



***Progettazione didattica del dipartimento di***

***matematica - fisica - informatica***

***-------------------------***

***Matematica***

***Triennio del Liceo Scientifico Ordinario e***

***Liceo Scientifico Scienze Applicate***

**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.

**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.

# Articolazione in nuclei concettuali 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.

**Contenuti III anno**

**I QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **DISEQUAZIONI ALGEBRICHE**  Disequazioni e loro proprietà disequazioni di grado superiore e fratte–sistemi di disequazioni- equazioni e disequazioni irrazionali e con valore assoluto | Risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore  Saper risolvere equazioni e disequazioni irrazionali  Risolvere equazioni e  disequazioni con valore assoluto | Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica  Individuare strategie appropriate per risolvere problemi |
| **FUNZIONI**  Le funzioni e le loro caratteristiche:  Le proprietà delle funzioni, dominio, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione, composizione di due funzioni. Rappresentazione grafica di una funzione.  Le successioni numeriche. La rappresentazione di una successione. Le successioni monotone. Principio d’induzione.  Le progressioni aritmetiche e geometriche. | Utilizzare i concetti di funzione e di successione e le relative proprietà nelle applicazioni. | Individuare le principali proprietà̀ di una funzione e di una successione.  Padroneggiare con il principio d’induzione |
| **GEOMETRIA: IL PIANO CARTESIANO E LA RETTA**  Il piano cartesiano e la retta  I luoghi geometrici.  I fasci di rette.  Problemi su rette e segmenti. | 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 | Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica. |

**II QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **GEOMETRIA: LE CONICHE**  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 | 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 | Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica. |
| **ESPONENZIALI E LOGARITMI**  Esponenziali.  Le potenze con esponente reale. La funzione esponenziale e suo grafico.  Le equazioni e disequazioni esponenziali.  Logaritmi.  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. | Operare con le espressioni contenenti esponenziali e logaritmi.  - Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche | 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 |

**Contenuti IV anno**

**I QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **FUNZIONI GONIOMETRICHE**  Angoli e loro misura.  Le funzioni seno, coseno, tangente, secante e cosecante.  Funzioni goniometriche di angoli particolari. Le funzioni goniometriche  inverse. | Conoscere le funzioni goniometriche, le loro principali proprietà e rappresentarle graficamente | Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell’analisi e dei modelli matematici |
| **FORMULE GONIOMETRICHE**  Angoli associati.  Formule di addizione e di sottrazione. Formule di duplicazione. Formule di bisezione. Formule parametriche. Formule di prostaferesi e formule di Werner | 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. | Angoli associati.  Formule di addizione e di sottrazione. Formule di duplicazione. Formule di bisezione. Formule parametriche. Formule di prostaferesi e formule di Werner |
| **EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE**  Equazioni goniometriche elementari.  Equazioni lineari e omogenee  Disequazioni goniometriche elementari e non.  Disequazioni goniometriche riconducibili a elementari | Risolvere equazioni elementari e ricondurre ad equazioni elementari particolari classi di equazioni.  Valutare la risolvibilità di diseq.ni goniometriche e interpretare le soluzioni sulla circonferenza goniometrica.  Applicare metodi risolutivi  adeguati a disequazioni particolari | Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell’analisi e dei modelli matematici |

**II QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **TRIGONOMETRIA**  I triangoli rettangoli.  Applicazione dei teoremi sui triangoli rettangoli.  Triangoli qualunque | 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. | 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. |
| **SPAZIO**  Punti, rette e piani nello spazio.  Aree e volumi di solidi notevoli**.** | Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea  Calcolare aree e volumi | Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria euclidea dello spazio |
| **GEOMETRIA NELLO SPAZIO**  Equazione di piani, rette e superfici notevoli nello spazio. | Equazione di piani, rette e superfici notevoli nello spazio | Padroneggiare i concetti e i metodi della geometria analitica |
| **NUMERI COMPLESSI(FACOLTATIVO)**  Numeri reali e trascendenti.  Numeri complessi e loro rappresentazione grafica.  Operazioni con i numeri complessi.  Forma trigonometrica di un numero complesso.  Radici n-esime dell’unità. | Definire un numero complesso.  Esprimere un numero complesso in forma algebrica e trigonometrica.  Rappresentare graficamente un numero complesso. | Padroneggiare i concetti e i metodi dei numeri complessi. |
| **CALCOLO COMBINATORIO**  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. | 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. | Padroneggiare i concetti e i metodi del calcolo combinatorio |
| **CALCOLO DELLA PROBABILITA’**  La probabilità (classica) di eventi semplici  La probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi  La probabilità condizionata | 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 |

**Contenuti V anno**

**I QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **STUDIO DI FUNZIONE**  Le funzioni e le loro proprietà:  - dominio, segno, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione, funzione composta di due o più funzioni. | Individuare le principali proprietà di una funzione:  Trasformare geometricamente il grafico di una funzione.  Applicare il concetto di limite di una funzione:  Verificare il limite di una funzione mediante la definizione.  Applicare i teoremi sui limiti | Le funzioni e le loro proprietà:  dominio, segno, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione, funzione composta di due o più funzioni.  I limiti delle funzioni.  la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme.  Teoremi sui limiti |
| **CALCOLO DEI LIMITI**  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. | Calcolare i limiti di funzioni:  Disegnare il grafico probabile di una funzione. |
| **SUCCESSIONI**  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. | Calcolare i limiti di successioni |
| **DERIVATA DI UNA FUNZIONE**  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 | Calcolare la derivata di una funzione  Applicare le derivate alla fisica | Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell’analisi e del calcolo differenziale |

**II QUADRIMESTRE**

| CONTENUTI | CAPACITA’/ABILITA’ | COMPETENZE |
| --- | --- | --- |
| **TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE**  Applicare il teorema di Rolle  Applicare il teorema di Lagrange  Applicare il teorema di Cauchy  Applicare il teorema di De L’Hospital | Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili. | Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell’analisi e del calcolo differenziale |
| **MASSIMI MINIMI E 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 i massimi, i minimi e i flessi di una funzione  Risolvere i problemi di massimo e di minimo |
| **STUDIO DI FUNZIONE**  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. | Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale  Applicare lo studio di funzioni |  |
| **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 | Apprendere il concetto di integrazione di una funzione.  Operare con la funzione integrale e la sua derivata.  Applicare gli integrali alla fisica. | Padroneggiare i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell’analisi e del calcolo integrale. |
| **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. |  |
| **PROBABILITA’**  Le distribuzioni di probabilità  Le variabili casuali discrete  Le distribuzioni di probabilità di uso frequente (distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson) | - Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete | - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati |

1. **STRUMENTI**

Gli strumenti che si intendono utilizzare sono:

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

# 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 curriculare. 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.

# 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.

# 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.

# 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.