



PIANO DI LAVORO A.S. 2022-23

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

DOCENTE	CLASSI	FIRMA
Damiana Brazzoli	3G -5H	
Emiliano Bucari	2B-4F-5cc	
Silvia Caimi	1M-2A	
Marina Canali	4G-5E	
Elisabetta Carcano	1A-1N-2I-2L	
Anna Crivellaro	3C-3F	
Federico Demartin	1C-2C-3L	
Matteo Erba	1aa, 2aa, 3aa, 4bb, 5aa	
Francesca Gadina	2D-5G	
Arianna Giusto	3E-4I	
Nicoletta Lanzani	3A-4D	
Elena Maltinti	4C-5C	
Jacopo Mariani	1D-3D-5F	
Scilla Marzolla	3H-4B	
Roberta Moroni	1B-2F	
Paola Novara	2N-4A-5D	
Arianna Olivieri	1E-1I-2E	
Patrizia Proserpio	1L-5A	
Davide Quinto	2G	
Giano Rugge	3I-4H	
Franca Schiatti	1bb, 1cc, 2cc, 3cc	
Elio Tagliabue	2M	



INDICE

SEZIONE LICEO SCIENTIFICO E OSA

1. PROFILO GENERALE E COMPETENZE	pag. 3
2. PROGRAMMAZIONE	pag. 9
3. TEMPI E TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA	pag. 15
4. CRITERI DI VALUTAZIONE	pag. 15
5. RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE DEL TRIMESTRE	pag. 18
6. RECUPERO DEL DEBITO PER GLI ALUNNI CON GIUDIZIO SOSPESO	pag. 18
7. VARIAZIONI RISPETTO ALLA PROGRAMMAZIONE COMUNE	pag. 18
8. CONTENUTI IMPRESCINDIBILI	pag. 18
9. PROGETTI INTEGRATIVI DELL'OFFERTA FORMATIVA	pag. 20

SEZIONE LICEO CLASSICO

1. PROFILO GENERALE E COMPETENZE	pag. 21
2. PROGRAMMAZIONE	pag. 24
3. TEMPI E TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA	pag. 27
4. CRITERI DI VALUTAZIONE	pag. 28
5. RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE DEL TRIMESTRE	pag. 30
6. RECUPERO DEL DEBITO PER GLI ALUNNI CON GIUDIZIO SOSPESO	pag. 31
7. VARIAZIONI RISPETTO ALLA PROGRAMMAZIONE COMUNE	pag. 31
8. CONTENUTI IMPRESCINDIBILI	pag. 31



1. PROFILO GENERALE E COMPETENZE

Al termine del percorso liceale, lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all'analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare del mondo fisico. Egli dovrà saper connettere le varie teorie matematiche studiate con le problematiche storiche che le hanno originate ed approfondirne il significato.

Lo studente dovrà acquisire una consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo del pensiero matematico e il contesto storico, filosofico, scientifico e tecnologico.

Lo studente del Liceo in particolare, dovrà acquisire il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nel pensiero greco, la matematica infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento, la svolta a partire dal razionalismo illuministico che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui si definiscono i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica;
- 3) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica.

Lo studente del Liceo Scientifico dovrà inoltre padroneggiare:

- 4) 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;
- 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 del significato filosofico e fisico di questo principio e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.



Dovrà inoltre avere familiarità con l'approccio assiomatico nella sua forma moderna e possedere i primi elementi della modellizzazione matematica, anche nell'ambito di fenomeni di natura diversa da quella fisica. Dovrà conoscere il concetto di modello matematico e la specificità del rapporto che esso istituisce tra matematica e realtà rispetto al rapporto tra matematica e fisica classica. Dovrà essere capace di costruire semplici modelli matematici di insiemi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione e il calcolo. Infine, lo studente dovrà acquisire concettualmente e saper usare elementarmente il principio di induzione matematica, per comprendere la natura dell'induzione matematica e la sua specificità rispetto all'induzione fisica.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali, la filosofia e la storia.

L'ampio spettro di contenuti affrontati richiede che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, è necessario evitare dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, soprattutto nel liceo classico, deve essere strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Il percorso didattico dovrà rendere lo studente progressivamente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni...), di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, di applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

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 dovrà, quando ciò si rivelerà opportuno, favorire 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 dovrà essere 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.



1.1 OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO SCIENTIFICO

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. Sarà inoltre dimostrata l'irrazionalità $\sqrt{2}$. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni tra di essi. Saprà fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Anche in questo l'acquisizione della capacità calcolistica non comporterà tecnicismi eccessivi.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Studierà i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di prodotto scalare e vettoriale.

Geometria

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Saranno studiate la congruenza e la similitudine dei triangoli, il parallelismo e la perpendicolarità nel piano, nonché le principali proprietà dei triangoli, dei parallelogrammi, dei trapezi e della circonferenza.

Al teorema di Pitagora e ai teoremi di Euclide sarà dedicata una particolare attenzione.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, limitandosi alla rappresentazione di punti, rette e fasci di rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità.

Saranno inoltre studiate le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.).

Lo studio delle funzioni del tipo $f(x) = ax + b$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ e la rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa.

Dati e previsioni

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi e quantitativi. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi, nonché l'uso di strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Egli



apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Elementi di informatica (solo per il liceo scientifico tradizionale)

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

1.2.OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO SCIENTIFICO

Aritmetica e algebra

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero p , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero e , permetteranno di riprendere lo studio dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione sarà approfondita la formalizzazione dei numeri reali anche per iniziare lo studente 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 ripresi e approfonditi i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di prodotto scalare e vettoriale nel piano e nello spazio. È lasciata alla scelta dell'insegnante l'introduzione del calcolo matriciale.

Si introdurranno i numeri complessi (forma algebrica, rappresentazione nel piano, forma trigonometrica, radici)

Geometria

Le sezioni coniche saranno presentate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Lo studente sarà introdotto alla comprensione della specificità dei due approcci, sintetico e analitico, allo studio della geometria.

Saranno studiate le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.

Sarà sviluppata 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 per 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

Sarà affrontato il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.

Saranno presentati semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saranno studiate situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.

Sarà approfondito lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Lo studente dovrà essere in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline. Ciò potrà essere fatto sia in un contesto discreto sia continuo.

Lo studente dovrà essere in grado di analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni, operare su funzioni composte e inverse. Sarà introdotto il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione per aprire la strada all'introduzione del concetto di derivata.

Dati e previsioni

Come nel primo biennio, lo studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in contesti via via più complessi in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti. Saranno studiate le distribuzioni doppie condizionate e marginali, i concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.



Saranno studiate la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni. Saranno introdotti gli elementi di base del calcolo combinatorio. Sarà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico in relazione con le nuove conoscenze acquisite.

1.3 OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO QUINTO ANNO SCIENTIFICO

Nell'anno finale sarà approfondita la comprensione del metodo assiomatico e la sua utilità concettuale e metodologica anche dal punto di vista della modellizzazione matematica. È consigliabile sviluppare esempi nel contesto dell'aritmetica, della geometria euclidea o della probabilità ma è lasciato alla scelta dell'insegnante la decisione di quale settore disciplinare privilegiare allo scopo.

Geometria

L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio permetterà di studiare dal punto di vista analitico rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente proseguirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline.

Sarà introdotto il concetto di limite.

Saranno introdotti i principali concetti del calcolo infinitesimale – e, in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui è nato (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non bisognerà restringersi agli aspetti tecnici del calcolo, che saranno limitati alla derivazione delle funzioni razionali, delle funzioni notevoli già studiate, di semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, e all'integrazione delle funzioni polinomiali intere e di altre funzioni elementari, nonché alla determinazione di aree e volumi in casi semplici. Si tratterà soprattutto di approfondirne il ruolo di strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici

o di altra natura. In particolare, saranno introdotte l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi contesti.

Dati e previsioni

Saranno studiate le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson).

Sarà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico in relazione con le nuove nozioni acquisite.

Verrà introdotto il metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non dovrà essere disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Relazioni e funzioni

Lo studente saprà utilizzare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni, anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare sarà in grado di descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni, e di ottenere informazioni e ricavare le soluzioni del problema di una rappresentazione matematica (o modello) di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa.

Lo studio delle funzioni del tipo $f(x) = ax + b$ e la rappresentazione delle rette nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Sarà introdotto il linguaggio delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.) e si studieranno e utilizzeranno le funzioni $f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, $f(x) = x^2$ sia in termini strettamente matematici sia in funzione



della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Lo studente saprà utilizzare il linguaggio della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente dovrà essere in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale).

Dati e previsioni

Lo studente dovrà essere in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (in particolare utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Dovrà quindi saper distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, lavorare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. A tale scopo sarà necessario conoscere le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità.

Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in contesti in cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Sarà introdotta la nozione di probabilità, con esempi entro un contesto classico e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Verrà introdotto il concetto di modello matematico.



2. PROGRAMMAZIONE

Classe prima

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Equazioni intere di primo grado in una incognita. I numeri. Nozioni fondamentali di geometria razionale.	Settembre – metà ottobre
I triangoli. Calcolo letterale: monomi; polinomi (operazioni; prodotti notevoli; divisione). Insiemi e logica. Relazioni e funzioni.	Metà ottobre – fine trimestre
Rette parallele. Applicazioni ai triangoli. Calcolo letterale: scomposizione in fattori di un polinomio.	Inizio pentamestre - Febbraio
Parallelogrammi e trapezi. Teorema del fascio di rette parallele. Calcolo letterale: frazioni algebriche.	Marzo
Luoghi geometrici. Circonferenza. Equazioni numeriche frazionarie in una incognita. Problemi di primo grado con una incognita. (Approfondimento facoltativo: equazioni letterali).	Aprile
Punti notevoli di un triangolo. Poligoni inscritti e circoscritti. Poligoni regolari. Disequazioni lineari. Equazioni e disequazioni con un valore assoluto. (Approfondimento facoltativo: disequazioni letterali)	Maggio - fine anno scolastico
Elementi di informatica con particolare attenzione all'uso del foglio elettronico (Solo per le classi prime tradizionali)	Tutto l'anno

Classe seconda

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Il piano cartesiano e la retta. Sistemi lineari. (Approfondimento facoltativo: sistemi letterali)	Settembre – ottobre
Equazioni di secondo grado Equazioni parametriche. La parabola Problemi di secondo grado Equivalenza delle superfici piane.	Ottobre - fine trimestre
Applicazioni dell'algebra alla geometria (triangolo equilatero, triangolo rettangolo con angoli acuti di 30° e 60°, triangolo rettangolo e isoscele). (Approfondimento facoltativo: equazioni letterali) Grandezze geometriche. Teorema di Talete e sue conseguenze Triangoli simili e applicazioni. (Approfondimento facoltativo: sezione aurea e rapporto aureo). Radicali in R	Inizio pentamestre – Febbraio



Equazioni e disequazioni lineari a coefficienti irrazionali. Introduzione alla statistica descrittiva (Approfondimento facoltativo: equazioni letterali)	
Trasformazioni isometriche nel piano euclideo. Equazioni di grado superiore al secondo. Sistemi di secondo grado e di grado superiore. Problemi di grado superiore al primo con due o più incognite. (Approfondimento facoltativo: sistemi omogenei).	Marzo
Applicazioni dell'algebra alla geometria (raggi delle circonferenze circoscritta e inscritta a un triangolo; trapezi circoscritti ad una circonferenza). Disequazioni di secondo grado e di grado superiore. Equazioni e disequazioni contenenti un valore assoluto. Problemi con le disequazioni. (Introduzione alla trigonometria trattato dall'insegnante di fisica). (Approfondimento facoltativo: equazioni e disequazioni con più valori assoluti).	Aprile
Applicazioni dell'algebra alla geometria (formula di Erone; trapezi circoscritti ad una semicirconferenza; lati di poligoni regolari). Equazioni irrazionali. Problemi con equazione risolvente irrazionale. Disequazioni irrazionali. (Approfondimento facoltativo: Calcolo delle probabilità) (Approfondimento facoltativo: trasformazioni geometriche nel piano cartesiano).	Maggio – Fine anno scolastico
Elementi di informatica con uso di software applicativi e/o uso di EXCEL (solo per il liceo scientifico tradizionale)	Tutto l'anno

Classe terza – Indirizzo:SCIENTIFICO

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Disequazioni e funzioni Ripasso e approfondimento delle disequazioni irrazionali e con valori assoluti. Concetto di funzione: dominio e codominio, funzioni iniettive, suriettive e biiettive, immagine e contro immagine Composizione di funzioni Ricerca degli zeri e studio del segno di una funzione.	Settembre
Geometria analitica 1 Fasci di rette Parabola e fasci di parabole (Traslazione e dilatazione di grafici : tutto l'anno) Circonferenza e fasci di circonferenze	Ottobre Novembre Dicembre (fine trimestre)
Geometria analitica 2 Ellisse a centro e traslata (approfondimento facoltativo: sistemi parametrici)	Gennaio
Iperbole a centro e traslata Funzione omografica	Febbraio



<p>Goniometria Misura degli angoli, funzioni goniometriche, funzioni goniometriche di angoli particolari Equazioni e disequazioni elementari e riconducibili ad esse Equazioni e disequazioni lineari in seno e coseno (non con le parametriche) Equazioni e disequazioni omogenee o riconducibili ad esse Formule: addizione e sottrazione, duplicazione, bisezione Funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche: grafici di funzioni goniometriche ottenute tramite traslazioni, dilatazioni, valori assoluti. Funzioni goniometriche inverse</p>	<p>Marzo Aprile</p>
<p>Trigonometria: Teoremi sui triangoli rettangoli, teorema della corda, area del triangolo Teorema dei seni, teorema del coseno</p>	<p>Aprile Maggio</p>

Classe quarta – Indirizzo:SCIENTIFICO

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
<p>Esponenziali e logaritmi: la funzione esponenziale e le sue proprietà. Equazioni e disequazioni esponenziali Definizione di logaritmo, proprietà dei logaritmi Funzione logaritmica e sue proprietà Equazioni e disequazioni logaritmiche</p>	<p>Settembre Ottobre</p>
<p>Calcolo combinatorio e calcolo delle probabilità Conoscere il contesto in cui si sviluppò l'interesse dei matematici per lo studio dei fenomeni casuali Calcolo combinatorio: permutazioni, combinazioni e disposizioni, semplici e con ripetizione Definizioni di probabilità: classica, frequentista e soggettiva Calcolo delle probabilità: teoremi Probabilità condizionata e composta. Formula di Bayes</p>	<p>Novembre Dicembre (fine trimestre)</p>
<p>Geometria euclidea e analitica nello spazio Posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio Proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare poliedri e solidi di rotazione) Equazioni generali di rette e piani nello spazio Distanza di due punti, di un punto da un piano Equazioni di alcune superfici notevoli (superficie cilindrica, sferica, conica ecc)</p>	<p>Gennaio Febbraio</p>
<p>(Approfondimento facoltativo): Numeri complessi e coordinate polari: conoscere il significato e l'importanza dei numeri complessi nell'inquadramento generale della Matematica. definizione di i e numeri immaginari. numeri complessi in forma algebrica. trigonometrica ed esponenziale operazioni coi numeri complessi nelle diverse rappresentazioni. numero delle soluzioni di un'equazione di grado n)</p>	<p>Gennaio o febbraio</p>
<p>(Approfondimento facoltativo): Introduzione alle geometrie non euclidee Contesto storico in cui si sono sviluppate le geometrie non euclidee Postulati su cui si basano la geometria ellittica/sferica e iperbolica Laboratorio di geometria sferica: sfere di Lenart</p>	<p>Marzo (oppure in quinta)</p>



<p>Analisi : Caratteristiche principali di una funzione: dominio, codominio, segno, simmetrie, iniettività, suriettività, biiettività. Funzioni composte e funzioni inverse. Operare con la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme. Definizioni di limite di una funzione e di una successione.</p>	<p>Marzo Aprile</p>
<p>Primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) Conoscere cosa si intende per forma di indeterminazione e conoscere le principali forme di indeterminazione. Limiti notevoli e loro utilizzo (approfondimento facoltativo: calcolo dei limiti utilizzando il metodo dell'equivalenza asintotica) Ricerca degli asintoti verticali, orizzontali Grafico probabile.</p>	<p>Aprile Maggio</p>

Classe quinta – Indirizzo:SCIENTIFICO

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
<p>Continuità e discontinuità delle funzioni. Classificazione delle discontinuità. Teoremi sulle funzioni continue. Ricerca dell'asintoto obliquo.</p>	<p>Settembre Ottobre</p>
<p>Definizione di derivata, derivate fondamentali formule di derivazione, derivata della funzione inversa derivazione delle funzioni composte. Differenziale di una funzione. teoremi del calcolo differenziale (Rolle, Lagrange, Cauchy, L'Hopital)</p>	<p>Ottobre Novembre</p>
<p>Studio delle funzioni Relazioni tra il grafico di $f(x)$ e quello di $f'(x)$ Problemi di massimo e di minimo</p>	<p>Dicembre (fine trimestre)</p>
<p>Integrali: primitiva di una funzione Integrali fondamentali</p>	<p>Gennaio</p>
<p>Metodi di integrazione Il problema del calcolo dell'area sottesa da una funzione : integrale definito e sue proprietà. Teorema della media Teorema fondamentale del calcolo integrale (Torricelli-Barrow) e formula fondamentale. Integrali impropri Applicazioni del calcolo integrale al calcolo dei volumi (rotazione rispetto a entrambe gli assi e alle parallele agli assi, metodo dei gusci cilindrici, volume di un solido data base e sezione). Applicazioni del calcolo integrale alla fisica. Calcolo del valore approssimato di un integrale</p>	<p>Febbraio Marzo</p>
<p>Equazioni differenziali A variabili separabili Lineari a coefficienti costanti Equazioni differenziali con particolare attenzione alla fisica (legge di Newton, circuiti R-L)</p>	<p>Aprile</p>
<p>Probabilità e statistica Variabili aleatorie Variabile aleatoria discreta e sua legge di probabilità. Funzione di ripartizione. Distribuzione uniforme. Distribuzione esponenziale</p>	<p>Aprile Maggio (in alternativa le variabili aleatorie discrete possono</p>



Legge dei grandi numeri (Bernoulli) Confronto tra le distribuzioni binomiali, di Poisson, normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche) Variabile aleatoria continua. Densità di probabilità. Legge di distribuzione normale o legge di Gauss). Distribuzione normale standardizzata. Distribuzione normale come approssimazione di quella binomiale	essere anticipate a gennaio)
Ripasso finale e temi d'esame Revisione degli argomenti trattati nei tre anni finali Esercizi assegnati all'esame di stato	Maggio

Programmazione matematica classe Cambridge – 3D 2022-2023

N.B. dove non specificato, gli argomenti sono compresi nel syllabus Cambridge; altrimenti l'argomento è segnalato con (ITA)

Classe terza (maggior parte del Paper 1 + coniche in ITA)

Argomenti	Periodo di trattazione	Ore consigliate da Cambridge
Functions <ul style="list-style-type: none"> Ripresa e completamento equazioni e disequazioni irrazionali e/o coi valori assoluti (ITA) Definizione di funzione e proprietà fondamentali (dominio, codominio, iniettività, suriettività) Funzioni composte Funzione inversa e suo grafico Trasformazioni geometriche (+semplici valori assoluti in ITA) <i>Introdurre esempi "pratici" con cui lavorare (es: funzioni potenza)</i>	Settembre - Ottobre	10
Differentiation (1) <ul style="list-style-type: none"> Definizione di derivata, derivata delle funzioni potenza, linearità dell'operatore derivata Derivata di funzioni composte Rette tangenti o normali al grafico di una funzione Derivata seconda Monotonia di una funzione Punti stazionari e grafico qualitativo di funzioni polinomiali Problemi di massimo e minimo "pratici" Gradiente ("rate of change") 	Ottobre - Novembre	16
Integration (1) <ul style="list-style-type: none"> Integrale indefinito di funzioni potenza o nella forma $(ax+b)^n$ Integrale definito e calcolo di aree Semplici integrali impropri 	Novembre - Dicembre	16



<ul style="list-style-type: none">• Solidi di rotazione		
Coordinate geometry <ul style="list-style-type: none">• Punti e rette nel piano cartesiano (ripresa)• Equazione della circonferenza (riconoscere circonferenza data equazione + trovare equazione date semplici condizioni geometriche); intersezioni tra retta e circonferenza. Le altre coniche (ITA) <ul style="list-style-type: none">• Parabola: trovare equazione date opportune condizioni geometriche, rette tangenti alla parabola (anche con derivate), segmento parabolico (con integrali)• Ricerca delle rette tangenti a una circonferenza• Ellisse e iperbole (<i>solo contenuti base</i>)	Gennaio-Marzo	10 (solo per i primi due punti)
Circular measure <ul style="list-style-type: none">• Radianti, lunghezza di un arco, area del settore circolare Trigonometry (1) <ul style="list-style-type: none">• Funzioni goniometriche fondamentali (sin, cos, tan)• Grafici delle funzioni goniometriche fondamentali• Funzioni goniometriche inverse• Equazioni goniometriche• Identità goniometriche fondamentali• Disequazioni goniometriche (ITA)	Aprile – Maggio	4 + 14
Series (<i>più probabilmente in quarta</i>) <ul style="list-style-type: none">• Binomio di Newton e coefficienti binomiali• Progressioni aritmetiche e geometriche• Serie geometriche	Maggio	10



3. TEMPI E TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA

Liceo scientifico matematica:

Almeno tre prove nel trimestre.

Almeno tre prove scritte e un colloquio nel pentamestre.

PROVE COMUNI (tale questione verrà discussa nella riunione di Dipartimento di dicembre)

SIMULAZIONI PROVE D'ESAME

E' prevista una simulazione della seconda prova dell'esame di stato. La prova, di durata di **6** ore sarà comune a tutte le classi dell'istituto e si svolgerà nel mese di maggio.

4. CRITERI DI VALUTAZIONE

Nelle prove scritte verranno valutate:

- la comprensione del testo;
- la conoscenza di teoremi, regole, formule e procedure;
- la correttezza operativa;
- la completezza risolutiva;
- l'utilizzo del linguaggio specifico;
- l'ordine e la chiarezza risolutiva.

Nelle prove orali verranno valutate :

- La conoscenza dei contenuti
- Le abilità operative e di rielaborazione
- Le abilità espositive, dialogative e proprietà di linguaggio

SCALA DI VALUTAZIONE

Le prove scritte verranno valutate con un voto che va da 1 a 10, ottenuto mediante una formula che tiene conto dei punteggi dei singoli esercizi. Sia la formula che i punteggi vengono riportati in calce nel testo del compito.

Le prove orali invece vengono valutate tramite le seguenti griglie:

PER IL PRIMO BIENNIO :



TABELLA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

OBIETTIVI	DESCRITTORI	punti
CONOSCENZE E COMPRESIONE	Nulle: lo studente non conosce gli argomenti o mostra di non averli capiti	1,5
	Scarse: lo studente conosce gli argomenti in modo superficiale o nozionistico.	2
	Limitate: lo studente conosce e ha compreso bene solo alcuni argomenti.	2,5
	Essenziali: lo studente conosce e ha compreso quasi tutti gli argomenti.	3
	Buone: lo studente conosce bene tutti gli argomenti e mostra di averli anche compresi.	3,5
	Ottime: lo studente conosce in modo ampio e approfondito tutti gli argomenti, mostra di averli compresi e di saperli opportunamente collegare.	4
ABILITÀ OPERATIVE E DI RIELABORAZIONE	Nulle: lo studente non sa risolvere gli esercizi e/o non sa dimostrare i teoremi.	0,5
	Scarse: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori gravi.	1
	Modeste: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori gravi che poi guidato riesce a correggere.	2
	Discrete: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori non gravi.	2,5
	Buone: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi e commette errori non gravi che poi autonomamente corregge.	3
	Ottime: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi senza commettere errori.	3,5
	Elevate: lo studente, operando in contesti nuovi, risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi in modo corretto.	4
ABILITÀ ESPOSITIVE E USO DEL LINGUAGGIO SPECIFICO	Non valutabili: lo studente non espone i contenuti, non risolve gli esercizi e/o non dimostra i teoremi.	0
	Scarse: lo studente espone i contenuti in modo confuso e disordinato e usa il linguaggio specifico in modo sbagliato.	0,5
	Essenziali: lo studente espone i contenuti in modo abbastanza ordinato e usa il linguaggio specifico in modo quasi sempre corretto.	1
	Adeguate: lo studente espone i contenuti in modo ordinato e preciso e usa il linguaggio specifico in modo corretto.	1,5
	Eccellenti: lo studente espone i contenuti in modo chiaro, logico e coerente e usa il linguaggio specifico in modo appropriato.	2



PER IL SECONDO BIENNIO E IL QUINTO ANNO:

OBIETTIVI	DESCRITTORI	PUNTI
CONOSCENZE DISCIPLINARI	Gravi lacune. Errori di comprensione.	1
	Incomplete e superficiali. Qualche errore di comprensione.	2
	Corrette ma in alcuni ambiti incomplete o superficiali.	2,5
	Corrette e complete.	3
	Conoscenze ampie e approfondite.	3,5
	Conoscenze ampie e approfondite, utilizzate in modo autonomo e sicuro.	4
CAPACITÀ DI RIELABORAZIONE E DI APPLICAZIONE DELLE CONOSCENZE APPRESE	Non è in grado di applicare le conoscenze nemmeno se guidato.	0
	Anche se guidato commette errori.	1
	Se guidato applica correttamente le conoscenze	1,5
	Applica autonomamente le conoscenze con qualche lieve errore od incertezza. Se guidato è in grado di correggersi.	2
	Applica le conoscenze acquisite autonomamente e senza commettere errori significativi.	2,5
	Applica le conoscenze acquisite autonomamente con sicurezza e senza commettere errori. Applica le conoscenze acquisite anche a situazioni nuove o complesse.	3
CAPACITÀ DI ANALISI E SINTESI. CAPACITÀ ESPOSITIVE	Esposizione incerta e/o poco rigorosa sia nell'impostazione che nell'uso della terminologia.	1
	Fatica a sviluppare in modo autonomo la trattazione degli argomenti proposti. Sostanziale correttezza lessicale.	1,5
	Espone autonomamente solo i concetti fondamentali. L'uso della terminologia è semplice.	2
	Presenta in modo autonomo gli argomenti proposti. Utilizza un lessico corretto.	2,5
	Presenta in modo accurato ed approfondito gli argomenti proposti. Utilizza un lessico ricco e vivace.	3



CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE E DEI SAPERI DI BASE

Secondo quanto previsto dal D.M. 9 del 27 Gennaio 2010 i consigli di classe, al termine delle operazioni di scrutinio finale per ogni studente che ha assolto l'obbligo d'istruzione compilano il modello ministeriale di certificazione delle competenze di base acquisite.

5. RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE NEL TRIMESTRE

Le materie per le quali verranno avviati dei corsi di recupero sono decise di anno in anno dal collegio dei docenti sulla base delle risorse disponibili.

Le prove di recupero saranno comunque effettuate da tutti gli studenti, per tutte le discipline, entro i termini stabiliti di anno in anno dal collegio docenti.

Le prove di recupero di matematica saranno verifiche scritte di due ore per tutto il quinquennio del liceo scientifico.

6. PROVE DI RECUPERO DEL DEBITO PER GLI ALUNNI CON GIUDIZIO SOSPESO

Le prove verranno effettuate secondo calendario d'istituto comunicato agli studenti nel mese di giugno.

Tipologia

Le prove di recupero di matematica saranno verifiche scritte di due ore tutte le classi del liceo scientifico.

7. VARIAZIONI RISPETTO ALLA PROGRAMMAZIONE COMUNE

La programmazione sarà rispettata da tutti i docenti. Possibili variazioni riguarderanno quelle classi che, a causa delle difficoltà incontrate nello studio, avranno bisogno di un tempo più lungo per la comprensione e l'assimilazione degli argomenti. Tali situazioni saranno segnalate nei verbali dei Consigli di Classe e/o degli scrutini

8. CONTENUTI IMPRESCINDIBILI

Contenuti al termine del primo biennio:

- Conoscere il concetto di insieme e le principali operazioni tra insiemi.
- Sapere calcolare espressioni numeriche razionali e irrazionali.



- Saper operare con il calcolo letterale, in particolare saper scomporre semplici polinomi, saper risolvere espressioni con frazioni algebriche.
- Saper risolvere equazioni e disequazioni algebriche razionali (anche con termini in valore assoluto) di primo grado e di grado superiore con una incognita.
- Saper rappresentare una retta nel piano cartesiano e conoscere le relazioni di posizione reciproca.
- Saper determinare l'equazione di una retta nel piano cartesiano note alcune condizioni
- Saper risolvere sistemi di equazioni di primo grado e saperne cogliere il significato geometrico.
- Saper risolvere sistemi di secondo grado con due incognite.
- Saper risolvere semplici problemi risolvibili mediante una o più incognite.
- Saper calcolare la distanza tra due punti nel piano cartesiano e la distanza di un punto da una retta.
- Conoscere gli enti primitivi della geometria euclidea
- Conoscere il concetto di teorema geometrico con ipotesi, tesi, dimostrazione.
- Conoscere i teoremi sulle rette parallele.
- Conoscere i vari tipi di triangoli e le loro proprietà.
- Conoscere i criteri di congruenza dei triangoli e saperli applicare a semplici dimostrazioni.
- Conoscere i vari tipi di quadrilateri e le loro proprietà.
- Conoscere i principali luoghi geometrici.
- Conoscere il concetto di equivalenza delle superfici piane e il calcolo delle aree.
- Conoscere il teorema di Pitagora e saperlo applicare alla risoluzione di semplici problemi.
- Conoscere i teoremi di Euclide e saperli applicare alla risoluzione di semplici problemi.
- Conoscere il Teorema di Talete e le sue principali applicazioni.

Contenuti al termine del secondo biennio:

- Saper risolvere disequazioni irrazionali e con i valori assoluti.
- Saper riconoscere una funzione e indicarne le sue principali caratteristiche.
- Conoscere la parabola come luogo di punti e le sue proprietà.
- Saper disegnare una parabola data la sua equazione nel piano cartesiano.
- Saper scrivere le equazioni delle tangenti ad una parabola.
- Saper scrivere l'equazione di una parabola note alcune proprietà.
- Conoscere la circonferenza nel piano cartesiano e le sue proprietà.
- Saper disegnare una circonferenza data l'equazione nel piano cartesiano.
- Saper determinare le tangenti a una circonferenza.
- Conoscere l'ellisse e l'iperbole come luoghi geometrici, saperle disegnare, saperne scrivere le equazioni note alcune proprietà.
- Conoscere la circonferenza goniometrica, le definizioni di seno, coseno e tangente, le funzioni goniometriche degli archi notevoli e dei loro associati.
- Saper risolvere equazioni e disequazioni goniometriche elementari o facilmente riconducibili alle equazioni elementari, lineari e omogenee.



- Conoscere le principali formule goniometriche : somma e sottrazione, duplicazione, bisezione.
- Saper tracciare il grafico di semplici funzioni goniometriche utilizzando le trasformazioni del piano.
- Saper risolvere un triangolo rettangolo.
- Saper risolvere un triangolo qualsiasi usando il teorema dei seni e del coseno.
- Conoscere la definizione e le principali proprietà della funzione esponenziale.
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali.
- Conoscere la definizione e le principali proprietà della funzione logaritmica.
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni logaritmiche.
- Saper tracciare il grafico di semplici funzioni esponenziali e logaritmiche utilizzando le trasformazioni del piano.
- Conoscere le basi del calcolo combinatorio (permutazioni, disposizioni, combinazioni) e saperle applicare a semplici problemi.
- Conoscere la definizione classica di probabilità e saper scrivere la probabilità di un evento.
- Conoscere i teoremi relativi all'unione e l'intersezione di eventi e saperli applicare. Conoscere il concetto di probabilità condizionata e il Teorema di Bayes e saperli applicare a semplici eventi.
- Saper riconoscere l'equazione di un piano e di una retta nello spazio, saperli scrivere date alcune proprietà, conoscere le condizioni di parallelismo e perpendicolarità.
- Conoscere il concetto di funzione di variabile reale .
- Saper riconoscere i principali tipi di funzioni (funzioni iniettive, suriettive, biiettive, funzioni monotone, funzioni pari e dispari).
- Conoscere il calcolo dei limiti.
- Saper risolvere le più semplici forme indeterminate.
- Conoscere i limiti notevoli.
- Saper tracciare il grafico probabile di una funzione.

Contenuti al termine del quinto anno:

- Conoscere il concetto di funzione continua e i principali teoremi, saper riconoscere i punti di discontinuità.
- Conoscere la definizione di derivata, le relazioni con la continuità.
- Saper calcolare la derivata di semplici funzioni, applicando i teoremi sulla somma, prodotto, quoziente e derivata di una funzione composta.
- Saper riconoscere le funzioni derivabili e classificare i punti in cui non lo sono.
- Conoscere i teoremi principali sul calcolo delle derivate e saperli applicare.
- Saper studiare una funzione e tracciarne il grafico.
- Saper applicare il concetto di derivata a semplici problemi di ottimizzazione, alla fisica.
- Conoscere il concetto di integrale, le tecniche di integrazione e saperle applicare a semplici funzioni.
- Saper calcolare l'area della parte di piano delimitata dal grafico di una o più funzioni, saper calcolare il volume di semplici solidi di rotazione.
- Saper risolvere semplici equazioni differenziali.
- Conoscere il concetto di distribuzione di probabilità e la distribuzione normale.



9. PROGETTI INTEGRATIVI DELL'OFFERTA FORMATIVA

Olimpiadi della matematica

Per tutte le classi

L'adesione alle gare è facoltativa, e comunque autorizzata d'ufficio dalla Scuola. Parteciperanno alle fasi successive coloro che nella prima fase hanno ottenuto un punteggio superiore a quello che viene comunicato dal referente provinciale.

Oltre alla partecipazione alla gara individuale è prevista la costituzione di una o più squadre che parteciperanno alla competizione a loro riservata.

Per le squadre e per i ragazzi qualificati alla selezione provinciale sono previsti dei corsi tenuti da ex studenti del nostro Liceo.

Matematica senza frontiere *partecipazione subordinata all'approvazione del CdC*

Classi prime, seconde e terze

Prova di accoglienza di due ore da fare in classe seguita dalla vera competizione, sempre da svolgere durante le ore di lezione. Le classi eventualmente qualificate svolgono poi un'ulteriore gara.

Mostra "Simmetrie giochi di specchi" *partecipazione subordinata all'approvazione del CdC*

Classi seconde scientifico e classico

Mostra permanente allestita dall'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Matematica, in via Saldini a Milano.



1. PROFILO GENERALE E COMPETENZE

Al termine del percorso liceale, lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all'analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare del mondo fisico. Egli dovrà saper connettere le varie teorie matematiche studiate con le problematiche storiche che le hanno originate ed approfondirne il significato.

Lo studente dovrà acquisire una consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo del pensiero matematico e il contesto storico, filosofico, scientifico e tecnologico.

Lo studente del Liceo in particolare, dovrà acquisire il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nel pensiero greco, la matematica infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento, la svolta a partire dal razionalismo illuministico che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui si definiscono i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica;
- 3) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali, la filosofia e la storia.

L'ampio spettro di contenuti affrontati richiede che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, è necessario evitare dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, soprattutto nel liceo classico, deve essere strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Il percorso didattico dovrà rendere lo studente progressivamente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni...), di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, di applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.



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 dovrà, quando ciò si rivelerà opportuno, favorire 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 dovrà essere 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.

1.1 OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO CLASSICO

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Sarà sviluppata la padronanza del calcolo (mentale, con carta e penna, con strumenti) con numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questa occasione saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studio dell'algoritmo euclideo permetterà di approfondire la struttura dei numeri interi e di conoscere un esempio importante di procedimento algoritmico. Si introdurranno in maniera intuitiva i numeri reali (con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta), acquisendo familiarità con la rappresentazione esponenziale.

Saranno presentati gli elementi di base del calcolo letterale e si studieranno i polinomi e le operazioni tra di essi, evitando che la necessaria acquisizione di una capacità manipolativa degeneri in tecnicismi addestrativi.

Lo studente dovrà essere in grado di eseguire calcoli con semplici espressioni letterali sia per rappresentare e risolvere un problema, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Geometria

Nel primo biennio saranno sviluppati i fondamenti della geometria euclidea del piano. In questo contesto verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, mostrando come, a partire dagli Elementi di Euclide, essi abbiano permeato lo sviluppo della matematica occidentale. L'approccio euclideo non deve essere ridotto a metodologia assiomatica, come del resto non è mai stato storicamente.

Al teorema di Pitagora verrà dedicato uno spazio adeguato mettendone in luce gli aspetti geometrici e le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Saranno approfondite le principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e lo studente dovrà saper riconoscere le principali proprietà invarianti.

Saranno sviluppati i primi elementi di rappresentazione delle figure dello spazio.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari verrà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Verrà introdotto il metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non dovrà essere disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Relazioni e funzioni

Lo studente saprà utilizzare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni, anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In



particolare sarà in grado di descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni, e di ottenere informazioni e ricavare le soluzioni del problema di una rappresentazione matematica (o modello) di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa.

Lo studio delle funzioni del tipo $f(x) = ax + b$ e la rappresentazione delle rette nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Sarà introdotto il linguaggio delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.) e si studieranno e utilizzeranno le funzioni $f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, $f(x) = x^2$ sia in termini strettamente matematici sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Lo studente saprà utilizzare il linguaggio della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente dovrà essere in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale).

Dati e previsioni

Lo studente dovrà essere in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (in particolare utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Dovrà quindi saper distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, lavorare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. A tale scopo sarà necessario conoscere le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità.

Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in contesti in cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Sarà introdotta la nozione di probabilità, con esempi entro un contesto classico e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Verrà introdotto il concetto di modello matematico.

1.2 OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO CLASSICO

Aritmetica e algebra

Lo studente saprà fattorizzare semplici polinomi e conoscerà il significato e semplici esempi di divisione con resto fra due polinomi, avendo consapevolezza dell'analogia con la divisione fra numeri interi.

Si introdurrà l'algebra dei vettori, evidenziandone il ruolo fondamentale nello studio dei fenomeni fisici.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero π e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero neperiano e , permetteranno di riprendere lo studio dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione verrà approfondita la formalizzazione dei numeri reali anche per iniziare lo studente alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Verrà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Geometria

Saranno studiate le proprietà delle sezioni coniche da un punto di vista analitico, con particolare riguardo alla circonferenza e alla parabola.

In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e coniche nel piano cartesiano. Verrà introdotto il metodo del delta per la determinazione delle rette tangenti a una conica. Verrà sviluppata la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

Relazioni e funzioni

Lo studio delle equazioni polinomiali proseguirà con le equazioni di secondo grado; contemporaneamente si studieranno i grafici delle funzioni quadratiche.

Lo studente dovrà avere una conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi.



Opportuni esempi permetteranno di introdurre la funzione esponenziale e la funzione logaritmo. Lo studente dovrà essere in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline. Ciò potrà essere fatto sia in un contesto discreto sia continuo.

Le equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni saranno studiate soltanto in casi semplici e significativi.

Dati e previsioni

Come nel primo biennio, lo studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in contesti via via più complessi in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti. Saranno studiate le distribuzioni doppie condizionate e marginali, i concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Saranno studiate la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni. Sarà approfondito il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

1.3 OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO QUINTO ANNO CLASSICO

Relazioni e funzioni

Verranno definite le funzioni iniettive, suriettive, biunivoche e verranno introdotte le funzioni inverse e composte. Sarà introdotto il concetto di limite.

Saranno introdotti i principali concetti del calcolo infinitesimale – e, in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui è nato (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non bisognerà restringersi agli aspetti tecnici del calcolo, che saranno limitati alla derivazione delle funzioni razionali, delle funzioni notevoli già studiate, di semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, e all'integrazione delle funzioni elementari. Si tratterà soprattutto di approfondirne il ruolo di strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.

2. PROGRAMMAZIONE

Classe prima – Indirizzo: Liceo Classico

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Nozione di insieme - Insiemi numerici - Principali operazioni insiemistiche. Numeri relativi - Numeri razionali - Calcoli con le frazioni - mcm e MCD – Proprietà delle potenze Percentuali – Proporzioni Concetti primitivi - Assiomi e postulati – Teoremi Criteri di Congruenza dei triangoli	SETTEMBRE OTTOBRE
Monomi e operazioni con essi Polinomi. Somma, differenza e moltiplicazione di polinomi Calcolo e semplificazione di espressioni letterali con e senza sostituzioni Rette perpendicolari Proprietà del triangolo isoscele Proprietà del triangolo rettangolo	NOVEMBRE DICEMBRE <u>FINE TRIMESTRE</u>



Prodotti Notevoli Funzioni numeriche e loro grafico per punti Divisione tra polinomi: Regola di Ruffini, Teorema del resto. Disuguaglianze triangolari Rette parallele	GENNAIO FEBBRAIO
Scomposizioni di polinomi: raccoglimento totale e parziale, scomposizioni che utilizzano i prodotti notevoli e la regola di Ruffini MCD e mcm tra polinomi Somma degli angoli interni di un triangolo Definizione e proprietà dei parallelogrammi	MARZO APRILE
Rettangoli, rombi e quadrati, trapezi. Statistica e probabilità: l'indagine statistica e le sue fasi, tabelle. Le rappresentazioni grafiche in statistica. Media e scarto quadratico medio.	MAGGIO

Classe seconda – Indirizzo: classico

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Semplificazione delle frazioni algebriche. Operazioni con le frazioni algebriche. Condizioni di esistenza delle frazioni algebriche. Espressioni contenenti frazioni algebriche. Geometria: Circonferenza: definizioni e teoremi principali. Posizioni reciproche di rette e circonferenze Teorema dell'angolo al centro e suoi corollari	SETTEMBRE OTTOBRE
Equazioni numeriche intere e fratte, numeriche e letterali di primo grado, problemi di I° grado. Proporzioni, Teorema di Talete.	NOVEMBRE DICEMBRE <u>FINE TRIMESTRE</u>
Disequazioni numeriche e letterali di I grado (senza discussione). Triangoli Simili.	GENNAIO
Sistemi di primo grado. Definizioni e metodi risolutivi: confronto, riduzione, sostituzione. Geometria analitica: distanza tra due punti, punto medio di un segmento, equazione della retta. Teoremi di Euclide, Teorema di Pitagora.	FEBBRAIO MARZO
Radicali aritmetici e loro proprietà fondamentali. Operazioni con i radicali. Razionalizzazione. Trasformazioni geometriche: Isometrie, Simmetrie, Traslazioni, Rotazioni.	APRILE
Introduzione al concetto di probabilità: probabilità a priori, eventi incompatibili, eventi indipendenti.	MAGGIO



Classe terza – Indirizzo: Liceo Classico

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Equazioni di secondo grado complete, pure e spurie. Discussione sulla realtà delle radici. Esercizi con parametro.	SETTEMBRE OTTOBRE
Gli elementi del piano cartesiano; la retta e le sue proprietà (ripasso). Le coniche: la parabola, caratteristiche e proprietà. Tangenti alla parabola: il metodo del delta.	NOVEMBRE DICEMBRE <u>FINE TRIMESTRE</u>
Soluzione di problemi con retta e parabola. Disequazioni di II grado, disequazioni intere e fratte.	GENNAIO FEBBRAIO
Sistemi di disequazioni Equazioni di grado superiore al secondo Semplici equazioni e disequazioni irrazionali. Semplici equazioni e disequazioni col modulo. Sistemi di equazioni di grado superiore al primo.	MARZO APRILE
Le coniche: la circonferenza, caratteristiche e proprietà. Tangenti alla circonferenza: il metodo del delta. Soluzione di problemi con retta, parabola e circonferenza. Indici di variabilità Correlazione e regressione	MAGGIO

Classe quarta – Indirizzo: Liceo Classico

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Funzioni goniometriche e loro relazioni Formule di addizione, sottrazione, duplicazione Identità goniometriche.	SETTEMBRE OTTOBRE
Equazioni goniometriche elementari e riconducibili alle equazioni elementari. Disequazioni goniometriche elementari.	NOVEMBRE DICEMBRE FINE TRIMESTRE
Teoremi sui triangoli: teorema della corda, dei seni e del coseno. Risoluzione dei triangoli.	GENNAIO FEBBRAIO
Definizione di funzione esponenziale. Equazioni e disequazioni esponenziali. Definizione di funzione logaritmica. Proprietà dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche	MARZO APRILE



*Liceo Scientifico
e Classico
Ettore Majorana
Desio*

PIANO DI LAVORO

MD 01 01
r0
Del 1 settembre 2018
Pagina 28 di 34

Concetto di fattoriale
Permutazioni, combinazioni, disposizioni
Definizioni di probabilità
Probabilità condizionata e composta, teorema di Bayes.

MAGGIO



Classe quinta – Indirizzo: classico

Contenuti Fondamentali	Periodo di trattazione
Rivisitazione del concetto di funzione applicato alle funzioni esponenziali e logaritmiche. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Funzioni inverse e composte, pari e dispari. Funzioni monotone.	SETTEMBRE
Definizione di limite. Funzioni continue. Principali teoremi sulle funzioni continue. Calcolo dei limiti: forme determinate.	OTTOBRE-NOVEMBRE
Calcolo dei limiti: forme indeterminate.	DICEMBRE FINE TRIMESTRE
Ricerca degli asintoti di una funzione. Grafico probabile.	GENNAIO-FEBBRAIO
Definizione di derivata. Principali teoremi sulle funzioni derivabili. Regole di derivazione Calcolo della derivata di una funzione. Studio di funzioni di non elevata complessità	MARZO-APRILE
Definizione di integrale definito e indefinito Integrazione di funzioni elementari	MAGGIO

Nell'ambito del **progetto CLIL** la classe 1aa svolgerà il seguente modulo di matematica veicolato in lingua inglese:

Geometry, 6 ore.

3. TEMPI E TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA

Liceo classico matematica:

Almeno una prova scritta e una prova orale sia nel trimestre che nel pentamestre.



4. CRITERI DI VALUTAZIONE

Nelle prove scritte verranno valutate:

- la comprensione del testo;
- la conoscenza di teoremi, regole, formule e procedure;
- la correttezza operativa;
- la completezza risolutiva;
- l'utilizzo del linguaggio specifico;
- l'ordine e la chiarezza risolutiva.

Nelle prove orali verranno valutate:

- La conoscenza dei contenuti
- Le abilità operative e di rielaborazione
- Le abilità espositive e proprietà di linguaggio

SCALA DI VALUTAZIONE

Le prove scritte verranno valutate con un voto che va da 1 a 10, ottenuto mediante una formula che tiene conto dei punteggi dei singoli esercizi. Sia la formula che i punteggi vengono riportati in calce nel testo del compito.

Le prove orali invece vengono valutate tramite le seguenti griglie:

PER IL PRIMO BIENNIO:

TABELLA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

OBIETTIVI	DESCRITTORI	punti
CONOSCENZE E COMPRESIONE	Nulle: lo studente non conosce gli argomenti o mostra di non averli capiti	1,5
	Scarse: lo studente conosce gli argomenti in modo superficiale o nozionistico.	2
	Limitate: lo studente conosce e ha compreso bene solo alcuni argomenti.	2,5
	Essenziali: lo studente conosce e ha compreso quasi tutti gli argomenti.	3
	Buone: lo studente conosce bene tutti gli argomenti e mostra di averli anche compresi.	3,5
	Ottime: lo studente conosce in modo ampio e approfondito tutti gli argomenti, mostra di averli compresi e di saperli opportunamente collegare.	4
ABILITÀ OPERATIVE E DI RIELABORAZIONE	Nulle: lo studente non sa risolvere gli esercizi e/o non sa dimostrare i teoremi.	0,5
	Scarse: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori gravi.	1
	Modeste: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori gravi che poi guidato riesce a correggere.	2



	Discrete: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi commettendo errori non gravi.	2,5
	Buone: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi e commette errori non gravi che poi autonomamente corregge.	3
	Ottime: lo studente risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi senza commettere errori.	3,5
	Elevate: lo studente, operando in contesti nuovi, risolve gli esercizi e/o dimostra i teoremi in modo corretto.	4
ABILITÀ ESPOSITIVE E USO DEL LINGUAGGIO SPECIFICO	Non valutabili: lo studente non espone i contenuti, non risolve gli esercizi e/o non dimostra i teoremi.	0
	Scarse: lo studente espone i contenuti in modo confuso e disordinato e usa il linguaggio specifico in modo sbagliato.	0,5
	Essenziali: lo studente espone i contenuti in modo abbastanza ordinato e usa il linguaggio specifico in modo quasi sempre corretto.	1
	Adeguate: lo studente espone i contenuti in modo ordinato e preciso e usa il linguaggio specifico in modo corretto.	1,5
	Eccellenti: lo studente espone i contenuti in modo chiaro, logico e coerente e usa il linguaggio specifico in modo appropriato.	2

PER IL SECONDO BIENNIO E IL QUINTO ANNO:

OBIETTIVI	DESCRITTORI	PUNTI
CONOSCENZE DISCIPLINARI	Gravi lacune. Errori di comprensione.	1
	Incomplete e superficiali. Qualche errore di comprensione.	2
	Corrette ma in alcuni ambiti incomplete o superficiali.	2,5
	Corrette e complete.	3
	Conoscenze ampie e approfondite.	3,5
	Conoscenze ampie e approfondite, utilizzate in modo autonomo e sicuro.	4
CAPACITÀ DI RIELABORAZIONE E DI APPLICAZIONE DELLE CONOSCENZE APPRESE	Non è in grado di applicare le conoscenze nemmeno se guidato.	0
	Anche se guidato commette errori.	1
	Se guidato applica correttamente le conoscenze	1,5



	Applica autonomamente le conoscenze con qualche lieve errore od incertezza. Se guidato è in grado di correggersi.	2
	Applica le conoscenze acquisite autonomamente e senza commettere errori significativi.	2,5
	Applica le conoscenze acquisite autonomamente con sicurezza e senza commettere errori. Applica le conoscenze acquisite anche a situazioni nuove o complesse.	3
CAPACITÀ DI ANALISI E SINTESI. CAPACITÀ ESPOSITIVE	Esposizione incerta e/o poco rigorosa sia nell'impostazione che nell'uso della terminologia.	1
	Fatica a sviluppare in modo autonomo la trattazione degli argomenti proposti. Sostanziale correttezza lessicale.	1,5
	Esponde autonomamente solo i concetti fondamentali. L'uso della terminologia è semplice.	2
	Presenta in modo autonomo gli argomenti proposti. Utilizza un lessico corretto.	2,5
	Presenta in modo accurato ed approfondito gli argomenti proposti. Utilizza un lessico ricco e vivace.	3

CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE E DEI SAPERI DI BASE

Secondo quanto previsto dal D.M. 9 del 27 Gennaio 2010 i consigli di classe, al termine delle operazioni di scrutinio finale per ogni studente che ha assolto l'obbligo d'istruzione compilano il modello ministeriale di certificazione delle competenze di base acquisite.

5. RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE NEL TRIMESTRE

Le materie per le quali verranno avviati dei corsi di recupero sono decise di anno in anno dal collegio dei docenti sulla base delle risorse disponibili.

Le prove di recupero saranno comunque effettuate da tutti gli studenti, per tutte le discipline, entro i termini stabiliti di anno in anno dal collegio docenti.

Le prove di recupero di matematica saranno verifiche orali per tutto il quinquennio del liceo classico.

6. PROVE DI RECUPERO DEL DEBITO PER GLI ALUNNI CON GIUDIZIO SOSPESO

Le prove verranno effettuate secondo calendario d'istituto comunicato agli studenti nel mese di giugno.

Le prove di recupero di matematica saranno verifiche orali per tutte le classi del liceo classico.



7. VARIAZIONI RISPETTO ALLA PROGRAMMAZIONE COMUNE

La programmazione sarà rispettata da tutti i docenti. Possibili variazioni riguarderanno quelle classi che, a causa delle difficoltà incontrate nello studio, avranno bisogno di un tempo più lungo per la comprensione e l'assimilazione degli argomenti. Tali situazioni saranno segnalate nei verbali dei Consigli di Classe e/o degli scrutini.

8. CONTENUTI IMPRESCINDIBILI

Contenuti al termine del primo biennio:

Conoscere il concetto di unione e di intersezione di insiemi e il significato del quantificatore universale e del quantificatore esistenziale.

Saper calcolare una percentuale. Conoscere le proporzioni e le loro proprietà.

Conoscere gli enti primitivi della geometria euclidea

Conoscere il concetto di teorema geometrico con ipotesi, tesi, dimostrazione.

Conoscere i teoremi sulle rette parallele. Conoscere i vari tipi di triangoli e le loro proprietà.

Conoscere i vari tipi di quadrilateri e le loro proprietà.

Saper eseguire calcoli algebrici con i polinomi.

Conoscere i prodotti notevoli (quadrato binomio, somma per differenza, quadrato trinomio, cubo del binomio).

Conoscere il concetto di funzione e saper disegnare il grafico di una funzione per punti

Saper scomporre un polinomio con vari metodi (raccolgimento totale e parziale, prodotti notevoli, trinomio caratteristico).

Conoscere la definizione di cerchio e circonferenza e le formule per la lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio.

Saper cosa sono le rette tangenti, secanti ed esterne a una circonferenza.

Conoscere la definizione di angoli al centro e alla circonferenza e il teorema che li lega.

Conoscere il concetto di trasformazione geometrica.

Il piano cartesiano: la formula della distanza tra due punti e delle coordinate del punto medio di un segmento.

Conoscere la retta nel piano cartesiano e le sue proprietà.

Saper disegnare una retta data la sua equazione nel piano cartesiano.

Saper distinguere i principali tipi di trasformazioni geometriche.

Saper semplificare espressioni con le frazioni algebriche.

Saper risolvere un'equazione di primo grado sia a coefficienti numerici che letterali.

Saper risolvere una disequazione di primo grado a coefficienti numerici.

Saper risolvere un sistema di primo grado a coefficienti numerici o letterali con il metodo di sostituzione.

Conoscere i radicali aritmetici e le loro proprietà

Saper semplificare una semplice espressione contenente i radicali.

Conoscere i concetti fondamentali dell'analisi statistica. Saper calcolare la media e la deviazione standard.

Conoscere il concetto di probabilità.

Saper calcolare la probabilità di eventi incompatibili e di eventi indipendenti.



Contenuti al termine del secondo biennio:

Saper risolvere equazioni di secondo grado a coefficienti letterali e/o interi.
Saper distinguere tra equazioni spurie e pure.
Saper risolvere le disequazioni di secondo grado a coefficienti numerici.
Saper risolvere una disequazione razionale fratta a coefficienti numerici con lo studio del segno.
Saper risolvere un sistema di disequazioni a coefficienti numerici.
Conoscere la parabola nel piano cartesiano e le sue proprietà.
Saper disegnare una parabola data la sua equazione nel piano cartesiano.
Conoscere la circonferenza nel piano cartesiano e le sue proprietà.
Saper disegnare una circonferenza data l'equazione nel piano cartesiano.
Saper determinare le tangenti a una parabola o a una circonferenza con il metodo del delta.
Conoscere la circonferenza goniometrica, le definizioni di seno, coseno e tangente, le funzioni goniometriche degli archi notevoli e dei loro associati.
Conoscere le formule di addizione, sottrazione, duplicazione.
Saper risolvere equazioni goniometriche elementari o facilmente riconducibili alle equazioni elementari.
Saper risolvere un triangolo rettangolo.
Saper risolvere un triangolo qualsiasi usando il teorema dei seni e del coseno.
Conoscere la definizione e le principali proprietà della funzione esponenziale.
Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali.
Conoscere la definizione e le principali proprietà della funzione logaritmica.
Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni logaritmiche.

Contenuti al termine del quinto anno:

Conoscere il concetto di funzione di variabile reale
Saper riconoscere i principali tipi di funzioni (funzioni iniettive, suriettive, biiettive, funzioni monotone, funzioni pari e dispari).
Conoscere il calcolo dei limiti
Saper risolvere le più semplici forme indeterminate.
Conoscere i limiti notevoli.
Conoscere la definizione di funzione continua e i principali teoremi sulle funzioni continue.
Conoscere la definizione di derivata e i principali teoremi sulle funzioni derivabili.
Saper calcolare la derivata delle funzioni elementari.
Saper disegnare il grafico probabile di una funzione razionale fratta.

Desio, 30/9/2022.

Il coordinatore del Dipartimento
(prof.Elena Maltinti)