

# DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

## MATEMATICA

Le Indicazioni nazionali degli obiettivi specifici di apprendimento per i licei rappresentano la declinazione disciplinare del profilo educativo e culturale dello studente a conclusione del percorso liceale. La progettazione didattica del Dipartimento di Matematica e Fisica del Liceo Dini si adegua alle indicazioni che emergono da questo documento, individuando i tempi e le metodologie che ritiene più utili ad un efficace apprendimento. In questa progettazione si fa riferimento:

- alla normativa europea (la Raccomandazione 2006/962/CE del Parlamento Europeo sulle competenze chiave di cittadinanza)
- alla normativa italiana (in particolare l'allegato A del Regolamento definito dal DPR 89/2010 ai sensi della legge 133/2008, nel quale si traccia il profilo culturale, educativo e professionale dei Licei, le Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, il decreto del MPI 139/2007 concernente l'assolvimento dell'obbligo di istruzione)
- alla lunga esperienza di didattica della Matematica e della Fisica che il Dini ha messo a punto in anni di sperimentazione del Piano Nazionale dell'Informatica e mediante la quale ha costruito una prassi consolidata, a partire dalla quale è possibile pensare a processi di miglioramento ed innovazione.

Il Regolamento sulla revisione dell'assetto dei Licei indica i risultati di apprendimento comuni a tutti gli studenti a conclusione del percorso di studi. Nella tabella che segue, accanto ad ogni risultato di apprendimento sono indicate le attività che le docenti e i docenti del Dipartimento di Matematica e Fisica possono proporre per favorire il conseguimento dei risultati.

### Area metodologica

Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita. Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti. Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.	Porre attenzione ai metodi usati dalle allieve e dagli allievi per apprendere favorendo la riflessione critica sulla loro efficacia e sulla possibilità di migliorarli nello sviluppo del piano di studio delle discipline. Favorire al contempo il confronto tra i metodi delle diverse discipline.
--	---

### Area logico argomentativa

Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui	Discutere in forma guidata per formulare congetture e cercare una dimostrazione o un controesempio; studiare le dimostrazioni di teoremi fondamentali.
Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.	Discutere di problemi, discutere di modelli matematici.
Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.	Porre attenzione sulle modalità di validazione delle affermazioni sviluppate dalla matematica e dalla fisica.

### Area linguistica e comunicativa

Padroneggiare la lingua italiana e, in particolare, saper leggere testi complessi e curare l'esposizione orale adeguandola ai diversi contesti	Proporre e curare la presentazione delle procedure di soluzione di problemi o di ricerca di dimostrazioni o di esperienze di laboratorio. Curare il linguaggio specifico delle discipline.
--	---

Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.	Usare il foglio elettronico e pacchetti applicativi
--	---

*Area storico-umanistica*

Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.	Contestualizzare i contenuti scientifici proposti nel periodo storico in cui si sono sviluppati.
--	--

*Area scientifica*

Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.	Sviluppare i temi delle indicazioni nazionali dando, spazio alla discussione di problemi, cercando occasioni per applicare le conoscenze di matematica e fisica a problemi concreti per le allieve e gli allievi.
Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.	Sviluppare i temi della fisica con attenzione ai metodi della disciplina e ad alcune applicazioni.
Comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e nella modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi	Usare un foglio elettronico per analizzare dati; analizzare procedure algoritmiche.

A questi risultati di apprendimento comuni si aggiungono per il Liceo Scientifico i seguenti risultati di apprendimento specifici:

- acquisire una formazione culturale equilibrata nei due versanti linguistico-storico- filosofico e scientifico; comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero, anche in dimensione storica, e i nessi tra i metodi di conoscenza propri della matematica e delle scienze sperimentali e quelli propri dell'indagine di tipo umanistico;
- saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica;
- comprendere le strutture portanti dei procedimenti argomentativi e dimostrativi della matematica, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale; usarle in particolare nell'individuare e risolvere problemi di varia natura;
- saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione per la modellizzazione e la risoluzione di problemi;
- aver raggiunto una conoscenza sicura dei contenuti fondamentali delle scienze fisiche e naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia) e, anche attraverso l'uso sistematico del laboratorio, una padronanza dei linguaggi specifici e dei metodi di indagine propri delle scienze sperimentali;
- essere consapevoli delle ragioni che hanno prodotto lo sviluppo scientifico e tecnologico nel tempo, in relazione ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti, con attenzione critica alle dimensioni tecnico-applicative ed etiche delle conquiste scientifiche, in particolare quelle più recenti;
- saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

In questo quadro di riferimento, e tenuto conto della indicazione di declinare l'apprendimento in termini di conoscenze, abilità e competenze, il Dipartimento di Matematica e Fisica del Liceo Dini esplicita nel seguente modo la scansione curricolare delle due discipline:

## CURRICOLO DI MATEMATICA

### PRIMO BIENNIO

Il primo biennio della scuola secondaria di secondo grado è “finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità, e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale” nonché all'assolvimento dell'obbligo di istruzione. Il DM 139/07 nel definire le modalità di adempimento dell'obbligo di istruzione articola le competenze da acquisire a conclusione dell'obbligo formativo in quattro assi culturali. L'asse matematico prevede a sua volta quattro competenze:

1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
2. Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
3. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
4. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
5. Articolare il curriculum matematico in relazione alle competenze.

**COMPETENZA 1: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>NUMERI E ALGORITMI</b>		
Calcolo numerico	Gli insiemi N, Z e Q: operazioni e relative proprietà; Numeri decimali e frazioni; Potenze e relative proprietà; Potenze ad esponente negativo; Scrittura posizionale in base 10. Numeri irrazionali. Insieme R. Differenza fra un numero irrazionale e la sua approssimazione razionale.	Saper applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze; manipolare espressioni numeriche. Saper tradurre una frase in espressione letterale e sostituire numeri alle lettere. Saper operare con frazioni e percentuali. Saper trovare frazioni generatrici. Saper operare con potenze ad esponente intero negativo. Saper rappresentare numeri sulla retta. Saper tradurre numeri in scrittura polinomiale (base 10 e base 2). Saper operare con i radicali (in particolare quelli quadratici).
Aritmetica	Numeri primi e composti; fattorizzazione unica; infinità dei numeri primi; criteri di divisibilità; divisione con resto; massimo comune divisore e minimo comune multiplo.	Saper dimostrare semplici teoremi sulla divisibilità. Saper dimostrare e utilizzare l'algoritmo di Euclide per il calcolo del massimo comune divisore fra interi.
Calcolo letterale	Operazione con i polinomi, fattorizzazione; teorema di Ruffini, polinomi riducibili e irriducibili, prodotti notevoli; teorema del resto, frazioni algebriche.	Saper operare con monomi; saper determinare il MCD e il mcm tra monomi. Saper riconoscere polinomi e stabilirne il grado; saper operare con polinomi; saper applicare i prodotti notevoli; saper eseguire la divisione fra polinomi. Saper scomporre i polinomi in fattori, quando è possibile, mediante i prodotti notevoli più comuni e riconoscere che la scomponibilità dipende dal campo dei coefficienti.

		Saper operare con frazioni algebriche, sapendone riconoscere il campo di esistenza. Saper usare espressioni polinomiali sia per rappresentare e risolvere problemi, sia per dimostrare risultati generali.
Equazioni, disequazioni, sistemi	Concetto di equazione e di soluzione di una equazione; principi di equivalenza; equazioni determinate, indeterminate, impossibili. Equazioni numeriche intere, fratte, letterali intere. Principi di equivalenza per le disequazioni. Disequazioni determinate, indeterminate, impossibili. Significato di sistema.	Saper riconoscere equazioni determinate, indeterminate, impossibili. Saper risolvere equazioni numeriche di primo grado ad una incognita intera e fratta; risolvere e discutere equazioni letterali intere. Saper risolvere disequazioni di primo grado numeriche intere. Saper risolvere sistemi di disequazioni di primo grado. Saper modellizzare problemi con equazioni o disequazioni di primo grado e risolverli.
	Forma normale di una equazione di secondo grado. Formula risolutiva di una equazione di secondo grado. Relazione fra radici e coefficienti di una equazione di secondo grado	Saper riconoscere i coefficienti di una equazione di secondo grado. Saper risolvere equazioni di secondo grado. Saper risolvere equazioni intere e fratte. Saper risolvere equazioni parametriche. Saper scomporre in fattori il trinomio di secondo grado.
	Sistemi di equazioni lineari in due equazioni e due incognite. Soluzione di un sistema di equazioni. Sistema determinato, indeterminato, impossibile.	Saper risolvere algebricamente e graficamente un sistema lineare. Saper riconoscere sistemi possibili, impossibili, indeterminati. Saper risolvere problemi di primo grado mediante sistemi. Saper risolvere sistemi con equazioni fratte.
	Disequazioni di secondo grado intere e fratte.	Saper risolvere algebricamente e graficamente disequazioni di secondo grado
	Sistemi di disequazioni di secondo grado	Saper risolvere algebricamente e graficamente sistemi di disequazioni di secondo grado.
	Equazioni irrazionali	Saper risolvere equazioni irrazionali e verificare le soluzioni.
	Sistemi di secondo grado	Saper risolvere algebricamente e graficamente (intersezione tra parabola e retta) sistemi di secondo grado, (anche simmetrici).

**COMPETENZA 2: Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>SPAZIO E FIGURE</b>		
Geometria sintetica	Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini: postulato, teorema, definizione. Il piano euclideo: relazioni tra rette (parallelismo e perpendicolarità);	Saper individuare le proprietà essenziali delle figure e saperle riconoscere in situazioni concrete. Saper disegnare figure geometriche. Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione e saper realizzare dimostrazioni di enunciati quando è possibile

	<p>congruenza di figure; poligoni e loro proprietà.          Circonferenza e cerchio.          Equivalenza nel piano ed equiscomponibilità.          Similitudine.          Teoremi di Euclide e di Pitagora.          Trasformazioni geometriche isometriche e loro proprietà.          Omotetia e similitudine.</p>	<p>fare ricorso agli assiomi ed ai teoremi studiati.          Saper risolvere semplici problemi di tipo geometrico.          Saper usare le proprietà delle trasformazioni nei processi dimostrativi; saper riconoscere elementi invarianti rispetto alle trasformazioni.          Saper applicare i criteri di similitudine a semplici problemi geometrici.          Saper riconoscere e utilizzare le proprietà della similitudine in problemi di fisica o di altro genere.</p>
Geometria analitica	<p>Distanza fra due punti nel piano.          Coordinate di un punto nel piano cartesiano: punto medio di un segmento e distanza tra due punti.          Equazione degli assi cartesiani.          Equazione della retta passante per l'origine. Equazione della retta generica in forma esplicita: significato di coefficiente angolare e ordinata all'origine.          Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità.          Fasci di rette proprio e improprio. Equazione in forma implicita. Posizione reciproca fra due rette. Interpretazione grafica di un sistema di equazioni lineari e della sua soluzione.</p>	<p>Saper calcolare le coordinate del punto medio di un segmento e della distanza tra due punti.          Saper rappresentare graficamente della retta data la sua equazione.          Saper calcolare del coefficiente angolare relativo ad una coppia di punti.          Saper determinare il parallelismo o la perpendicolarità tra due rette.          Saper costruire dell'equazione del fascio di rette proprio e improprio.          Saper determinare l'equazione di rette con particolari vincoli (passaggio da due punti, aventi pendenza data, perpendicolari ad altre rette...)          Saper determinare il punto di intersezione fra due rette.          Saper calcolare la distanza di un punto da una retta.</p>
	<p>Parabola come funzione quadratica e come luogo geometrico. Caratteristiche della parabola con asse parallelo all'asse y</p>	<p>Saper calcolare: coordinate del vertice, eq. dell'asse di simmetria, intersezioni con gli assi.          Saper riconoscere e rappresentare dalla funzione algebrica l'immagine analitica sul piano cartesiano.</p>

**COMPETENZA 3: Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>RELAZIONI E FUNZIONI</b>		
Relazioni	<p>Definire e riconoscere relazioni tra insiemi e in un insieme.          Proprietà delle relazioni (riflessiva, simmetrica, antisimmetrica, transitiva);          relazioni di equivalenza e ordine.</p>	<p>Saper rappresentare graficamente una relazione (mediante grafo sagittale, grafico, tabella).          Saper riconoscere una relazione di equivalenza e determinare l'insieme quoziente.          Saper riconoscere una relazione d'ordine.</p>

Funzioni	Concetto di funzione; dominio e codominio; funzioni iniettive, suriettive e biunivoche.	Saper rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva, biiettiva.
	Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare.	Saper riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e saperla formalizzare attraverso una funzione matematica. Saper rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione.
<b>DATI E PREVISIONI</b>		
Numeri e dati	Rappresentazione dei numeri con strumenti di calcolo (calcolatrici, foglio elettronico): la notazione scientifica e il concetto di approssimazione.	Saper valutare l'ordine di grandezza di un risultato. Saper riconoscere la differenza tra scrittura esatta e scrittura approssimata di un numero.
	Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti.	Saper elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico. Saper elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti.
	I dati statistici e le relative frequenze. Gli indici di posizione centrale e gli indici di variabilità. I rapporti statistici.	Saper rappresentare graficamente i dati e le frequenze. Saper calcolare gli indici di posizione centrale e quelli di variabilità. Saper determinare i rapporti statistici.
Probabilità	Definizione classica di probabilità. Eventi e loro algebra; evento certo e impossibile, evento contrario. Teorema della probabilità totale. Dipendenza e indipendenza in senso probabilistico, regola del prodotto per eventi indipendenti; probabilità condizionata, teorema di Bayes.	Saper tradurre un problema aleatorio usando la notazione dell'algebra degli eventi. Saper calcolare la probabilità di eventi, anche a partire da dispositivi materiali in dotazione (dati, monete...). Saper stabilire se fra due eventi sussiste o no un rapporto di dipendenza stocastica.

*Articolazione temporale (può essere soggetta a variazioni in relazione alle scelte didattiche del singolo docente)*

*Ogni docente potrà integrare la programmazione con altri temi, all'interno delle indicazioni nazionali, in base alle esigenze della classe e del piano di lavoro.*

## SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Il secondo biennio è finalizzato all'approfondimento e allo sviluppo delle conoscenze e delle abilità e alla maturazione delle competenze, fino a giungere al completamento degli obiettivi specifici di apprendimento nel quinto anno, che si caratterizza anche per una particolare attenzione all'orientamento agli studi post secondari o all'ingresso nel mondo del lavoro.

### *Articolazione in relazione alle competenze*

**COMPETENZA 1: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>ARITMETICA E ALGEBRA</b>		
Numeri e insiemi numerici	Equazioni e disequazioni con valore assoluto, equazioni e disequazioni irrazionali.	Saper risolvere equazioni e disequazioni irrazionali e con valori assoluti
	Formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico	Saper trovare approssimazioni di numeri irrazionali, anche con l'aiuto di sussidi informatici.
	Lunghezza della circonferenza e area del cerchio.	Saper indicare la procedura per determinare la lunghezza della circonferenza
	Approfondimenti sui numeri naturali: il principio di induzione approssimazioni anche con l'ausilio di strumenti informatici.	Saper utilizzare il principio di induzione in semplici dimostrazioni ad esempio sulle progressioni

**COMPETENZA 2: Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>GEOMETRIA</b>		
Geometria sintetica nel piano	Trasformazioni geometriche: isometrie, omotetie, similitudini, affinità nel piano. Utilizzo delle trasformazioni nella soluzione di problemi geometrici. Trasformazioni e orientamento delle figure. Composizione di trasformazioni geometriche. Trasformazioni inverse.	Saper utilizzare le trasformazioni geometriche per operare sulle figure e per darne esatta caratterizzazione. Conoscere gli invarianti propri delle varie trasformazioni studiate.
	Luoghi geometrici Coniche: circonferenza, ellisse, iperbole, parabola	Saper tracciare luoghi geometrici, anche ricorrendo a software di geometria dinamica
Geometria sintetica nello spazio	Punti, rette, piani nello spazio. I poliedri. I solidi di rotazione. Estensione e equivalenza di solidi. Volumi di solidi notevoli.	Saper utilizzare i teoremi studiati per dimostrare relazioni e proprietà, per calcolare misure di superfici e di volumi di solidi.

Geometria analitica	<p>Espressione analitica delle isometrie, delle omotetie e delle similitudini e delle affinità, con riferimento al linguaggio matriciale.</p> <p>Composizione di trasformazioni e prodotto righe per colonne, riconoscimento di trasformazioni dirette ed invertenti.</p> <p>Espressione della trasformazione inversa di una trasformazione data.</p>	<p>Saper applicare le trasformazioni geometriche a oggetti definiti mediante il metodo delle coordinate.</p> <p>Saper leggere le proprietà di una trasformazione a partire dalla sua caratterizzazione analitica.</p> <p>Saper calcolare il prodotto righe per colonne in matrici di ordine 2.</p> <p>Saper dare interpretazione geometrica al determinante di una matrice di ordine 2.</p>
	<p>Luoghi geometrici definiti in modo analitico.</p> <p>Descrizione analitica delle coniche.</p> <p>Fuochi, direttrici, vertici di una conica.</p>	<p>Saper determinare le equazioni di luoghi di punti.</p> <p>Saper scrivere le equazioni analitiche dei vari tipi di conica.</p> <p>Saper classificare le coniche in base alla loro equazione.</p> <p>Saper risolvere problemi sulle proprietà geometriche delle coniche.</p> <p>Saper risolvere problemi che utilizzino le coniche come modelli matematici.</p>

**COMPETENZA 3: Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.**

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>RELAZIONI E FUNZIONI</b>		
Trigonometria	<p>I vari sistemi di misura dell'angolo.</p> <p>Le funzioni goniometriche.</p> <p>Le formule goniometriche.</p> <p>Equazioni e disequazioni goniometriche.</p> <p>I triangoli: relazioni tra lati e angoli, teoremi e applicazioni.</p>	<p>Saper disegnare il grafico delle funzioni goniometriche elementari e modificarle con composizioni di trasformazioni geometriche.</p> <p>Saper risolvere equazioni e disequazioni goniometriche.</p> <p>Saper risolvere problemi per via trigonometrica.</p> <p>Saper discutere le soluzioni e controllarne l'accettabilità.</p>
Esponenziale e logaritmo	<p>Estensione della funzione esponenziale all'insieme dei numeri reali.</p> <p>Caratteristiche della funzione esponenziale. Invertibilità. La funzione logaritmica. Proprietà dei logaritmi.</p> <p>Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.</p>	<p>Saper determinare il campo di esistenza e saper disegnare l'andamento di funzioni esponenziali e logaritmiche.</p> <p>Saper risolvere equazioni e disequazioni.</p> <p>Saper utilizzare modelli esponenziali e logaritmici nella risoluzione di problemi.</p>
	<p>Significato della composizione di funzioni. Condizioni di</p>	



	invertibilità di una funzione. Funzione inversa.	Saper disegnare in modo qualitativo i grafici di funzioni composte e i grafici di funzioni inverse.
<b>DATI E PREVISIONI</b>		
Calcolo combinatorio e probabilità	Disposizioni, permutazioni e combinazioni. Coefficienti binomiali. Approfondimento sul calcolo delle probabilità (probabilità condizionata, teorema di Bayes, problema delle prove ripetute).	Saper individuare, riconoscere e calcolare il numero di casi negli esercizi. Saper applicare correttamente i teoremi studiati.

## QUINTO ANNO

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>GEOMETRIA</b>		
Coordinate cartesiane nello spazio, piani, rette, sfere	Coordinate cartesiane nello spazio.	Saper rappresentare punti nello spazio cartesiano date le coordinate e viceversa.
	Distanza tra due punti.	Saper dimostrare la formula per la distanza tra due punti a partire dal teorema di Pitagora.
	L'equazione del piano. L'equazione della sfera.	Saper costruire l'equazione di una retta, di un piano e di una sfera.
	Intersezioni tra piani e tra piano e sfera.	Saper risolvere sistemi di secondo grado per determinare le intersezioni tra piano e sfera
	Piano tangente ad una sfera in un punto.	Saper costruire l'equazione del piano tangente ad una sfera in un punto date l'equazione della sfera e le coordinate del punto. Saper risolvere semplici problemi applicativi
<b>RELAZIONI E FUNZIONI</b>		
Limiti di successioni e funzioni reali	Successioni, successione delle somme, grafico di una successione.	Saper riconoscere progressioni aritmetiche e geometriche Saper descrivere le caratteristiche del grafico di una successione e tracciarne una parte
	Definizione di limite di una successione, principali teoremi e calcolo in casi semplici.	Saper calcolare limiti di successioni in casi semplici
	Funzioni reali di variabile reale, grafico di una funzione.	Saper passare dalla definizione algebrica di una funzione al grafico. Saper riconoscere funzioni. Saper usare funzioni per modellizzare semplici situazioni problematiche.
	Definizione di limite di una funzione, principali teoremi e calcolo in casi semplici	Conoscere i teoremi sui limiti presentati in classe e saperli usare per calcolare limiti di funzioni in casi semplici.
Continuità	Definizione di funzione continua in un punto e applicazione della definizione per dimostrare la continuità di alcune funzioni. Funzione continua in un intervallo.	Saper dimostrare la continuità di semplici funzioni usando la definizione o i teoremi presentati.

	Continuità delle funzioni razionali.	
	Limiti e continuità.	Saper comprendere la relazione tra le due nozioni
	Calcolo approssimato degli zeri di un polinomio ed eventuale implementazione con un foglio elettronico o con un linguaggio di programmazione.	Conoscere l'algoritmo e saperlo applicare nel caso di polinomi di grado piccolo.
Derivabilità	Velocità istantanea e derivata di una funzione in un punto.	Conoscere la definizione di derivata e saperla mettere in relazione con la nozione di velocità istantanea.
	Definizione di retta tangente in un punto al grafico di una funzione	Conoscere la definizione e saper calcolare l'equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un punto. Saper usare la tangente per approssimare il valore di una funzione in un intervallo.
	Derivabilità delle funzioni razionali, trigonometriche, esponenziali. Derivata della funzione inversa	Saper calcolare la derivata di funzioni razionali e di funzioni composte a partire da una tabella di derivate; saper calcolare la derivata di esempi di funzioni irrazionali.
	Relazione tra derivabilità e continuità.	Conoscere la relazione e saperla dimostrare.
	Massimi, minimi, flessi, convessità e derivabilità.	Saper applicare le derivate allo studio del grafico di una funzione e alla risoluzione di problemi di massimo e minimo.
	Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange.	Conoscere i teoremi ed eventualmente la dimostrazioni. Saper usare i teoremi per semplici applicazioni.
Integrabilità	Integrali.	Conoscere la definizione di integrale definito e di funzione integrale.
	Media integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale.	Conoscere la definizione di media integrale ed il suo significato; conoscere la dimostrazione del teorema fondamentale del calcolo integrale.
	Proprietà degli integrali. Primitive e integrale indefinito.	Saper usare le proprietà degli integrali per il calcolo di integrali.
	Determinazione di una primitiva usando la regola di derivazione della funzione composta e la regola di integrazione per parti.	Saper applicare questi metodi di integrazione in casi semplici.
	Volume dei solidi di rotazione;	Saper calcolare il volume di solidi di rotazione
Equazioni differenziali	Definizione di equazione differenziale e di soluzione	Conoscere le nozioni e saper produrre esempi.
	Esempi di modelli differenziali	Saper descrivere la procedura per la costruzione di qualche modello differenziale
Ottimizzazione	Problemi di massimo.	Saper applicare l'analisi matematica per la risoluzione di problemi di massimo o minimo.
<b>DATI E PREVISIONI</b>		
Variabili aleatorie	Definizione di variabile aleatoria ed esempi	Saper produrre esempi di variabili aleatorie

	Distribuzione di probabilità di una variabile aleatoria	Saper calcolare la distribuzione di probabilità di variabili aleatorie in casi semplici.
	Media e varianza di una variabile aleatoria.	Saper determinare la media e la varianza di variabili aleatorie e risolvere semplici problemi.
Distribuzione binomiale	Distribuzione binomiale.	Saper discutere se un esperimento soddisfa le condizioni di una variabile aleatoria binomiale.
Distribuzione di Poisson	Distribuzione di Poisson.	Verificare empiricamente con alcuni esempi significativi che la distribuzione di Poisson approssima la distribuzione binomiale.
Distribuzione normale	Distribuzione normale.	Semplici applicazioni

*Articolazione temporale (può essere soggetta a variazioni in relazione alle scelte didattiche del singolo docente)*

*Ogni docente potrà integrare la programmazione con altri temi, all'interno delle indicazioni nazionali, in base alle esigenze della classe e del piano di lavoro.*

## NUCLEI FONDANTI

Il primo biennio della scuola secondaria di secondo grado è “finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità, e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale” nonché all'assolvimento dell'obbligo di istruzione.

Il DM 139/07 nel definire le modalità di adempimento dell'obbligo di istruzione articola le competenze da acquisire a conclusione dell'obbligo formativo in quattro assi culturali. L'asse matematico prevede a sua volta quattro competenze:

1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
2. Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
3. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
4. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.

### Articolazione del curriculum di matematica per il PRIMO BIENNIO

NUCLEI FONDANTI	TEMPI	CONTENUTI IMPRESCINDIBILI
<b>ALGEBRA</b>	Classe prima	Numeri naturali, numeri interi, numeri razionali e introduzione ai numeri reali Monomi, polinomi, divisibilità fra polinomi, scomposizione di polinomi, frazioni algebriche Equazioni di primo grado
<b>GEOMETRIA ANALITICA</b>	Classe prima	Introduzione al piano cartesiano ed equazione della retta
<b>GEOMETRIA EUCLIDEA</b>	Classe prima	La congruenza dei triangoli, rette parallele e perpendicolari, quadrilateri
<b>ALGEBRA</b>	Classe seconda	Equazioni di Il secondo grado e oltre: equazioni, disequazioni, radicali, sistemi.
<b>GEOMETRIA ANALITICA</b>	Classe seconda	Rappresentazione grafica delle funzioni lineari e quadratiche
<b>GEOMETRIA EUCLIDEA</b>	Classe seconda	La circonferenza e i poligoni inscritti e circoscritti. L'area e i teoremi di Pitagora ed Euclide. Teorema di Talete e similitudine.
<b>TRASFORMAZIONI NEL PIANO</b>	Classe seconda	Isometrie
<b>PROBABILITA' E STATISTICA</b>	Classe seconda	Nozione classica di probabilità, probabilità dell'unione e dell'intersezione di eventi, esempi di metodi per rappresentare dati, medie, moda, mediana.

## Articolazione del curriculum di matematica per il SECONDO BIENNIO

NUCLEI FONDANTI	TEMPI	CONTENUTI IMPRESCINDIBILI
<b>ALGEBRA</b>	Classe terza	Disequazioni intere e fratte; equazioni e disequazioni irrazionali.
<b>GEOMETRIA ANALITICA</b>	Classe terza	Rette e coniche.
<b>TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE</b>	Classe terza	Isometrie nel piano (forma analitica).
<b>TRIGONOMETRIA</b>	Classi terza e quarta	Misura dell'angolo; funzioni circolari: valori degli angoli fondamentali funzioni circolari e loro grafico; formule di addizione; equazioni goniometriche. Risoluzione di triangoli rettangoli. Risoluzione di triangoli qualunque.
<b>SUCCESSIONI</b>	Classe quarta	Definizioni, esempi e proprietà.
<b>ESPONENZIALI E LOGARITMI</b>	Classe quarta	Proprietà e grafico della funzione esponenziale e della funzione logaritmo. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.
<b>CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITA'</b>	Classe quarta	Permutazioni, disposizioni, combinazioni. Probabilità discreta: definizione classica, grafi ad albero, teorema di Bayes.
<b>GEOMETRIA SOLIDA</b>	Classe quarta	Rette e piani nello spazio, diedri, poliedri, solidi rotondi.

## Articolazione del curriculum di matematica per la CLASSE QUINTA

NUCLEI FONDANTI	TEMPI	CONTENUTI IMPRESCINDIBILI
<b>ANALISI</b>	Classe quinta	Studio di funzioni. Calcolo differenziale e integrale. Limiti delle successioni.
<b>GEOMETRIA SOLIDA</b>	Classe quinta	Calcolo di aree e volumi. Elementi di geometria analitica nello spazio: rette e piani nello spazio.
<b>PROBABILITA'</b>	Classe quinta	Distribuzioni di probabilità per variabili casuali discrete e continue.

## DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

### FISICA

#### CURRICOLO DI FISICA

##### PRIMO BIENNIO

Il primo biennio della scuola secondaria di secondo grado è “finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità, e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale” nonché all'assolvimento dell'obbligo di istruzione.

Il DM 139/07 nel definire le modalità di adempimento dell'obbligo di istruzione articola le competenze da acquisire a conclusione dell'obbligo formativo in quattro assi culturali. L'asse scientifico-tecnologico prevede a sua volta come competenze:

1. Osservare e identificare fenomeni
2. Inquadrare le osservazioni in modelli
3. Formulare ipotesi e leggi
4. Formalizzare un problema e applicare gli strumenti matematici necessari per la sua risoluzione.

##### Articolazione del curricolo di fisica per il PRIMO BIENNIO

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>MISURE di GRANDEZZE FISICHE</b>	Misure di spazio, di tempo e di massa. Misure dirette e indirette.	Effettuare misure tramite l'utilizzo di opportuni strumenti di misura. Raccogliere, organizzare e rappresentare dati.
<b>RELAZIONI tra GRANDEZZE FISICHE</b>	Proporzionalità diretta, quadratica, cubica, inversa.	Interpretare i dati raccolti individuando relazioni tra le grandezze studiate sulla base di semplici modelli. Presentare in modo ordinato e corretto i risultati dell'analisi. Generalizzare i risultati ottenuti.
<b>EQUILIBRIO</b>	Forza peso e forze elastiche. Equilibrio di forze. Equilibrio nei liquidi. Pressione nei gas	Risolvere semplici problemi di applicazione dei concetti introdotti.
<b>EQUILIBRIO TERMICO</b>	Dilatazione termica e taratura di un termometro. Scambi termici. Passaggi di stato.	
<b>OTTICA</b>	Propagazione rettilinea della luce. Riflessione e specchi. Rifrazione e lenti.	

Come articolazione temporale è prevista la trattazione dei primi due temi e parzialmente del terzo nella classe prima, mentre la conclusione del tema sull'Equilibrio e gli ultimi due sono previsti nella classe seconda, con una scansione che può essere soggetta a variazioni in relazione alle scelte didattiche del singolo docente.

Ogni docente potrà integrare la programmazione con altri temi, all'interno delle indicazioni nazionali, in base alle esigenze della classe e del piano di lavoro.

## SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Il secondo biennio è finalizzato all'approfondimento e allo sviluppo delle conoscenze e delle abilità e alla maturazione delle competenze, fino a giungere al completamento degli obiettivi specifici di apprendimento nel quinto anno, che si caratterizza anche per una particolare attenzione all'orientamento agli studi post secondari o all'ingresso nel mondo del lavoro.

Si individuano le seguenti competenze da acquisire al termine del corso di studi:

1. Analizzare fenomeni proposti in versione controllata (di laboratorio) e inquadrarli in modelli teorici
2. Utilizzare modelli teorici adeguatamente formalizzati nell'interpretazione di fenomeni della realtà quotidiana e per effettuare previsioni al di là del contesto sperimentale immediato.
3. Individuare i limiti di validità di un modello teorico.

Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità/capacità
<b>MECCANICA</b>	Studio dei moti. Leggi del moto. Sistemi di riferimento. Principi di conservazione: dell'energia, della quantità di moto, del momento angolare. Gravitazione: leggi di Keplero e sintesi newtoniana. Dinamica del corpo rigido.	Inquadrare singole conoscenze in un modello teorico anche tramite un'adeguata sintesi formale. Precisare l'ambito di validità delle leggi fisiche.
<b>TERMODINAMICA</b>	Leggi dei gas perfetti Primo principio della termodinamica	Formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni, dedurre conseguenze e proporre verifiche.
<b>ONDE</b>	Onde meccaniche: sovrapposizione, interferenza, diffrazione. Esempi: suono e luce	Comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure di indagine, i risultati raggiunti e il loro significato. Risolvere problemi via via più impegnativi e discuterne i risultati.
<b>ELETTRO MAGNETISMO</b>	Campo elettrico e interazioni elettriche Campo magnetico Induzione elettromagnetica	
<b>FISICA MODERNA</b>	Cenni di relatività e di fisica quantistica	

*Come articolazione temporale è prevista la trattazione del primo tema nel corso della classe terza; del secondo, del terzo e parzialmente del quarto durante la classe quarta; ancora del quarto e dell'ultimo durante la classe quinta, con una scansione che può essere soggetta a variazioni in relazione alle scelte didattiche del singolo docente.*

Ogni docente potrà integrare la programmazione con altri temi, all'interno delle indicazioni nazionali, in base alle esigenze della classe e del piano di lavoro.

## NUCLEI TEMATICI

### Articolazione del curriculum di Fisica per il primo biennio

NUCLEI TEMATICI	TEMPI	CONTENUTI IMPRESCINDIBILI
<b>MISURE di GRANDEZZE FISICHE</b>	Classe prima	Misure di spazio, di tempo e di massa. Misure dirette e indirette.
<b>RELAZIONI tra GRANDEZZE FISICHE</b>	Classe prima	Proporzionalità diretta, quadratica, cubica.
<b>EQUILIBRIO</b>	Classi prima e seconda	Forza peso e forze elastiche. Equilibrio di forze. Equilibrio nei liquidi. Pressione nei gas.
<b>EQUILIBRIO TERMICO</b>	Classe seconda	Dilatazione termica e taratura di un termometro. Scambi termici. Passaggi di stato.
<b>OTTICA</b>	Classe seconda	Cammino ottico: propagazione rettilinea, riflessione, rifrazione.
<b>MECCANICA</b>	<i>Classe seconda</i>	<i>Moto rettilineo uniforme: legge oraria e diagramma orario. Vettore spostamento.</i>

La notazione in corsivo indica la non obbligatorietà dell'argomento.



**SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

**Articolazione del curriculum di Fisica per il secondo biennio**

<b>NUCLEI TEMATICI</b>	<b>TEMPI</b>	<b>CONTENUTI IMPRESCINDIBILI</b>
<b>CINEMATICA</b> moto rettilineo uniformemente accelerato	Classe terza	Leggi orarie e grafici orari. Il caso particolare della caduta di un grave.
<b>CINEMATICA</b> moti nel piano: moto parabolico e moto circolare	Classe terza	Equazione e caratteristiche del moto parabolico e del moto circolare.
<b>RELATIVITA' GALILEIANA</b>	Classe terza	Invarianza delle leggi fisiche per trasformazioni galileiane.
<b>DINAMICA</b> del punto materiale	Classe terza	Le leggi di Newton e applicazioni.
<b>ENERGIA</b>	Classe terza	Lavoro di una forza, energia cinetica. Forze conservative. Conservazione dell'energia meccanica.
<b>CONSERVAZIONE DELLA QUANTITA' DI MOTO</b>	Classe terza e quarta	Quantità di moto e conservazione della quantità di moto. Urti elastici ed anelastici
<b>CORPO RIGIDO E CONSERVAZIONE DEL MOMENTO ANGOLARE</b>	Classe terza	Momento angolare e momento di inerzia. Conservazione del momento angolare.
<b>LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE</b>	Classe terza e quarta	Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Campo gravitazionale e relativa energia potenziale gravitazionale. Moto di pianeti e satelliti.
<b>TERMODINAMICA</b> Leggi dei gas e teoria cinetica dei gas	Classe quarta	Teoria cinetica dei gas: determinazione della pressione con un modello di gas perfetto, relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media di una molecola.
<b>TERMODINAMICA</b>	Classe quarta	Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche e funzioni di stato. Lavoro meccanico compiuto da un sistema termodinamico. Primo principio della termodinamica e sue applicazioni. Secondo principio della termodinamica.
<b>OSCILLAZIONI</b>	Classe quarta	Moto armonico. Oscillatore armonico e pendolo. Energia del moto armonico.
<b>ONDE</b>	Classe quarta	Fenomeni ondulatori Onde e relative grandezze caratteristiche Equazione delle onde armoniche Riflessione e rifrazione. Diffrazione Principio di sovrapposizione ed interferenza. Onde stazionarie

<b>ELETTROSTATICA</b>	Classe quarta	Elettrizzazione dei corpi. Conduttori ed isolanti. Induzione elettrostatica e polarizzazione dei dielettrici. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss. Campi elettrici con particolari simmetrie. Potenziale Elettrico. Circuitazione del campo elettrico.
-----------------------	---------------	--

La notazione in corsivo indica la non obbligatorietà dell'argomento.

### Articolazione del curriculum di fisica per il QUINTO ANNO

<b>NUCLEI TEMATICI</b>	<b>TEMPI</b>	<b>CONTENUTI IMPRESCINDIBILI</b>
<b>CORRENTI ELETTRICHE</b>	Primo periodo del quinto anno	Leggi di Ohm. Potenza dissipata. Circuiti elettrici elementari.
<b>MAGNETISMO</b>	Primo periodo del quinto anno	Campo magnetico e sue proprietà. Forza di Lorentz. Moto di particelle in campo elettrico e magnetico. Circuitazione del campo magnetico statico.
<b>INDUZIONE ELETTROMAGNETICA</b>	Primo e secondo periodo del quinto anno	Il fenomeno dell'induzione e.m. La forza elettromotrice indotta e la sua origine. Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Le correnti indotte tra circuiti. Il fenomeno dell'autoinduzione e il concetto di induttanza. Energia associata a un campo magnetico.
<b>EQUAZIONI DI MAXWELL ONDE ELETTROMAGNETICHE</b>	Secondo periodo del quinto anno	Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell nel vuoto. Onde elettromagnetiche piane e loro proprietà. Lo spettro delle onde elettromagnetiche.
<b>RELATIVITA'</b>	Secondo periodo del quinto anno	I postulati della relatività ristretta. Simultaneità degli eventi. Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Evidenze sperimentali degli effetti relativistici. L'invariante relativistico.
<b>FISICA QUANTISTICA</b>	Secondo periodo del quinto anno	L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici. Limiti di validità della descrizione classica.