

GRUPPO DI INDIRIZZO PER L'ANALISI DELLE INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

PROGETTO PROBLEM POSING & SOLVING 100 – ROMA 4-7 SETTEMBRE 2013

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.

	Anno	Traguardi di apprendimento	Esempi e problemi	Pensiero Filosofico e pensiero scientifico-Libri	Maple
Circonferenza e Cerchio	Terzo	Misura Approssimazione Metodo di esaurimento			
Pi Greco	Terzo	Numeri Reali			
Numero e	Terzo	Numeri Reali Successioni Progressioni	Capitalizzazione composta Differenze finite Successione numerica		
I numeri reali	Terzo	Soluzione approssimata di un'equazione di secondo grado. Equazioni polinomiali e soluzioni.	Radice di due Sezione aurea Metodi Numerici	Platone, geometrizzazione Assiomatizzazione al quinto anno	Numeri reali Proprietà dei numeri Reali Intervalli
L'infinito in Matematica	Terzo	Insiemi numerabili Corrispondenza biunivoca. Successioni Principio di induzione Dimostrare le proprietà dei		Aristotele Galileo Zenone Successioni	Costruzione di una relazione Dimostrazione per induzione

		numeri naturali.			
Il calcolo approssimato	Terzo da sviluppare con il contributo delle scienze biologiche, chimiche, fisiche.	Metodo di Bisezione Metodo di Conte (Regula Falsi) Metodo delle secanti Metodo di Newton (?) Analisi numerica	Risoluzione di equazioni algebriche di secondo, quarto Approssimazione Metodi iterativi a confronto Crescite esponenziali e polinomiali a confronto Interazione con gli strumenti di misura. Apparati in genere.	Newton Il problema del calcolo nel Seicento	
Calcolo approssimato e CAS	Terzo (con prosecuzione al quarto e quinto anno)	Approssimazione	Disegnare I grafici Applicazione del metodo delle secanti. Metodi iterativi.		
Crescite esponenziali	Terzo/Quarto	Esempio di funzione non lineare e non algebrica Grafici di funzioni	Le note musicali (S) Mitosi Popolazioni Decadimento Ecosistema	Da Primo Brandi, Anna Salvadori, Modelli matematici Elementari, Bruno Mondadori	Risolvere equazioni esponenziali

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.

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).

	Anno	Traguardi di apprendimento	Esempi e Problemi	Pensiero Filosofico e pensiero scientifico-Libri	
Sezioni Coniche	Terzo	Le Coniche	Apollonio Menecmo Keplero La Rivoluzione Scientifica del 1600 e la rivoluzione scientifica del 400 aC	I problemi di secondo grado La rivoluzione scientifica e le coniche Il problema degli irrazionali dai problemi di secondo grado.	Utilizzo di Maple nell'attività di Laboratorio. Interazione con I sistemi Real Time Laboratory(???) <u>Parabole che si intersecano</u> <u>Parabola e circonferenze tangenti</u> <u>Riflettori parabolici</u>
Punto di vista sintetico	Terzo Interazione dal punto di vista della geometria sintetica con l'insegnante di disegno.	Metodologia di lavoro Ripresa della geometria del biennio	Ricerca di problemi significativi Fare geometria con I ragazzi		<u>Un esempio particolare: quanto velocemente brucia una candela dell'Avvento?</u> <u>Perché ho bisogno di Maple per fare una Creme Cheese gelata ?</u> <u>Spostare divani, farlo con Maple</u>

Punto di vista analitico	Terzo	Equazioni			
Proprietà circonferenza e cerchio	Terzo	Ripresa delle relazioni retta circonferenza			
Luogo geometrico	Terzo	Problema di Apollonio Equazioni parametriche Fasci di rette, coniche			
Esempi di luogo geometrico	Terzo	Coniche Problemi di relazioni tra segmenti			Come far ruotare un quadrato

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 sarà in grado di 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.

	Anno	Traguardi di apprendimento	Esempi e Problemi	Pensiero Scientifico e Filosofico-Libri	Maple
Equazioni polinomiali	Terzo	Disegno di curve Intersezioni Zeri Ruffini Molteplicità delle soluzioni		Ruffini	Dipendenza degli zeri di un'equazione di secondo grado dai parametri. Risolvere un'equazione quadratica
Numero di soluzioni delle equazioni	Terzo	Soluzioni Forma analitica Risolubilità		Percorso storico	

polinomiali		Metodi Geometrici (Cartesio)			
Successioni numeriche	Terzo	Successioni e numeri reali Funzioni particolari $N \rightarrow R$ Ricerca di relazioni Relazioni ricorsive	Eulero ed il polinomio dei primi: n^2+n+41 Polinomio di Matasevic (...)	Eulero Legendre	Applicazioni maple
Progressioni geometriche	Terzo Collaborazione con docenti di Filosofia.	Spirali, Geometria della successione Triangoli rettangoli a spirale (...) Convergenza Divergenza della successione Costruzione della frazione generatrice	Achille e la tartaruga Analisi Non Standard	Achille e la tartaruga aspetto storico filosofico Le successioni nella teoria dei numeri.	Maple
Progressioni aritmetiche	Terzo	Relazioni lineari Problemi di ecologia Teoria delle decisioni Scale	Progressioni aritmetiche che producono numeri primi.		
Analisi: il concetto di funzione le funzioni elementari.	Terzo	Dominio Codominio Legge Relazione Coppie ordinate Prodotto Cartesiano Relazioni Iniettive, suriettive, biettive. Corrispondenza biunivoca....	Lavorare molto sull'aspetto grafico. Interpretazione e lettura di un grafico. Da un grafico inventa una storia: compito di "matita". (coinvolgimento dell'insegnante di italiano)		La funzione costante La funzione a tratti La funzione valore assoluto ed ancora la funzione definita a tratti Le forme dell'equazione e della retta La funzione postale La funzione lineare Curve definite parametricamente

<p>Goniometria Trigonometria Modelli di andamenti periodici</p>	<p>Terzo</p>	<p>Moto periodico Piano inclinato Coordinate</p>			<p><u>Distanza punto retta</u></p> <p><u>Retta per due punti</u></p> <p><u>Rette perpendicolari</u></p> <p><u>Equazioni trigonometriche di secondo grado.</u></p> <p><u>E' un'identità trigonometrica?</u></p> <p><u>Traslazioni ed omotetie (scaling) di funzioni trigonometriche.</u></p> <p><u>Da equazione trigonometrica lineare ad equazione trigonometrica quadratica:una strategia di risoluzione</u></p> <p><u>Come determinare le radici di un'equazione di secondo grado trigonometrica con varie metodologie</u></p> <p><u>La funzione $y=Asin(kx+C)+D$</u></p>
---	--------------	--	--	--	---

Modelli periodici in altre discipline	Terzo-Quarto	Moto periodico Oscillatore armonico Modello Predatore-Preda Movimento dei ghiacciai. Rocce e stabilità dei versanti (classificazione, conoscere una roccia significa conoscere la stabilità del versante). Modelli ecologici. Limiti dello sviluppo.	Proiezioni di scale per portatori d'handicap. Pendenze. Studio del territorio.		Implementazioni e Maple di modelli di previsione geologici. Previsione dell'andamento periodico nel tempo dell'evoluzione di un versante.
Trattazione grafica delle funzioni	Terzo-Quarto	Conoscenza dei grafici fondamentali. Ricavare il grafico delle principali trasformazioni Valore assoluto, Radici. Reciproche Effettuare traslazioni, semplici omotetie.			Maple
Funzioni composte	Terzo-Quarto				
Funzioni inverse	Terzo-Quarto				<u>Come determinare una funzione inversa</u>
Definizione di modellistica. Modellistica nel discreto	Terzo-Quarto-Quinto	Analisi numerica. Reticoli Differenze finite Approssimazioni	Secondo principio della dinamica. Moti oscillatori Moti accelerati Moti centrali con attrazione gravitazionale	Keplero Newton Aristotele Arthur Koestler: I sonnambuli	
Modellistica nel continuo	Terzo-Quarto-Quinto	Funzione. Rapporto Incrementale (Quarto anno) Definizione alla Leibniz. Tangente ad una curva.		G. Israel, A. Gasca, Pensare in matematica, Zanichelli	

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.

	Anno	Traguardi di apprendimento	Esempi e Problemi	Pensiero Scientifico e Filosofico-Libri	Maple
Calcolo combinatorio	Terzo	Disposizioni Combinazioni Coefficiente binomiale Binomio di Newton Triangolo di Tartaglia			Binomio di Newton, Tartaglia, coefficiente binomiale
Distribuzioni La distribuzione gaussiana	Terzo (in forma euristica) Quinto (sistematizzazioni)	Un modo per arrivare al numero e. Teoria degli errori. Significato	Teoria degli errori	Teoria Matematica dell'evoluzione. Stephen Gould	
Distribuzioni doppie condizionate	Terzo	Principi di Statistica Campioni	Tabelle sulle aspettative di vita utilizzate dalle assicurazioni		
Distribuzioni doppie marginali	Terzo	Principi di Statistica Campioni			
Deviazione standard	Terzo	Teoria dell'errore Gaussiana			
Dipendenza	Terzo	Statistica Modelli			
Correlazione	Terzo		Studio correlazione tra I voti di materie diverse(es mat-inglese)		
Regressione lineare e interpolazione	Terzo				
Campione	Terzo	Curva di Gauss	Indagini statistiche,		

		standardizzata	proiezioni statistiche panel (campioni continuativi)		
--	--	----------------	---	--	--