

ALLEGATO N. 1
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, MATEMATICA – Primo biennio

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ARITMETICA E ALGEBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Numeri naturali, numeri interi e numeri razionali	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare e confrontare numeri naturali, interi e razionali - Scomporre un numero naturale in fattori primi - Calcolare MCD e mcm di numeri naturali - Calcolare il valore di espressioni numeriche, applicando le proprietà di operazioni e potenze - Trasformare frazioni in numeri decimali e viceversa - Risolvere problemi, anche mediante percentuali e proporzioni - Scrivere un numero in notazione scientifica e stabilirne l'ordine di grandezza
	Monomi e polinomi	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere monomi e polinomi e stabilirne il grado - Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi - Calcolare MCD e mcm di monomi - Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi - Applicare i prodotti notevoli e calcolare potenze di binomi - Risolvere problemi mediante monomi e polinomi
	Divisioni e scomposizioni di polinomi, frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire la divisione tra due polinomi, anche con la regola di Ruffini - Fattorizzare i polinomi utilizzando le tecniche di scomposizione - Calcolare MCD e mcm di polinomi - Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica - Semplificare espressioni con operazioni e potenze con le frazioni algebriche - Risolvere problemi mediante frazioni algebriche
	Equazioni e disequazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilire se un'uguaglianza è un'identità e se un valore è soluzione di un'equazione e di una disequazione - Applicare i principi di equivalenza per equazioni e disequazioni - Risolvere equazioni e disequazioni numeriche (interi e fratte) e letterali, rappresentandone le soluzioni su una retta - Risolvere sistemi di disequazioni - Risolvere problemi mediante equazioni e disequazioni lineari
	Sistemi lineari	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere sistemi lineari determinati, impossibili, indeterminati - Risolvere un sistema lineare in due incognite con i metodi di sostituzione, confronto, riduzione e Cramer - Calcolare il determinante di matrici 2x2 e 3x3 - Risolvere sistemi lineari in tre incognite - Discutere sistemi lineari letterali - Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite - Risolvere problemi mediante sistemi
	Radicali	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare e confrontare tra loro numeri reali, anche con l'uso di approssimazioni - Applicare la definizione di radice n-esima - Determinare le condizioni di esistenza di un radicale - Semplificare, ridurre allo stesso indice e confrontare tra loro radicali numerici e letterali - Eseguire operazioni con i radicali - Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice - Semplificare espressioni con i radicali - Razionalizzare il denominatore di una frazione - Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali - Eseguire calcoli con potenze a esponente razionale - Risolvere problemi mediante radicali
	Equazioni e disequazioni di grado secondo o superiore	<ul style="list-style-type: none"> - Risolvere equazioni di secondo grado incomplete e complete ed equazioni fratte riconducibili a equazioni di secondo grado - Risolvere e discutere equazioni letterali di secondo grado - Scomporre trinomi di secondo grado - Risolvere problemi di secondo grado - Risolvere e interpretare graficamente disequazioni lineari - Risolvere disequazioni di secondo grado intere e rappresentarne le soluzioni su una retta - Interpretare graficamente disequazioni di secondo grado - Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo - Applicare le disequazioni per determinare il dominio e studiare il segno di funzioni, per risolvere equazioni e disequazioni irrazionali ed equazioni e disequazioni con i valori assoluti - Risolvere problemi mediante equazioni e disequazioni di grado secondo o superiore

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<p>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p> <p>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>	Enti geometrici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> - Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali - Riconoscere figure congruenti - Eseguire operazioni tra segmenti e angoli - Eseguire costruzioni con riga e compasso - Dimostrare teoremi su segmenti e angoli - Risolvere problemi su lunghezze e ampiezze
	Triangoli	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi - Applicare i criteri di congruenza dei triangoli - Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri - Utilizzare le disuguaglianze nei triangoli - Dimostrare teoremi sui triangoli
	Rette perpendicolari e rette parallele	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento - Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso - Dimostrare teoremi sulle proprietà degli angoli dei poligoni - Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli
	Parallelogrammi e trapezi	<ul style="list-style-type: none"> - Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà - Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato - Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele - Dimostrare e applicare il teorema di Talete dei segmenti congruenti
	Circonferenze, cerchi e poligoni inscritti e circoscritti	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire costruzioni e dimostrazioni relative a luoghi geometrici - Riconoscere le parti della circonferenza e del cerchio - Applicare i teoremi sulle corde - Riconoscere le posizioni reciproche di retta e circonferenza e di due circonferenze ed eseguire costruzioni e dimostrazioni - Applicare il teorema delle rette tangenti a una circonferenza da un punto esterno - Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza corrispondenti - Riconoscere poligoni inscritti e circoscritti e applicarne le proprietà - Applicare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo - Applicare teoremi su quadrilateri inscritti e circoscritti - Applicare teoremi su poligoni regolari e circonferenza - Risolvere problemi relativi alla circonferenza e alle sue parti, nonché a poligoni inscritti e circoscritti
	Superfici equivalenti ed aree	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare le proprietà dell'equivalenza tra superfici - Riconoscere superfici equivalenti - Applicare i teoremi sull'equivalenza tra figure - Costruire poligoni equivalenti - Calcolare le aree di poligoni notevoli: rettangolo, quadrato, parallelogramma, triangolo, trapezio, poligono con diagonali perpendicolari, poligono circoscritto - Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria
	Teoremi di Euclide e di Pitagora	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare i teoremi di Euclide e di Pitagora - Utilizzare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45°, 60° - Risolvere problemi mediante i teoremi di Euclide e di Pitagora
	Proporzionalità e similitudine	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere grandezze direttamente proporzionali - Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice - Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli - Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide - Applicare i teoremi relativi alla similitudine tra poligoni e tra poligoni regolari - Applicare i teoremi relativi alla similitudine nella circonferenza - Applicare le proprietà della sezione aurea di un segmento - Calcolare aree e perimetri di triangoli e poligoni simili - Calcolare la misura della lunghezza di una circonferenza e dell'area di un cerchio - Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici

GEOMETRIA

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 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 	Insiemi e relazioni	<ul style="list-style-type: none"> Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme Eeguire operazioni tra insiemi Determinare la partizione di un insieme Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi Riconoscere le proposizioni logiche, utilizzare i connettivi e le loro tavole di verità Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori Rappresentare una relazione e verificarne le proprietà Riconoscere una relazione d'equivalenza e una relazione d'ordine Riconoscere una funzione
		Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> Ricercare il dominio naturale e gli zeri di una funzione algebrica razionale Rappresentare, anche per punti, il grafico di una funzione numerica Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e disegnarne il grafico Riconoscere una funzione lineare e disegnarne il grafico Riconoscere una funzione definita a tratti e disegnarne il grafico Riconoscere le funzioni goniometriche e utilizzarle per risolvere problemi sui triangoli rettangoli Risolvere problemi utilizzando diversi tipi di funzioni numeriche
DATI E PREVISIONI		Elementi di statistica	<ul style="list-style-type: none"> Raccogliere, analizzare e rappresentare i dati Determinare frequenze assolute e relative Trasformare una frequenza relativa in percentuale Rappresentare graficamente una tabella di frequenze Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati
		Introduzione al calcolo delle probabilità	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile Determinare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica e statistica Calcolare la probabilità della somma logica di eventi Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi dipendenti e indipendenti Calcolare la probabilità condizionata

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe prima

- **Conoscere** gli insiemi numerici
- **Operare** con gli insiemi numerici N , Z e Q
- **Conoscere** i monomi e i polinomi
- **Operare** con i monomi e i polinomi
- **Fattorizzare** i polinomi
- **Risolvere** semplici equazioni numeriche intere di primo grado
- **Conoscere** le proprietà fondamentali delle figure geometriche
- **Classificare** le figure geometriche
- **Individuare** ipotesi e tesi dei principali teoremi di geometria piana

Classe seconda

- **Operare** in ambito algebrico risolvendo semplici equazioni, disequazioni e sistemi di primo e secondo grado
- **Formalizzare** semplici problemi di tipo algebrico-geometrico
- **Raccogliere ed organizzare** dati
- **Individuare** invarianti e relazioni delle figure geometriche
- **Applicare** i principali teoremi di geometria piana

ALLEGATO N. 2
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, MATEMATICA – Secondo biennio

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
ARITMETICA E ALGEBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Modulo di raccordo (equazioni e disequazioni)	<ul style="list-style-type: none"> - Risolvere disequazioni di primo grado - Studiare il segno di un prodotto - Risolvere disequazioni di secondo grado - Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo monomie, binomie e trinomie - Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo tramite scomposizione in fattori - Risolvere disequazioni fratte - Risolvere sistemi di disequazioni - Risolvere equazioni e disequazioni con uno o più valori assoluti - Risolvere particolari equazioni e disequazioni irrazionali con una o più radici
		Numeri complessi	<ul style="list-style-type: none"> - Scrivere numeri complessi in forma algebrica, in forma trigonometrica e in forma esponenziale - Eseguire operazioni con i numeri complessi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, potenza) usando la forma più opportuna a seconda dell'operazione - Rappresentare geometricamente i numeri complessi nel piano di Gauss - Trasformare coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa - Semplificare espressioni con i numeri complessi - Calcolare le radici n-esime dell'unità e di un numero complesso - Risolvere equazioni nell'insieme C
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Funzioni, successioni e progressioni	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare dominio, iniettività, suriettività, biettività, parità, crescenza, funzione inversa di una funzione - Comporre due o più funzioni - Operare con le successioni e con le progressioni
		Esponenziali e logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi - Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche - Trasformare geometricamente il grafico di una funzione - Risolvere equazioni esponenziali, elementari e non - Risolvere equazioni logaritmiche, elementari e non - Risolvere disequazioni esponenziali, elementari e non - Risolvere disequazioni logaritmiche, elementari e non
		Funzioni e formule goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente e le funzioni goniometriche inverse - Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari - Applicare le trasformazioni geometriche alle funzioni goniometriche - Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati - Risolvere equazioni goniometriche, elementari e non - Risolvere equazioni lineari in seno e coseno con il metodo algebrico, con il metodo grafico e con il metodo dell'angolo aggiunto - Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno - Risolvere equazioni goniometriche con valori assoluti, esponenziali o logaritmi - Risolvere sistemi di equazioni goniometriche - Risolvere disequazioni goniometriche, elementari e non elementari - Risolvere disequazioni goniometriche fratte o sotto forma di prodotto - Risolvere sistemi di disequazioni goniometriche - Discutere equazioni goniometriche parametriche

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<p style="text-align: center;">GEOMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Il piano cartesiano e la retta	<ul style="list-style-type: none"> - Passare da un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa - Calcolare la distanza tra due punti nel piano cartesiano - Calcolare l'area di un triangolo nel piano cartesiano - Determinare le coordinate cartesiane del punto medio di un segmento e del baricentro di un triangolo - Determinare l'equazione di una retta di coefficiente angolare noto e passante per un punto di coordinate date - Determinare il coefficiente angolare di una retta, note le coordinate di due suoi punti - Individuare la posizione reciproca di due rette complanari - Calcolare la distanza di un punto da una retta - Determinare l'equazione di una retta vista come un luogo geometrico - Studiare fasci propri e impropri di rette
	La parabola	<ul style="list-style-type: none"> - Tracciare il grafico di una parabola di data equazione - Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi - Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una parabola - Trovare le rette tangenti a una parabola - Trasformare geometricamente il grafico di una parabola - Studiare fasci di parabole - Risolvere problemi di massimo e minimo applicando le proprietà della parabola
	La circonferenza	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare l'equazione della circonferenza come luogo geometrico - Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione - Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una circonferenza - Determinare l'equazione di una retta tangente alla circonferenza e delle due tangenti condotte da un punto esterno - Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi - Stabilire la posizione reciproca di due circonferenze - Studiare fasci di circonferenze - Risolvere sistemi parametrici contenenti un'equazione di secondo grado che rappresenta una circonferenza
	L'ellisse	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare l'equazione canonica dell'ellisse come luogo geometrico - Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione - Determinare le caratteristiche di un'ellisse nota l'equazione - Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'ellisse - Determinare l'equazione di un'ellisse dati alcuni elementi - Determinare l'equazione di una retta tangente a un'ellisse - Determinare l'equazione di un'ellisse traslata - Rappresentare il grafico di archi d'ellisse data l'equazione e viceversa
	L'iperbole	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare l'equazione canonica dell'iperbole come luogo geometrico - Tracciare il grafico di un'iperbole di data equazione - Determinare le caratteristiche di un'iperbole nota l'equazione - Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'iperbole - Determinare l'equazione di un'iperbole dati alcuni elementi - Determinare l'equazione di una retta tangente a un'iperbole - Determinare l'equazione di un'iperbole traslata - Rappresentare il grafico di archi d'iperbole data l'equazione e viceversa - Riconoscere l'equazione di un'iperbole equilatera - Rappresentare un'iperbole equilatera riferita ai propri asintoti - Rappresentare una funzione omografica
	Le coniche	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le coniche di equazione generica - Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole, circonferenze, ellissi, iperboli
	Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo - Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli - Risolvere un triangolo qualunque
	Lo spazio euclideo	<ul style="list-style-type: none"> - Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio - Utilizzare il lessico specifico relativo ai solidi nello spazio - Calcolare le aree e i volumi dei solidi notevoli
	Trasformazioni geometriche	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere le trasformazioni geometriche - Operare con le trasformazioni geometriche

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
DATI E PREVISIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Statistica e interpolazione	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare, classificare e interpretare distribuzioni singole e doppie di frequenze - Rappresentare graficamente dati statistici - Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati - Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione - Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati - Determinare la funzione interpolante fra punti noti e calcolare gli indici di scostamento
		Calcolo combinatorio	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione - Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione - Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione - Operare con i coefficienti binomiali
		Calcolo della probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la probabilità di eventi aleatori - Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe terza

- **Risolvere** semplici equazioni e disequazioni di secondo grado o superiore
- **Risolvere** semplici sistemi di disequazioni
- **Risolvere** semplici equazioni e disequazioni irrazionali e con valori assoluti
- **Caratterizzare** funzioni
- **Riconoscere** l'equazione di una retta, di una parabola, di una circonferenza, di una ellisse e di una iperbole
- **Risolvere** semplici problemi nel piano cartesiano
- **Operare** con esponenziali e logaritmi

Classe quarta

- **Risolvere** problemi nel piano cartesiano sulle coniche
- **Riconoscere** le trasformazioni geometriche
- **Conoscere** le funzioni goniometriche e le relazioni tra esse
- **Risolvere** semplici equazioni e disequazioni goniometriche
- **Conoscere e applicare** i teoremi fondamentali della trigonometria
- **Conoscere** gli elementi fondamentali del calcolo combinatorio e del calcolo delle probabilità

ALLEGATO N. 3
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, MATEMATICA – Quinto anno

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
RELAZIONI E FUNZIONI	Funzioni, successioni e loro proprietà	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare il dominio e gli zeri e studiare il segno di una funzione reale di variabile reale - Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni reali di variabile reale - Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale - Determinare espressione analitica e proprietà dell'inversa di una funzione - Riconoscere e applicare la composizione di funzioni - Individuare le caratteristiche salienti del grafico di una funzione a partire dalla sua espressione analitica, e viceversa - Applicare le trasformazioni geometriche per rappresentare il grafico di funzioni - Rappresentare successioni numeriche - Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi - Determinare la somma dei primi n termini di una progressione - Eseguire dimostrazioni applicando il principio di induzione
	Limiti e calcolo di limiti	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le caratteristiche di un intervallo reale - Riconoscere punti di accumulazione e punti isolati, estremo inferiore ed estremo superiore - Verificare limiti di funzioni applicando, a seconda dei casi, l'opportuna definizione di limite - Verificare la continuità di una funzione mediante la definizione di limite - Stabilire se una retta verticale o orizzontale è asintoto di una funzione - Verificare limiti di successioni mediante la definizione di limite - Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) - Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni - Calcolare limiti che si presentano in una forma indeterminata - Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli - Confrontare infinitesimi e infiniti - Calcolare limiti di successioni - Individuare e classificare i punti di singolarità e/o di discontinuità di una funzione - Ricercare gli asintoti di una funzione - Disegnare il grafico probabile di una funzione - Applicare i teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e di esistenza degli zeri
	Derivata e derivabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione - Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione - Calcolare derivate di ordine superiore al primo - Determinare la retta tangente al grafico di una funzione - Calcolare il differenziale di una funzione - Calcolare la velocità di variazione di una grandezza rispetto a un'altra - Applicare le derivate alla fisica - Individuare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione - Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange, di Cauchy, di De L'Hospital - Studiare crescita e decrescenza di una funzione
	Massimi e minimi	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare gli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione mediante la derivata prima - Determinare massimi, minimi e flessi orizzontali di una funzione mediante la derivata prima - Studiare la concavità e determinare i flessi di una funzione mediante la derivata seconda - Determinare massimi, minimi e flessi mediante le derivate successive - Risolvere problemi di ottimizzazione (di massimo e minimo)

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 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 	Studio di funzione	<ul style="list-style-type: none"> Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni algebriche razionali e irrazionali Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni trascendenti esponenziali, logaritmiche e goniometriche Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni con valori assoluti Ottenere dal grafico di una funzione informazioni sul grafico della sua derivata, e viceversa Risolvere graficamente equazioni e disequazioni Utilizzare le funzioni per discutere equazioni parametriche Risolvere in modo approssimato un'equazione con il metodo di bisezione e con il metodo delle tangenti
		Integrali indefiniti	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità Calcolare integrali indefiniti con il metodo di sostituzione Calcolare integrali indefiniti con la formula di integrazione per parti Calcolare integrali indefiniti di funzioni razionali fratte
		Integrali definiti	<ul style="list-style-type: none"> Studiare le caratteristiche e rappresentare il grafico di funzioni integrali Calcolare integrali definiti Calcolare il valore medio di una funzione Calcolare l'area di superfici piane Calcolare il volume di solidi di rotazione Calcolare il volume di solidi con il metodo delle sezioni Calcolare integrali impropri Applicare gli integrali alla Fisica Calcolare il valore approssimato di un integrale con il metodo dei rettangoli e dei trapezi
		Equazioni differenziali	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere equazioni differenziali e problemi di Cauchy Risolvere equazioni differenziali del primo ordine del tipo Risolvere equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili Risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine Risolvere equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti
DATI E PREVISIONI	<ul style="list-style-type: none"> Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 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 	Distribuzioni di probabilità	<ul style="list-style-type: none"> Determinare la distribuzione di probabilità e la funzione di ripartizione di una variabile casuale discreta, valutandone media, varianza e deviazione standard Studiare variabili casuali che hanno distribuzione uniforme discreta, binomiale o di Poisson Descrivere giochi aleatori Determinare la densità di probabilità e la funzione di ripartizione di una variabile casuale continua, valutandone media, varianza e deviazione standard Standardizzare una variabile casuale Studiare variabili casuali continue che hanno distribuzione uniforme continua o normale

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

- **Conoscere** le funzioni elementari
- **Conoscere** il significato di limite e **saper calcolare** semplici limiti
- **Conoscere** il significato di derivata e **saper calcolare** semplici derivate
- **Conoscere e applicare** i principali teoremi del calcolo infinitesimale
- **Studiare** semplici funzioni
- **Conoscere** il significato di integrale indefinito e di integrale definito e **calcolare** semplici integrali indefiniti e definiti
- **Applicare** il calcolo integrale per calcolare semplici aree di superfici piane e volumi di solidi

ALLEGATO N. 4
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, FISICA – Primo biennio

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Le grandezze fisiche	<ul style="list-style-type: none"> - Formulare il concetto di grandezza fisica, distinguendo tra proprietà misurabili e non misurabili - Distinguere grandezze fondamentali e grandezze derivate - Comprendere il concetto di ordine di grandezza - Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche - Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche, distinguendo tra misure dirette e misure indirette - Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale
	La misura	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare i tipi di strumenti e riconoscerne le caratteristiche - Eseguire correttamente le approssimazioni per eccesso e per difetto - Calcolare le cifre significative per numeri derivati da operazioni matematiche - Definire il concetto di incertezza di una misura - Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura e determinarne il valore - Calcolare l'incertezza nelle misure indirette
	I vettori e le forze	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare grandezze scalari e vettoriali - Operare con grandezze vettoriali - Classificare le forze - Analizzare l'effetto delle forze applicate a un corpo - Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprenderne le relazioni - Discutere le caratteristiche delle forze d'attrito - Formulare e discutere la legge di Hooke - Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana - Valutare l'importanza e l'utilità degli strumenti di misurazione in ambiti strettamente scientifici ed in quelli della vita quotidiana
	L'equilibrio dei solidi	<ul style="list-style-type: none"> - Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido e in quali situazioni vadano utilizzati - Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari - Saper individuare il braccio di una forza - Definire e calcolare il momento di una forza - Formalizzare le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido - Modellizzare il comportamento di punti materiali e corpi rigidi in equilibrio, anche su un piano inclinato - Riconoscere il ruolo del baricentro nel determinare l'equilibrio di un corpo - Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido - Analizzare il principio di funzionamento delle leve
	L'equilibrio dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> - Definire gli stati di aggregazione della materia - Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie - Formulare ed esporre le leggi di Pascal e di Stevino - Analizzare la situazione dei vasi comunicanti - Formulare e utilizzare la legge di Archimede, anche in relazione al galleggiamento dei corpi - Valutare l'importanza degli argomenti relativi alla pressione in alcuni dispositivi sanitari o ambientali
	La velocità	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare i sistemi di riferimento nello studio dei moti - Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo - Calcolare la velocità media di un punto materiale in moto rettilineo o con traiettoria rettificata - Operare correttamente le equivalenze tra le principali unità di misura della velocità - Formalizzare e utilizzare la legge oraria del moto rettilineo uniforme - Interpretare e discutere diversi tipi di grafici spazio-tempo
	L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare la variazione di una grandezza in un determinato intervallo di tempo e il suo valore istantaneo - Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico velocità-tempo - Descrivere le fasi del metodo sperimentale di Galilei - Definire il moto accelerato e il moto rettilineo uniformemente accelerato - Formalizzare le equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato - Interpretare e discutere diversi tipi di grafici velocità-tempo - Utilizzare il concetto di variazione di una grandezza in diversi contesti della vita reale

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	I moti nel piano	<ul style="list-style-type: none"> - Operare con i vettori posizione e spostamento definire i vettori velocità media e velocità istantanea - Definire il moto circolare uniforme e analizzarne le grandezze caratteristiche - Definire il moto armonico e analizzarne le grandezze caratteristiche - Interpretare il grafico spazio-tempo del moto armonico - Saper comporre i moti e le velocità - Utilizzare il calcolo vettoriale nella determinazione delle grandezze rilevanti per i moti nel piano
	I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare i concetti di inerzia e di sistema di riferimento inerziale - Enunciare e discutere il principio di relatività galileiana - Enunciare e discutere i principi della dinamica - Individuare la relazione matematica tra forza applicata e accelerazione subita da un corpo - Interpretare il concetto di massa alla luce del secondo principio della dinamica - Mettere in relazione il moto dei corpi e le forze che agiscono su di essi
	Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare e discutere la discesa di un corpo lungo un piano inclinato, mettendola in relazione con l'inclinazione del piano - Analizzare e discutere il moto di oggetti lanciati verso l'alto, in direzione orizzontale e in direzione obliqua - Analizzare il moto di caduta dei corpi, anche in presenza d'aria - Analizzare il fenomeno dell'attrito viscoso e comprendere il concetto di 'velocità limite'
	Il lavoro e l'energia	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il concetto fisico di lavoro e di potenza media - Analizzare il lavoro quando forza e spostamento sono paralleli, antiparalleli e perpendicolari - Definire l'energia cinetica e analizzarne il relativo teorema - Analizzare il lavoro della forza-peso e definire l'energia potenziale gravitazionale - Formalizzare l'espressione dell'energia potenziale elastica - Introdurre il concetto di energia meccanica di un sistema ed enunciarne il relativo teorema - Discutere le trasformazioni di energia - Valutare l'importanza delle leggi di conservazione nella vita scientifica e nell'esperienza quotidiana
	La temperatura e il calore	<ul style="list-style-type: none"> - Capire la differenza tra le sensazioni tattili (caldo, freddo) e la misura scientifica della temperatura - Descrivere il funzionamento di termoscopi e termometri - Definire la capacità termica di un corpo e il calore specifico di una sostanza - Enumerare gli stati di aggregazione della materia - Analizzare la relazione tra calore e lavoro - Analizzare la relazione tra la quantità di calore fornito a un corpo e la variazione della sua temperatura - Analizzare i passaggi tra stati di aggregazione e definire il concetto di calore latente - Rilevare il fenomeno della dilatazione termica e utilizzare la legge di dilatazione termica e volumica - Analizzare il funzionamento di un calorimetro - Discutere il comportamento anomalo dell'acqua - Descrivere e discutere l'esperimento del mulinello di Joule - Identificare il calore come forma di energia in transito
	La luce	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il concetto di raggio luminoso - Discutere i fenomeni della riflessione e della rifrazione e formularne le leggi - Formalizzare la legge dei punti coniugati - Formalizzare l'equazione per le lenti sottili e definire l'ingrandimento - Descrivere e analizzare lenti e specchi sferici - Analizzare il fenomeno della riflessione totale - Discutere e valutare l'importanza dell'ottica geometrica in relazione alla capacità visiva individuale e per le sue applicazioni in dispositivi ottici

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe prima

- **Identificare** le variabili descrittive di alcuni fenomeni e **comprendere** il significato e l'utilità di un modello
- **Eseguire** correttamente una misura, identificando il valore più probabile e indicando l'errore, operando eventuali conversioni
- **Distinguere** grandezze fisiche scalari e vettoriali e **saper operare** con esse
- **Caratterizzare** la forza-peso, la forza di attrito e la forza elastica
- **Conoscere** le condizioni di equilibrio dei solidi
- **Conoscere** le proprietà dei fluidi e le relative leggi
- **Conoscere** le grandezze fondamentali della cinematica, determinandone le relazioni tra esse
- **Interpretare** correttamente i grafici spazio-tempo relativi a un moto
- **Seguire** le indicazioni del docente nelle attività di laboratorio e **utilizzare** correttamente la strumentazione operativa e di misura
- **Stendere** relazioni ordinate in cui siano riportati obiettivi, procedure e risultati delle attività svolte in laboratorio

Classe seconda

- **Conoscere** i moti nel piano
- **Conoscere** i principi della dinamica nella loro formulazione essenziale ed **utilizzarli** per risolvere semplici problemi
- **Conoscere** gli effetti delle forze sul moto dei corpi
- **Calcolare** il lavoro compiuto da una forza
- **Determinare** l'energia cinetica di un corpo e l'energia potenziale di un sistema
- **Applicare** il principio di conservazione dell'energia meccanica
- **Conoscere** i fondamenti della termologia e le leggi di dilatazione
- **Descrivere** i principali fenomeni ottici

ALLEGATO N. 5
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, FISICA – Secondo biennio

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Modulo di raccordo (moti in una e due dimensioni, vettori, forze)	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire le operazioni con i vettori - Individuare le grandezze vettoriali che descrivono il moto - Riconoscere i diversi tipi di moto - Analizzare il moto di caduta libera - Analizzare il moto circolare uniforme - Caratterizzare le forze
	Principi della dinamica e relatività galileiana	<ul style="list-style-type: none"> - Enunciare e formulare i principi della dinamica - Identificare i sistemi di riferimento inerziali e non - Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo - Individuare e calcolare il valore delle forze apparenti
	Applicazione dei principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le forze che agiscono su di un corpo in moto lungo un piano inclinato - Studiare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido - Descrivere le caratteristiche del moto parabolico, del moto circolare uniforme, del moto armonico - Descrivere le proprietà che caratterizzano il moto del sistema massa molla e del pendolo
	Lavoro ed energia	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il lavoro di una forza - Calcolare la potenza media - Riconoscere le forme di energia - Definire l'energia potenziale relativa ad una relativa forza conservativa - Collegare il lavoro all'energia cinetica e all'energia potenziale gravitazionale ed elastica - Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e da una forza non conservativa - Utilizzare il principio di conservazione dell'energia
	Quantità di moto e momento angolare	<ul style="list-style-type: none"> - Definire la quantità di moto di un corpo e l'impulso di una forza - Classificare gli urti - Definire centro di massa, momento angolare e momento d'inerzia - Applicare i principi di conservazione
	Gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> - Formulare le leggi di Keplero - Formulare la legge di gravitazione universale - Definire il campo gravitazionale - Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite - Definire l'energia potenziale gravitazionale - Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica
	Meccanica dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare le leggi di Pascal e di Stevino - Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido - Formulare l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione - Calcolare la forza di attrito nei fluidi
	La temperatura e i gas	<ul style="list-style-type: none"> - Definire la temperatura e conoscere le scale termometriche - Enunciare il principio 'zero' della termodinamica - Osservare gli effetti dovuti alle variazioni di temperatura e formalizzare le leggi che li regolano - Individuare le grandezze che descrivono lo stato di un gas - Classificare le trasformazioni che descrivono lo stato di un gas - Enunciare e formulare le leggi che regolano le trasformazioni di un gas - Riconoscere le caratteristiche di un gas perfetto - Formulare l'equazione di stato del gas perfetto
	Il calore e il primo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il concetto di calore, capacità termica e calore specifico - Determinare il calore specifico di una sostanza - Descrivere l'esperimento di Joule per l'equivalenza tra calore e lavoro - Distinguere i meccanismi di trasmissione del calore - Illustrare i passaggi di stato formalizzandone le leggi - Descrivere un sistema termodinamico individuandone le variabili che lo identificano - Definire una funzione di stato - Classificare le trasformazioni reali e quelle quasi-statiche - Classificare e rappresentare nel piano pressione-volume le trasformazioni di un gas - Calcolare il lavoro termodinamico - Interpretare il lavoro in un grafico pressione-volume - Enunciare il primo principio della termodinamica e le equazioni specifiche relative alle diverse trasformazioni termodinamiche - Applicare le formule per il calcolo dei calori specifici a pressione costante e a volume costante - Riconoscere e caratterizzare le trasformazioni adiabatiche

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Il secondo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il funzionamento di una macchina termica - Enunciare il secondo principio della termodinamica nelle due formulazioni di lord Kelvin e Rudolf Clausius - Dimostrare l'equivalenza tra gli enunciati di Kelvin e Clausius - Definire il rendimento di una macchina termica - Formulare il terzo enunciato del secondo principio - Distinguere trasformazioni reversibili e irreversibili - Enunciare e dimostrare il teorema di Carnot - Descrivere il ciclo di Carnot - Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot - Descrivere il funzionamento del motore di un'automobile - Descrivere il funzionamento di un frigorifero - Interpretare la disuguaglianza di Clausius - Definire l'entropia e le sue caratteristiche - Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato e formulare quarto enunciato del secondo principio
	Onde	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare i tipi di onda - Definire i fronti d'onda e la relazione tra fronti d'onda e raggi dell'onda - Definire e analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda - Definire e rappresentare le onde periodiche - Definire e rappresentare le onde armoniche - Definire l'interferenza costruttiva e distruttiva - Descrivere il fenomeno della diffrazione
	Il suono	<ul style="list-style-type: none"> - Caratterizzare un'onda sonora definendone le grandezze caratteristiche - Definire il livello di intensità sonora - Descrivere il fenomeno dell'eco e del rimbombo - Definire un'onda stazionaria - Descrivere il fenomeno dei battimenti - Analizzare l'effetto Doppler e individuarne le applicazioni nelle situazioni della vita reale
	I fenomeni luminosi	<ul style="list-style-type: none"> - Esporre il dualismo onda-corpuscolo - Descrivere le onde luminose e lo spettro della luce - Enunciare il principio di Huygens - Analizzare i fenomeni di riflessione e rifrazione della luce - Descrivere il fenomeno della riflessione totale - Definire l'angolo limite - Descrivere il fenomeno della interferenza della luce - Analizzare l'esperienza di Young - Analizzare il fenomeno della diffrazione
	La carica elettrica e la legge di Coulomb	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i fenomeni di elettrizzazione - Classificare materiali isolanti e conduttori - Descrivere le caratteristiche della forza elettrica - Analizzare la legge di Coulomb nel vuoto e nella materia - Definire il fenomeno della polarizzazione
	Il campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il campo elettrico - Descrivere le caratteristiche del campo elettrico - Calcolare il valore del campo elettrico nel vuoto e nella materia generato da una carica puntiforme e da più cariche puntiformi - Rappresentare il campo elettrico mediante le linee di campo - Descrivere le caratteristiche delle linee di campo - Definire il flusso di un campo vettoriale - Definire il flusso di un campo elettrico - Enunciare il teorema di Gauss - Definire la densità lineare e la densità superficiale di carica - Calcolare il campo elettrico di particolari distribuzioni di carica
	Il potenziale elettrico e i fenomeni di elettrostatica	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere l'energia potenziale elettrica di due cariche puntiformi - Esprimere il potenziale elettrico di una carica puntiforme - Definire la differenza di potenziale elettrico - Calcolare il lavoro del campo elettrico - Descrivere il moto spontaneo delle cariche elettriche - Definire le superfici equipotenziali - Dimostrare la perpendicolarità tra superfici equipotenziali e linee del campo elettrico - Ricavare il campo elettrico dall'andamento del potenziale elettrico - Studiare le caratteristiche di un conduttore in equilibrio elettrostatico - Enunciare il teorema di Coulomb - Definire e calcolare la circuitazione del campo elettrico - Definire un condensatore e la sua capacità - Calcolare la capacità di un condensatore piano ed il campo elettrico al suo interno - Calcolare il campo elettrico e il potenziale elettrico generati da una distribuzione nota di cariche - Descrivere i collegamenti fra condensatori - Calcolare le capacità equivalenti dei diversi collegamenti tra condensatori

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	<p>La corrente elettrica continua e i circuiti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definire l'intensità e il verso della corrente elettrica - Definire il generatore ideale di corrente continua - Descrivere e rappresentare un circuito elettrico - Rappresentare i diversi tipi di collegamenti fra i componenti di un circuito - Enunciare e descrivere la prima legge di Ohm - Definire la resistenza elettrica - Enunciare e descrivere la seconda legge di Ohm - Definire la resistività dei materiali - Calcolare le resistenze equivalenti di possibili collegamenti fra resistori - Caratterizzare nodi e maglie di un circuito - Formalizzare e applicare le leggi di Kirchhoff - Enunciare l'effetto Joule e definire la potenza elettrica - Definire la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore - Descrivere il processo di carica e scarica di un condensatore - Definire il potenziale di estrazione - Descrivere l'effetto Volta - Illustrare il fenomeno dell'elettrolisi - Formulare le leggi dell'elettrolisi di Faraday - Descrivere la pila e il suo funzionamento - Descrivere la conduzione elettrica dei gas
	<p>Fenomeni magnetici fondamentali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definire la forza magnetica - Descrivere le caratteristiche del campo magnetico e rappresentarlo mediante le linee di campo - Confrontare forza elettrica e forza magnetica - Descrivere le esperienze di interazione fra correnti elettriche e magneti - Formulare la legge di Ampere - Definire l'intensità di un campo magnetico - Rappresentare matematicamente la forza magnetica agente su un filo percorso da corrente - Enunciare e dimostrare la legge di Biot e Savart - Descrivere il campo magnetico generato da una spira percorsa da corrente - Descrivere il campo magnetico generato da un solenoide percorso da corrente - Descrivere il funzionamento del motore elettrico
	<p>Campo magnetico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere la forza di Lorentz - Descrivere il moto di una carica in un campo magnetico uniforme - Definire il flusso del campo magnetico - Enunciare e dimostrare il teorema di Gauss - Definire e calcolare la circuitazione del campo magnetico - Enunciare e dimostrare il teorema di Ampere - Applicare il teorema di Ampere - Classificare i metalli in base alle proprietà magnetiche - Descrivere il processo di isteresi

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe terza

- **Operare** con i vettori
- **Descrivere** le leggi relative al moto in una e due dimensioni
- **Enunciare e applicare** i principi della dinamica in semplici problemi
- **Individuare** le forze che agiscono su un punto materiale su un piano inclinato
- **Studiare** le condizioni di equilibrio di un corpo rigido
- **Descrivere** le principali caratteristiche del moto parabolico, moto circolare e moto armonico
- **Calcolare** il lavoro di una forza
- **Riconoscere** le diverse forme di energia
- **Collegare** il lavoro all'energia cinetica e all'energia potenziale gravitazionale ed elastica
- **Utilizzare** il principio di conservazione dell'energia
- **Definire** la quantità di moto di un corpo e l'impulso di una forza
- **Classificare** gli urti e applicare i principi di conservazione
- **Formulare** le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale
- **Definire** il campo gravitazionale e l'energia potenziale gravitazionale

- **Applicare** le principali leggi della meccanica dei fluidi
- **Definire** la temperatura e conoscere le scale termometriche
- **Definire** il concetto di calore, capacità termica e calore specifico
- **Distinguere** i meccanismi di trasmissione del calore
- **Illustrare** i passaggi di stato
- **Enunciare** il principio 'zero' della termodinamica
- **Osservare** gli effetti dovuti alle variazioni di temperatura e **formalizzare** le leggi che li regolano
- **Classificare** le trasformazioni di un gas e **formalizzare** le leggi che le regolano
- **Formulare** l'equazione di stato del gas perfetto
- **Definire** l'energia interna di un gas
- **Descrivere** un sistema termodinamico
- **Calcolare** il lavoro termodinamico
- **Enunciare** il primo principio della termodinamica
- **Descrivere** il funzionamento di una macchina termica
- **Enunciare** il secondo principio della termodinamica nelle due formulazioni di Kelvin e Clausius
- **Definire** il rendimento di una macchina termica
- **Enunciare** il teorema di Carnot
- **Conoscere** il concetto di entropia
- **Risolvere** semplici problemi di applicazione delle formule di meccanica e termodinamica trattati

Classe quarta

- **Classificare** i tipi di onda
- **Definire e analizzare** le grandezze caratteristiche di un'onda
- **Ragionare** sul principio di sovrapposizione e **definire** l'interferenza costruttiva e distruttiva
- **Descrivere** fenomeni connessi alla propagazione delle onde
- **Caratterizzare** un'onda sonora e **definirne** le grandezze caratteristiche
- **Conoscere e analizzare** l'effetto Doppler
- **Descrivere** le onde luminose e lo spettro della luce
- **Enunciare** il principio di Huygens
- **Analizzare** i fenomeni della riflessione, rifrazione e diffrazione della luce
- **Descrivere** il fenomeno della interferenza della luce
- **Descrivere** tutti i fenomeni di elettrizzazione
- **Classificare** materiali isolanti e conduttori
- **Analizzare** la legge di Coulomb
- **Definire** il campo elettrico, **conoscerne** le caratteristiche e rappresentarlo
- **Definire** il flusso di un campo elettrico
- **Enunciare** il teorema di Gauss per il campo elettrico
- **Definire** la densità superficiale di carica
- **Calcolare** il campo elettrico in semplici casi
- **Definire** l'energia potenziale elettrica, il potenziale elettrico e la differenza di potenziale elettrico
- **Definire** le superfici equipotenziali
- **Studiare** le caratteristiche di un conduttore in equilibrio elettrostatico
- **Enunciare** il teorema di Coulomb
- **Definire** la circuitazione del campo elettrico
- **Definire** un condensatore e la sua capacità
- **Calcolare** il campo elettrico all'interno di un condensatore piano
- **Descrivere** i collegamenti fra condensatori e **conoscerne** le capacità equivalenti
- **Definire** l'intensità e il verso della corrente elettrica

- **Descrivere e rappresentare** un circuito elettrico
- **Enunciare** le leggi di Ohm
- **Calcolare** le resistenze equivalenti di possibili collegamenti fra resistori
- **Formalizzare** le leggi di Kirchhoff
- **Definire** la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore
- **Illustrare** la conducibilità nei liquidi e nei gas
- **Descrivere** le caratteristiche del campo magnetico e rappresentarlo mediante le linee di campo
- **Descrivere** le esperienze di interazione fra correnti elettriche e magneti
- **Formulare** la legge di Ampere
- **Definire** l'intensità di un campo magnetico
- **Enunciare** la legge di Biot e Savart
- **Enunciare** la legge della forza di Lorentz
- **Enunciare** il teorema di Gauss per il campo magnetico
- **Descrivere** il moto di una carica in un campo elettrico e in un campo magnetico
- **Definire** la circuitazione del campo magnetico
- **Enunciare** il teorema di Ampere
- **Risolvere** semplici problemi di applicazione delle formule di elettricità e magnetismo

ALLEGATO N. 6
PROGRAMMAZIONE – Liceo Scientifico, FISICA – Quinto anno

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Modulo di raccordo (fenomeni elettrici e fenomeni magnetici)	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere concetti, regole e teoremi fondamentali riguardanti i fenomeni di elettrostatica e i circuiti elettrici propedeutici alla trattazione dell'elettromagnetismo - Enunciare la legge della forza di Lorentz - Descrivere il moto di una carica in un campo magnetico uniforme - Definire il flusso del campo magnetico - Enunciare e dimostrare il teorema di Gauss - Definire e calcolare la circuitazione del campo magnetico - Enunciare e dimostrare il teorema di Ampere - Applicare il teorema di Ampere - Classificare i metalli in base alle proprietà magnetiche - Descrivere il processo di isteresi
	Induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il fenomeno della generazione di un campo magnetico da parte di una corrente elettrica - Descrivere in che modo un campo magnetico genera una corrente elettrica - Riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali - Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato - Formulare la legge di Lenz - Definire i coefficienti di autoinduzione e mutua induzione - Descrivere un circuito <i>RL</i> in corrente continua
	La corrente alternata	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il funzionamento dell'alternatore - Esprimere la legge della forza elettromotrice alternata e della corrente alternata - Descrivere i diversi circuiti in corrente alternata - Formulare le espressioni matematiche relative all'andamento della corrente e della tensione nei circuiti in corrente continua e alternata - Indicare il significato dei valori efficaci di corrente e forza elettromotrice - Descrivere i trasferimenti di potenza nei circuiti in corrente alternata - Analizzare il funzionamento di un trasformatore
	Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere le relazioni tra campi elettrici e magnetici variabili - Spiegare la motivazione dell'introduzione della corrente di spostamento - Interpretare la legge di Faraday-Neumann in termini di circuitazione del campo elettrico indotto - Formulare le equazioni Maxwell, collegandole ai fenomeni fondamentali di elettromagnetismo - Descrivere la natura, le proprietà fondamentali, la generazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche - Analizzare il fenomeno della polarizzazione di un'onda elettromagnetica
	La relatività del tempo e dello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il concetto di relatività del moto per Galileo ed Einstein - Distinguere sistemi di riferimento inerziali e non - Formulare gli assiomi della relatività ristretta, analizzandone le conseguenze (dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze) - Determinare la legge relativistica della composizione delle velocità - Analizzare l'effetto Doppler per la luce - Discutere l'equivalenza massa-energia - Formalizzare le trasformazioni di Lorentz
	La relatività generale	<ul style="list-style-type: none"> - Enunciare i principi di equivalenza - Enunciare i principi della relatività generale - Classificare le geometrie non euclidee - Illustrare gli effetti della gravitazione sullo spazio-tempo - Descrivere alcune conferme sperimentali della relatività generale
	La fisica dei quanti	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare gli spettri atomici - Descrivere l'emissione del corpo nero e l'ipotesi di Planck sulla quantizzazione dell'energia - Illustrare l'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico - Conoscere l'esperimento condotto da Compton che mette in evidenza lo scambio di quantità di moto tra fotoni e materia - Analizzare l'esperimento di Rutherford - Comprendere le ragioni che portarono all'ipotesi quantistica dell'atomo di Bohr

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Introduzione alla meccanica quantistica	<ul style="list-style-type: none"> - Esporre l'ipotesi di de Broglie - Formulare il principio di indeterminazione di Heisenberg - Discutere l'evoluzione dinamica di un sistema e gli effetti della misurazione di una grandezza fisica - Analizzare i processi ottici dei materiali
	La fisica nucleare	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere in che modo gli esperimenti di Rutherford sulla diffusione delle particelle alfa evidenziano l'esistenza del nucleo - Indicare i componenti del nucleo e definire numero atomico e numero di massa, comprendendo la causa della stabilità dei nuclei - Descrivere la forza nucleare e l'energia di legame dei nuclei - Conoscere le cause della instabilità dei nuclei - Formulare la legge del decadimento radioattivo - Analizzare il fenomeno della radioattività e discutere i decadimenti alfa, beta e gamma - Analizzare i fenomeni della fusione e della fissione nucleare sotto l'aspetto energetico

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

- **Descrivere** la forza di Lorentz ed **enunciarne** la legge
- **Enunciare** il teorema di Gauss
- **Definire** la circuitazione del campo magnetico
- **Enunciare** il teorema di Ampere
- **Descrivere** il fenomeno dell'induzione elettromagnetica
- **Descrivere** la legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz
- **Conoscere** il funzionamento dell'alternatore
- **Riconoscere** il fenomeno dell'autoinduzione
- **Analizzare** il funzionamento di un trasformatore
- **Formulare** le equazioni Maxwell
- **Descrivere** la natura, le proprietà fondamentali, la generazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche
- **Comprendere** il concetto di relatività del moto per Galileo ed Einstein
- **Distinguere** sistemi di riferimento inerziali e non
- **Conoscere** i postulati di Einstein e **descrivere** le principali conseguenze
- **Conoscere** le trasformazioni di Lorentz
- **Enunciare** i principi della relatività generale
- **Descrivere** il problema del corpo nero e l'ipotesi di Planck
- **Illustrare** la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico
- **Descrivere** l'esperimento di Rutherford e il modello dell'atomo di Bohr
- **Comprendere** le ragioni che portarono all'ipotesi quantistica dell'atomo di Bohr
- **Formulare** il principio di indeterminazione di Heisenberg
- **Conoscere** il significato della lunghezza d'onda di De Broglie
- **Descrivere** il dualismo onda-particella
- **Risolvere** semplici problemi di applicazione delle formule inerenti i fenomeni elettromagnetici e di induzione elettromagnetica

ALLEGATO N. 7
PROGRAMMAZIONE – Liceo Classico, MATEMATICA – Primo biennio

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
ARITMETICA E ALGEBRA	Numeri naturali, numeri interi e numeri razionali	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare e confrontare numeri naturali, interi e razionali - Tradurre una frase in un'espressione numerica o letterale e viceversa - Scomporre un numero naturale in fattori primi - Calcolare MCD e mcm di numeri naturali - Calcolare il valore di espressioni numeriche, applicando le proprietà di operazioni e potenze - Trasformare frazioni in numeri decimali e viceversa - Risolvere problemi, anche mediante percentuali e proporzioni - Utilizzare correttamente il concetto di approssimazione
	Monomi, polinomi e frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere monomi e polinomi e stabilirne il grado - Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi - Calcolare MCD e mcm di monomi - Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi - Applicare i prodotti notevoli - Utilizzare la tecnica del raccoglimento a fattore comune - Calcolare MCD e mcm di polinomi - Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica - Semplificare frazioni algebriche - Eseguire operazioni e potenze con le frazioni algebriche - Utilizzare il calcolo letterale per rappresentare e risolvere problemi
	Equazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilire se un'uguaglianza è un'identità e se un valore è soluzione di un'equazione - Applicare i principi di equivalenza per le equazioni - Risolvere equazioni intere e fratte, numeriche e letterali - Utilizzare le equazioni per rappresentare e risolvere problemi
	Disequazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilire se un valore è soluzione di una disequazione - Applicare i principi di equivalenza per le disequazioni - Risolvere disequazioni numeriche intere, rappresentandone le soluzioni su una retta - Risolvere disequazioni fratte - Risolvere sistemi di disequazioni - Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
	Sistemi lineari	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere sistemi lineari determinati, impossibili, indeterminati - Risolvere un sistema lineare in due incognite con i metodi di sostituzione, confronto, riduzione e Cramer - Discutere sistemi lineari letterali - Risolvere problemi mediante i sistemi
	Radicali ed equazioni di secondo grado	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare correttamente le approssimazioni nelle operazioni con i numeri reali - Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice - Eseguire operazioni con i radicali e le loro potenze - Razionalizzare il denominatore di una frazione - Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali - Risolvere equazioni di secondo grado incomplete e complete
DATI E PREVISIONI	Elementi di statistica	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere, analizzare e rappresentare i dati - Determinare frequenze assolute e relative - Trasformare una frequenza relativa in percentuale - Rappresentare graficamente una tabella di frequenze - Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati - Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati
	Introduzione al calcolo delle probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile - Determinare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica e statistica - Calcolare la probabilità della somma logica di eventi - Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi dipendenti e indipendenti - Calcolare la probabilità condizionata

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 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 	Insiemi e relazioni	Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme <ul style="list-style-type: none"> Eseguire operazioni tra insiemi Determinare la partizione di un insieme Riconoscere le proposizioni logiche, utilizzare i connettivi e le loro tavole di verità Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori Utilizzare il <i>modus ponens</i> e il <i>modus tollens</i> Rappresentare una relazione e verificarne le proprietà Riconoscere una relazione d'equivalenza e una relazione d'ordine Riconoscere una funzione
		Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> Ricerca il dominio naturale di una funzione algebrica razionale Rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e disegnare il grafico
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	Enti geometrici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere figure congruenti Eseguire operazioni tra segmenti e angoli Eseguire costruzioni con riga e compasso Dimostrare teoremi su segmenti e angoli
		Triangoli	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi Applicare i criteri di congruenza dei triangoli Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri Dimostrare teoremi sui triangoli
		Rette perpendicolari e rette parallele	<ul style="list-style-type: none"> Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso Dimostrare teoremi sulle proprietà degli angoli dei poligoni Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli
		Parallelogrammi e trapezi	<ul style="list-style-type: none"> Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele Dimostrare e applicare il teorema di Talete dei segmenti congruenti
		Superfici piane equivalenti	<ul style="list-style-type: none"> Applicare i teoremi sull'equivalenza tra parallelogramma, triangolo e trapezio Riconoscere superfici equivalenti Applicare i teoremi di Euclide e di Pitagora
		Proporzionalità e similitudine	<ul style="list-style-type: none"> Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide e di Pitagora Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45° e 60° Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria Calcolare le aree di poligoni notevoli
		Le trasformazioni geometriche	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere le trasformazioni geometriche Applicare trasformazioni geometriche a punti e figure Riconoscere le simmetrie delle figure Comporre trasformazioni geometriche Riconoscere figure simili Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe prima

- **Conoscere** gli insiemi numerici
- **Operare** con gli insiemi numerici N , Z e Q
- **Conoscere** i monomi e i polinomi
- **Operare** con i monomi e i polinomi
- **Fattorizzare** i polinomi
- **Risolvere** semplici equazioni numeriche intere di primo grado
- **Conoscere** le proprietà fondamentali delle figure geometriche
- **Dimostrare** semplici teoremi di geometria piana

Classe seconda

- **Operare** in ambito algebrico
- **Risolvere** semplici problemi, formalizzandoli
- **Conoscere** le proprietà fondamentali delle figure geometriche
- **Analizzare** le figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
- **Dimostrare** semplici teoremi di geometria piana

ALLEGATO N. 8
PROGRAMMAZIONE – Liceo Classico, MATEMATICA – Secondo biennio

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
ARITMETICA E ALGEBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Modulo di raccordo (polinomi e frazioni algebriche, equazioni e sistemi di primo grado)	<ul style="list-style-type: none"> - Operare con polinomi e frazioni algebriche - Risolvere equazioni lineari numeriche intere e fratte - Risolvere sistemi lineari in due incognite
		Disequazioni fratte e disequazioni di secondo grado	<ul style="list-style-type: none"> - Risolvere disequazioni fratte - Risolvere disequazioni di secondo grado
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Insiemi e relazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme - Eseguire operazioni tra insiemi - Determinare la partizione di un insieme - Riconoscere le proposizioni logiche, utilizzare i connettivi e le loro tavole di verità - Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori - Utilizzare il <i>modus ponens</i> e il <i>modus tollens</i> - Rappresentare una relazione e verificarne le proprietà - Riconoscere una relazione d'equivalenza e una relazione d'ordine - Riconoscere una funzione
		Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> - Ricercare il dominio naturale di una funzione algebrica razionale - Rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva - Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e disegnare il grafico
		Esponenziali e logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> - Operare con esponenziali e logaritmi - Rappresentare la funzione esponenziale e logaritmica - Risolvere semplici equazioni esponenziali e logaritmiche
		Goniometria	<ul style="list-style-type: none"> - Saper passare da un sistema di misura degli angoli ad un altro - Riconoscere e disegnare il grafico cartesiano delle funzioni goniometriche seno, coseno, tangente - Applicare le relazioni tra angoli associati - Utilizzare le formule goniometriche - Risolvere semplici equazioni goniometriche
DATI E PREVISIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Statistica	<ul style="list-style-type: none"> - Raccogliere e rappresentare i dati
		Probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la probabilità di un evento utilizzando i teoremi

				Obiettivi di apprendimento		
				Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Il piano cartesiano e la retta	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la distanza tra due punti e determinare il punto medio di un segmento - Individuare rette parallele e perpendicolari - Scrivere l'equazione di una retta per due punti - Scrivere l'equazione di un fascio di rette proprio e di uno improprio - Calcolare la distanza di un punto da una retta - Risolvere problemi su rette e segmenti - Applicare trasformazioni geometriche a punti e rette, determinando coordinate ed equazioni degli elementi trasformati - Determinare le equazioni di trasformazioni composte 			
		La circonferenza nel piano euclideo e nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le definizioni di circonferenza e di cerchio - Mettere in relazione un diametro con le corde ad esso perpendicolari - Confrontare corda, arco e angolo al centro corrispondenti - Riconoscere le rette secanti, tangenti, esterne ad una circonferenza - Mettere in relazione la tangente con il diametro passante per il punto di tangenza - Mettere in relazione la posizione di una retta rispetto ad una circonferenza con la sua distanza dal centro - Riconoscere un angolo alla circonferenza e l'angolo al centro corrispondente e metterne in relazione le misure - Confrontare tra loro angoli alla circonferenza - Mettere in relazione un angolo retto con una semicirconferenza - Riconoscere i quadrilateri inscrittibili e quelli circoscrivibili - Determinare l'equazione della circonferenza assegnati centro e raggio - Riconoscere l'equazione di una circonferenza e individuarne centro e raggio 			
		La parabola	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilire concavità, asse di simmetria, vertice e zeri di una parabola di equazione assegnata - Correlare il valore dei parametri alle caratteristiche del grafico - Correlare gli eventuali zeri di una funzione polinomiale quadratica al valore di un discriminante - Interpretare e risolvere graficamente una disequazione di 2° grado 			
		L'ellisse	<ul style="list-style-type: none"> - Associare alla rappresentazione grafica dell'ellisse la corrispondente equazione - Rappresentare il grafico dell'ellisse nota la sua equazione e riconoscerne le sue caratteristiche fondamentali 			
		L'iperbole	<ul style="list-style-type: none"> - Associare alla rappresentazione grafica dell'iperbole la corrispondente equazione - Rappresentare il grafico dell'iperbole nota la sua equazione e riconoscerne le sue caratteristiche fondamentali 			
		Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere gli enunciati dei teoremi sui triangoli ed applicarli in semplici problemi 			

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe terza

- **Risolvere** equazioni di primo e secondo grado
- **Risolvere** disequazioni fratte elementari
- **Operare** in ambito geometrico-analitico

Classe quarta

- **Operare** in ambito geometrico-analitico
- **Conoscere** le funzioni esponenziali e logaritmiche
- **Conoscere** le relazioni fondamentali della goniometria
- **Conoscere** i teoremi sui triangoli rettangoli

ALLEGATO N. 9
PROGRAMMAZIONE – Liceo Classico, MATEMATICA – Quinto anno

Obiettivi di apprendimento			
	Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
RELAZIONI E FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • 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 	Le funzioni	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare una funzione - Riconoscere da un grafico le principali caratteristiche della funzione corrispondente - Disegnare il grafico di una funzione definita a tratti - Calcolare il dominio e il segno di semplici funzioni razionali fratte, esponenziali e logaritmiche
		Le successioni	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere il carattere crescente o decrescente di semplici successioni
		Limiti e continuità	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare i limiti delle funzioni razionali fratte e a tratti nei punti di frontiera e di discontinuità - Risolvere forme indeterminate nelle funzioni razionali fratte - Individuare e classificare le discontinuità eventualmente presenti in una funzione a tratti - Ricavare l'equazione degli asintoti delle funzioni razionali fratte
		Derivate	<ul style="list-style-type: none"> - Stimare la pendenza di un grafico - Calcolare la derivata di funzioni polinomiali e razionali fratte - Individuare le proprietà della curva esponenziale - Trovare applicazione della funzione esponenziale nel mondo reale - Individuare gli intervalli in cui una funzione cubica fattorizzabile è crescente o decrescente, determinarne punti di massimo e minimo e valori massimi e minimi, assoluti o relativi - Enunciare i principali teoremi del calcolo differenziale - Risolvere semplici problemi di massimo e minimo
		Integrali	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare le primitive delle funzioni elementari - Conoscere la definizione di integrale definito basata sull'utilizzo di successioni di plurirettangoli inscritti e circoscritti al trapezoide

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

- **Individuare** il dominio di una funzione
- **Studiare** la continuità di una funzione
- **Calcolare** semplici limiti
- **Calcolare** la derivata di una funzione o della somma algebrica, prodotto e rapporto di funzioni elementari
- **Individuare** punti estremanti e punti di flesso per funzioni algebriche
- **Studiare** semplici funzioni algebriche
- **Calcolare** integrali indefiniti immediati

ALLEGATO N. 10
PROGRAMMAZIONE – Liceo Classico, FISICA – Secondo biennio

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	Le grandezze fisiche	<ul style="list-style-type: none"> - Formulare il concetto di grandezza fisica, distinguendo tra proprietà misurabili e non misurabili - Distinguere grandezze fondamentali e grandezze derivate - Comprendere il concetto di ordine di grandezza - Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche - Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche, distinguendo tra misure dirette e misure indirette - Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale
	La misura	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare i tipi di strumenti e riconoscerne le caratteristiche - Eseguire correttamente le approssimazioni per eccesso e per difetto - Calcolare le cifre significative per numeri derivati da operazioni matematiche - Definire il concetto di incertezza di una misura - Cenni sulla teoria degli errori
	I vettori e le forze	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare grandezze scalari e vettoriali - Operare con grandezze vettoriali - Classificare le forze - Analizzare l'effetto delle forze applicate a un corpo - Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprenderne le relazioni - Discutere le caratteristiche delle forze d'attrito - Formulare e discutere la legge di Hooke - Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana - Valutare l'importanza e l'utilità degli strumenti di misurazione in ambiti strettamente scientifici ed in quelli della vita quotidiana
	L'equilibrio dei solidi	<ul style="list-style-type: none"> - Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido e in quali situazioni vadano utilizzati - Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari - Saper individuare il braccio di una forza - Definire e calcolare il momento di una forza - Formalizzare le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido - Modellizzare il comportamento di punti materiali e corpi rigidi in equilibrio, anche su un piano inclinato - Riconoscere il ruolo del baricentro nel determinare l'equilibrio di un corpo - Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido - Analizzare il principio di funzionamento delle leve
	L'equilibrio dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> - Definire gli stati di aggregazione della materia - Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie - Formulare ed esporre le leggi di Pascal e di Stevino - Analizzare la situazione dei vasi comunicanti - Formulare e utilizzare la legge di Archimede, anche in relazione al galleggiamento dei corpi - Valutare l'importanza degli argomenti relativi alla pressione in alcuni dispositivi sanitari o ambientali
	La velocità	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare i sistemi di riferimento nello studio dei moti - Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo - Calcolare la velocità media di un punto materiale in moto rettilineo o con traiettoria rettificata - Operare correttamente le equivalenze tra le principali unità di misura della velocità - Formalizzare e utilizzare la legge oraria del moto rettilineo uniforme - Interpretare e discutere diversi tipi di grafici spazio-tempo
	L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare la variazione di una grandezza in un determinato intervallo di tempo e il suo valore istantaneo - Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico velocità-tempo - Descrivere le fasi del metodo sperimentale di Galilei - Definire il moto accelerato e il moto rettilineo uniformemente accelerato - Formalizzare le equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato - Interpretare e discutere diversi tipi di grafici velocità-tempo - Utilizzare il concetto di variazione di una grandezza in diversi contesti della vita reale
	I moti nel piano	<ul style="list-style-type: none"> - Velocità e accelerazione nei moti curvilinei - Comprendere il concetto di accelerazione centripeta - Comporre i moti e le velocità - Caratterizzare il moto parabolico di proiettili - Utilizzare il calcolo vettoriale nella determinazione delle grandezze rilevanti per i moti nel piano

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare i concetti di inerzia e di sistema di riferimento inerziale - Enunciare e discutere il principio di relatività galileiana - Enunciare e discutere i principi della dinamica - Individuare la relazione matematica tra forza applicata e accelerazione subita da un corpo - Interpretare il concetto di massa alla luce del secondo principio della dinamica - Mettere in relazione il moto dei corpi e le forze che agiscono su di essi - Riconoscere le forze apparenti
	Il lavoro e l'energia	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il concetto fisico di lavoro - Definire l'energia cinetica e analizzarne il relativo teorema - Analizzare il lavoro della forza-peso e definire l'energia potenziale gravitazionale - Introdurre il concetto di energia meccanica di un sistema ed enunciarne il relativo teorema - Discutere le trasformazioni di energia - Valutare l'importanza delle leggi di conservazione nella vita scientifica e nell'esperienza quotidiana
	La quantità di moto	<ul style="list-style-type: none"> - Definire la quantità di moto di un corpo e l'impulso di una forza - Classificare gli urti - Applicare i principi di conservazione
	La gravitazione universale	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i moti circolari uniformi - Formulare le leggi di Keplero - Formulare la legge di gravitazione universale - Definire il campo gravitazionale - Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite - Definire l'energia potenziale gravitazionale - Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica
	La temperatura e il calore	<ul style="list-style-type: none"> - Capire la differenza tra le sensazioni tattili (caldo, freddo) e la misura scientifica della temperatura - Descrivere il funzionamento di termoscopi e termometri - Definire la capacità termica di un corpo e il calore specifico di una sostanza - Enumerare gli stati di aggregazione della materia - Analizzare la relazione tra calore e lavoro - Analizzare la relazione tra la quantità di calore fornito a un corpo e la variazione della sua temperatura - Analizzare i passaggi tra stati di aggregazione e definire il concetto di calore latente - Rilevare il fenomeno della dilatazione termica e utilizzare la legge di dilatazione termica e volumica - Analizzare il funzionamento di un calorimetro - Discutere il comportamento anomalo dell'acqua - Descrivere e discutere l'esperienza del mulinello di Joule - Identificare il calore come forma di energia in transito
	La termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il concetto di calore, calore specifico e capacità termica - Determinare il calore specifico di una sostanza - Descrivere un sistema termodinamico individuandone le variabili che lo identificano - Classificare e rappresentare nel piano pressione-volume le trasformazioni di un gas - Interpretare il lavoro in un grafico pressione-volume - Enunciare il primo principio della termodinamica e le equazioni specifiche relative alle diverse trasformazioni termodinamiche
	Il secondo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il funzionamento di una macchina termica - Enunciare il secondo principio della termodinamica nelle due formulazioni di lord Kelvin e Rudolf Clausius - Definire il rendimento di una macchina termica - Distinguere trasformazioni reversibili e irreversibili - Definire l'entropia e le sue caratteristiche
	Oscillazioni e onde	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i moti armonici - Discutere i fenomeni connessi alla propagazione delle onde - Discutere e valutare l'importanza dell'ottica geometrica in relazione alla capacità visiva individuale e per la sua applicazione in dispositivi ottici

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

Classe terza

- **Identificare** le variabili descrittive di alcuni fenomeni e **comprendere** il significato e l'utilità di un modello
- **Eseguire** correttamente una misura, **identificando** il valore più probabile e **indicando** l'errore, operando eventuali conversioni
- **Distinguere** grandezze fisiche scalari e vettoriali e **saper operare** con esse
- **Caratterizzare** la forza peso, la forza di attrito e la forza elastica
- **Conoscere** le condizioni di equilibrio dei solidi
- **Conoscere** le proprietà dei fluidi e le relative leggi
- **Conoscere** le grandezze fondamentali della cinematica, determinandone le relazioni tra esse
- **Interpretare** correttamente i grafici spazio-tempo relativi a un moto
- **Conoscere** i moti nel piano
- **Conoscere** i principi della dinamica nella loro formulazione essenziale ed **utilizzarli** per risolvere semplici problemi
- **Conoscere** gli effetti delle forze sul moto dei corpi
- **Calcolare** il lavoro compiuto da una forza
- **Determinare** l'energia cinetica di un corpo e l'energia potenziale di un sistema
- **Applicare** il principio di conservazione dell'energia meccanica

Classe quarta

- **Definire** la quantità di moto di un corpo
- **Conoscere** le leggi di Keplero
- **Conoscere** la legge di gravitazione universale
- **Conoscere** i fondamenti della termologia e le leggi di dilatazione
- **Enunciare e formulare** le leggi che regolano le trasformazioni di un gas
- **Enunciare** il principio 'zero' e il primo ed il secondo principio della termodinamica
- **Conoscere** il concetto di entropia
- **Definire** le grandezze caratteristiche di un'onda e **conoscerne** le proprietà fondamentali
- **Descrivere** fenomeni connessi alla propagazione delle onde
- **Descrivere** le onde luminose
- **Analizzare** i fenomeni di riflessione e rifrazione della luce

ALLEGATO N. 11
PROGRAMMAZIONE – Liceo Classico, FISICA – Quinto anno

Obiettivi di apprendimento		
Competenze	Contenuti	Abilità / Traguardi formativi
<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi • Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli • Contestualizzare il processo scientifico in ambito storico • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive 	<p>La carica elettrica e la legge di Coulomb</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i fenomeni di elettrizzazione - Classificare materiali isolanti e conduttori - Descrivere le caratteristiche della forza elettrica - Analizzare la legge di Coulomb nel vuoto e nella materia - Definire il fenomeno della polarizzazione
	<p>Il campo elettrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il campo elettrico - Descrivere le caratteristiche del campo elettrico - Calcolare il valore del campo elettrico nel vuoto e nella materia generato da una carica puntiforme e da più cariche puntiformi - Rappresentare il campo elettrico mediante le linee di campo - Descrivere le caratteristiche delle linee di campo - Descrivere il moto di una carica in un campo elettrico uniforme - Definire il flusso del campo elettrico - Enunciare il teorema di Gauss
	<p>Il potenziale elettrico e i fenomeni di elettrostatica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere l'energia potenziale elettrica di un sistema di due cariche puntiformi - Esprimere il potenziale elettrico di una carica puntiforme - Definire la differenza di potenziale elettrico - Calcolare il lavoro del campo elettrico - Descrivere il moto spontaneo delle cariche elettriche - Definire le superfici equipotenziali - Ricavare il campo elettrico dall'andamento del potenziale elettrico - Studiare le caratteristiche di un conduttore in equilibrio elettrostatico - Definire la circuitazione del campo elettrico - Definire un condensatore e la sua capacità - Calcolare la capacità di un condensatore piano ed il campo elettrico al suo interno
	<p>La corrente elettrica continua e i circuiti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definire l'intensità e il verso della corrente elettrica - Definire il generatore ideale di corrente continua - Descrivere e rappresentare un circuito elettrico - Rappresentare i diversi tipi di collegamenti fra i componenti di un circuito - Enunciare e descrivere la prima legge di Ohm - Definire la resistenza elettrica - Enunciare e descrivere la seconda legge di Ohm - definire la resistività dei materiali - Calcolare le resistenze equivalenti di possibili collegamenti fra resistori - Caratterizzare nodi e maglie di un circuito - Formalizzare le leggi di Kirchhoff - Enunciare l'effetto Joule e definire la potenza elettrica - Definire la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore
	<p>Fenomeni magnetici fondamentali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definire la forza magnetica - Descrivere le caratteristiche del campo magnetico e rappresentarlo mediante le linee di campo - Confrontare forza elettrica e forza magnetica - Descrivere le esperienze di interazione fra correnti elettriche e magneti - Formulare la legge di Ampere - Definire l'intensità di un campo magnetico - Enunciare la legge di Biot e Savart
	<p>Campo magnetico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere la forza di Lorentz - Descrivere il moto di una carica in un campo magnetico uniforme - Definire il flusso del campo magnetico - Enunciare il teorema di Gauss - Definire la circuitazione del campo magnetico - Enunciare il teorema di Ampere
	<p>Induzione elettromagnetica e leggi di Maxwell</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il fenomeno della generazione di un campo magnetico da parte di una corrente elettrica ed il fenomeno inverso - Riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali - Formulare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato - Formulare la legge di Lenz - Comprendere le relazioni tra campi elettrici e magnetici variabili - Conoscere le equazioni Maxwell, collegandole ai fenomeni fondamentali di elettromagnetismo - Descrivere la natura, le proprietà fondamentali, la generazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche - Descrivere lo spettro delle onde elettromagnetiche

OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO

- **Descrivere** tutti i fenomeni di elettrizzazione
- **Classificare** materiali isolanti e conduttori
- **Analizzare** la legge di Coulomb
- **Definire** il campo elettrico, **conoscerne** le caratteristiche e rappresentarlo
- **Definire** il flusso di un campo elettrico
- **Enunciare** il teorema di Gauss per il campo elettrico
- **Definire** la densità superficiale di carica
- **Calcolare** il campo elettrico in semplici casi
- **Definire** l'energia potenziale elettrica, il potenziale elettrico e la differenza di potenziale elettrico
- **Definire** le superfici equipotenziali
- **Conoscere** le caratteristiche di un conduttore in equilibrio elettrostatico
- **Definire** la circuitazione del campo elettrico
- **Definire** un condensatore e la sua capacità
- **Descrivere** i collegamenti fra condensatori e conoscerne le capacità equivalenti
- **Definire** l'intensità e il verso della corrente elettrica
- **Descrivere e rappresentare** un circuito elettrico
- **Enunciare** le leggi di Ohm
- **Calcolare** le resistenze equivalenti di possibili collegamenti fra resistori
- **Formalizzare** le leggi di Kirchhoff
- **Definire** la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore
- **Descrivere** le caratteristiche del campo magnetico e rappresentarlo mediante le linee di campo
- **Descrivere** le esperienze di interazione fra correnti elettriche e magneti
- **Formulare** la legge di Ampere
- **Definire** l'intensità di un campo magnetico
- **Enunciare** la legge di Biot e Savart
- **Enunciare** la legge della forza di Lorentz
- **Enunciare** il teorema di Gauss per il campo magnetico
- **Descrivere** il moto di una carica in un campo elettrico e in un campo magnetico
- **Definire** la circuitazione del campo magnetico
- **Enunciare** il teorema di Ampere
- **Descrivere** il fenomeno dell'induzione elettromagnetica
- **Descrivere** la legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz
- **Formulare** le equazioni Maxwell
- **Descrivere** la natura, le proprietà fondamentali, la generazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche