

**LICEO SCIENTIFICO STATALE “TERESA GULLACE TALOTTA”**

Piazza Cavalieri del Lavoro, 18 – 00173 Roma Distretto XVIII - ☎ 06.7217398 - Fax 06.7222722 - ✉ e-mail segreteria: info@liceogullace.it

**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA****CURRICOLO DI MATEMATICA PER LE CLASSI DEL LICEO SCIENTIFICO  
Secondo biennio****Indice**

1. Introduzione
2. Programmazione disciplinare: linee generali e competenze
3. Programmazione disciplinare: obiettivi specifici di apprendimento e contenuti
4. Indicazione degli obiettivi minimi per classe e per tema.
5. Progetti a cui aderisce il dipartimento
6. Metodologie di insegnamento
7. Verifiche e Valutazione
8. Attività per il recupero

**1. Introduzione**

La programmazione del dipartimento di matematica del Liceo Gullace si ispira e fa proprie le indicazioni contenute nel Regolamento sull'obbligo del decreto Fioroni 2007 con la suddivisione dell'insegnamento in assi culturali e nello schema di regolamento contenuto nel Decreto interministeriale n. 211 del 7 ottobre 2010 recante le “Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali”.

Il dipartimento per l'anno scolastico 2018-2019 organizza la programmazione di matematica a partire dal quadro di riferimento per l'esame di Stato del Liceo scientifico del 26/11/2018.

In questo documento viene riportata la programmazione didattica del dipartimento per il secondo biennio suddivisa per anno. Vengono inoltre indicati alcuni obiettivi minimi che gli alunni devono assolutamente raggiungere per poter passare al quinto anno di istruzione.

Il dipartimento però non si propone soltanto l'obiettivo del raggiungimento degli obiettivi minimi, ma cerca di favorire anche l'interesse per la disciplina e la promozione delle eccellenze dei propri alunni. A questo scopo partecipa a numerose iniziative nazionali e internazionali in collaborazione con l'Università, l'UMI e altri organismi riconosciuti.

Nel documento sono infine riportate alcune informazioni di base circa i metodi di insegnamento, le tipologie di verifica e tutte le tecniche utilizzate per favorire l'apprendimento e il recupero delle carenze.

## 2. Programmazione disciplinare: linee generali e competenze

Dalle indicazioni nazionali dei Licei sono state dedotte **le linee generali e competenze** che verranno acquisite nel secondo biennio:

1. gli elementi della geometria euclidea dello spazio;
2. gli elementi della geometria analitica con lo studio delle coniche e dei luoghi geometrici;
3. la conoscenza di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare di analisi statistica e del calcolo della probabilità;
4. strumenti matematici per lo studio dei fenomeni fisici;
5. approfondimenti sulle funzioni elementari dell'analisi, funzione esponenziale, logaritmica e funzioni trigonometriche e loro trasformazioni nel piano;
6. approfondimenti sui numeri reali e i numeri complessi;
7. costruzione e analisi di modelli.

## 3. Programmazione disciplinare: obiettivi specifici di apprendimento e contenuti

Gli obiettivi specifici di apprendimento della disciplina e i contenuti sono stati ottenuti analizzando sia gli assi culturali sia le indicazioni nazionali. E' stata quindi operata una suddivisione per anno degli obiettivi indicati.

### ARITMETICA E ALGEBRA

Indicazioni Nazionali – OSA – Secondo biennio	Suddivisione per anno
<p>Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero <math>n</math>, e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero <math>e</math>, permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Sarà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.</p> <p>Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.</p>	<p><b>Terzo anno</b></p> <p><i>Lo studio della circonferenza, del cerchio e del numero <math>\pi</math>, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.</i></p> <p><i>Il metodo della bisezione (anche mediante l'uso di strumenti di calcolo) applicato alla ricerca delle soluzioni approssimate di una equazione polinomiale.</i></p> <p><i>La definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica e in quella geometrica.</i></p> <p><b>Quarto anno</b></p> <p><i>Lo studio di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero <math>e</math>, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.</i></p> <p><i>La rappresentazione trigonometrica dei numeri complessi.</i></p>

## GEOMETRIA

<b>Indicazioni Nazionali – OSA – Secondo biennio</b>	<b>Suddivisione per anno</b>
<p>Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.</p> <p>Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.</p> <p>Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità, nonché le proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri e dei solidi di rotazione).</p>	<p><b>Terzo anno</b></p> <p><i>Le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari . La risoluzioni dei triangoli rettangoli e relative applicazioni nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.</i></p> <p><i>Le sezioni coniche da un punto di vista geometrico sintetico e analitico.</i></p> <p><i>La nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.</i></p> <p><i>Le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.</i></p> <p><i>Primi elementi di trigonometria</i></p> <p><b>Quarto anno</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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).</i></p>

## RELAZIONI E FUNZIONI

<b>Indicazioni nazionali – OSA – Secondo biennio</b>	<b>Suddivisione per anno</b>
<p>Un tema di studio sarà il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.</p> <p>Lo studente acquisirà la conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.</p> <p>Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo.</p> <p>Infine, lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse. Un tema importante di studio sarà il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.</p>	<p><b>Terzo anno</b></p> <p><i>Il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.</i></p> <p><i>L'analisi da un punto di vista grafico e da un punto di vista analitico delle principali funzioni. Funzioni composte e funzioni inverse.</i></p> <p><i>Il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.</i></p> <p><b>Quarto anno</b></p> <p><i>La conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza. Le progressioni aritmetiche e geometriche.</i></p> <p><i>Lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo.</i></p> <p><i>La costruzione di semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline, sia in un contesto discreto che continuo.</i></p>

## DATI E PREVISIONI

<b>Indicazioni Nazionali – OSA – Secondo biennio</b>	<b>Suddivisione per anno</b>
<p>Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.</p>	<p><b>Terzo anno</b></p> <p><i>L'analisi di una distribuzione .</i></p> <p><i>L'apprendimento dell'uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali per l'analisi dei dati attraverso lo studio dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.</i></p> <p><b>Quarto anno</b></p> <p><i>Lo studio della probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli</i></p>

<p>Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.</p> <p>In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.</p>	<p><i>elementi di base del calcolo combinatorio.</i></p> <p><i>L'approfondimento del concetto di modello matematico.</i></p>
--	--

#### 4. Indicazione degli obiettivi minimi per classe e per tema.

##### CLASSE TERZA

##### **Aritmetica e algebra**

*Saper risolvere equazioni e disequazioni irrazionali.*

*Saper risolvere equazioni e disequazioni con valori assoluti.*

*Saper applicare il metodo della bisezione per la ricerca delle soluzioni approssimate di un'equazione polinomiale.*

*Saper rappresentare i numeri complessi.*

##### **Geometria**

*Saper rappresentare una conica.*

*Saper ricavare l'equazione di una conica con determinate condizioni.*

*Saper determinare l'equazione di un luogo geometrico.*

*Saper risolvere semplici problemi sui triangoli rettangoli.*

##### **Relazioni e funzioni**

*Funzioni composte e funzioni inverse.*

*Saper applicare le principali trasformazioni geometriche.*

*Saper tracciare il grafico di funzioni mediante l'utilizzo di opportune trasformazioni geometriche.*

##### **Dati e Previsioni**

*Saper calcolare i valori medi e misure di variabilità di una distribuzione.*

*Saper analizzare distribuzioni doppie di frequenze.*

*Saper riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti.*

*Saper scrivere l'equazione della retta di regressione.*

**CLASSE QUARTA****Aritmetica e algebra**

*Saper rappresentare i numeri complessi.*

*Saper eseguire operazioni con i numeri complessi.*

**Geometria**

*Saper risolvere un triangolo.*

*Saper applicare i teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualunque.*

*Saper applicare le trasformazioni geometriche.*

*Saper riconoscere nello spazio la posizione reciproca di due rette, di due piani, di una retta e un piano.*

**Relazioni e funzioni**

*Saper rappresentare nel piano cartesiano le principali funzioni reali a variabile reale, esponenziali, logaritmiche e goniometriche.*

*Saper applicare le principali trasformazioni geometriche.*

*Saper tracciare il grafico di funzioni mediante l'utilizzo di opportune trasformazioni geometriche.*

*Saper semplificare espressioni contenenti funzioni goniometriche, utilizzando opportunamente le formule di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione.*

*Saper risolvere semplici equazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche.*

**Dati e Previsioni**

*Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici e con ripetizioni..*

*Saper calcolare la probabilità classica di un evento, utilizzando le regole del calcolo combinatorio.*

*Saper calcolare la probabilità dell'evento contrario e dell'evento unione e dell'evento intersezione di due eventi.*

*Saper utilizzare il teorema delle probabilità composte, il teorema delle probabilità totali e il teorema di Bayes.*

## 5. Progetti a cui aderisce il dipartimento:

Il dipartimento promuove la partecipazione degli alunni del Liceo a concorsi esterni nazionali e internazionali sia individuali sia a squadre. Quest'anno gli studenti parteciperanno alle seguenti competizioni a carattere nazionale:

**Olimpiadi di matematica** La manifestazione annuale “Olimpiadi Internazionali di Matematica”, nata nel 1959, e' la più importante competizione matematica mondiale per i ragazzi degli Istituti di Istruzione Secondaria Superiore di Secondo Grado. In particolare la nostra scuola partecipa alla selezione iniziale denominata Giochi di Archimede e alla successiva Gara provinciale per le competizioni individuali. La gara a squadre si svolge invece presso l'Istituto di Matematica della Sapienza. Le Olimpiadi possono avere anche uno sbocco nelle competizioni nazionali e internazionali.

Al fine di promuovere una partecipazione attiva a tale competizione i docenti del Dipartimento hanno concordato di assegnare, a coloro che vi partecipino con risultati degni di nota, una valutazione corrispondente nella attività curricolare. Per i Giochi di Archimede si è quindi stabilito che ai classificati verrà attribuita una valutazione orale secondo la seguente corrispondenza di valori:

<i>ai classificati</i>	<i>verrà riconosciuta una interrogazione con valutazione</i>
dal 1° al 5° posto	10/10
dal 6° al 10° posto	9/10
dall'11° al posto n/2	8/10

**Matematica senza Frontiere** è l'edizione italiana di Mathématiques Sans Frontières, nata per la scuola superiore nel 1990. In Italia l'iniziativa è promossa dall'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia - Direzione Generale, pubblicizzata dalla Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica del MIUR ed inserita nell'albo del MIUR delle Eccellenze dalla sua prima istituzione. La competizione interessa soltanto le classi seconde e terze degli istituti superiori di secondo grado.

Inoltre il Dipartimento promuove anche la partecipazione degli alunni della scuola – in particolare gli alunni delle classi quarte – ai Laboratori organizzati nell'ambito del **Piano Lauree Scientifiche**.

## 6. Metodologie di insegnamento

Durante il corso dell'anno, in funzione degli argomenti specifici proposti, verranno adottati a scelta del docente metodi differenti di insegnamento: lezione frontale, conversazione guidata, lavoro di gruppo, esercitazioni. Nel laboratorio potranno essere utilizzati, lavagna interattiva, elaboratori di testo, fogli elettronici e software di geometria dinamica.

Le attività effettuate in classe dovranno poi essere rinforzate dal lavoro a casa, sugli appunti, sul testo, attraverso esercitazioni.

Si potranno affiancare al libro di testo, fotocopie predisposte dal docente ed eventuali altri testi per poter confrontare le varie trattazioni e per poter approfondire gli argomenti presentati.

## 7. Verifiche e Valutazione

Le verifiche saranno sia orali sia scritte.

- Le prove scritte saranno coerenti nei contenuti e nei metodi con il complesso di tutte le attività svolte, serviranno per valutare il raggiungimento delle conoscenze ed abilità indicate come obiettivi didattici della (o delle) unità didattiche coinvolte nelle singole prove e verranno svolte nel numero di almeno tre per quadrimestre. Le singole prove saranno strutturate in modo da verificare il raggiungimento degli obiettivi minimi, ma anche le abilità più elevate, fino al riconoscimento delle eccellenze.
- Le verifiche orali vengono intese come interrogazioni singole e test scritti. Concorrono alla formulazione della valutazione orale eventuali annotazioni dell'insegnante relative a interventi degli studenti, discussione e correzione dei compiti assegnati, livello di partecipazione alle lezioni e collaborazione al lavoro attivo.
- La prova parallela è finalizzata al successo del percorso formativo dello studente e mira a rafforzare la condivisione degli obiettivi disciplinari e la collaborazione tra i docenti di Matematica e Fisica. Si svolgerà all'inizio del secondo quadrimestre e riguarderà i contenuti afferenti agli obiettivi minimi.

Nella stesura di ciascuna prova di verifica verrà preliminarmente stilata una griglia di valutazione, facoltativamente quella comune approvata dal Dipartimento di Matematica e Fisica, correlata alla prova stessa, al fine di garantire una valutazione oggettiva.

Durante il processo di apprendimento si verificheranno i seguenti parametri:

1. il lavoro scolastico in classe
2. i contributi degli studenti durante le lezioni
3. le esercitazioni individuali o collettive
4. i compiti svolti a casa autonomamente

mentre per la valutazione sommativa verranno assegnate prove formali adeguate a verificare le conoscenze, il livello di sviluppo delle abilità, la capacità di problematizzazione e di rielaborazione personale dei contenuti, la proprietà espressiva, pertinenza e logicità dell'esposizione.

La valutazione finale terrà conto delle conoscenze abilità, competenze raggiunte e in particolare sarà funzione delle seguenti voci :

- Livelli di partenza
- Regolarità nella frequenza
- Impegno e partecipazione al dialogo educativo
- Processo evolutivo e ritmi di apprendimento
- Valutazione formativa
- Capacità e volontà di recupero
- Valutazione sommativa



### **8. Attività per il recupero**

Il dipartimento di Matematica e Fisica promuoverà l'attivazione di un servizio di sportello a cui gli alunni potranno accedere individualmente o in gruppo per tutto il corso dell'anno.

Gli alunni che avranno riportato agli scrutini del secondo periodo la sospensione del giudizio, per l'insufficienza in matematica, saranno indirizzati alla frequenza corsi di recupero durante i mesi di giugno e luglio.

Il Dipartimento di Matematica e Fisica