

RMPSAD500D - Liceo Scientifico sezione ad indirizzo Sportivo - LISS

00177 ROMA - Via Casilina, 600

Tel 06 86927541

liceo.cavanis@gmail.com

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA MODULARE

Anno Scolastico 202/2023

| | |
|----------------|---|
| MATERIA | MATEMATICA |
| CLASSE | IV A |
| INDIRIZZO | LICEO SCIENTIFICO A INDIRIZZO SPORTIVO |
| DOCENTE | Anna Diuccio |
| LIBRO DI TESTO | <i>Tecniche matematiche, volume 3B, 4 e 5, Nobili L., Trezzi S. – ATLAS</i> |

LINEE GENERALI E COMPETENZE MATEMATICA

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà 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. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale. Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica. Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- 3) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle equazioni differenziali, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 4) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio («invarianza delle leggi del pensiero»), della sua diversità con l'induzione fisica («invarianza delle leggi dei fenomeni») e di come esso costituisca un

esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico. Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Tali capacità operative saranno particolarmente accentuate nel percorso del liceo scientifico, con particolare riguardo per quel che riguarda la conoscenza del calcolo infinitesimale e dei metodi probabilistici di base. Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale. L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, sebbene maggiore nel liceo scientifico che in altri licei, non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO

Aritmetica e algebra: Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero π , e di 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. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Sarà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo. Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.

Geometria: Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria. Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi. 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: Un tema di studio sarà il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali. Lo studente acquisirà la conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.

Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Infine, lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse.

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. In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

TAVOLA DI PROGRAMMAZIONE

| <i>Moduli</i> | <i>U.D.</i> | <i>Conoscenze</i> | <i>Competenze</i> | <i>Abilità</i> | <i>Attività didattica e strumenti</i> | <i>Tipologia verifiche</i> | <i>Tempi (mesi)</i> |
|---|---|--|--|---|--|--|-------------------------|
| 1. La goniometria e la trigonometria | <i>1. LA GONIOMETRIA</i> | Gli angoli, la loro misura e gli archi di circonferenza. | Discutere di angoli, seni, coseni e tangenti passando | Esprimere gli angoli in gradi sessagesimali e | Lezioni frontali e/o DaD (tali da garantire | Elaborati scritti (modalità | Settembre - Dicembre |
| | <i>2 LE EQUAZIONI E LE DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE</i> | La circonferenza goniometrica. Le funzioni goniometriche: seno, coseno, | agilmente dalla configurazione della circonferenza goniometrica alla rappresentazione grafica sul piano cartesiano. Riconoscere nella | radianti. Individuare graficamente il seno, coseno, tangente e | distanziamento e prevenzione Covid-19). Esercitazioni guidate. | adattate in relazione alle misure di prevenzione Covid-19). Colloqui orali. | |
| | <i>3. LA TRIGONOMETRIA</i> | tangente e cotangente di un angolo orientato. Le relazioni fondamentali. Le formule goniometriche principali: addizione e sottrazione, duplicazione e bisezione. | grafica sul piano cartesiano. Riconoscere nella risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche gli stessi metodi applicati per le equazioni e le disequazioni (e sistemi di | cotangente di un angolo sulla circonferenza goniometrica. Rappresentare graficamente le funzioni goniometriche elementari e le loro inverse e comprendere le loro proprietà | Manuali, calcolatrice scientifica e LIM. Libri di testo e appunti docente. | Interventi significativi degli studenti durante le esercitazioni e le discussioni. | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>Le formule parametriche e le formule di prostaferesi e di Werner.</p> <p>Le funzioni goniometriche inverse. Le equazioni goniometriche elementari.</p> <p>Le equazioni riconducibili alle elementari. Le equazioni che esprimono il confronto tra funzioni goniometriche</p> <p>Le equazioni goniometriche lineari.</p> <p>Le equazioni goniometriche</p> | <p>equazioni e disequazioni) imparate gli anni precedenti.</p> <p>Utilizzare quindi un approccio secondo il quale gli strumenti già si hanno e vanno solo aggiornati ai nuovi casi, alle nuove incognite: le funzioni goniometriche.</p> <p>Utilizzare i concetti di seno, coseno e tangente per risolvere alcuni problemi già noti di geometria piana, in particolare nello studio dei triangoli.</p> <p>Riformulare alcuni teoremi sui triangoli nel</p> | <p>dall'analisi del grafico.</p> <p>Determinare i valori delle funzioni goniometriche di angoli particolari e dei loro angoli associati.</p> <p>Determinare la periodicità di seno, coseno, tangente e applicarla alla determinazione di seno, coseno, tangente di angoli qualsiasi.</p> <p>Applicare le formule fondamentali della goniometria.</p> <p>Applicare le formule di addizione,</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | <p>omogenee in seno e coseno.</p> <p>I sistemi di equazioni goniometriche.</p> <p>Le disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili.</p> <p>Le disequazioni goniometriche lineari ed omogenee.</p> <p>I sistemi di disequazioni.</p> <p>Le funzioni goniometriche e i triangoli rettangoli.</p> <p>I teoremi sui triangoli rettangoli.</p> <p>I teoremi sui triangoli</p> | <p>linguaggio trigonometrico.</p> <p>Collegare la goniometria e la trigonometria alla fisica e ad altre varie discipline.</p> | <p>sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi, Werner.</p> <p>Verificare le identità goniometriche.</p> <p>Risolvere le equazioni e le disequazioni elementari.</p> <p>Risolvere le equazioni e le disequazioni che implicano formule di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione.</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche</p> | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---|---|---|--------------------|
| | | <p>qualunque: il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema di Carnot.</p> <p>Le equazioni parametriche di una curva.</p> | | <p>lineari e di secondo grado in una sola variabile o omogenee.</p> <p>Risolvere graficamente equazioni goniometriche.</p> <p>Risolvere i sistemi di equazioni e disequazioni goniometriche.</p> <p>Risolvere i triangoli rettangoli e triangoli qualsiasi.</p> <p>Applicare la goniometria e la trigonometria alla fisica e ad altre varie discipline.</p> | | | |
| 2. Le relazioni e le funzioni | <i>1. LE SUCCESSIONI E LE</i> | <p>Le successioni numeriche.</p> <p>Le progressioni</p> | Distinguere e collegare il concetto di | Definire una successione come funzione. | Lezioni frontali e/o DaD (tali da garantire | Elaborati scritti (modalità adattate in | Gennaio - Febbraio |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|--|
| | <p><i>PROGRESSIONI</i></p> <p>2. <i>RIPASSO</i></p> <p><i>DELLE FUNZIONI</i></p> <p><i>ESPONENZIALI E</i></p> <p><i>LOGARITMICHE</i></p> | <p>aritmetiche</p> <p>Le progressioni geometriche</p> <p>La definizione di esponenziale e le sue proprietà. La potenza ad esponente reale di un numero reale positivo. La funzione esponenziale e suo grafico.</p> <p>Le equazioni e le disequazioni esponenziali.</p> <p>La definizione di logaritmo e sue proprietà. Il cambio di base dei logaritmi. La funzione logaritmica e suo grafico.</p> | <p>funzione con quello di successione e progressione.</p> <p>Trovare similitudini e differenze del concetto di progresso in matematica e nello sport.</p> <p>Collegare e distinguere il concetto di potenza da quello di esponenziale, anche per ricavare le proprietà degli esponenziali.</p> <p>Ricavare la funzione logaritmo come funzione inversa dell'esponenziale, e da lì trarne le</p> | <p>Costruire successioni numeriche anche in modo ricorsivo.</p> <p>Operare con le progressioni aritmetiche e geometriche.</p> <p>Rappresentare graficamente le funzioni studiate.</p> <p>Giustificare e definire la potenza ad esponente reale di un numero reale positivo.</p> <p>Descrivere le qualità della funzione esponenziale e costruirne una adeguata rappresentazione grafica. Applicare</p> | <p>distanziamento e prevenzione Covid-19).</p> <p>Esercitazioni guidate.</p> <p>Manuali, calcolatrice scientifica e LIM.</p> <p>Libri di testo e appunti docente</p> | <p>relazione alle misure di prevenzione Covid-19).</p> <p>Colloqui orali.</p> <p>Interventi significativi degli studenti durante le esercitazioni e le discussioni.</p> | |
|--|--|--|---|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
| | | Le equazioni e le disequazioni logaritmiche. | proprietà. Costruire modelli, sia discreti che continui, di crescita o decrescita esponenziale, per illustrare fenomeni tratti dalle scienze sperimentali. | in modo opportuno le proprietà delle potenze ai fini della risoluzione di equazioni e disequazioni esponenziali. Giustificare e definire il logaritmo di un numero reale positivo. Descrivere le qualità della funzione logaritmica e il legame esistente con quella esponenziale. Applicare in modo opportuno le proprietà dei logaritmi ai fini della risoluzione | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|--|---|----------------|
| | | | | di equazioni e disequazioni logaritmiche. Utilizzare il cambio di base dei logaritmi. | | | |
| 3. La probabilità | <p><i>1. IL CALCOLO COMBINATORIO</i></p> <p><i>2. IL CALCOLO DELLE PROBABILITÀ</i></p> | <p>Introduzione al calcolo combinatorio. Le disposizioni. Le permutazioni. Le combinazioni. Il binomio di Newton.</p> <p>Ripasso degli esperimenti aleatori e degli eventi. La definizione di probabilità. La probabilità contraria e totale. La probabilità composta e</p> | | | <p>Lezioni frontali e/o DaD (tali da garantire distanziamento e prevenzione Covid-19).</p> <p>Esercitazioni guidate.</p> <p>Manuali, calcolatrice scientifica e LIM.</p> <p>Libri di testo e appunti docente</p> | <p>Elaborati scritti (modalità adattate in relazione alle misure di prevenzione Covid-19).</p> <p>Colloqui orali.</p> <p>Interventi significativi degli studenti durante le esercitazioni e le discussioni.</p> | Marzo - Aprile |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|--|------------------------|
| | | <p>probabilità condizionata. Il prodotto logico di eventi. Il teorema di Bayes.</p> <p>Alcune semplici distribuzioni discrete di probabilità. Le distribuzioni discrete notevoli: la binomiale, la geometrica, di Poisson.</p> <p>La Deviazione Standard.</p> <p>Il gioco equo.</p> | | | | | |
| 4. La geometria solida | <p><i>1. LA GEOMETRIA EUCLIDEA NELLO SPAZIO</i></p> | <p>I punti, le rette e i piani.</p> <p>Le perpendicolarità e i parallellismi nello spazio.</p> <p>I poliedri.</p> <p>I solidi di</p> | <p>Comprendere il passaggio dal 2D al 3D e realizzare finalmente uno studio della geometria visibilmente collegato con la</p> | <p>Enunciare gli assiomi relativi allo spazio.</p> <p>Riconoscere le posizioni reciproche tra rette e piani nello spazio.</p> | <p>Lezioni frontali e/o DaD (tali da garantire distanziamento e prevenzione Covid-19).</p> <p>Esercitazioni</p> | <p>Elaborati scritti (modalità adattate in relazione alle misure di prevenzione Covid-19).</p> | <p>Aprile - Maggio</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|--|
| | | <p>rotazione</p> <p>Le aree di superfici dei poliedri e dei solidi di rotazione.</p> <p>I volumi dei solidi:</p> <p>l'equivalenza nello spazio e il calcolo dei volumi.</p> | <p>realtà, che è (almeno) tridimensionale: viviamo in palazzi solitamente a forma di parallelepipedo, la Terra è sferica, ecc...</p> | <p>Dimostrare i teoremi di perpendicolarità e parallelismo tra rette e piani nello spazio. Applicare le definizioni di distanza di un punto da un piano, di angolo di una retta con un piano, di angolo diedro, di angoloide.</p> <p>Applicare le loro proprietà di diedri e angoloidi.</p> <p>Descrivere e applicare le proprietà dei poliedri e dei poliedri regolari: prisma, piramide, tronco di piramide.</p> | <p>guidate.</p> <p>Manuali, calcolatrice scientifica e LIM.</p> <p>Libri di testo e appunti docente</p> | <p>Colloqui orali.</p> <p>Interventi significativi degli studenti durante le esercitazioni e le discussioni.</p> | |
|--|--|---|--|--|---|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>Descrivere e applicare le proprietà dei solidi di rotazione: cilindro, cono, tronco di cono e sfera. Calcolare aree e volumi di solidi. Calcolare con i dati convenienti per un dato solido l'area della superficie ed il volume, l'altezza del corpo, lo spigolo laterale, lo spigolo di base, la diagonale spaziale. Utilizzare le conoscenze di geometria piana e solida in semplici</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|--|--|--|---|---|--------|
| | | | | problemi nell'ambito di altri settori della conoscenza. | | | |
| 5. L'aritmetica e l'algebra | <i>1. I NUMERI COMPLESSI</i> | <p>Gli insiemi numerici \mathbb{N}, \mathbb{Z} e \mathbb{Q}. Il principio di induzione.</p> <p>L'insieme numerico \mathbb{R}: la sua costruzione e le sue proprietà.</p> <p>L'insieme numerico \mathbb{C}. Le operazioni in \mathbb{C}.</p> <p>La rappresentazione grafica dei numeri complessi e le coordinate polari.</p> <p>La forma trigonometrica dei numeri complessi.</p> <p>Le radici n-esime di un numero</p> | <p>Comprendere come e perché in matematica si costruiscono gli insiemi numerici ed in particolare comprendere il senso e l'utilità di \mathbb{C}.</p> | <p>Rappresentare un numero complesso nel piano di Gauss.</p> <p>Operare con i numeri complessi nella forma algebrica, in quella trigonometrica e quella esponenziale.</p> <p>Fare semplici operazioni algebriche (somma, prodotto, elevamento potenza) tra numeri complessi.</p> <p>Determinare e rappresentare le</p> | <p>Lezioni frontali e/o DaD (tali da garantire distanziamento e prevenzione Covid-19).</p> <p>Esercitazioni guidate.</p> <p>Manuali, calcolatrice scientifica e LIM.</p> <p>Libri di testo e appunti docente.</p> | <p>Elaborati scritti (modalità adattate in relazione alle misure di prevenzione Covid-19).</p> <p>Colloqui orali.</p> <p>Interventi significativi degli studenti durante le esercitazioni e le discussioni.</p> | Maggio |

| | | | | | | | |
|--|--|------------|--|---|--|--|--|
| | | complesso. | | radici n-esime dell'unità nel piano di Gauss. Trasformare le coordinate cartesiane in coordinate polari e viceversa. Trovare tutte le soluzioni di un'equazione algebrica. | | | |
|--|--|------------|--|---|--|--|--|