

**Piano di lavoro e programma preventivo di matematica (4 ore settimanali)  
Classe IVS, liceo scientifico opzione scienze applicate**

Prof.ssa Patrizia Sarti

**Obiettivi trasversali**

Per quanto riguarda gli obiettivi trasversali di tipo socio-relazionale e cognitivo, così come per quel che riguarda le abilità di studio, rimando a quanto concordato in modo collegiale durante la riunione del C.d.C. della classe IVS, il 28 settembre 2019.

**Metodologia didattica**

Le modalità di conduzione dell'attività didattica varieranno in funzione degli obiettivi, dei contenuti e delle abilità che si intendono far emergere negli allievi e delle eventuali difficoltà, oggettive e/o di apprendimento, incontrate.

Verrà privilegiato, quando possibile, l'insegnamento per problemi che favorisce il confronto, la discussione e la formulazione di possibili soluzioni da parte dei ragazzi, e la rappresentazione di ogni fenomeno osservato per indurre l'abitudine a studiare ogni questione attraverso l'esame critico ed analitico dei suoi fattori.

In fase di sistematizzazione, l'attività didattica sarà però rivolta a generalizzare e a formalizzare il risultato conseguito per collegarlo ai concetti già appresi.

La modalità di trasmissione dei contenuti verrà diversificata affiancando alla lezione frontale momenti di discussione, di attività di ricerca, di lettura di testi, di visione di video e, se e quando possibile, attività di laboratorio.

L'inizio di ogni lezione sarà sempre dedicato ad eventuali chiarimenti e alla correzione degli esercizi assegnati per casa.

Il lavoro continuerà con verifiche formative e sommative, generalmente in modo continuativo, per tutti gli allievi

Strategie da attivare e strumenti da utilizzare per raggiungerli.

- Discussioni frequenti sul metodo di studio e sulla valutazione dei risultati ottenuti.
- Comunicazione preventiva degli obiettivi didattici immediati e dei metodi di valutazione.
- Stimolo ad intervenire frequentemente nel corso delle lezioni
- Esercitazioni in gruppi per approfondire la materia e confrontarsi con gli altri.
- Riflessione continua sui presupposti logici di ogni argomento e sui passaggi logici essenziali.
- Esercitazioni continue sui diversi argomenti del programma, evidenziandone gli aspetti comuni (abilità di collegamento).
- Discussione sul metodo di lavoro e sulle valutazioni effettuate, oltre che sugli obiettivi didattici che si vogliono ottenere.

Quindi in sintesi:

- Stimolo iniziale, presentando ogni argomento in forma problematica e ricollegandosi con l'esperienza passata, seguito poi da un continuo dialogo per sviluppare insieme il tema.
- Alternanza fra lavoro collegiale alla lavagna, lezione frontale, lavori di gruppo per approfondire.
- Pause per riordinare, formalizzare, generalizzare.
- Coinvolgimento capillare e continuo dei singoli allievi, in particolare dei più introversi, con richieste di interventi.

Strumenti di lavoro

- ❖ Libri di testo : Bergamini- Trifone – Barozzi – “MANUALE BLU 2.0 DI MATEMATICA” vol 3,A, 3B, 4°, 4B4, Ed. Zanichelli
- ❖ Testi di lettura, di consultazione, fotocopie.
- ❖ Sussidi audiovisivi e/o informatici, laboratori.

Verifica e valutazione

- Verifica formativa orale: interrogazioni brevi e frequenti per fare il ‘punto della situazione’, in altre parole, per richiamare e precisare i concetti essenziali della lezione precedente, e osservazione diretta degli allievi
- Controllo regolare dei quaderni, della loro completezza ed organizzazione.
- Costante correzione degli esercizi assegnati per casa per chiarire dubbi, colmare lacune e per dare un senso concreto all'apprendimento.
- Verifica sommativa realizzata attraverso frequenti verifiche orali, più o meno brevi; prove scritte più strutturate, alla fine di ogni unità o argomento ritenuto concluso, con la scadenza di un compito al mese più una relazione di laboratorio almeno ogni due settimane, attribuendo più importanza alla correttezza procedurale e del ragionamento, al metodo risolutivo personale, rispetto agli errori di calcolo (ovviamente tranne nel caso in cui, questi, eccedano per numero e qualità) I compiti scritti terranno comunque conto di quanto svolto fino a quel momento e ciò non va mai dimenticato. Si potranno poi avere interrogazioni programmate, in prossimità della chiusura di un quadrimestre, se ritenute necessarie per sanare eventuali risultati negativi conseguiti.
- Valutazione: la corrispondenza fra voti e livelli di conoscenza dovrebbero abbracciare l'arco dei numeri disponibili, cioè da 0 a 10. Nella realtà, proprio per il tipo di richieste e per la peculiarità delle discipline, in genere. E' chiaro che ogni giudizio terrà conto della tipologia dell'errore commesso, della sua frequenza, della logica procedurale seguita, dei livelli di partenza, ecc..

**Obiettivi disciplinari**

Gli obiettivi disciplinari sono stati individuati nel quadro di riferimento deliberato dal Dipartimento di Matematica e Fisica di cui seguono le indicazioni relative alla classe e al tipo di curriculum.

**COMPETENZE secondo biennio indirizzi scientifici (liceo scientifico e liceo delle scienze applicate)**

- ❖ **Al termine del percorso didattico lo studente:**
  - Avrà compreso i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero matematico nella sua dimensione storica
  - Avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni)
  - Sarà in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione, ragionando in modo logico, identificando problemi e individuando possibili soluzioni
  - Saprà utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione, anche informatici, per la modellizzazione e la risoluzione dei problemi.
  - Sarà in grado di padroneggiare i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico istituendo collegamenti e confronti con discipline scientifiche e storico-filosofiche.
- ❖ In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

Curricolo quarto anno

**Aritmetica e algebra**

Saranno studiati contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.

Sarà approfondito il tema del calcolo approssimato dal punto di vista teorico. Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.

## Geometria

Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità, nonché le proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri e dei solidi di rotazione).

## Relazioni e Funzioni

Lo studente approfondirà l'analisi sia grafica che analitica delle principali funzioni con particolare riferimento a quelle esponenziali e logaritmiche anche in rapporto con lo studio delle altre discipline. Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale. Un tema importante di studio sarà il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.

## Dati e previsioni

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione. Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

COMPETENZE-DESCRIPTORI	COMPETENZE-INDICATORI	CONTENUTI MINIMI RICHIESTI **
<b>Aritmetica e algebra</b>	Saper utilizzare strumenti e metodi di calcolo approssimato - Saper operare con i numeri complessi espressi in forma algebrica, geometrica, trigonometrica ed esponenziale.	- Risoluzione approssimata di equazioni con il metodo di bisezione - Numeri complessi e applicazioni
<b>Geometria</b>	Padroneggiare l'approccio geometrico sintetico alla geometria nello spazio - Riconoscere le simmetrie di alcuni solidi - Comprendere i concetti di superficie e di volume di un solido. Saper utilizzare il principio di Cavalieri per dimostrare l'equiestensione - Saper calcolare misure di superficie e di volume	Problemi geometrici di 1° e 2° grado dipendenti eventualmente da un parametro. Rette e piani nello spazio, posizioni reciproche. Teorema delle tre perpendicolari Diedri, angoloidi, poliedri, poliedri regolari Solidi rotondi Superfici e volumi dei solidi: Principio di Cavalieri

**\*\*Nonostante il Dip di Matematica si sia accordato all'unanimità con l'inserire nella programmazione le competenze comuni, afferenti alle indicazioni ministeriali, io devo dire che mi trovo molto in difficoltà con il pensare di riuscire a far raggiungere ai miei studenti l'acquisizione dei contenuti minimi sopra indicati per il quarto anno dei licei scientifici, sia per gli argomenti in se' sia perché il programma di quarta è ovviamente collegato con quanto si è riusciti a svolgere in terza, sempre con le difficoltà e gli imprevisti della quotidianità e le difficoltà di seguire un programma non facile sul piano della calibrazione fra contenuti e tempi, in generale, di svolgimento, e in particolare, di assimilazione degli stessi da parte degli allievi. NON RIESCO, AL MOMENTO, A PREVEDERE DI INSERIRE NEL PROGRAMMA DI IVS LA GEOMETRIA NELLO SPAZIO.**

## Finalità di matematica:

- acquisizione di conoscenze a livello più elevato di astrazione e di formalizzazione;
- capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
- attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare le conoscenze via via acquisite;
- interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico- filosofici del pensiero matematico.

## Obiettivi di matematica:

- 1) sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;
- 2) operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazioni di formule;
- 3) utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica;
- 4) affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
- 5) costruire procedure di risoluzioni di un problema e, ove sia il caso, produrli in programmi per il calcolatore;
- 6) risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;
- 7) interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;
- 8) applicare le regole della logica in campo matematico;
- 9) inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;
- 10) cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

## Programma preventivo di Matematica

- **Premessa1:** Verrà effettuato il ripasso dei principali argomenti dello scorso anno, nel momento in cui se ne incontri la necessità di applicazione
- **Premessa2:** Costituisce, fin dallo scorso anno, 'l'asse portante' del programma il concetto di funzione e tutte le relative proprietà, che devono essere gestite sia in ambito algebrico sia in ambito grafico, sapendo passare da un modello all'altro

## I problemi con discussione grafica

La discussione grafica in problemi di analitica, di geometria sintetica e di trigonometria in cui solo il fascio di rette (proprio e improprio) parametrico. (Se riuscirò I luoghi geometrici: dalla forma cartesiana a quella parametrica e viceversa e le coniche in generale). il loro riconoscimento).

Le trasformazioni del piano applicate ai grafici di funzioni (dal grafico alle trasformazioni e viceversa)

## Geometria analitica

L'iperbole come luogo geometrico: determinazione equazione, proprietà sia con asse trasverso asse x sia asse y. L'iperbole traslata, l'iperbole equilatera e la modalità per ottenerne l'equazione. La funzione omografica. La risoluzione di equazioni e disequazioni irrazionali e in valore assoluto con l'uso dell'iperbole.

## Goniometria-trigonometria

- Ripresa degli elementi di goniometria svolto lo scorso anno. In particolare gli angoli associati, le funzioni reciproche e inverse delle funzioni goniometriche
- Equazioni e disequazioni goniometriche con tutti i vari metodi risolutivi studiati
- Le formule di addizione e di duplicazione. Le formule di bisezione, le formule parametriche, le formule di prostaferesi e di Werner, tutte con dimostrazione. Il metodo dell'angolo aggiunto, anche applicato alla determinazione del grafico di una funzione goniometrica come combinazione lineare di seno e coseno
- La risoluzione di un triangolo rettangolo e qualsiasi, i teoremi della corda, dei seni e di Carnot con dim. e relative applicazioni e conseguenze. Problemi di trigonometria piana e ripasso teoremi di trigonometria piana applicati anche in altri ambiti come la fisica, la topografia e l'astronomia
- Grafici di funzioni goniometriche ottenute per trasformazione: gli andamenti periodici anche esaminati in ambito fisico.

## Insiemi numerici, successioni e principio di induzione

- Principali proprietà insiemi numerici N, Z, Q.
- Le successioni:

Successioni definite come funzioni e per ricorrenza  
Successioni convergenti, divergenti, irregolari  
Successioni crescenti e decrescenti: definizione verifica  
Successioni limitate superiormente e inferiormente: definizione e verifica  
Progressioni aritmetiche e geometriche: definizioni e teoremi  
Introduzione intuitiva al concetto di limite.

#### Le progressioni

- Limiti di una successione numerica: definizione e verifica
- Algoritmo di Erone per il calcolo della radice quadrata di un numero "a"
- Algoritmi per il calcolo di  $\pi$  e del numero detto  $e$

#### Potenze e logaritmi

- Potenza a base reale positiva e ad esponente reale
- Funzione esponenziale: grafico e proprietà
- Equazioni e disequazioni esponenziali
- Funzione logaritmica come funzione inversa della funzione esponenziale
- Funzione logaritmica: grafico e proprietà
- Teoremi sui logaritmi e la formula di passaggio tra sistemi di logaritmi con basi diverse
- Equazioni e disequazioni logaritmiche
- Grafici di funzioni ottenuti per trasformazione dai grafici della funzione esponenziale e logaritmica
- Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni miste (algebriche-trascendenti)

#### Le funzioni e le equazioni

- Le funzioni razionali intere di terzo grado
- La scomponibilità di un polinomio
- Il teorema fondamentale dell'algebra
- L'insieme  $\mathbb{C}$  dei numeri complessi
- Caratteristiche algebriche di  $\mathbb{C}$
- Le soluzioni complesse coniugate di un'equazione di secondo grado
- La rappresentazione grafica dei numeri complessi
- Metodi numerici per risolvere un'equazione

#### Funzioni

- Dando continuità alla attività iniziata lo scorso anno si è ampliato l'insieme delle funzioni reali ad una variabile reale studiando delle funzioni indicate: dominio, codominio, insieme di definizione, insieme immagine, grafico, crescita, decrescenza, zeri, segno, monotonia, tipo, invertibilità, simmetrie (funzioni pari e dispari), continuità, limitatezza, asintoti verticali ed orizzontali. Le funzioni definite a tratti e in modulo.
- Funzione di equazione  $y = 1/f(x)$ ,  $y = \sqrt{f(x)}$  e  $y = [f(x)]^2$  a partire dalle proprietà di  $y = f(x)$
- Funzione esponenziale: grafico e proprietà
- Funzione logaritmica: grafico e proprietà
- Grafici di funzioni ottenuti per trasformazione dai grafici delle funzioni goniometriche fondamentali
- Grafici di funzioni ottenuti per trasformazione dai grafici della funzione esponenziale e logaritmica

#### Limiti di una funzione reale

- Gli insiemi numerici. Elementi di topologia: sottoinsiemi di  $\mathbb{R}$ : intervalli, intorno, ampiezza di un intervallo, centro di un intervallo. Estremo inferiore e superiore di un insieme. Max e min. punto di accumulazione e punto isolato.
- Introduzione intuitiva al concetto di limite
- Limiti di una funzione reale ad una variabile reale: definizione e interpretazione grafica per valori finiti ed infiniti
- Verifiche di limiti e calcolo di limiti in semplici casi, deducibili o per via grafica o sulla base di conoscenze del comportamento della funzione in esame.
- Gli asintoti di una funzione.

#### [?Matrici e trasformazioni geometriche

- Matrici: definizione e proprietà e operazioni tra matrici
- Matrici e trasformazioni geometriche
- Matrici e affinità aventi l'origine come punto fisso
- Vettori: operazioni tra vettori, componenti cartesiane di un vettore in funzione dell'angolo formato dal vettore e dal semiasse positivo delle ascisse, versori, vettori paralleli e perpendicolari

#### Matrici e sistemi lineari

Risoluzione dei sistemi lineari Teorema di Rouché-Capelli (senza dim.)?]

#### Elementi di statistica

- Approfondimenti di statistica descrittiva:
- Ripasso Distribuzioni statistiche e Indicatori per una distribuzione statistica
  - Statistica bivariata: dipendenza statistica tra due caratteri. L'indice chi quadrato
  - Retta di regressione e correlazione lineare

#### Modelli probabilistici discreti

Modelli deterministici e non deterministici per analizzare fenomeni reali e per risolvere problemi.

Elementi di calcolo combinatorio Elementi di calcolo di probabilità

Il programma, come ho già detto, tiene conto delle indicazioni ministeriali e delle decisioni comuni prese dal Dipartimento di matematica e fisica, non sono contenuti che ho voluto mettere io. Se gli studenti non affronteranno con impegno continuo, consapevolezza e metodo rielaborativo e a carattere deduttivo, le difficoltà nel procedere saranno molte.

Volevo inoltre sottolineare che, a scadenza abbastanza regolare e relativamente ai diversi temi affrontati, verranno somministrati problemi di realtà per abituare gli studenti al tipo di richieste di II prova dell'Esame di Stato.

