

MATEMATICA E INFORMATICA

Biennio

OBIETTIVI

Alla fine del biennio lo studente dovrà essere in grado di:

- individuare proprietà invarianti per trasformazioni semplici;
- dimostrare proprietà di figure geometriche;
- utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiate
- riconoscere e costruire semplici relazioni e funzioni;
- comprendere il senso dei formalismi matematici introdotti;
- cogliere analogie strutturali;
- matematizzare semplici situazioni problematiche in vari ambiti disciplinari;
- riconoscere le regole della logica e del corretto ragionare;
- adoperare i metodi, i linguaggi e gli strumenti informatici introdotti;
- inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico.

CONTENUTI.

Tema 1- Geometria del piano e dello spazio

- a. Piano euclideo; figure e loro proprietà; isometrie e loro composizione; poligoni equiscomponibili; teorema di Pitagora; teorema di Talete.
- b. Piano cartesiano: la retta.
- c. Esempi significativi di trasformazioni geometriche nello spazio. Individuazione di simmetrie in particolari solidi geometrici.

Lo studio della geometria del biennio ha la finalità principale di condurre progressivamente lo studente dalla intuizione e alla scoperta di proprietà geometriche, alla loro descrizione razionale e rappresenta come tale una guida privilegiata alla consapevolezza argomentativa. A ciò il docente può pervenire adottando un metodo che, facendo leva sulle conoscenze intuitive apprese dallo studente nella scuola media, proceda allo sviluppo razionale di limitate catene di deduzioni; è tuttavia necessario che ogni ipotesi o ammissione cui si fa ricorso sia chiaramente riconosciuta e formulata in modo esplicito, quali che siano le ragioni che inducono ad assumerla tra i punti di partenza del ragionamento.

Al docente compete poi l'impegno di avviare la fase euristica su processi di assiomatizzazione partendo da semplici situazioni assunte nei vari campi. Ciò nella prospettiva di familiarizzare gli studenti col metodo ipotetico-deduttivo e pervenire nel triennio successivo alla costruzione di un sistema di assiomi per la geometria elementare.

A tal fine è bene programmare, in un quadro di riferimento organico, una scelta delle proprietà (teoremi) delle figure piane da dimostrare, utilizzando la geometria delle trasformazioni, oppure seguendo un percorso più tradizionale.

Un traguardo importante dello studio della geometria è il piano cartesiano, come modello del piano euclideo. Con l'introduzione di esso, seppure con riferimento ai primi elementi, sono disponibili sin dal biennio, per la risoluzione dei problemi geometrici sia il metodo della geometria classica che quello della geometria analitica, e lo studente va stimolato ad usare l'uno o l'altro in relazione alla naturalezza, alla espressività e alla semplicità, che essi offrono nel caso particolare in esame.

Gli elementi di geometria dello spazio hanno lo scopo di alimentare e sviluppare l'intuizione spaziale: E' facoltà del docente presentare prima la geometria piana e poi quella dello spazio, oppure fondere, in relazione agli argomenti comuni le due esposizioni.

Tema 2 - Insiemi numerici e calcolo

- a. Operazioni ordinamento e loro proprietà negli insiemi naturali, interi razionali.
- b. Valori approssimati e loro uso nei calcoli elementari.
Introduzione intuitiva dei numeri reali.
- c. Calcolo letterale; monomi, polinomi, frazioni algebriche.
- d. Equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado.

I numeri naturali, interi, razionali, già noti agli studenti, sono ripresi in forma più sistematica; si può pervenire ai vari ampliamenti a partire da varie necessità operative, mettendo in luce la permanenza delle proprietà formali e della relazione d'ordine. L'esposizione può anche essere arricchita con l'illustrazione dell'evoluzione storica dei concetti di numerazione e di numero.

Il numero reale va introdotto in via intuitiva, come processo costruttivo che può nascere sia da esigenze di calcolo numerico, sia da un confronto tra grandezze omogenee. E' importante premettere esempi di calcolo approssimato, in cui porre l'accento sulla significatività delle cifre, anche al fine di far vedere come il risultato del calcolo possa essere illusorio in assenza di una corretta valutazione dell'errore.

Il docente deve programmare lo sviluppo da dare al calcolo letterale per abituare lo studente alla corretta manipolazione di formule, sempre sostenute dalla comprensione delle procedure da seguire. Si sottolinea, a questo proposito, l'inopportunità del ricorso ad espressioni inutilmente complesse, tenendo presente che la sicurezza nel calcolo si acquisisce gradualmente nell'arco del biennio.

Lo studio delle equazioni, delle disequazioni e dei sistemi va connesso alla loro rappresentazione sul piano cartesiano, con relative applicazioni a problemi di varia natura.

Nel presentare argomenti tradizionali di algebra è opportuno evitare di dare carattere di teoria ad argomenti che si riducono a semplici artifici e di fornire classificazioni e regole distinte un situazioni in cui valgono gli stessi principi generali.

Tema 3 Relazioni e funzioni

- a. Insiemi e operazioni su di essi.
- b. Prodotto cartesiano. Relazioni binarie; relazioni d'ordine e di equivalenza. Applicazioni (funzioni).
- c. Funzioni $x \rightarrow ax + b$. $x \rightarrow ax + bx + c$. $x \rightarrow a/x$ e loro grafici.

Il docente, dopo aver riorganizzato le conoscenze sugli insiemi che gli studenti hanno già acquisito nella scuola media, deve aver cura di stabilire opportuni collegamenti. Ora le nozioni logiche e quelle insiemistiche; connettivi logici ed operazioni tra insiemi predicato con un solo argomento e sottoinsiemi dell'insieme universo, predicati binari e relazioni ecc.

Dall'esame delle relazioni d'ordine, delle proprietà formali negli insiemi numerici, delle composizioni di isometrie e dall'esame di altri esempi il docente può arrivare, attraverso il riscontro di analogie scritturali ai concetti di gruppo e di strutture d'ordine, senza tuttavia dare alla trattazione una sistemazione teorica, che viene rinviata al triennio successivo.

Alla nozione di relazione di equivalenza va associata quella di insieme quoziente, con varie esemplificazioni (direzione di rette, classi di resti ecc.).

Il concetto di funzione, fondamentale per stabilire relazioni di dipendenza, consente di visualizzare leggi e fenomeni in connessione interdisciplinare con altri ambiti.

L'introduzione della funzione $x \mapsto ax+b$ trova un naturale collegamento con la rappresentazione della retta nel piano cartesiano; analogamente la nozione di zero di tale funzione trova collegamento con la risoluzione della corrispondente equazione.

La nozione di grafico di una funzione va illustrata anche su esempi diversi osservando che non è necessario attendere il possesso degli strumenti del calcolo differenziale per avere un'idea qualitativa dell'andamento di funzioni definite da semplici espressioni. In questo contesto il calcolatore può essere importante, purché lo studente abbia consapevolezza del carattere approssimato delle rappresentazioni.

Tema 4 - Probabilità e statistica.

- a. Semplici spazi di probabilità; eventi aleatori, eventi disgiunti e "regola della somma".
- b. Probabilità condizionata; probabilità composte. Eventi indipendenti e "regola del prodotto".
- c. Elementi di statistica descrittiva; rilevazione di dati, valori di sintesi, indici di variabilità.

Lo studio della probabilità, da un lato, sviluppa un corretto approccio a analisi di situazioni in condizioni di incertezza, dando strumenti per trattare razionalmente le proprie informazioni e assumere decisioni coerenti e, dall'altro, fornisce nuovi ambiti in cui è possibile svolgere interessanti esempi di matematizzazione.

Per il consolidamento di una mentalità probabilistica che orienti lo studente anche nei giudizi della vita corrente, sono essenziali un avvio ragionato alle varie definizioni di probabilità ed una ricca esemplificazione tratta da situazioni reali.

Lo studio della probabilità costituisce inoltre un contesto in cui la formalizzazione e l'astrazione possono far pervenire ad una strutturazione assiomatica della teoria. Nella soluzione dei problemi è bene utilizzare una molteplicità di strumenti quali il calcolo combinatorio, i diagrammi di Eulero-Venn e grafici di vario tipo.

I contenuti della parte di statistica costituiscono l'occasione per una messa a punto più rigorosa e formalizzata di concetti e di strumenti in parte già conosciuti suggerendone una più consolidata familiarizzazione attraverso

applicazioni a problemi e contesti di tipo interdisciplinare. Particolare importanza rivestono l'analisi e l'interpretazione dei dati presentati in varie forme, da quelle tabellari a quelle grafiche o a quelle sintetiche, per mettere lo studente in grado di fruire correttamente e criticamente delle informazioni statistiche che a vario tipo gli pervengono.

Tema 5 - Elementi di logica e di informatica

- a. Logica delle proposizioni; proposizioni elementari e connettivi; valore di verità di una proposizione composta.
- b. Inferenza logica, principali regole di deduzione.
- c. Variabili, predicati quantificatori.
- d. Analisi, organizzazione e rappresentazione dei dati costruzione strutturata di semplici algoritmi e loro rappresentazione.
- e. Sintassi e semantica. Prima introduzione ai linguaggi formali.
- f. Laboratorio di informatica: utilizzazione di un linguaggio di programmazione, analisi di problemi e loro soluzione sia mediante linguaggi di programmazione, sia con l'utilizzo di un opportuno "ambiente informatico".

Gli elementi di logica non devono essere visti come una premessa metodologica all'attività dimostrativa, ma come una riflessione che si sviluppa man mano che matura l'esperienza matematica dello studente: Fin dall'inizio bisogna abituare lo studente all'uso appropriato del linguaggio e delle formalizzazioni, a esprimere le proposizioni matematiche e a concatenarle in modo coerente per dimostrare teoremi, mentre solo nella fase terminale si può pervenire allo studio esplicito delle regole di deduzione. Così ad esempio, si può osservare che la risoluzione delle equazioni si basa sull'applicazione di principi logici che consentono di ottenere equazioni equivalenti o equazioni che sono conseguenza logica di altre.

Le riflessioni linguistiche e logiche acquistano una caratteristica operativa nello sviluppo della parte di programma relativa all'informatica e ai linguaggi di programmazione. Ciò consente, tra l'altro, di cogliere le differenze tra il piano linguistico e il piano metalinguistico, tra il livello sintattico e il livello semantico, particolarmente evidenziate dalla pratica al calcolatore. Va dato opportuno risalto alle analogie e alle differenze che intercorrono tra il linguaggio naturale e i linguaggi artificiali tra il ragionamento comune e il ragionamento formalizzato.

L'introduzione di elementi di informatica avvia lo studente alla costruzione di modelli formali di classi di problemi che conducono all'individuazione di una corretta ed efficiente strategia risolutiva. Per questo è determinante abituare lo studente, partendo dal concetto di informazione, a individuare dati e relazioni tra di essi e a descrivere i processi di elaborazione che consentono di pervenire alla soluzione con mezzi automatici.

Durante l'attività di programmazione lo studente deve essere condotto a riconoscere ed utilizzare consapevolmente i tipi di dati e le loro più elementari strutture, nonché le regole di costruzione degli algoritmi (sequenza, selezione, iterazione). In tale attività si devono evidenziare continuamente le analogie e le differenze tra gli "oggetti" matematici e le loro rappresentazioni informatiche.

I contenuti proposti trovano il loro naturale sviluppo nell'integrazione con l'attività di laboratorio.

LABORATORIO DI INFORMATICA

L'attività di laboratorio, distribuita lungo tutto l'arco del biennio, integra gli elementi di contenuto dei vari remi e costituisce essa stessa un momento di riflessione teorica. Essa consiste in:

- a. analisi di problemi e loro soluzione informatica attraverso sia la costruzione di un programma e il controllo della sua esecuzione, sia l'utilizzazione di programmi già disponibili e di software di utilità; in quest'ultimo caso l'utilizzazione di tali "ambienti" abitua lo studente ad operare consapevolmente all'interno di sistemi dotati di regole formali e con limiti operativi;
- b. esplorazione e verifiche di proprietà matematiche, rappresentazioni grafiche e calcoli come momenti che concorrono al processo di apprendimento della matematica.

NOTE DI DIDATTICA

Il programma si articola in cinque temi. A questi si aggiungono "un laboratorio di informatica", con valore operativo in senso trasversale rispetto ai temi. Non è prevista una scansione annuale, che è demandata agli organismi collegiali competenti nell'ambito della programmazione annuale d'istituto.

L'ordine con cui sono proposti i cinque temi non è da interpretare come ordine di svolgimento. Si suggerisce che il docente li sviluppi in modo integrato, partendo da situazioni e contesti che ne mettano in luce le reciproche connessioni e relazioni, nel rispetto dell'identità caratteristica degli argomenti.

Consapevole che carattere fondamentale della matematica è il porre e risolvere problemi, il docente riconoscerà l'utilità che l'insegnamento sia condotto per problemi, e porterà l'allievo a scoprire le relazioni matematiche che sottostanno a ciascun problema e quindi a collegare razionalmente e a sistemare progressivamente le nozioni teoriche che avrà via via apprese. In questo itinerario didattico le nozioni più astratte non saranno proposte a priori, ma si faranno scaturire come sintesi di situazioni incontrate in vari settori.

E' evidente che il termine "problema" va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè non solo a problemi attinenti a fenomeni naturali, o della vita reale in genere, ma anche a quelli che scaturiscono dall'interno della stessa matematica. In questo caso potrà essere utile sviluppare l'argomento seguendone l'evoluzione storica; potrebbe essere buona occasione per far vedere agli allievi come il progresso della matematica sia stato spesso volte determinato dalla necessità di risolvere antinomie e difficoltà che man mano si presentavano nel suo interno e far loro percepire il gusto della ricerca storica, anche in ambito matematico.

Si sottolinea infine l'opportunità che il docente dia particolare importanza all'uso dell'elaboratore che via via potenzierà nei contesti matematici che verranno progressivamente sviluppati.

Con esso potrà anche ottenere, attraverso la visualizzazione di processi algoritmici, non attuabili con elaborazione manuale, che l'allievo verifichi sperimentalmente le nozioni teoriche già apprese. Mediante l'approfondimento delle conoscenze, dei linguaggi e dei metodi propri dell'informatica il docente potrà così rafforzare negli allievi l'attitudine ad astrarre ed a formalizzare, per altra via conseguita.

Nell'approccio metodologico suggerito, di scoperta dei concetti matematici anziché di semplice descrizione dei suoi contenuti (insegnamento per problemi e non per teorie) può risultare di giovamento realizzare un laboratorio di matematica facendo lavorare gli allievi in gruppo.

Per tale attività, nonché per le esercitazioni al computer, si: utilizzare l'orario previsto per l'attività di laboratorio. L'insegnante potrà poi compiere le necessarie sintesi teoriche sui concetti appresi in orario antimeridiano.

VERIFICHE

La verifica dell'apprendimento deve essere strettamente correlata e coerente, nei contenuti e nei metodi con il complesso di tutte le attività svolte durante il processo di insegnamento-apprendimento. Non può quindi ridursi ad un controllo formale sulla padronanza solo delle abilità di calcolo o di particolari conoscenze mnemoniche; deve invece vertere in modo equilibrato su tutte le tematiche e tenere conto di tutti gli obiettivi evidenziati nel programma.

A tal fine il docente può servirsi di verifiche scritte e orali.

Le verifiche scritte possono essere articolate sia sotto forma di problemi ed esercizi di tipo tradizionale sia sotto forma di test possono anche consistere in brevi relazioni su argomenti specifici proposti dal docente o nella stesura (individuale o a piccoli gruppi) di semplici programmi costruiti nell'ambito del laboratorio di informatica. e interrogazioni orali sono utili soprattutto per valutare le capacità di ragionamento e i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione.

Nel corso delle verifiche scritte è giustificato l'uso degli stessi sussidi didattici utilizzati nell'attività di insegnamento-apprendimento (calcolatori tascabili, strumenti di disegno e, se ritenuto opportuno, manuali e testi scolastici).

Il triennio

FINALITÀ

Nel corso del triennio l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico ed alla loro promozione umana ed intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali e artificiali);
3. la capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. l'attitudine a riesaminare criticamente ed a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;
5. l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico filosofici del pensiero matematico.

OBIETTIVI DELL'APPRENDIMENTO

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal programma ed essere in grado di:

1. sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;
2. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
3. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e statistica;
4. affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
5. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso tradurle in programmi per il calcolatore;
6. risolvere problemi geometrici 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.

CONTENUTI

Tema n. 1 - geometria

- 1.a Trasformazioni per omotetia e per similitudine del piano euclideo. Proprietà invarianti. Teorema di Talete.
- 1.b Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
- 1.c Lunghezza della circonferenza e misure angolari. Area del cerchio.
- 1.d Definizione geometrica di coseno e di seno. Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.
- 1.e Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
- 1.f Poliedri regolari. Solidi notevoli.
- 1.g Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare. Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi. Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.
- 1.h Gli assiomi della geometria euclidea. *Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.*

Suddivisione per anno:

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 1.a – 1.b

per la classe quarta dei punti 1.c – 1.d

per la classe quinta dei punti 1.e - 1.f - 1.g - 1.h

Tema n. 2 Insiemi numerici e strutture

- 2.a Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni.
- 2.b L'insieme dei numeri naturali: divisibilità, algoritmo euclideo numeri primi, classi di resti.
- 2.c Principio d'induzione: progressione aritmetica e geometrica. Successioni numeriche. Successioni definite per ricorrenza.
- 2.d L'insieme dei numeri reali e sua completezza.

- 2.e Potenze a base reale positiva e ad esponente razionale. Operazioni su di esse.
- 2.f Numeri complessi.
- 2.g Vettori nel piano.
- 2.h Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
- 2.i Strutture algebriche fondamentali. Strutture d'ordine.
- 2.1 Confronto tra insiemi numerici infiniti.

Suddivisione per anno:

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 2.a - 2.b - 2.c - 2.e - 2.f – 2.g

per la classe quarta dei punti 2.h - 2.i - 2.1

Tema né 3 - funzioni ed equazioni

- 3.a Equazioni e sistemi di II grado. Disequazioni di II grado.
- 3.b Funzioni circolari: formule di addizione e principali conseguenze.
- 3.c Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
- 3.d Zeri di una funzione.

Suddivisione per anno:

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 3.a

per la classe quarta dei punti 3.b - 3.c - 3.d

Tema n. 4 - probabilità e statistica

- 4.a Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali). *Coefficiente di correlazione*.
- 4.b Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti.
- 4.c Variabili aleatorie in una ed in due dimensioni (casi finiti). Correlazione, indipendenza, formula di Bayes.
- 4.d *Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, di Poisson*

Suddivisione per anno:

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 4.a

per la classe quarta dei punti 4.b – 4.c

per la classe quinta dei punti 4.d

Tema n.5 - logica

- 5.a Alcune regole d'inferenza nella logica dei predicati.

Suddivisione per anno

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 5.a

Tema n.6 - Informatica

- 6.a Implementazione di algoritmi numerici diretti e iterativi, controllo della precisione.
- 6.b Uno dei seguenti argomenti
 - Analisi statistica dei testi
 - Sistemi ipermediali.

Suddivisione per anno

Classe terza 6.a

Classe quarta 6.b

E' previsto lo svolgimento

per la classe terza dei punti 6.a

per la classe quarta dei punti 6.b

Tema n.7 - analisi infinitesimale

7.a Limite di una successione numerica

7.b Limite, continuità e derivata di una funzione in una variabile reale

7.c Studio e rappresentazione grafica di una funzione razionale

7.d Il problema della misura: lunghezza, area, volume, integrale definito

7.e Funzione primitiva ed integrale indefinito. Calcolo di integrali immediati

Suddivisione per anno

E' previsto lo svolgimento

per la classe quinta dei punti 7.a, 7.b, 7.c, 7d, 7e

N.B. Gli argomenti in corsivo non sono prescrittivi; il loro sviluppo è lasciato alla valutazione degli insegnanti.

COMMENTO AI SINGOLI TEMI

Tema n. 1 -geometria

Gli argomenti di Geometria indicati per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione degli studenti dando loro una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Il tema delle omotetie e similitudini si inquadra nella concezione di Klein della Geometria ed è finalizzato alla ricerca delle proprietà invarianti delle figure.

Proseguendo nello studio del metodo cartesiano si definiranno le coniche come luoghi geometrici e se ne scriveranno le equazioni con riferimento ai sistemi di assi coordinati cartesiani opportunamente scelti.

Con l'argomento della lunghezza della circonferenza e area del cerchio si affronta un tema, quello della misura, che verrà ripreso in forma più generale l'ultimo anno. Lo studio della trigonometria ridotto all'essenziale è finalizzato alla risoluzione dei triangoli; esso riprende e risponde anche alle necessità proprie delle altre scienze.

Le dimostrazioni delle principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale e dei solidi notevoli completano gli argomenti di Geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

La presentazione delle geometrie non euclidee non sarà fine a se stessa, ma servirà a chiarire il significato di assioma e di sistema ipotetico-deduttivo. IL docente potrà ripercorrere i più significativi tentativi di dimostrazione del V postulato di Euclide e illustrare alcune proprietà fondamentali delle Geometrie non euclidee confrontandole con le situazioni che si presentano nella geometria euclidea; potrà anche, se lo ritiene didatticamente opportuno, procedere alla costruzione di modelli del piano ellittico e del piano iperbolico.

La riflessione critica porterà lo studente, a conclusione dei suoi studi secondari, a sistemare assiomaticamente la geometria euclidea ed eventualmente altri

contesti e, quindi, a recepire il concetto di teoria matematica formalizzata ed il senso delle relative problematiche metateoriche.

Tema n.2 - insiemi numerici e strutture

Lo studio del calcolo combinatorio si può limitare alle disposizioni permutazioni e combinazioni semplici e alle loro proprietà principali; esso contribuirà, tra l'altro, ad abituare lo studente a dimostrazioni di tipo algebrico.

Nel presentare le questioni aritmetiche il docente potrà accennare ai problemi ancora aperti, anche allo scopo di mostrare come la Matematica non sia una scienza conclusa.

La presentazione delle classi di resti serve a dare allo studente un esempio significativo di insiemi finiti.

Del principio di induzione si potrà dare una giustificazione intuitiva. Il docente avrà cura di sottolineare l'efficacia del principio stesso come strumento dimostrativo attraverso vari esempi ed applicazione.

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

Nel trattare le potenze a base reale positiva e ad esponente razionale, e quindi nel calcolo dei radicali, sarà opportuno non insistere nella ripetitività e nella complessità delle espressioni, dovendosi sempre privilegiare più che l'esercizio fine a se stesso, la padronanza concettuale e la completezza delle procedure eseguite.

L'introduzione dei numeri complessi sarà collegata alla risoluzione delle equazioni di II grado; le operazioni su di essi saranno quelle che potranno essere condotte sulla loro forma binomiale.

Nello studio dei vettori ci si limiterà alle operazioni fondamentali: somma di vettori, prodotto di un vettore per un numero reale, prodotto scalare di due vettori.

Il concetto di potenza ad esponente reale sarà trattato in stretto collegamento con quello di logaritmo, previsto nel medesimo anno.

Le strutture algebriche e d'ordine saranno introdotte non come una classificazione teorico-formale, ma come ambienti operativi, i cui elementi possono essere di varia natura e nei quali è possibile risolvere classi di problemi diversi; in particolare sarà opportuno stimolare l'osservazione di proprietà strutturali nella composizione di trasformazioni geometriche.

Il confronto fra insiemi infiniti dovrà far risaltare la differenza tra la potenza del numerabile e quella del continuo.

Tema 11.3 - funzioni ed equazioni

Nello sviluppo di equazioni, disequazioni e sistemi di II grado si considererà parallelamente la risoluzione algebrica e la rappresentazione geometrica.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze. Per la determinazione dei valori di tale funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici di calcolo

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; anche per il calcolo del logaritmo di un numero e del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

La ricerca degli zeri di una funzione, strettamente collegata con l'esame del grafico delle funzioni via via incontrate, porta alle soluzioni di equazioni algebriche e trascendenti; nel trattare le prime il docente potrà far cenno al teorema fondamentale

dell'algebra. L'argomento sarà completato con la determinazione delle eventuali soluzioni approssimate di un'equazione avvalendosi dei metodi propri dell'informatica.

Tema n. 4 – probabilità e statistica

Gli elementi del calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di abituare l'alunno ad effettuare modellizzazioni di situazioni in condizione di incertezza.

A questo fine è preferibile che la statistica descrittiva (studio dei fenomeni collettivi) preceda il calcolo delle probabilità, in quanto atta a fornire modelli capaci di aprire la problematica concettuale della probabilità. Inoltre la statistica descrittiva multivariata è così largamente utilizzata nella pubblicistica quotidiana che appare molto opportuno il suo inserimento precoce nella scuola.

Per quanto riguarda il calcolo delle probabilità l'allusione ai vari contesti in cui si valutano queste probabilità conduce alle diverse definizioni di probabilità che sono state storicamente proposte: definizioni che, opportunamente riprese, non verranno viste come antitetiche l'una all'altra potendosi usare in ogni contesto applicativo quella che appare più opportuna nello stato d'informazioni in cui si sta operando.

Una possibile sintesi tra le varie definizioni sta nella formalizzazione assiomatica della teoria, che va presentata e motivata sia da un punto di vista storico, sia secondo una giustificazione di comodità per lo sviluppo dell'intera teoria, sia per fornire un ulteriore esempio di teoria matematica espressa in forma ipotetico-deduttiva.

Questo esempio potrà utilmente essere accostato a quelli di geometria e di altri contesti per consentire quella sintesi finale che è il ripensamento del metodo matematico.

Le semplici distribuzioni di probabilità che saranno trattate, se il docente lo ritiene opportuno, sono sufficienti a dare indicazioni non banali sulla problematica di questa parte del calcolo delle probabilità. anche perché sono particolarmente ricche di applicazioni in vari contesti: fisico, biologico, economico...: applicazioni che saranno utilizzate per meglio mettere in luce gli aspetti peculiari dei diversi modelli (binomiale, poissoniano) ecc .

Particolare cura sarà posta nel ricordare le basi storiche e filosofiche (Pascal, empirismo inglese ecc..)

Il docente non presenterà una trattazione completa delle regole di inferenza della logica dei predicati, che risulterebbe troppo ampia, ma sceglierà alcuni tipici schemi di deduzione di uso più frequente in Matematica.

Sarà molto stile illustrare tali schemi con esempi di dimostrazioni scelti anche tra quelli già noti allo studente.

Si conclude così lo studio della logica delle proposizioni e dei predicati, già iniziato nel biennio. I concetti studiati saranno ripresi quando si affronteranno gli argomenti di Geometria dell'ultimo anno.

Tema n. 6 - informatica

Il tema proposto si articola nei seguenti argomenti: risoluzione di semplici sistemi lineari, approssimazione di soluzioni di equazioni, costruzione di successioni

Per questi argomenti si può usare in laboratorio, in modo più avanzato, lo stesso ambiente di programmazione conosciuto nel biennio.

Il sottotema Analisi statistica di testi (6 b) si articola nei seguenti argomenti: strutture dei dati (vettori, alberi, tabelle), algoritmi di memorizzazione, individuazione di parametri statistici significativi (frequenza e distribuzione dei caratteri, delle parole ecc...). Anche per questi argomenti in laboratorio si può usare lo stesso ambiente di

programmazione conosciuto nel biennio.

Il sottotema Sistemi Ipermediali si articola nei seguenti argomenti: realizzazione ed utilizzo di sistemi ipertestuali ed ipermediali orientati alla presentazione didattica. Per questi argomenti in laboratorio si può usare un sistema ipertestuale con possibilità di integrazione di testo, immagini e suono.