I.M.S. “Giordano Bruno”

Liceo Linguistico - Liceo Scientifico - Liceo delle Scienze Umane - Liceo delle Scienze Umane opzione Economico Sociale – Liceo Musicale

Roma

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE D'ISTITUTO

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Disciplina: **Matematica**
Indirizzo: **Scienze umane**

Al termine del percorso del liceo delle Scienze umane lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, sia nell’ambito classico del mondo fisico che nell’ambito della sfera sociale ed economica. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.
Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, la matematica infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.
Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell’analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici;
- un’introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell’analisi statistica;
- 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);
- costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- una chiara visione delle caratteristiche dell’approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all’approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un’idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l’induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.
Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici, ma istruttivi e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Un'attenzione particolare sarà posta nel ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico.
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, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà 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 sarà 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.
L'ampio spettro di contenuti affrontati richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi.
L'approfondimento degli aspetti tecnici non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Primo biennio indirizzo: **Scienze umane**

Finalità: Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico ed alla comprensione approfondita dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema e dimostrazione. Lo studente inoltre dovrà familiarizzare con i diversi registri di rappresentazione (numerico, grafico, funzionale), utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati e l'elaborazione statistica. 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.

Obiettivi:

Conoscenze

- Conoscere i principali insiemi numerici e le operazioni definite in ciascuno di essi.
- Conoscere gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni tra di essi.
- Conoscere il linguaggio degli insiemi e delle funzioni.
- Conoscere i fondamenti della geometria euclidea del piano.
- Conoscere le principali trasformazioni geometriche.
- Conoscere la nozione di probabilità e i primi elementi di statistica.
- Conoscere i momenti significativi dell'evoluzione storica della matematica.

Competenze

- Eseguire calcoli con i numeri interi, razionali e reali.
- Operare con polinomi.
- Dimostrare semplici teoremi.
- Applicare le trasformazioni geometriche ed individuarne le proprietà invarianti.

- Usare il metodo delle coordinate cartesiane per la rappresentazione di punti, rette, fasci di rette.
- Saper operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Rappresentare e analizzare un insieme di dati.
- Usare strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici.

Capacità

- Capacità di eseguire calcoli con numeri interi, razionali e con espressioni letterali.
- Capacità di risolvere equazioni, disequazioni e sistemi.
- Capacità di far uso del metodo delle coordinate con l'intervento dell'algebra.
- Capacità di comprendere concetti matematici.
- Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI PRIME DEL LICEO DELLE SCIENZE UMANE

MESI	**Algebra e statistica**	**Geometria**
SETT OTT NOV	Ripetizione di nozioni di aritmetica. Numeri relativi. Numeri razionali. Le potenze. Gli insiemi. Relazioni e funzioni.	Introduzione alla geometria razionale. Concetti primitivi. Postulati fondamentali.
DIC GEN	Calcolo letterale; monomi. Polinomi ed operazioni con essi.	Rette, semirette, segmenti ed angoli.
FEB MAR	Prodotti notevoli. Equazioni di primo grado intere.	I triangoli.
APR MAG GIU	Equazioni di primo grado intere. Introduzione di nozioni di statistica.	Rette parallele e perpendicolari. Parallelogrammi e trapezi.

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI SECONDE DEL LICEO DELLE SCIENZE UMANE

MESI	**Algebra e statistica**	**Geometria**
SETT OTT NOV	Scomposizione in fattori. Frazioni algebriche. Equazioni di primo grado fratte.	Parallelogrammi e trapezi. Equivalenza delle superfici piane.
DIC GEN	Disequazioni intere e fratte. Sistemi di disequazioni. Numeri reali. Radicali	Teoremi di Euclide e Pitagora. .
FEB MAR	Il piano cartesiano. La retta nel piano cartesiano	Similitudine nel piano.
APR MAG GIU	Sistemi lineari. Nozioni di probabilità.	Trasformazioni geometriche.

Strumenti di verifica: Colloqui.
Questionari.
Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nell'applicazione di formule e teoremi studiati.
Saranno effettuate **minimo due verifiche a quadrimestre**, che possono essere **scritte e/o orali**.

Criteri di valutazione: Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione allo studio.
Oltre alle griglie allegate di seguito, l'insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

Disciplina: **Matematica**
Secondo biennio indirizzo: **Scienze umane**

Finalità: Il secondo biennio sarà dedicato ad approfondire la conoscenza dei numeri reali con l'introduzione dei numeri trascendenti, per iniziare lo studente alla problematica dell'infinito matematico. Sarà affrontato lo studio della geometria utilizzando sia il metodo sintetico che quello analitico, evidenziando la specificità dei due diversi approcci. Lo studente dovrà inoltre 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.

Obiettivi: **Conoscenze**

- Conoscere i numeri trascendenti
- Conoscere il concetto di logaritmo e le sue proprietà.
- Conoscere le funzioni circolari, le loro proprietà e i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli.
- Conoscere le sezioni coniche sia dal punto di vista geometrico sintetico che analitico.
- Conoscere la nozione di luogo geometrico.
- Conoscere le funzioni fondamentali dell'analisi.
- Conoscere gli elementi di base della statistica.
- Conoscere gli elementi di base del calcolo della probabilità.
- Conoscere i momenti significativi dell'evoluzione storica della matematica.

Competenze

- Operare con numeri trascendenti. Operare con i logaritmi.
- Applicare i principali teoremi della trigonometria a problemi anche di fisica.

- Usare il metodo delle coordinate cartesiane per la rappresentazione di punti, rette, e coniche nello spazio.
- Saper costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline.
- Elaborare statisticamente dati raccolti.
- Risolvere semplici problemi di probabilità.

Capacità

- Capacità logico-deduttive e logico-interpretative.
- Capacità indirizzare la propria intuizione per giungere, attraverso procedimenti induttivi, ad una generalizzazione.
- Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI TERZE DEL LICEO DELLE SCIENZE UMANE

SETT OTT NOV DIC	Scomposizione in fattori e regola di Ruffini. Equazioni di secondo grado e di grado superiore.
GEN FEB	Sistemi di secondo grado. Disequazioni di II grado intere e fratte.
MAR APR	Geometria analitica: circonferenza, parabola. Circonferenza.
MAG GIU	Ellisse e iperbole.

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI QUARTE DEL LICEO DELLE SCIENZE UMANE

SETT OTT NOV DIC	Le funzioni. Esponenziali
GENN FEB	I logaritmi.
MAR APR	La goniometria
MAG GIU	La trigonometria

Strumenti di verifica: Colloqui.
Questionari.
Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nell'applicazione di formule e teoremi studiati.
Saranno effettuate **minimo due verifiche a quadrimestre**, che possono essere **scritte e/o orali**.

Criteri di valutazione: Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione allo studio.
Oltre alle griglie allegate di seguito, l'insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del

compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

Quinto anno indirizzo: **Scienze umane**

Finalità: Nell'anno finale lo studente proseguirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Apprenderà inoltre il concetto di limite e i principali concetti del calcolo infinitesimale, strumento fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici e di altra natura.

Obiettivi:

Conoscenze

- Conoscere il concetto di funzione.
- Conoscere il concetto di limite.
- Conoscere i principali concetti del calcolo infinitesimale.
- Conoscere i momenti significativi dell'evoluzione storica della matematica.

Competenze

- Calcolare limiti e derivate di funzioni elementari.
- Studiare semplici funzioni razionali.

Capacità

- Capacità logico-deduttive e logico-interpretative.
- Capacità di indirizzare la propria intuizione per giungere, attraverso procedimenti induttivi, ad una generalizzazione.
- Capacità di utilizzare gli strumenti linguistico-espressivi specifici della disciplina.

Contenuti:

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI QUINTE DEL LICEO DELLE SCIENZE UMANE

SETT OTT NOV	Proprietà delle funzioni reali di variabile reale. Concetto di limite.
DIC GENN FEB	Calcolo di limiti. Concetto di derivata.
MAR APR	Operazioni con le derivate e applicazioni.
MAG GIU	Teoremi sulle derivate. Studio del grafico di una funzione.

Strumenti di verifica: Colloqui.
Questionari.
Compiti scritti finalizzati a verificare le competenze acquisite nell'applicazione di formule e teoremi studiati.
Saranno effettuate **minimo due verifiche a quadrimestre**, che possono essere **scritte e/o orali**.

Criteri di valutazione:

Le conoscenze e le competenze acquisite vengono valutate con i criteri riportati nelle griglie di valutazione, tenendo in considerazione anche l'interesse per la materia, la partecipazione all'attività didattica, l'impegno e l'applicazione nello studio.

Oltre alle griglie allegate di seguito, l'insegante potrà adoperare altre griglie di valutazione che ritenga più idonee per la tipologia del compito somministrato, previa comunicazione e illustrazione agli alunni delle griglie stesse.

VALUTAZIONE SCRITTO PRIMO BIENNIO

LIVELLI / DESCRITTORI	10 - 9	8	7	6	5	4 - 3	2
CONOSCENZA DEGLI ARGOMENTI	Corretta ed esauriente	Corretta	Discreta	Essenziale	Superficiale e frammentaria	Scarsa e confusa	Non rilevabile
COMPETENZE NELL'USO DI SCHEMI PROCEDURALI E TECNICHE DI CALCOLO	Applica regole e procedure in modo autonomo anche in nuovi contesti.	Applica regole e procedure con sicurezza.	Applica regole e procedure correttamente.	Applica regole e procedure in modo accettabile, con qualche incertezza.	Applica regole e procedure in modo parzialmente errato.	Applica regole e procedure in modo per lo più errato. Gli errori sono concettualmente gravi.	Non utilizza regole e procedure valutabili
SVOLGIMENTO DELL'ELABORATO	L'elaborato è lineare e commentato in modo puntuale adoperando la corretta terminologia.	L'elaborato è lineare, svolto in ogni sua parte e correttamente commentato.	L'elaborato è chiaro e la terminologia adoperata è corretta.	L'elaborato è sufficientemente chiaro, ma lo svolgimento non è completo in ogni sua parte.	L'elaborato non è completo; la terminologia adoperata è imprecisa.	L'elaborato è stato svolto solo in minima parte; la terminologia adoperata non è corretta.	Svolgimento solo accennato o assente

VALUTAZIONE SCRITTO SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

LIVELLI / DESCRITTORI	10 - 9	8	7	6	5	4 - 3	2
CONOSCENZA DEGLI ARGOMENTI	Corretta ed esauriente	Corretta	Discreta	Essenziale	Superficiale e frammentaria	Scarsa e confusa	Non rilevabile
COMPETENZE NELL'USO DI SCHEMI PROCEDURALI E TECNICHE DI CALCOLO	Applica regole e procedure in modo autonomo anche in nuovi contesti.	Applica regole e procedure con sicurezza.	Applica regole e procedure correttamente.	Applica regole e procedure in modo accettabile, con qualche incertezza.	Applica regole e procedure in modo parzialmente errato.	Applica regole e procedure in modo errato. Gli errori sono concettualmente gravi.	Non utilizza regole e procedure valutabili
SVOLGIMENTO DELL'ELABORATO E STUDIO GRAFICO	L'elaborato è lineare e commentato in modo puntuale; lo studio grafico è completo e accurato.	L'elaborato è lineare, svolto in ogni sua parte e correttamente commentato; lo studio grafico è completo.	L'elaborato è chiaro; lo studio grafico è corretto.	L'elaborato è sufficientemente chiaro, ma lo svolgimento non è completo in ogni sua parte; lo studio grafico è accettabile.	L'elaborato non è completo; lo studio grafico è impreciso.	L'elaborato è stato svolto solo in minima parte; lo studio grafico non è corretto.	Svolgimento solo accennato o assente

VALUTAZIONE DEL COLLOQUIO

DESCRITTORI	**DESCRITTORI DI LIVELLO**					
	10 / 9	**8 / 7**	**6**	**5**	**4 / 3**	**2**
Possesso dei nuclei concettuali fondamentali dell'argomento	Esauriente, rigoroso e argomentato	Corretto e completo	Limitato ai contenuti essenziali	Lacunoso e solo parzialmente corretto	Gravemente lacunoso e/o errato	Pressoché inesistente o non rilevabile
Strutturazione ed elaborazione delle conoscenze	La comprensione è puntuale, con note personali di analisi e sintesi; costruisce collegamenti corretti ed efficaci anche tra ambiti culturali diversi	Individua i concetti chiave e le informazioni necessarie per operare analisi esaurienti. Costruisce collegamenti e nessi corretti ma semplici	Coglie correttamente i concetti chiave, ma possiede in modo superficiale ed incerto le categorie di analisi. Non sempre è in grado di compiere sintesi autonomamente.	Coglie in modo parziale e/o non del tutto corretto le informazioni chiave. Stabilisce, solo se guidato, connessioni elementari	Non riconosce le informazioni chiave; non è in grado di stabilire nessi e collegamenti logici	Pressoché inesistente o non rilevabile
Padronanza delle strutture linguistiche ed uso del registro specifico adeguato alla trattazione	Articola la comunicazione in modo efficace ed adeguato allo scopo, alla situazione ed all'interlocutore; usa con proprietà il registro pertinente	Articola la comunicazione in modo semplice; adotta un linguaggio corretto e preciso, ma non sempre evidenziando un possesso sicuro dei registri specifici	Articola la comunicazione in modo poco coerente. Si esprime con un lessico elementare, non sempre preciso; comprende i registri specifici, ma non è sempre in grado di usarli	Adotta un linguaggio impreciso; riconosce i registri specifici, ma non è in grado di usarli. Possiede strutture linguistiche elementari	Articola il discorso in modo incoerente e inefficace; usa strutture linguistico-comunicative improprie e/o scorrette; non riconosce né usa registri specifici	Pressoché inesistente o non rilevabile

PER OGNI DESCRITTORE VIENE ATTRIBUITO UN VOTO DA 1 A 10; IL VOTO FINALE E' LA MEDIA DEI VOTI ATTRIBUITI.

MAPPA DI LIVELLI DI VALUTAZIONE

LIVELLI	CONOSCENZA	COMPRENSIONE	APPLICAZIONE	USO EGISTRO SPECIFICO	PARTECIPAZIONE	METODO DI STUDIO	IMPEGNO
Insuff. Grave (voto: fino a 4)	Nessuna o lacunosa	Nessuna o scarsa	Non corretta	Confuso, frammentario	Di disturbo o passiva	Disorganizzato	Scarso
Insuff. lieve (voto: 5)	Parziale	Confusa	Non sempre corretta	Non sempre corretto	Passiva	Ripetitivo	Discontinuo
Sufficiente (voto:6)	Completa, ma non approfondita	Complessiva, ma imprecisa	Corretta ma meccanica	Sufficientemente corretto	Sollecitata	Accettabile	Diligente
Discreto (voto:7)	Completa	Completa	Corretta	Corretto	Sollecitata	Produttivo	Costante
Buono (voto: 8)	Completa e organica	Completa	Corretta	Corretto e preciso	Attiva	Organico	Costante
Ottimo (voto: 9/10)	Articolata e approfondita	Completa e approfondita	Personale	Appropriato ed efficace	Propositiva	Elaborativo ed autonomo	Costante ed autonomo