAZIONE IN NUCLEI CONCETTUALI E TEMATICI

Vengono riportate le articolazioni in nuclei tematici e per ogni nucleo vengono indicate alcune prestazioni attese, e un insieme di contenuti ragionevolmente correlato a tali prestazioni.

Nell'anno scolastico corrente si è concordata tra i docenti del dipartimento una scansione temporale dei contenuti per una valutazione degli obiettivi raggiunti in parallelo nelle diverse classi, tale da consentire interventi di sostegno o potenziamento per le stesse classi.

Le programmazioni individuali dei singoli docenti hanno, quindi, questo documento come cornice di riferimento e quadro ideale, all'interno del quale organizzare il lavoro nelle singole classi, anche alla luce della loro natura e delle conseguenti scelte del docente.

4. CONTENUTI

III ANNO

1. Disequazioni algebriche

Competenze	Capacità	Contenuti
- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica - Individuare strategie appropriate per risolvere problemi	- Risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore - Saper risolvere equazioni e disequazioni irrazionali - Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto	- Disequazioni e loro proprietà disequazioni di grado superiore e fratte–sistemi di disequazioni-equazioni e disequazioni irrazionali e con valore assoluto

2. Le funzioni

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le principali proprietà di una funzione e di una successione. - Padroneggiare con il principio d'induzione 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare i concetti di funzione e di successione e le relative proprietà nelle applicazioni. 	<p>Le funzioni e le loro caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le proprietà delle funzioni, dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione, composizione di due funzioni. <p>Rappresentazione grafica di una funzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le successioni numeriche. La rappresentazione di una successione. Le successioni monotone. Principio d'induzione. - Le progressioni aritmetiche e geometriche.

3. Geometria: il piano cartesiano e la retta

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Scrivere e rappresentare nel piano cartesiano una retta e conoscere il significato dei parametri della sua equazione. - Scrivere l'equazione di un fascio di rette - Risolvere problemi su rette e segmenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Il piano cartesiano e la retta - I luoghi geometrici. - I fasci di rette. - Problemi su rette e segmenti.

4. Geometria: le coniche

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare sul piano cartesiano una conica e conoscere il significato dei parametri della sua equazione - Scrivere l'equazione di una conica date alcune condizioni -risolvere problemi su rette e coniche - Determinare l'equazione di un luogo geometrico sul piano cartesiano 	<ul style="list-style-type: none"> - La circonferenza, la parabola, l'ellisse, l'iperbole e le loro equazioni. - Posizione reciproca tra retta e coniche e tra coniche. - Grafico di funzioni irrazionali rappresentabili mediante archi di coniche - Le coniche e le trasformazioni geometriche.

5. Esponenziali e logaritmi

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica - Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi - Saper costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Operare con le espressioni contenenti esponenziali e logaritmi. - Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche 	<p>Esponenziali.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le potenze con esponente reale. La funzione esponenziale e suo grafico. Le equazioni e disequazioni esponenziali. <p>Logaritmi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definizione e proprietà di logaritmo. La funzione logaritmo e suo grafico. Le equazioni e disequazioni logaritmiche. - Le funzioni logaritmiche ed esponenziali e le trasformazioni geometriche. - Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni.

IV ANNO

1. Le Funzioni goniometriche

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le funzioni goniometriche, le loro principali proprietà e rappresentarle graficamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Angoli e loro misura. - Le funzioni seno, coseno, tangente, secante e cosecante. - Funzioni goniometriche di angoli particolari. Le funzioni goniometriche inverse.

2. Formule goniometriche

Competenze	Capacità	Contenuti
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici 	<ul style="list-style-type: none"> - Operare con le formule goniometriche. - Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati. - Applicare le formule di addizione, di duplicazione, di bisezione, formule parametriche, prostaferesi e di Werner. 	<ul style="list-style-type: none"> - Angoli associati. - Formule di addizione e di sottrazione. Formule di duplicazione. Formule di bisezione. Formule parametriche. Formule di prostaferesi e formule di Werner

3. Equazioni e disequazioni goniometriche

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici	- Risolvere equazioni elementari e ricondurre ad equazioni elementari particolari classi di equazioni. - Valutare la risolubilità di diseq.ni goniometriche e interpretare le soluzioni sulla circonferenza goniometrica. - Applicare metodi risolutivi adeguati a disequazioni particolari	- Equazioni goniometriche elementari. - Equazioni lineari e omogenee - Disequazioni goniometriche elementari e non. - Disequazioni goniometriche riconducibili a elementari

4. La trigonometria

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare gli strumenti matematici per lo studio dei fenomeni fisici e la costruzione di modelli.	- Dimostrare le relazioni fondamentali nel triangolo rettangolo. - Conoscere le relazioni tra lati e angoli di un triangolo rettangolo. - Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli e su triangoli qualunque. - Risolvere un triangolo qualunque. - Applicare la trigonometria.	- I triangoli rettangoli. - Applicazione dei teoremi sui triangoli rettangoli. - Triangoli qualunque

5. Lo spazio

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria euclidea dello spazio	- Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea - Calcolare aree e volumi	- Punti, rette e piani nello spazio. - Aree e volumi di solidi notevoli.

6. Geometria analitica nello spazio

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica	- Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio	- Equazione di piani, rette e superfici notevoli nello spazio

7. Calcolo combinatorio

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi del calcolo combinatorio	- Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione. - Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione. - Operare con la funzione fattoriale. - Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione - Operare con i coefficienti binomiali.	- I raggruppamenti. - Le disposizioni semplici e con ripetizione. - Le permutazioni semplici e con ripetizione. - La funzione $n!$. - Le combinazioni semplici e con ripetizione. - I coefficienti binomiali. - Equazioni e disequazioni.

8. Calcolo della probabilità

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi della probabilità	- Appropriarsi del concetto di probabilità - Calcolare la probabilità di eventi semplici - Calcolare la probabilità di eventi complessi	- La probabilità (classica) di eventi semplici - La probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi - La probabilità condizionata

V ANNO

1. Studio di funzione

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi	- Individuare le principali proprietà di una funzione: - Trasformare geometricamente il grafico di una funzione.	Le funzioni e le loro proprietà: - dominio, segno, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione, funzione composta di due o più funzioni.
	- Applicare il concetto di limite di una funzione: - Verificare il limite di una funzione mediante la definizione. - Applicare i teoremi sui limiti	I limiti delle funzioni. - la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme. - Teoremi sui limiti

	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare i limiti di funzioni: - Disegnare il grafico probabile di una funzione. 	<p>Il calcolo dei limiti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni. - Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata. - Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli. - Confrontare infinitesimi e infiniti. - Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto - Calcolare gli asintoti di una funzione.
	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare i limiti di successioni 	<p>Le successioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare una successione con espressione analitica e per ricorsione. - Verificare il limite di una successione mediante la definizione. - Calcolare il limite di successioni mediante i teoremi sui limiti. - Calcolare il limite di progressioni.
<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la derivata di una funzione - Applicare le derivate alla fisica 	<p>La derivata di una funzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione - Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione - Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione - Calcolare le derivate di ordine superiore - Calcolare il differenziale di una funzione
	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili 	<p>Teoremi del calcolo differenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Applicare il teorema di Rolle - Applicare il teorema di Lagrange - Applicare il teorema di Cauchy - Applicare il teorema di De L'Hospital

- Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale	- Studiare i massimi, i minimi e i flessi di una funzione - Risolvere i problemi di massimo e di minimo	I massimi, i minimi e i flessi - Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima - Determinare i flessi mediante la derivata seconda - Determinare i massimi, i minimi e i flessi mediante le derivate successive
	- Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale - Applicare lo studio di funzioni	Lo studio delle funzioni - Studiare una funzione e tracciare il suo grafico - Passare dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa. - Risolvere equazioni e disequazioni per via grafica - Risolvere i problemi con le funzioni - Risolvere un'equazione in modo approssimato.

2. Integrali

Competenze	Capacità	Contenuti
- Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale.	- Apprendere il concetto di integrazione di una funzione. - Operare con la funzione integrale e la sua derivata. - Applicare gli integrali alla fisica.	Gli integrali indefiniti - Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni anche non elementari - Calcolare un integrale indefinito con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti - Calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte
		Gli integrali definiti - Calcolare gli integrali definiti di funzioni anche non elementari - Calcolare gli integrali definiti mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale. - Calcolare il valor medio di una funzione. - Usare gli integrali per calcolare aree e volumi di elementi geometrici - Calcolare gli integrali impropri.

--	--	--

3. Equazioni differenziali

Competenze	Capacità	Contenuti
- Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale e integrale	- Apprendere il concetto di equazione differenziale e risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali - Applicare le equazioni differenziali alla fisica	Le equazioni differenziali - Risolvere le equazioni differenziali del primo ordine del tipo $y' = f(x)$, a variabili separabili, lineari - Risolvere le equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti - Risolvere problemi di Cauchy del primo e del secondo ordine

4. Probabilità

Competenze	Capacità	Contenuti
- Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati	- Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete	Le distribuzioni di probabilità - Le variabili casuali discrete - Le distribuzioni di probabilità di uso frequente (distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson)

5. STRUMENTI

Gli strumenti che si intendono utilizzare sono:

- libro di testo
- computer (utilizzo di software dedicato)
- lavagna tradizionale e/o LIM
- fotocopie e appunti

6. STRATEGIE DIDATTICHE

Per ogni argomento trattato sarà predisposta una verifica che accerti il raggiungimento degli obiettivi minimi: si passerà quindi ad un consolidamento di tali obiettivi e ad un approfondimento dell'argomento trattato; nel caso in cui non fossero stati raggiunti gli obiettivi minimi si passerà ad un recupero curricolare. In generale l'intervento didattico sarà articolato in:

- lezioni frontali
- schede di lavoro contenenti anche esercizi guidati da svolgere in classe in gruppi eterogenei

- relazioni orali dei gruppi (con particolare attenzione alle proprietà che permettono di eseguire i vari passaggi)
- verifiche orali di correzione e di commento degli esercizi assegnati per casa.

Il metodo che si utilizzerà, oltre alla lezione frontale, sarà quello della lezione partecipata o interattiva cercando di coinvolgere il più possibile gli alunni abituandoli a sviluppare in maniera autonoma gli argomenti proposti.

Si utilizzerà inoltre, per rafforzare ulteriormente l'apprendimento della disciplina, il metodo della scoperta guidata che attraverso la soluzione di semplici problemi giunga alla formalizzazione della teoria; in tal modo lo studente avrà la possibilità di sperimentare direttamente i nessi e i legami logici propri della disciplina evitando di ricevere un prodotto confezionato difficile da utilizzare.

Si effettueranno lavori individuali e di gruppo dove, gli alunni che hanno acquisito maggiori conoscenze avranno il ruolo di tutor per aiutare i compagni che manifestano maggiori difficoltà; saranno utilizzati schemi semplificativi e proposti esercizi guidati e domande stimolo.

Per fissare poi con chiarezza i concetti fondamentali e la loro applicazione, alcune ore saranno dedicate ad esercitazioni in classe ed alla correzione di quei compiti per casa che abbiano creato qualche difficoltà.

7. VERIFICHE

La valutazione del singolo studente sarà stabilita mediante l'utilizzo di verifiche orali di tipo tradizionale e elaborati scritti eseguiti in classe inerenti sia ad argomenti prettamente teorici che ad applicazioni ad essi relativi e/o questionari di comprensione a risposta aperta o multipla e/o attività di gruppo e di laboratorio.

8. CRITERI E STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione delle varie prove di verifica e per la seconda prova scritta di matematica, si farà riferimento alle griglie adottate dal Dipartimento.

9. MODALITÀ DI RECUPERO CURRICOLARE

L'attività di recupero verrà realizzata nelle ore curricolari o in ore extra curricolari in riferimento all'estensione del fenomeno, alle esigenze degli alunni (molti di essi sono pendolari). Essa riguarderà una riorganizzazione degli argomenti da affrontare e l'attivazione di nuove strategie di approccio. Il periodo e il numero di ore destinati alla sua realizzazione saranno fissati dall'organizzazione scolastica.