

LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA

Anno scolastico 2023-2024

CLASSE e SEZIONE 1 M INDIRIZZO SCIENTIFICO

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE

DISCIPLINA: MATEMATICA

DOCENTE: Polastri Elena

LIBRI DI TESTO:

"COLORI DELLA MATEMATICA. EDIZIONE BLU". Primo biennio. Volume 1. Autori Leonardo Sasso, Claudio Zanone. Editore Petrini

EVENTUALI ALTRI STRUMENTI e MATERIALI UTILIZZATI:

- Uso di funzionalità di base del software GeoGebra.
- Appunti delle lezioni, dispense, schede di esercizi per il ripasso o recupero, appunti integrativi forniti dalla docente e caricati sul corso Classroom della classe.
- Video di approfondimento, spiegazione e risoluzione di esercizi presenti in rete, il cui link è stato caricato nel corso Classroom della classe.

La presente programmazione fa riferimento a:

1. PIANO DI LAVORO PER L'INSEGNAMENTO DI MATEMATICA delineato in forma comune dai docenti del dipartimento di Matematica, Fisica ed Informatica; ad esso si rimanda per l'articolazione di contenuti, obiettivi, attività e materiali;
2. PROGRAMMAZIONE DEL CONSIGLIO DI CLASSE definita nella riunione del 22 settembre 2023

CONTENUTI DISTINTI PER MACROARGOMENTI E ARGOMENTI SPECIFICI

I numeri naturali

L'insieme N dei numeri naturali e sue proprietà; rappresentazione dei numeri naturali sulla semiretta orientata; relazioni tra numeri in N e loro simboli (maggiore, minore, maggiore o uguale, minore o uguale). Le operazioni in N : l'addizione, la moltiplicazione e le loro proprietà. Legge di annullamento del prodotto. La sottrazione e sue proprietà con esempi. Definizione di numero pari e di numero dispari e loro scrittura generica. Simboli matematici per scrivere le definizioni: il quantificatore universale e il quantificatore esistenziale. Potenze nell'insieme dei numeri naturali: definizione di potenza ed esempi, potenze con esponenti 0 e 1, il caso 0^0 . Calcolo di potenze con la calcolatrice scientifica. Espressioni con i numeri naturali e ordine dello svolgimento delle operazioni in presenza o meno delle parentesi. La divisione tra numeri naturali: proprietà distributiva a destra, proprietà di cui non gode la divisione con esempi; il comportamento dello zero nella divisione, significati dei termini "impossibile" e "indeterminato". La divisione con resto: regola generale con esempi. Proprietà delle potenze: enunciati (prodotto di potenze con stessa base con dimostrazione). Risoluzione di espressioni applicando

le proprietà delle potenze. Multipli e divisori di un numero. Definizione di numero primo ed esempi. Crivello di Eratostene per ricercare i numeri primi (video). Numeri composti. Criteri di divisibilità con esempi. Scomposizione in fattori primi di un numero naturale, teorema fondamentale dell'aritmetica e spiegazione del fatto che 1 non è primo. Definizioni di massimo comun divisore e minimo comune multiplo tra due o più numeri naturali. Calcolo di MCD e mcm tra due o più numeri naturali. Numeri primi tra loro, legame tra MCD e mcm di due numeri. Traduzione di frasi in espressioni numeriche con numeri naturali.

I numeri interi

L'insieme Z dei numeri interi: numeri positivi, negativi, concordi, discordi, opposti (il caso dello zero); la rappresentazione dei numeri interi sulla retta; corrispondenza biunivoca tra l'insieme degli interi non negativi e l'insieme dei numeri naturali (Z ampliamento di N). Valore assoluto di un numero intero: definizione ed esempi. Ordinamento dei numeri interi. Proprietà dell'insieme Z dei numeri interi. Le operazioni di addizione e sottrazione in Z : definizioni, proprietà ed esempi. La moltiplicazione in Z : definizione, regola dei segni (con spiegazione), proprietà ed esempi. La divisione in Z : definizione, proprietà ed esempi. Potenze in Z : definizione ed esempi. Proprietà delle potenze in Z : regole, esempi ed espressioni; caso particolare (basi con stesso valore assoluto, ma segno opposto). Traduzione di frasi in espressioni numeriche con numeri interi.

I numeri razionali e i numeri reali

Le frazioni: definizione e terminologia; frazioni proprie, improprie, apparenti; frazioni equivalenti, proprietà invariantiva e riduzione di una frazione ai minimi termini; confronto tra frazioni. Operazioni tra frazioni: addizione e sottrazione, moltiplicazione, frazione reciproca e divisione, potenza, proprietà delle potenze. Rappresentazione di frazioni tramite numeri decimali: definizione di numero decimale, numero decimale finito, periodico semplice, periodico misto. Criterio per stabilire il tipo di numero decimale generato da una frazione. Frazioni generatrici di numeri decimali finiti, decimali periodici semplici, decimali periodici misti. I numeri decimali con periodo 9 ed esempi. Traduzione di frasi in espressioni numeriche e problemi con le frazioni.

Proporzioni: definizione, terminologia, proprietà fondamentale delle proporzioni e calcolo del termine incognito di una proporzione. Applicazione delle proporzioni nella risoluzione di problemi con le frazioni. Proprietà delle proporzioni: dell'invertire (con dimostrazione), del permutare, del comporre (con dimostrazione), dello scomporre. Definizione di percentuale, tipi di problemi con le percentuali e loro risoluzione. Problemi con percentuali di percentuale.

L'insieme dei numeri razionali assoluti e la costruzione dell'insieme Q dei numeri razionali. Numeri razionali discordi, concordi, opposti, valore assoluto di un numero razionale. Q come ampliamento di Z . Proprietà dell'insieme Q e concetto di insieme denso. Ordinamento tra numeri razionali e loro rappresentazione su una retta orientata. Operazioni di addizione e sottrazione in Q : definizione, esempi e proprietà. Operazione di moltiplicazione nell'insieme Q dei numeri razionali: definizione, proprietà ed esistenza del reciproco. Operazione di divisione tra due numeri razionali (regola ed esempi), proprietà della divisione. Potenze in Q (regola ed esempi). Espressioni con numeri razionali (anche scritti come decimali). Potenze con esponente negativo: regola di calcolo ed esempi.

Introduzione ai numeri reali. Numeri irrazionali: definizioni ed esempi notevoli (radici quadrate, π greco, il numero di Nepero). Dimostrazione dell'irrazionalità della radice quadrata di 2.

Insieme dei numeri reali R come estensione di Q ; completezza e altre proprietà dell'insieme R , differenza tra insieme denso e insieme completo.

Gli insiemi

Gli insiemi: definizione di insieme, terminologia e notazioni per insiemi ed elementi, cardinalità di un insieme ed insiemi finiti ed infiniti, appartenenza o non appartenenza di un elemento ad un insieme, insiemi uguali, insieme vuoto. Rappresentazione di un insieme per elencazione, mediante diagrammi di Eulero-Venn, per caratteristica. Sottoinsiemi: definizione ed esempi; simboli di inclusione e inclusione stretta e loro significato; sottoinsiemi propri ed impropri. Operazioni di unione, intersezione, differenza tra insiemi. Insieme delle parti di un insieme e sua cardinalità. Traduzione dalla descrizione simbolica di un insieme alla descrizione a parole e viceversa. Insiemi come modello per risolvere problemi. Il complementare di un insieme: definizione ed esempi. Definizione di coppia ordinata. Prodotto cartesiano di insiemi: definizione, esempi, cardinalità dell'insieme prodotto, proprietà, rappresentazioni grafiche (tabella a doppia entrata, diagramma cartesiano e diagramma ad albero). Partizione di un insieme: definizione ed esempi. Proprietà dell'unione e intersezione di insiemi, leggi di De Morgan (con dimostrazione mediante diagrammi di Eulero-Venn di alcune proprietà).

La logica

Proposizioni logiche: definizione ed esempi; enunciati aperti, dominio e insieme di verità degli enunciati aperti. I connettivi logici ("non", "e", "o"): definizione, traduzione da simboli in frasi e viceversa, tavole di verità. Matematica nella realtà: applicazione dei connettivi "e" e "o" ai circuiti elettrici. Connettivo "se...allora" e implicazione logica: definizione, tavola di verità ed esercizi. Connettivo "se e solo se" e doppia implicazione logica: definizione, tavola di verità, inversa di una proposizione e suo valore di verità con esempi. Condizione sufficiente, condizione necessaria e condizione necessaria e sufficiente: definizioni ed esempi. La negazione di una proposizione che contiene i connettivi "e", "o" e leggi di De Morgan. La negazione di una proposizione contenente i quantificatori (negazione di frasi del tipo "Tutti...", "Nessuno...", "Esiste almeno uno..."). Regola di contrapposizione per ottenere una proposizione equivalente a p implica q tramite la negazione. Ragionamenti logici: "modus ponens", "modus tollens", sillogismo ipotetico. Esempi ed esercizi di logica dei test d'ingresso universitari.

Le relazioni e le funzioni

Relazioni: definizione di relazione tra due insiemi, dominio e insieme immagine di una relazione, immagini e controimmagini. Le rappresentazioni di una relazione: elencazione, diagramma a frecce, tabella a doppia entrata, diagramma cartesiano. Relazione inversa.

Le relazioni su un insieme e la loro rappresentazione mediante grafi. Proprietà delle relazioni da un insieme in sé stesso: proprietà riflessiva, antiriflessiva, simmetrica, antisimmetrica e caratteristiche nelle rappresentazioni tramite elencazione, grafo, diagramma cartesiano e tabella a doppia entrata. Proprietà transitiva delle relazioni da un insieme in sé stesso: esempi e caratteristiche delle rappresentazioni tramite elencazione e grafo. Relazioni di equivalenza: definizione ed esempi. Definizioni di classe di equivalenza e di insieme quoziente. Relazioni d'ordine: definizione ed esempi. Relazioni d'ordine largo, d'ordine stretto, di ordine totale o parziale.

Definizione di funzione tra due insiemi A e B. Funzioni: dominio, codominio, insieme immagine, immagini e controimmagini, rappresentazione con un diagramma a frecce. Funzioni reali di variabile reale: definizione, espressione analitica ed equazione della funzione, variabile indipendente e variabile dipendente, calcolo dell'immagine di una funzione numerica; grafico di una funzione nel piano cartesiano ed esempi (anche con l'utilizzo dell'app Geogebra). Funzioni polinomiali - funzione lineare, funzione quadratica: espressione analitica, dominio e grafico. Casi particolari: funzioni di proporzionalità diretta, quadratica e inversa. Proprietà delle funzioni - funzioni suriettive, iniettive e biiettive: definizioni ed esempi. Analisi di un grafico: stabilire se il grafico di una curva rappresenta il grafico di una funzione; trovare dominio e insieme immagine di una funzione dato il suo grafico; stabilire se una funzione è iniettiva dal suo grafico. Definizione di funzione invertibile.

Attività in Laboratorio di Informatica: Relazioni tra grandezze: tabelle di valori e grafico di una funzione di proporzionalità inversa o proporzionalità quadratica mediante l'utilizzo del foglio di calcolo.

I monomi

Introduzione al calcolo letterale: espressioni algebriche, espressioni algebriche intere e frazionarie, variabili e costanti. Definizione di monomio, monomio ridotto a forma normale, coefficiente e parte letterale. Grado complessivo e grado rispetto ad una lettera di un monomio. Monomi simili, operazioni di somma algebrica e prodotto tra monomi, potenza di un monomio. Divisione tra monomi: definizioni e condizioni per cui la divisione è definita. MCD e mcm tra monomi: definizioni ed esempi. Espressioni con i monomi.

I polinomi

Introduzione ai polinomi: definizione, riduzione a forma normale, grado complessivo e rispetto ad una lettera, termine noto. Terminologia in base al numero dei termini, polinomi omogenei, simmetrici, ordinati, completi. Operazioni con i polinomi: addizione e sottrazione; prodotto di un monomio per un polinomio, prodotto di due polinomi. Valore assunto da un polinomio assegnato il valore della variabile e zeri di un polinomio. Espressioni con i polinomi. Prodotti notevoli: prodotto della somma di due monomi per la loro differenza, quadrato di un binomio, quadrato di un trinomio, cubo di un binomio (formula, dimostrazione algebrica e geometrica). Applicazione combinata dei prodotti notevoli quadrato di un binomio e somma per differenza. Operazioni tra polinomi applicati ai problemi (anche geometrici). Potenza n-esima di un binomio e triangolo di Tartaglia.

Le equazioni lineari

Equazioni lineari: concetto di identità (definizione, esempi e condizioni di esistenza), equazione (definizione ed esempi), incognite e soluzioni di un'equazione, dominio di un'equazione e insieme in cui si cercano le soluzioni. Classificazione delle equazioni in base al numero di soluzioni (equazioni determinate, indeterminate, impossibili), tipi di equazioni. Equazioni scritte in forma normale, grado di un'equazione, equazioni equivalenti. Primo principio di equivalenza e sue conseguenze (regola del trasporto e di cancellazione). Secondo principio di equivalenza e sue conseguenze (cambiamento di segno). Risoluzione di un'equazione lineare. Equazioni determinate (anche con soluzione nulla), indeterminate, impossibili. Equazioni lineari a

coefficienti frazionari. Problemi risolvibili mediante equazioni (problemi numerici, di realtà e geometrici). Interpretazione grafica delle equazioni lineari.

La scomposizione dei polinomi in fattori

(UdA che sarà ripresa ed approfondita all'inizio del prossimo anno scolastico)

Scomposizione di un polinomio, polinomi riducibili ed irriducibili. Scomposizione mediante raccoglimento totale. Caso particolare della scomposizione con raccoglimento totale in cui si deve raccogliere un polinomio e non un monomio. Raccoglimento parziale. Scomposizione del trinomio particolare di secondo grado x^2+bx+c : spiegazione, dimostrazione ed esempi. Scomposizione di un polinomio mediante riconoscimento di prodotti notevoli.

Introduzione alla statistica

Raccolta dati, frequenza assoluta, relativa e percentuale e tabella delle frequenze. Rappresentazioni grafiche dei dati: diagramma a barre, ortogramma, aerogramma, diagramma cartesiano, ideogramma e cartogramma. Indici di posizione centrale (moda, media, mediana). Proprietà della media con esempi. Caratteri di tipo quantitativo e qualitativo e modalità: definizioni ed esempi. Gli indici di variabilità: formule di campo di variazione, scarto semplice medio, varianza e scarto quadratico medio. Dati distribuiti in classi di frequenza (valore centrale, istogramma, calcolo indici posizione centrale).

La geometria del piano

Introduzione alla geometria. I concetti primitivi: retta, punto, piano. Definizioni, assiomi o postulati, teoremi (enunciato, ipotesi, tesi). Assiomi di appartenenza. Assiomi di ordine. Fascio proprio di rette. Enti geometrici: figure geometriche, semirette, segmenti, segmenti consecutivi e segmenti adiacenti, poligonali, semipiani, figure convesse e figure concave. Definizione di angolo, angoli consecutivi, angoli adiacenti, angoli particolari (piatto, giro, nullo), angoli concavi, angoli convessi, angoli opposti al vertice; definizione di poligono ed esempi, poligoni regolari, poligono concavi, poligoni convessi, componenti di un poligono (vertici, lati, diagonali, corde, angoli interni, angoli esterni); circonferenza e cerchio. Classificazione e definizione dei quadrilateri. Il concetto intuitivo di congruenza (esempio nel videogioco del Tetris). I movimenti rigidi in geometria e simulazione mediante l'app GeoGebra (rotazione, traslazione e simmetria assiale). Il concetto primitivo di congruenza. Differenza tra uguaglianza e congruenza e simbologia. Assiomi di congruenza, assioma del trasporto dei segmenti e degli angoli; confronto tra segmenti, somma di segmenti. Bisettrice di un angolo e punto medio di un segmento, angolo retto, acuto, ottuso, angoli complementari, supplementari, esplementari; lunghezza di un segmento e ampiezza di un angolo; misura di un segmento, misura di un angolo, definizioni di misure commensurabili e incommensurabili. Prime dimostrazioni sugli angoli: congruenza tra angoli complementari di angoli congruenti e di angoli opposti al vertice.

I triangoli

(UdA che sarà ripresa ed approfondita all'inizio del prossimo anno scolastico)

I triangoli: definizione, elementi (lati, angoli interni ed esterni, vertici), terminologia (angolo opposto o adiacente ad un lato, angolo compreso tra due lati); segmenti notevoli (bisettrici,

mediane e altezze); classificazione dei triangoli rispetto ai lati o agli angoli. Congruenza nei triangoli e primo criterio di congruenza. Dimostrazioni con il primo criterio di congruenza dei triangoli. Il secondo criterio di congruenza dei triangoli (con dimostrazione). Proprietà del triangolo isoscele: enunciato del teorema e dimostrazione, conseguenze (corollari).

CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA

Attività afferenti ai nuclei B Sviluppo Sostenibile e C Cittadinanza Digitale:

- La Google Suite: utilizzo di Classroom e della posta elettronica nelle attività didattiche. Come generare password efficaci.
- Approfondimento sui solidi platonici: caratteristiche matematiche, i solidi platonici attorno a noi, in scienze, arte e filosofia. Laboratorio di matematica: costruzione dei solidi platonici e della superficie sferica con i kit didattici della scuola. Preparazione alle giornate di Orientamento in entrata "AriostOrienta".
- Lezioni di preparazione e partecipazione alla gara delle Olimpiadi Italiane di Statistica.
- Visita alle mostre organizzate nell'ambito della Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica "Simmetrie e forme nella natura"
- Partecipazione alle attività organizzate per la Festa del Pi Greco: preparazione e organizzazione della "caccia al tesoro".
- Partecipazione al progetto "Robot didattici": programmazione con codice a blocchi dei robot Mbot2 (attività riguardanti la lettura dei sensori di rumore, di luminosità ambientale, di prossimità, RGB).
- Visita guidata alla mostra di M.C. Escher e lezione preparatoria riguardante "La matematica nelle opere di Escher: la geometria e la rappresentazione dell'infinito."

INIZIATIVE CULTURALI INTEGRATIVE DEL CURRICOLO

- Partecipazione su base volontaria ai Campionati di Matematica (Giochi di Archimede) organizzate dall'UMI (Unione Matematici Italiani).
- Partecipazione su base volontaria ai Giochi d'Autunno di matematica organizzati dal centro PRISTEM dell'Università Bocconi di Milano.
- Partecipazione dell'intera classe alle Olimpiadi Italiane di Statistica (OIS) organizzate dall'ISTAT.

Ferrara, 6 giugno 2024

LA DOCENTE
Prof.ssa Elena Polastri