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: **Musicale**

Al termine del percorso del liceo musicale 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. Un’attenzione particolare sarà posta al ruolo delle strutture matematiche nel linguaggio musicale.

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: **Musicale**

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 MUSICALE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 MUSICALE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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.

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: **Musicale**

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 MUSICALE**

|  |  |
| --- | --- |
| 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 MUSICALE**

|  |  |
| --- | --- |
| SETT OTT  NOV DIC | Le funzioni.  Esponenziali |
| GENN FEB | I logaritmi.  Statistica e probabilità. |
| 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.

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: **Musicale**

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 MUSICALE**

|  |  |
| --- | --- |
| 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.

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 EGISTROsPECIFICO | 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 |