

Liceo Statale “Ludovico Ariosto” – Ferrara
Classe IG A.S. 2019/20 Liceo Scientifico Opzione Scienze Applicate
Programmazione dell’attività didattica
Matematica
Insegnante Rita Bonetti

Premessa

In fase di progettazione dell’attività didattica si è tenuto conto delle proposte operative e metodologiche suggerite nei documenti ministeriali, sui quali sono state effettuate attività di riflessione al fine di renderle operative in modo proficuo. Le linee di orientamento del nostro Istituto vedono poi l’indirizzo scientifico caratterizzato da un approccio di tipo laboratoriale che si andrà a concretizzare nelle scelte del piano di lavoro. Saranno perseguite le competenze europee caratterizzanti il progetto unitario di Istituto, le competenze disciplinari concordate in Dipartimento e pubblicate sul sito della scuola. I contenuti e le abilità saranno calati nella classe con un ritmo che terrà conto della situazione di partenza degli studenti, dell’evoluzione in itinere del loro profilo, della loro motivazione verso le proposte di lavoro, in particolare quelle caratterizzanti l’indirizzo. Per sottolineare la applicazione di una didattica per competenze verrà sviluppata una Unità di apprendimento con azioni di carattere trasversale avente come tema generale il rapporto Uomo -Ambiente

Nella fase di programmazione dell’attività didattica, si sono intrecciate le seguenti linee educative caratterizzanti:

- a) le finalità generali del progetto educativo di Istituto, rivisto nell’ambito del PECUP:
 - promuovere nell’allievo conoscenza di sé e comprensione della società contemporanea,
 - attivare il processo formativo di personalità coerenti ed equilibrate, dotate di un grado di autonomia di giudizio tale da consentire un’interpretazione critica del mondo contemporaneo e capaci di effettuare libere scelte, così da permettere interazioni attive con la realtà esterna;
- b) le finalità specifiche dell’area scientifica.

Una preparazione scientifica in grado di fornire strumenti per “leggere ed interpretare” la realtà con atteggiamento problematico e critico e per effettuare scelte autonome e motivate presuppone necessariamente:

 - consapevolezza del processo di costruzione delle conoscenze, processo che scaturisce da un’attività di ricerca e non di acquisizione acritica di teorie sistematiche;
 - consapevolezza del contributo delle discipline scientifiche, al pari delle altre, allo sviluppo di quadri conoscitivi coerenti e sistematici;
 - consapevolezza della funzione mediatrice svolta dai linguaggi scientifici nella interazione conoscitiva nell’indagine di alcuni aspetti del reale;
 - consapevolezza delle interazioni tra nascita ed evoluzione di una teoria scientifica e corrispondente contesto storico, filosofico, economico, sociale e tecnologico.
- c) gli obiettivi cognitivi e socio affettivi trasversali fissati dal Consiglio di Classe
- d) le competenze minime fissati dal Dipartimento di Matematica e Fisica
- e) l’analisi della situazione iniziale della classe: in tale analisi vengono considerate le informazioni ricavate dagli esiti del test di ingresso, dai problemi e dagli orientamenti emersi nel primo periodo di lavoro.

FINALITÀ

- matematizzare semplici situazioni riferite alla comune esperienza e a vari ambiti disciplinari;
- sviluppare capacità intuitive e logiche;
- utilizzare procedimenti euristici;
- maturare processi di astrazione e di formazione dei concetti;
- ragionare induttivamente e deduttivamente;

- sviluppare attitudini analitiche e sintetiche;
- acquisire precisione nella conoscenza e nell'uso del linguaggio specifico;
- sviluppare capacità di ragionamento coerente ed argomentato;
- conoscere gli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici;
- inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico.

Si riportano le tabelle pubblicate sul sito del Liceo

Tabella delle competenze attese alla fine del primo biennio di Matematica

Contenuti	Competenze disciplinari	Competenze	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> • Gli insiemi e le operazioni di intersezione, unione, complementare • Gli insiemi numerici N, Z, Q, R ; operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, DIV, MOD, valore assoluto); principali caratteristiche degli insiemi numerici (discretezza, densità, continuità; cardinalità); rappresentazione sulla retta • Potenze con base razionale ed esponente intero; proprietà delle potenze • Radicali; proprietà; insieme di definizione di radicali algebrici • Operazioni e proprietà (commutativa, associativa, esistenza del neutro, esistenza dell'inverso, distributiva) • Relazioni in un insieme; proprietà 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare il linguaggio degli insiemi; eseguire operazioni tra insiemi; utilizzare i connettivi logici (et, vel, non) e i quantificatori (universale ed esistenziale) • Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi (sistemi) numerici • Utilizzare le diverse notazioni dei numeri razionali e saper convertire da una all'altra • Eseguire espressioni nei diversi insiemi numerici; formalizzare il testo di un problema con un'espressione e calcolarne il valore facendo ricorso eventualmente alla calcolatrice • Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze ad esponente intero e applicarne le proprietà • Operare con semplici radicali (anche algebrici) estendendo le potenze agli esponenti razionali • Comprendere il concetto generale di operazione (anche astratta) ed eseguire espressioni applicando le proprietà 	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche in forma grafica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Competenza matematica e competenze di base in scienze e tecnologia • Imparare ad imparare • Consapevolezza e espressione culturale • Competenze sociali e civiche

<p>riflessiva, simmetrica, transitiva; relazioni di ordine; relazioni di equivalenza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzioni tra due insiemi; caratteristiche di una funzione; rappresentazione grafica; dipendenza lineare (la retta), dipendenza quadratica (la parabola) • Espressioni letterali; monomi, polinomi, operazioni con essi; prodotti notevoli; scomposizioni di polinomi in fattori; frazioni algebriche • Equazioni e disequazioni intere e frazionarie di primo e secondo grado in una incognita; disequazioni lineari; equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo • Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire relazioni in un insieme e riconoscerne le proprietà • Comprendere il concetto di funzione tra due insiemi collegandolo a quello di dipendenza tra due grandezze; saper costruire semplici modellizzazioni di fenomeni • Eseguire espressioni sostituendo alle variabili letterali valori numerici assegnati • Semplificare espressioni letterali, porre eventuali condizioni di esistenza • Risolvere equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado e verificare la correttezza dei risultati ottenuti • Interpretare graficamente equazioni e disequazioni anche con valori assoluti • Comprendere il concetto di sistema; risolvere sistemi di equazioni e disequazioni • Argomentare in modo appropriato i procedimenti seguiti facendo riferimento alle proprietà valide e attraverso l'uso corretto della logica delle proposizioni 		<ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione nella madrelingua

Contenuti	Competenze disciplinari	Competenze	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> • Gli enti fondamentali della geometria, le figure geometriche • Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano • Le trasformazioni geometriche: traslazione, simmetria, rotazione, omotetia • Definizioni, assiomi, teoremi • Alcuni tipi di dimostrazione • Il piano euclideo: gli assiomi fondamentali; la congruenza tra figure; relazioni tra rette; poligoni e loro caratteristiche • Circonferenza e cerchio • Misura di grandezze; grandezze incommensurabili • Perimetro e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e Pitagora • Teorema di Talete e sue conseguenze 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale • Individuare le proprietà essenziali delle figure e delle trasformazioni, riconoscerle in situazioni concrete • Realizzare costruzioni geometriche elementari utilizzando strumenti diversi ; operare trasformazioni su figure • Comprendere la struttura assiomatico-deduttiva della geometria euclidea • Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione (catene deduttive) • Dimostrare semplici teoremi • Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti • Confutare congetture prodotte, anche mediante il ricorso di contro esempi • Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili. 	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Competenza matematica e competenze di base in scienze e tecnologia • Imparare ad imparare • Competenza digitale • Consapevolezza e espressione culturale • Comunicazione nella madrelingua
Contenuti	Competenze disciplinari	Competenze	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> • Variabili, costanti, parametri; rappresentazioni con diagrammi (Eulero-Venn, alberi; macchine per il calcolo...) • Problemi di natura insiemistica; problemi di ripartizione, di proporzionalità e percentuale; problemi geometrici; problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare una situazione problematica traducendo dal linguaggio naturale al linguaggio simbolico più opportuno • Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe • Formalizzare il percorso risolutivo di un problema attraverso modelli aritmetici, algebrici, geometrici e grafici 	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione nella madrelingua • Competenza matematica e competenze di base in scienze e tecnologia • Imparare a imparare • Competenze sociali e civiche • Spirito di iniziativa e

risolubili con equazioni, disequazioni, sistemi	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere un problema e convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni • Riconoscere situazioni problematiche e fenomeni diversi riconducibili a uno stesso modello matematico 		imprenditorialità <ul style="list-style-type: none"> • Consapevolezza e espressione culturale
Contenuti	Competenze disciplinari	Competenze	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> • Analisi e organizzazione di dati numerici • Rappresentazioni cartesiane • Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti • Media aritmetica, moda, mediana • Frequenza e frequenza relativa • Probabilità: definizioni, eventi. Probabilità e frequenza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati (predisporre la struttura dei dati grezzi rispetto a una rilevazione pianificata e inserire i dati rilevati anche in un foglio elettronico) • Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta • Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi (passare dalla matrice dei dati grezzi alle distribuzioni di frequenze e alle corrispondenti rappresentazioni grafiche) • Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica ricorrendo ad opportune rappresentazioni • In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative e le nozioni di media aritmetica e mediana 	Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione nella madrelingua • Competenza matematica e competenze di base in scienze e tecnologia • Imparare a imparare • Competenze sociali e civiche • Spirito di iniziativa e imprenditorialità • Competenza digitale • Consapevolezza e espressione culturale

	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la probabilità di eventi elementari 		
--	---	--	--

In particolare si evidenziano i contenuti del primo anno, alcuni dei quali saranno poi approfonditi secondo le necessità del lavoro con taglio interdisciplinare, conseguente la programmazione del Consiglio di classe.

INSIEMI NUMERICI N , Z , Q , R COME AMBIENTI OPERATIVI:

I numeri naturali: aspetti ordinali e cardinali.

Rappresentazione dei numeri naturali su una retta orientata.

Divisibilità dei numeri naturali

Le operazioni possibili in N.

I numeri interi relativi. Il valore assoluto di un numero. Le operazioni possibili in Z.

I numeri razionali. Diverse rappresentazioni di un numero razionale e trasformazioni tra le diverse rappresentazioni.

Rappresentazione di frazioni su una retta orientata.

Algoritmo della trasformazione di un numero decimale periodico in frazione generatrice.

Frazioni equivalenti .

Frazioni come operatori su grandezze

Confronto e operazioni tra frazioni.

Semplificazione di espressioni contenenti tutte le operazioni fondamentali tra frazioni

Potenze con esponente intero positivo e negativo: definizioni e proprietà

Numeri decimali finiti e illimitati periodici

Le operazioni possibili in Q.

Dimostrazione che $\sqrt{2}$ non è un numero razionale

Rappresentazione di un numero irrazionale su una retta orientata.

Operazioni tra numeri reali

Le potenze: ad esponente naturale, ad esponente intero.

Numeri e il loro ordine di grandezza. La notazione scientifica

Modelli per risolvere problemi.

Lecture di storia della matematica.

IL LINGUAGGIO DEGLI INSIEMI

Concetto di insieme, tipi di rappresentazione di un insieme

Sottoinsieme

Insieme delle parti

Descrizioni con l'uso del linguaggio formale della proprietà caratteristica di un insieme

Insieme complementare

Unione e intersezione

Proprietà delle operazioni insiemistiche: commutativa, associativa, elemento neutro, elemento assorbente, distributiva, Leggi di De Morgan, proprietà dell'insieme complementare, proprietà di idempotenza, legge dell'assorbimento

Prodotto cartesiano

Diagrammi di Venn come modello per rappresentare, classificare dati e per risolvere problemi.

RELAZIONI

Elementi di sintassi e di semantica della logica proposizionale bivalente: proposizione, predicato, connettivi, quantificatori esistenziale ed universale e loro negazioni.

Relazione: definizione e rappresentazione con grafo, tabella, diagramma cartesiano, insieme di coppie ordinate

Proprietà di una relazione: riflessiva, simmetrica, transitiva, antisimmetrica

Relazioni di equivalenza
Relazioni di ordine largo e stretto, totale e parziale
Insiemi ottenuti con il passaggio al quoziente
Insiemi finiti, infiniti, numerabili, discreti, equipotenti
La costruzione degli insiemi numerici N , Z , Q .

CORRISPONDENZE E FUNZIONI.

Corrispondenze: definizione e rappresentazione con particolare riferimento al diagramma sagittale
Dominio, codominio, insieme di definizione, insieme immagine
Tipi di corrispondenze
Funzione: definizione e tipi
Dominio, codominio, insieme di definizione, insieme immagine
Funzioni iniettive e suriettive
Grafico cartesiano di una funzione
Metodi grafici per analizzare il tipo di corrispondenza e di funzione
Legami di diretta proporzionalità, lineare, di inversa proporzionalità, di diretta proporzionalità quadratica: modelli algebrici e grafici
Funzione inversa
Funzioni definite a tratti
Funzione di equazione $y = |x|$
Problemi da risolvere con modelli di diretta e inversa proporzionalità

IL PROBLEMA DI GENERALIZZARE:

Operazioni e proprietà.

Definizione di operazione in un insieme. La tavola di una operazione.

Proprietà delle operazioni: commutativa, associativa, esistenza del neutro, esistenza dell'inverso, distributiva di una operazione rispetto ad un'altra.

Aritmetica finita in Z_n .

Calcolo letterale.

Monomi: definizioni, grado rispetto ad una lettera, grado assoluto,

Relazione di similitudine tra monomi

Addizione tra monomi simili: definizione e proprietà

Moltiplicazione e divisione tra monomi: definizione e proprietà

Elevamento a potenza di un monomio: definizione e proprietà

M.C.D. e m.c.m. tra monomi

Espressioni con monomi

Polinomi: definizione, grado, omogeneo, ordinato

Operazioni tra polinomi: addizione, sottrazione, moltiplicazione

Divisione tra polinomio e monomio

Prodotti notevoli

Divisibilità tra polinomi

Divisione tra polinomi: algoritmo della divisione

Semplificazioni di espressioni anche con l'uso di procedimenti ottimali

Scomposizione di polinomi

Teorema e corollario di Ruffini

Applicazione del teorema e della regola di Ruffini

M.C.D. e m.c.m. di polinomi.

Le frazioni algebriche: definizione di frazione algebrica, condizioni di esistenza, semplificazione di frazioni algebriche, operazioni con le frazioni algebriche.

Problemi

TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE

Definizione di trasformazione geometrica
Proprietà invarianti in una trasformazione
Isometria: definizione costruttiva
Simmetria assiale: definizione costruttiva
Proprietà invarianti di una simmetria assiale
Trasformazioni di rette e punti per simmetria assiale
Equazioni di alcune simmetrie assiali
Punti fissi e rette unite di una simmetria assiale
Omotetia: definizione costruttiva
Proprietà invarianti di un'omotetia
La composizione di trasformazioni geometriche
Leggere di matematica

GEOMETRIA EUCLIDEA

Elementi della logica preposizionale bivalente.
Assiomi e teoremi, alcune forme di dimostrazione.
Gli assiomi del piano euclideo. L'assioma della parallela.
Gli angoli, i poligoni.
La congruenza tra figure piane. Criteri di congruenza per i triangoli. Alcuni teoremi conseguenze dei criteri di congruenza dei triangoli.
Rette parallele e rette perpendicolari.
Lunghezza di un segmento ed ampiezza di un angolo.

MODELLI DETERMINISTICI PER RISOLVERE PROBLEMI

Definizioni di: uguaglianza, identità, equazione, incognita, soluzione;
Classificazione delle equazioni rispetto al numero delle soluzioni;
Principio di equivalenza delle equazioni;
Equazioni numeriche intere di primo grado ad un'incognita;
Procedure risolutive un'equazione di primo grado ad un'incognita in diversi insiemi operativi N, Z, Q, Z_n ;
Equazioni numeriche fratte di primo grado ad un'incognita;
Problemi di algebra e di geometria risolvibili con equazioni di primo grado ad un'incognita;
Disequazioni intere ad un'incognita: definizione, classificazione;
Principio di equivalenza delle disequazioni;
Procedure risolutive di una disequazione di primo grado ad un'incognita;
Sistemi di disequazioni

SCELTE METODOLOGICHE

La possibilità di leggere lo sviluppo del pensiero scientifico come una successione di risposte sempre più astratte a problemi di crescente complessità e la convinzione che sia possibile una ricostruzione in prima persona di questo processo rendono necessario individuare percorsi didattici articolati secondo modalità e metodologie atte ad indurre atteggiamenti propositivi e a valorizzare conoscenze ed aspettative degli studenti. Si propone un approccio metodologico articolato in:

- valutazione dei livelli di partenza rilevati sistematicamente nella loro evoluzione anche in itinere, per rendere omogenea la preparazione degli allievi, per raccogliere indicazioni utili a recuperi mirati e tempestivi, per programmare l'attività di lavoro;
- centralità del testo (problema, fenomeno naturale, situazione); tale ottica comporta uno sviluppo dei contenuti che favorisce e valorizza la crescita della dimensione progettuale delle scelte e delle attività, che si realizzano nei seguenti punti:
- indagine di situazioni problematiche di crescente complessità
- rappresentazione simbolica
- progettazione di percorsi risolutivi finalizzati alla costruzione di modelli, di classi di modelli, di quadri

teorici sempre più astratti e generali.

--interpretazione dei risultati ottenuti per verificarne l'attendibilità;

--cura dell'acquisizione e dell'uso corretto dei linguaggi specifici, visti non solo come potenti strumenti tecnici per descrivere e comprendere concetti complessi, ma anche come elementi di confronto e di riflessione con altri linguaggi meno formali.

-contestualizzazione storico – filosofica delle situazioni problematiche affrontate per favorire lo sviluppo di una visione dinamica delle teorie scientifiche e di un approccio aperto all'interdisciplinarietà dell'intervento.

STRUMENTI METODOLOGICI

Al fine di indurre motivazione consapevole, atteggiamenti propositivi, capacità di autovalutazione ed autonomia di lavoro ci si propone di:

- evidenziare i criteri di programmazione e di valutazione;
- utilizzare la lezione “dialogica”;
- limitare il ricorso alla lezione frontale (introduzione di problemi rilevanti dal punto di vista disciplinare non emersi spontaneamente nei momenti interattivi);

L'uso dell'”esercizio” viene finalizzato non soltanto all'approfondimento di tipo applicativo, ma anche a:

- approfondire la comprensione dei concetti teorici,
- esplorare problemi reali;
- discutere su eventuali errori;
- ideare processi alternativi di risoluzione;
- giustificare correttamente le varie fasi risolutive.

VALUTAZIONE

Se il grado di raggiungimento di alcuni degli obiettivi prefissati, (socio – relazionali) è rilevabile tramite un'attenta osservazione dei comportamenti relativi ad impegno, interesse, coinvolgimento, per quelli di natura più specificatamente disciplinare si prevedono:

- prove orali di varia tipologia;
- prove scritte di varia tipologia;
- relazioni scritte ed orali su attività svolte;
- prove esperte per competenze;
- questionari di comprensione di un testo.

Costituiranno elementi di valutazione orale gli interventi offerti dagli allievi nel dialogo scolastico, sia spontanei sia su richiesta, le osservazioni, la pertinenza delle domande.

Da questa sistematica attività emergeranno gli elementi necessari alla valutazione (formativa e sommativa) dei singoli alunni, così come utili indicazioni circa l'effettiva praticabilità dei percorsi, la concretezza degli obiettivi individuali e l'efficacia complessiva dell'attività didattica svolta.

Ferrara, ottobre 2019

Insegnante Rita Bonetti