

CURRICOLO VERTICALE DI MATEMATICA

LICEO CLASSICO

PRIMO BIENNIO

COMPETENZE di MATEMATICA

- 1. utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;*
- 2. confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;*
- 3. individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;*
- 4. 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.*

PERCORSI DI APPRENDIMENTO

CLASSE PRIMA sez. A/B

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1	1-4 <ul style="list-style-type: none"> L'insieme numerico N L'insieme numerico Z Le operazioni e le espressioni Multipli e divisori di un numero I numeri primi Le potenze con esponente naturale Le proprietà delle operazioni e delle potenze Le leggi di monotonia nelle uguaglianze e nelle disuguaglianze 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare il valore di un'espressione numerica Tradurre una frase in un'espressione e un'espressione in una frase Applicare le proprietà delle potenze Scomporre un numero naturale in fattori primi Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. tra numeri naturali Sostituire numeri alle lettere e calcolare il valore di un'espressione letterale Applicare le leggi di monotonia a uguaglianze e disuguaglianze
2	1-4 <ul style="list-style-type: none"> L'insieme numerico Q Le frazioni equivalenti e i numeri razionali Le operazioni e le espressioni Le potenze con esponente intero Le proporzioni e le percentuali I numeri decimali finiti e periodici I numeri irrazionali e i numeri reali Il calcolo approssimato 	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere espressioni aritmetiche e problemi Semplificare espressioni Tradurre una frase in un'espressione e sostituire numeri razionali alle lettere Risolvere problemi con percentuali e proporzioni Trasformare numeri decimali in frazioni Utilizzare correttamente il concetto di approssimazione
3	3-4 <ul style="list-style-type: none"> Il significato dei simboli utilizzati nella teoria degli insiemi Le operazioni tra insiemi e le loro proprietà Il significato dei simboli utilizzati nella logica Le proposizioni e i connettivi logici Le espressioni logiche e l'equivalenza di espressioni logiche Analogie e differenze nelle operazioni tra insiemi e tra proposizioni logiche Alcune forme di ragionamento: <i>modus ponens</i> e <i>modus tollens</i> 	<p>Saper:</p> <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 Eseguire operazioni tra proposizioni logiche utilizzando le tavole di verità Applicare le proprietà degli operatori logici Utilizzare il <i>modus ponens</i> e il <i>modus tollens</i>
4	1-3-4 <ul style="list-style-type: none"> I monomi e i polinomi Le operazioni e le espressioni con i monomi e i polinomi I prodotti notevoli Le funzioni polinomiali La scomposizione in fattori dei polinomi Le frazioni algebriche Le operazioni con le frazioni algebriche Le condizioni di esistenza di una frazione algebrica 	<ul style="list-style-type: none"> Sommare algebricamente monomi Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi e polinomi Applicare i prodotti notevoli Raccogliere a fattore comune, parziale, scomporre con le regole dei prodotti notevoli, scomporre un trinomio speciale. Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica Semplificare frazioni algebriche Eseguire le operazioni con le frazioni algebriche Utilizzare il calcolo letterale per risolvere problemi
5	1-3-4 <p><u>La scomposizione in fattori dei polinomi</u> Conoscere i metodi di scomposizione in fattori di polinomi</p> <p><u>Le frazioni algebriche</u> Conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> la definizione di frazione algebrica il principio di equivalenza delle frazioni algebriche i metodi per operare con le frazioni algebriche <p><u>Divisione tra polinomi</u> Conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> il metodo della divisione tra polinomi il teorema del resto la regola di Ruffini 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> effettuare la divisione tra polinomi anche con il metodo di Ruffini scomporre i polinomi in fattori mediante il raccoglimento totale e parziale, i prodotti notevoli e la regola di Ruffini scomporre trinomi di secondo grado mediante la regola della somma e prodotto calcolare il M.C.D. e il m.c.m. di polinomi individuare il metodo per scomporre in fattori un polinomio, determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica semplificare una frazione algebrica operare con le frazioni algebriche
6	1-3-4 <p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> dare la definizione di identità, equazione, equazioni equivalenti enunciare i principi di equivalenza delle equazioni, cosa significa equazione determinata, indeterminata, impossibile. 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> risolvere equazioni intere e fratte, numeriche e letterali utilizzare le equazioni per rappresentare e risolvere problemi stabilire se un'uguaglianza è un'identità stabilire se un valore è soluzione di un'equazione applicare i principi di equivalenza delle equazioni
7	2-4 <ul style="list-style-type: none"> La geometria euclidea del piano: postulati e teoremi principali. I triangoli. Rette parallele e perpendicolari I quadrilateri <p>Sapere le definizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> di segmento e di angolo e l'enunciato dei principali teoremi su di essi. relative ai triangoli e i relativi criteri di congruenza. 	<p>Sapere:</p> <ul style="list-style-type: none"> disegnare correttamente le figure, distinguere, in un teorema, l'ipotesi e la tesi, eseguire una semplice costruzione geometrica, applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli <p>Saper dimostrare e applicare i teoremi</p> <ul style="list-style-type: none"> sugli angoli dei poligoni sui parallelogrammi e le loro proprietà sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele

		<ul style="list-style-type: none"> • rette parallele e perpendicolari • parallelogramma, rettangolo, quadrato, rombo e trapezio 	<ul style="list-style-type: none"> • il teorema del fascio di rette parallele
8	4	<ul style="list-style-type: none"> • Le funzioni • La composizione di funzioni • Le funzioni numeriche (lineari, quadratiche, di proporzionalità diretta e inversa) • Le relazioni binarie e le loro rappresentazioni • Le relazioni definite in un insieme e le loro proprietà 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> • disegnare il grafico di una funzione lineare, quadratica, di proporzionalità diretta e inversa • rappresentare una relazione in diversi modi • riconoscere una relazione di equivalenza e determinare l'insieme quoziente • riconoscere una relazione d'ordine • rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva
9	3-4	<ul style="list-style-type: none"> • I dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione • Indici di posizione centrale Conoscere in che modo rappresentare ed organizzare i dati statistici • La frequenza e la frequenza relativa • Gli indici di posizione centrale: media aritmetica, media ponderata, mediana e moda • Gli indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard • L'incertezza delle statistiche e l'errore standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere, organizzare 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

PERCORSI DI APPRENDIMENTO		CLASSE SECONDA sez. A/B
COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1	1-3-4 Le disequazioni lineari Definizioni : <ul style="list-style-type: none"> • disuguaglianza e disequazione • principi di equivalenza delle disequazioni • cosa si intende per disequazione fratta e sistemi di disequazioni 	Saper: <ul style="list-style-type: none"> • applicare i principi di equivalenza delle disequazioni • risolvere disequazioni lineari e rappresentarne le soluzioni su una retta • risolvere disequazioni fratte • risolvere sistemi di disequazioni Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
2	1-4 <u>Il piano cartesiano e la retta</u> <ul style="list-style-type: none"> • Le coordinate di un punto • I segmenti nel piano cartesiano • L'equazione di una retta • Il parallelismo e la perpendicolarità tra rette nel piano cartesiano <u>Le trasformazioni geometriche</u> <ul style="list-style-type: none"> • Le isometrie nel piano cartesiano: traslazione, simmetria assiale (rispetto a rette parallele agli assi o rispetto alle bisettrici), simmetria centrale (con centro nell'origine), rotazione (con centro nell'origine), omotetia (con centro nell'origine), composizione di trasformazioni nel piano cartesiano. 	<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 un fascio di rette improprio • Calcolare la distanza di un punto da una retta • Risolvere problemi su rette e segmenti • Applicare trasformazioni geometriche a punti, rette e poligoni nel piano cartesiano
3	1-3-4 I sistemi di equazioni lineari <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i vari metodi di risoluzione di un sistema di due equazioni in due incognite. • Saper cosa significa che un sistema è determinato, indeterminato, impossibile. 	Saper <ul style="list-style-type: none"> • riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati • risolvere un sistema con i metodi di sostituzione e del confronto • risolvere un sistema con il metodo di riduzione • risolvere un sistema con il metodo di Cramer • discutere un sistema letterale • risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite • risolvere problemi mediante i sistemi
4	1-4 I numeri reali e i radicali. <ul style="list-style-type: none"> • L'insieme numerico R • Il calcolo approssimato • I radicali e i radicali simili • Le operazioni e le espressioni con i radicali • Le potenze con esponente razionale • Conoscere i vari tipi di equazione di secondo grado e saperne scrivere l'equazione canonica, conoscerne la formula risolutiva e i casi di realtà o meno delle radici. • Conoscere i principali tipi di equazioni di grado superiore al secondo. • Conoscere il metodo di sostituzione per la risoluzione di un sistema 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 potenze • Razionalizzare il denominatore di una frazione • Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali Saper: <ul style="list-style-type: none"> • risolvere un'equazione di secondo grado completa e incompleta nei vari casi numerica, letterale, intera e fratta. • determinare in base al valore del discriminante, il caso di soluzioni reali e distinte o reali e coincidenti • equazioni parametriche di secondo grado • risolvere equazioni di grado superiore al secondo: biquadratiche, trinomie, binomie, reciproche. • risolvere un sistema di secondo grado mediante il metodo di sostituzione.
5	3-4 Introduzione alla probabilità <ul style="list-style-type: none"> • Eventi certi, impossibili e aleatori • La probabilità di un evento secondo la concezione classica • L'evento unione e l'evento intersezione di due eventi • La probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e incompatibili • La probabilità condizionata • La probabilità del prodotto logico di eventi per eventi dipendenti e indipendenti • Le variabili aleatorie discrete e le distribuzioni di probabilità 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile • Calcolare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica • Calcolare la probabilità della somma logica di eventi • Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi • Calcolare la probabilità condizionata
6	3-4 <ul style="list-style-type: none"> • L'estensione delle superfici e l'equivalenza • I teoremi di equivalenza fra poligoni • I teoremi di Euclide • Il teorema di Pitagora 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare i teoremi sull'equivalenza fra parallelogramma, triangolo, trapezio • Applicare il primo teorema di Euclide • Applicare il teorema di Pitagora e il secondo teorema di Euclide
7	2-3-4 La misura e le grandezze proporzionali <ul style="list-style-type: none"> • Le classi di grandezze geometriche 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire dimostrazioni utilizzando il teorema di Talete • Applicare le relazioni che esprimono il teorema di Pitagora e i

	<ul style="list-style-type: none"> • Le grandezze commensurabili e incommensurabili • La misura di una grandezza • Le proporzioni tra grandezze • La proporzionalità diretta e inversa • Il teorema di Talete • Le aree dei poligoni • Circonferenza: angoli al centro e alla circonferenza, rette e circonferenza. 	<p>teoremi di Euclide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45°, 60° • Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria • Calcolare le aree di poligoni notevoli • Semplici esercizi relativi alla circonferenza.
--	--	---

Gli argomenti sopra elencati fanno riferimento alle Linee generali per l'insegnamento della Matematica indicate dal Ministero e come espresso in tale documento "...L'ampio spettro dei contenuti... richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile."

La trattazione di tali temi potrà risentire quindi di tale "buon impiego delle tre ore settimanali", e dell'adozione di testi con scansione differente degli argomenti stessi.

CURRICOLO VERTICALE DI MATEMATICA E FISICA

LICEO CLASSICO

SECONDO BIENNIO

COMPETENZE DI MATEMATICA

1. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
2. Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
3. Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati

COMPETENZE DI FISICA

1. Osservare e identificare fenomeni.
2. Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.
3. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive .
4. Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.

4.

PERCORSI DI APPRENDIMENTO di MATEMATICA CLASSE TERZA LICEO sez. A/B

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1,2	<ul style="list-style-type: none"> • Disequazioni di secondo grado intere, fratte e sistemi di disequazioni • Conoscere i metodi risolutivi per le disequazioni di secondo grado intere e fratte, per i sistemi di disequazioni, per le disequazioni con valore assoluto ed irrazionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere disequazioni di secondo grado • Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto e irrazionali
1,2	<ul style="list-style-type: none"> • Saper distinguere fasci di rette propri ed impropri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la distanza di un punto da una retta • Risolvere problemi su rette e segmenti • Scrivere le equazione di un fascio di rette proprio ed improprio e saper risolvere semplici esercizi sui fasci di rette
1,2	<p>Circonferenza. Parabola Ellisse Iperbole ed iperbole equilatera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza di tutte le formule dirette e inverse sulle coniche. • Unità di misura su un grafico cartesiano e corrispondenza grafica con la $f(x)$. 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> • tracciare il grafico delle curve studiate. • dedurre dall'equazione di una conica le principali caratteristiche della curva. • determinare le coordinate dei punti di intersezione di una conica e una retta e saper risolvere semplici problemi di geometria cartesiana relativi a rette e coniche. • trovare le rette tangenti ad una conica • risolvere semplici esercizi sui fasci di coniche (parabole e circonferenze)
1,2	<p>Funzioni goniometriche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le definizioni di funzione goniometrica • Conoscere le relazioni tra funzioni goniometriche e lati di un triangolo rettangolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari • Applicare le funzioni goniometriche ai triangoli rettangoli • Effettuare dimostrazioni secondo vari schemi di ragionamento
1,2 (*) Da svolgere se non svolto nel secondo anno	<ul style="list-style-type: none"> • Equazioni di secondo grado • Conoscere il metodo risolutivo per un'equazione algebrica di secondo grado e come effettuare la discussione nel caso di equazioni letterali 	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere equazioni di secondo grado (numeriche e letterali, intere e fratte) • Conoscere le relazioni fra coefficienti e radici • Applicare la regola di Cartesio • Scomporre un trinomio di secondo grado • Risolvere equazioni parametriche e di grado superiore al secondo • Risolvere sistemi di secondo grado • Impostare e risolvere l'equazione o il sistema risolvete di un problema di secondo grado

PERCORSI DI APPRENDIMENTO di MATEMATICA CLASSE QUARTA LICEO sez. A/B

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1,2	Esponenziali e logaritmi <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere le caratteristiche delle funzioni esponenziali e logaritmiche • Conoscere i metodi risolutivi per risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare e trasformare geometricamente il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche • Applicare le proprietà dei logaritmi Saper risolvere: <ul style="list-style-type: none"> • equazioni e disequazioni esponenziali • equazioni e disequazioni logaritmiche • equazioni e disequazioni esponenziali mediante logaritmi • graficamente equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
1,2	Funzioni goniometriche <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le funzioni goniometriche e le loro principali proprietà • Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati 	Saper <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 • determinare le caratteristiche delle funzioni sinusoidali: ampiezza, periodo, pulsazione, sfasamento • risolvere semplici esercizi su archi associati
3	Le equazioni e le disequazioni goniometriche Conoscere: <ul style="list-style-type: none"> • le formule goniometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione) • i metodi risolutivi di equazioni e disequazioni goniometriche 	Saper: <ul style="list-style-type: none"> • calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati • applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche. Saper risolvere: <ul style="list-style-type: none"> • equazioni goniometriche elementari • equazioni lineari in seno e coseno • equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • sistemi di equazioni goniometriche • disequazioni goniometriche • sistemi di disequazioni goniometriche
4	Trigonometria <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo • Conoscere i teoremi: dei seni, della corda, del coseno e quanto necessario per calcolare l'area di un triangolo ed il raggio della circonferenza circoscritta. 	Saper : <ul style="list-style-type: none"> • applicare i teoremi sui triangoli rettangoli • risolvere un triangolo rettangolo • calcolare l'area di un triangolo e il raggio della circonferenza circoscritta • applicare il teorema della corda • applicare il teorema dei seni • applicare il teorema del coseno • applicare la trigonometria alla fisica, a contesti della realtà e alla geometria

		PERCORSI DI APPRENDIMENTO di FISICA		CLASSE TERZA LICEO sez. A/B
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori	
Le grandezze	• 1	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere il concetto di misura di una grandezza fisica; distinguere grandezze fondamentali e derivate. 	<ul style="list-style-type: none"> Effettuare correttamente operazioni di misurazione. Determinare le dimensioni fisiche di grandezze derivate. 	
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> Ragionare in termini di notazione scientifica. Comprendere il concetto di definizione operativa delle grandezze fisiche. 	<ul style="list-style-type: none"> Eseguire equivalenze tra unità di misura. Utilizzare il sistema internazionale delle unità di misura. 	
La misura	• 2	<ul style="list-style-type: none"> Definire le caratteristiche degli strumenti. Ragionare in termini di incertezza di una misura. Rappresentare i dati sperimentali con la scelta delle opportune cifre significative e in notazione scientifica. 	<ul style="list-style-type: none"> Scegliere e operare con gli strumenti adatti alle diverse misurazioni. Determinare le incertezze sulle misure dirette e indirette. Risolvere alcuni semplici problemi sul calcolo delle grandezze. Calcolare le incertezze da associare ai valori calcolati. Scrivere correttamente il risultato di una misura. 	
	• 1	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere i passi necessari per arrivare alla formulazione di una legge sperimentale. Inserire i fenomeni osservati in un modello scientifico e in una teoria. 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretare la legge di oscillazione di un pendolo. Individuare il campo di applicabilità di una legge sperimentale e di un modello scientifico. 	
La velocità	• 1	<ul style="list-style-type: none"> Identificare il concetto di punto materiale in movimento e di traiettoria. Creare una rappresentazione grafica dello spazio e del tempo. Identificare il concetto di velocità media, mettendolo in relazione alla pendenza del grafico spazio-tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto. Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo. Dedurre il grafico spazio-tempo dal grafico velocità-tempo. 	
	• 4 • 2	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere le relazioni matematiche tra le grandezze cinematiche spazio e velocità. Applicare le grandezze cinematiche a situazioni concrete. Identificare e costruire la legge del moto rettilineo uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare i valori delle grandezze cinematiche. Rappresentare i dati sperimentali in un grafico spaziotempo. Interpretare correttamente un grafico spaziotempo. Risalire dal grafico spazio-tempo al moto di un corpo. Calcolare la posizione e il tempo in un moto rettilineo uniforme. 	
L'accelerazione	• 1 • 2 • 4	<ul style="list-style-type: none"> Identificare il concetto di velocità istantanea. Rappresentare un moto vario. Identificare il concetto di accelerazione media, mettendolo in relazione alla pendenza del grafico velocità-tempo. Utilizzare il concetto di variazione di una grandezza in diversi contesti della vita reale. 	<ul style="list-style-type: none"> Distinguere la velocità media e istantanea. Distinguere l'accelerazione media e l'accelerazione istantanea. Comprendere il ruolo dell'analogia nella fisica. Riconoscere grandezze che hanno la stessa descrizione matematica. Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo nel moto uniformemente accelerato. Calcolare i valori della velocità istantanea e dell'accelerazione media di un corpo. Calcolare la posizione e il tempo nel moto uniformemente accelerato con partenza da fermo e, più in generale, con una data velocità iniziale. 	
I vettori	• 2	<ul style="list-style-type: none"> Individuare grandezze vettoriali in situazioni reali. Utilizzare la matematica come strumento per fornire rappresentazioni astratte della realtà. Riconoscere la differenza tra prodotto scalare e prodotto vettoriale. 	<ul style="list-style-type: none"> Distinguere grandezze scalari e vettoriali. Riconoscere alcune grandezze vettoriali. Rappresentare graficamente grandezze vettoriali. Eseguire le operazioni tra vettori. Eseguire la scomposizione di un vettore. Eseguire correttamente prodotti scalari e vettoriali. Verificare la corrispondenza tra modello e realtà. 	
I moti nel piano	• 1	<ul style="list-style-type: none"> Identificare i vettori spostamento, velocità e accelerazione e rappresentarli nel piano. Riconoscere le caratteristiche del moto circolare uniforme. Rappresentare il vettore accelerazione istantanea del moto circolare uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> Ricorrere alle relazioni che legano grandezze cinematiche lineari e angolari. Utilizzare le grandezze caratteristiche di un moto periodico per descrivere il moto circolare uniforme. Rappresentare graficamente il moto circolare uniforme. Discutere direzione e verso del vettore accelerazione nel moto circolare uniforme. 	

	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto le grandezze cinematiche lineari con le corrispondenti grandezze angolari. • Riconoscere la possibilità di comporre, e scomporre, un moto e le relative velocità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione il moto armonico e il moto circolare uniforme. • Applicare la composizione degli spostamenti e delle velocità.
Le forze e l'equilibrio	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare l'effetto delle forze. • Introdurre il concetto di punto di applicazione per il vettore forza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionare sulla misura delle forze. • Utilizzare le regole del calcolo vettoriale per sommare le forze.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare il ruolo delle forze d'attrito in situazioni reali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere massa e peso. • Distinguere i diversi tipi di attrito. • Risolvere semplici problemi in cui siano coinvolte le forze d'attrito. • Utilizzare la legge di Hooke.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Scoprire sperimentalmente la relazione tra la deformazione di una molla e la forza elastica. • Analizzare l'equilibrio di un punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effettuare la scomposizione della forza-peso su un piano inclinato. • Calcolare il momento di una forza e di una coppia di forze.
	• 3	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionare sul concetto di corpo rigido e studiarne l'equilibrio anche in funzione dell'applicazione di momenti della forza. • Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. • Esprimere il concetto di baricentro. • Valutare l'utilizzo delle leve nei dispositivi meccanici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. • Risolvere problemi nei quali si manifesti l'azione di più forze su un corpo rigido. • Calcolare la posizione del baricentro. • Riconoscere le situazioni di equilibrio stabile, instabile e indifferente.
I principi della dinamica	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il moto di un corpo in assenza di forze risultanti applicate e quando su di esso agisce una forza costante. • Descrivere l'interazione tra due corpi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arrivare a formulare il primo principio della dinamica (o principio d'inerzia) e il secondo principio della dinamica. • Ricorrere al secondo principio della dinamica per definire la massa. • Formulare il terzo principio della dinamica.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare il moto dei corpi in funzione delle forze agenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere correttamente problemi relativi al movimento dei corpi, utilizzando i tre principi della dinamica. • Utilizzare le trasformazioni di Galileo.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i sistemi nei quali non vale il principio di inerzia. • Indicare gli ambiti di validità dei principi della dinamica. • Ragionare sul principio di relatività galileiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricorrere a situazioni della vita quotidiana per descrivere i sistemi inerziali. • Descrivere i sistemi non inerziali e le forze apparenti. • Valutare le conseguenze nel caso in cui il terzo principio fosse falso.
	• 3	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare il principio di funzionamento di materassi di protezione e <i>air-bag</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere come esperimenti effettuati nella stazione spaziale ISS possono consentire la verifica dei principi della dinamica.
Le forze e il movimento	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la caduta libera di un corpo. • Indicare la relazione tra forza-peso e massa. • Identificare le condizioni perché si realizzi un moto parabolico. • Osservare il moto di una massa attaccata a una molla e di un pendolo che compie piccole oscillazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere che l'accelerazione di gravità è costante e per tutti i corpi. • Riconoscere che la massa è una proprietà invariante di ogni corpo. • Descrivere il moto di una massa che oscilla attaccata a una molla e riconoscerlo come moto armonico.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le relazioni matematiche che regolano il moto dei corpi in caduta libera e il moto parabolico. • Esprimere le relazioni matematiche relative alla forza centripeta e al moto armonico di una molla e di un pendolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.

	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la discesa lungo un piano inclinato. • Analizzare il moto dei proiettili con diverse velocità iniziali. • Valutare le caratteristiche della forza centripeta. • Analizzare le analogie tra il moto di una massa che oscilla attaccata a una molla e le oscillazioni di un pendolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Scomporre il vettore forza- peso nei suoi componenti. • Descrivere matematicamente il movimento dei proiettili nelle diverse situazioni di velocità iniziale. • Formulare l'espressione matematica della forza centripeta. • Esprimere matematicamente l'accelerazione di una molla in moto armonico. • Dall'analisi del moto di un pendolo, risalire al calcolo dell'accelerazione di gravità.
L'energia meccanica	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione l'applicazione di una forza su un corpo e lo spostamento conseguente. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro prodotto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzare il percorso logico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. • Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere e utilizzare le forme di energia e la conservazione dell'energia nella risoluzione di semplici problemi.
	• 3	<ul style="list-style-type: none"> • Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. • Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.
La quantità di moto e il momento angolare	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. • Creare piccoli esperimenti che indichino quali grandezze fisiche all'interno di un sistema si conservano. • Definire il vettore momento angolare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati. • Esprimere la legge di conservazione della quantità di moto. • Analizzare le condizioni di conservazione del momento angolare.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. • Ragionare in termini di forza d'urto. • Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. • Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso. • Attualizzare a casi concreti la possibilità di massimizzare, o minimizzare, la forza d'urto. • Ricavare dai principi della dinamica la relazione matematica che esprime la conservazione della quantità di moto totale di un sistema. • Riconoscere gli urti elastici e anelastici.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi da affrontare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi in sistemi complessi. • Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui.
La gravitazione universale	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. • Osservare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le leggi di Keplero. • Riconoscere la forza di gravitazione universale come responsabile della distribuzione delle masse nell'Universo.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. • Formulare la legge di gravitazione universale. • Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale. • Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi . • Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Calcolare la velocità di un satellite in orbita circolare. • Definire la <i>velocità di fuga</i> di un pianeta.

		<ul style="list-style-type: none">• Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.	
	<ul style="list-style-type: none">• 4.	<ul style="list-style-type: none">• Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze agenti.	<ul style="list-style-type: none">• Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi .• Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.

PERCORSI DI APPRENDIMENTO di FISICA CLASSE QUARTA LICEO sez. A/B			
Unità	Competenze		
	Traguardi formativi	Indicatori	
I fluidi	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite. • Ragionare sull'attrito nei fluidi.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. • Indicare la relazione tra la pressione dovuta al peso di un liquido e la sua densità e profondità. • Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica). • Discutere l'esperimento di Torricelli. • Analizzare il modo in cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto. • Analizzare il moto di un liquido in una condotta. • Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. Definire e misurare la pressione. • Formulare e interpretare la legge di Stevino. • Formalizzare l'espressione della spinta di Archimede. • Illustrare le condizioni di galleggiamento dei corpi. • Descrivere gli strumenti di misura della pressione atmosferica. • Formalizzare la legge di Pascal. • Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. • Applicare nella risoluzione dei problemi proposti le relazioni matematiche individuate.
	• 3		<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale. • Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.
La temperatura	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Introdurre la grandezza fisica temperatura. • Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione. • Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. • Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra. • Stabilire la legge di Avogadro.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. • Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. • Individuare quando si può parlare di gas perfetto. • Ragionare in termini di molecole e di atomi. • Indicare la natura delle forze intermolecolari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare i limiti di approssimazione di una legge fenomenologica. • Mettere a confronto le dilatazioni di solidi e di liquidi. • Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. • Definire l'equazione di stato del gas perfetto. • Definire i pesi atomici e molecolari.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi.
Il calore	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i modi per aumentare la temperatura di un corpo. • Identificare il calore come energia in transito. • Individuare i meccanismi di trasmissione del calore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'esperimento di Joule. • Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare il meccanismo dell'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Descrivere l'effetto serra.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione l'aumento di temperatura di un corpo con la quantità di energia assorbita. • Formalizzare la legge fondamentale della calorimetria. • Esprimere la relazione che indica la rapidità di trasferimento del calore per conduzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire la caloria.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.
Il modello microscopico della materia	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Inquadrare il concetto di temperatura dal punto di vista microscopico. • Identificare l'energia interna dei gas perfetti. • Indicare il segno dell'energia interna nei diversi stati di aggregazione molecolare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. • Capire perché la temperatura assoluta non può essere negativa.

	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il movimento incessante delle molecole. • Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. • Analizzare le differenze tra gas perfetti e gas reali dal punto di vista microscopico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il moto browniano. • Individuare, dal punto di vista microscopico, la pressione esercitata da un gas perfetto e calcolarla. • Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.
			<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche, specifiche, relative alle diverse problematiche.
I cambiamenti di stato	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. • Definire l'umidità relativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il comportamento dei solidi, dei liquidi e dei gas alla somministrazione, o sottrazione, del calore. • Analizzare il comportamento dei vapori. • Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione. • Analizzare il diagramma di fase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato. • Interpretare il diagramma di fase. • Ragionare in termini di temperatura percepita.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi.
	• 3	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione la condensazione del vapore d'acqua e i fenomeni atmosferici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'importanza dell'utilizzo dei rigassificatori.
Il primo principio della termodinamica	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Esaminare gli scambi di calore tra i <i>sistemi</i> e l'ambiente. • Osservare il comportamento di un gas perfetto contenuto in un cilindro chiuso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il concetto di funzione di stato. • Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche. • Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. • Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. • Formalizzare il principio zero della termodinamica e le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esprimere la differenza tra grandezze estensive e grandezze intensive. • Definire il lavoro termodinamico. • Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. • Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio. • Definire le trasformazioni cicliche.
	• 4	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato.
Il secondo principio della termodinamica	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. • Descrivere il principio di funzionamento di una <i>macchina termica</i>. • Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. • Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita. • Formulare il secondo principio della termodinamica, distinguendo i suoi due primi enunciati. • Formulare il terzo enunciato del secondo principio. • Formalizzare il teorema di Carnot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di <i>sorgente ideale di calore</i>. • Definire il <i>rendimento</i> di una macchina termica e descriverne le caratteristiche. • Descrivere il ciclo di Carnot. • Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. • Dimostrare la validità del teorema di Carnot.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le relazioni corrette e applicarle al fine di risolvere i problemi proposti.
	• 3		<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.
Entropia e disordine	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare la <i>qualità</i> delle sorgenti di calore. • Mettere a confronto l'energia ordinata (a livello macroscopico) e l'energia disordinata (a livello microscopico). • Identificare gli stati, macroscopico e microscopico, di un sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire l'entropia. • Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. • Definire la molteplicità di un macrostato.

	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius. • Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. • Affrontare il tema dell'entropia di un sistema non isolato. • Esaminare la relazione tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche dell'entropia. • Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). • Formulare il quarto enunciato del secondo principio. • Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia. • Formulare il terzo principio della termodinamica.
Le onde elastiche e il suono	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i tipi di onde osservati. • Definire le onde periodiche e le onde armoniche.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Interrogarsi su cosa trasporti un'onda. • Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. • Riconoscere l'origine dei suoni. • Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono. • Analizzare la percezione dei suoni. • Analizzare le onde stazionarie. • Analizzare le variazioni della frequenza delle onde periodiche nei casi in cui la sorgente o il ricevitore siano, rispettivamente, in quiete o in moto reciproco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. • Definire le grandezze caratteristiche del suono. • Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Definire i modi normali di oscillazione. • Definire l'effetto Doppler e calcolare i valori delle frequenze rilevate.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.
	3		<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni nella vita reale.
I raggi luminosi	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare la propagazione dei raggi luminosi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le grandezze radiometriche e fotometriche.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare alcuni piccoli esperimenti che consentono di osservare la riflessione della luce da parte di uno specchio piano. • Un mestolo in casa e gli specchietti montati sulle automobili sono esempi di specchi curvi. • Capire perché un righello immerso in un recipiente pieno d'acqua appare piegato. • Riconoscere il fenomeno che sfruttano i periscopi montati nei sommergibili. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le leggi della riflessione da parte degli specchi piani. • Riconoscere i diversi tipi di specchi curvi. • Costruire l'immagine data dagli specchi sferici. • Definire il fenomeno della rifrazione e descriverne le leggi. • Analizzare il fenomeno della dispersione della luce.
	• 4		<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente le leggi dell'ottica geometrica nella risoluzione dei problemi.
	• 3		<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'importanza dell'utilizzo delle fibre ottiche in medicina e nelle telecomunicazioni.
Le lenti, l'occhio e gli strumenti ottici	• 1	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la struttura geometrica dei diversi tipi di lenti. • Analizzare il meccanismo di funzionamento dell'occhio umano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la funzione delle lenti convergenti e di quelle divergenti. • Descrivere il percorso dei raggi luminosi che entrano nell'occhio umano attraverso la pupilla.
	• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare un banco ottico per rappresentare la costruzione delle immagini da parte di lenti convergenti e divergenti. • Analizzare il funzionamento di dispositivi ottici di largo utilizzo (macchina fotografica, microscopio, cannocchiale). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare e utilizzare la formula delle lenti sottili.
	• 3		<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'importanza degli strumenti ottici utilizzati nella vita quotidiana e in campo scientifico.

Le onde luminose	• 1	• Interrogarsi sulla natura della luce.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare il dualismo onda-corpuscolo. • Esporre in modo appropriato i fenomeni dell'interferenza e della diffrazione.
	• 2	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la figura di interferenza determinata da due punte che si immergono nell'acqua di un ondoscopio. • Definire i concetti di interferenza costruttiva e distruttiva. • Analizzare l'esperimento di Young. • Interrogarsi su cosa succeda quando la luce incontra un ostacolo. • Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore. • Esaminare le differenze tra onde sonore e onde luminose. • Analizzare gli spettri di emissione delle sorgenti luminose. • Riconoscere che le stelle, anche quelle molto lontane da noi, sono costituite dagli stessi elementi presenti sulla Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e per quella distruttiva. • Discutere l'analogia tra la figura di interferenza prodotta in un ondoscopio e quella prodotta dall'apparato di Young. • Mettere in relazione la diffrazione delle onde e le dimensioni dell'ostacolo incontrato. • Discutere la natura di una sorgente luminosa basandosi sul suo particolare spettro di emissione.
	• 4		• Utilizzare le relazioni matematiche corrette per la soluzione dei problemi proposti.

CURRICOLO VERTICALE DI MATEMATICA E FISICA

LICEO CLASSICO

QUINTO ANNO

COMPETENZE MATEMATICA

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

COMPETENZE DI FISICA

1. Osservare e identificare fenomeni.
2. Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.
3. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive .
4. Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.

PERCORSI DI APPRENDIMENTO di MATEMATICA CLASSE QUINTA sez. A/B		
COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
1-2	Le funzioni e le loro proprietà <ul style="list-style-type: none"> Le funzioni reali di variabile reale Le proprietà delle funzioni e la loro composizione 	<ul style="list-style-type: none"> Saper studiare il campo di esistenza, il segno, la parità o disparità di una funzione Tracciare grafici di funzioni utilizzando le trasformazioni geometriche Eseguire la composizione di funzioni Stabilire se una funzione è invertibile, crescente o decrescente, periodica
1-2	I limiti delle funzioni <ul style="list-style-type: none"> Gli intorni di un punto Il limite finito di una funzione in un punto Il limite destro e sinistro di una funzione in un punto Il limite infinito di una funzione in un punto Il limite finito di una funzione per x che tende a più o meno infinito Il limite "più o meno infinito" di una funzione per x che tende a più o meno infinito I teoremi sui limiti Le operazioni sui limiti 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare la definizione per la verifica del limite finito o infinito di una funzione Applicare i teoremi sui limiti Calcolare il valore dei limiti
1-2-4	Le funzioni continue e il calcolo dei limiti <ul style="list-style-type: none"> Le funzioni continue Il calcolo dei limiti e le forme indeterminate I punti di discontinuità di una funzione Asintoti 	<ul style="list-style-type: none"> Stabilire la continuità di una funzione Classificare i punti di discontinuità di una funzione Utilizzare i teoremi sulle funzioni continue (teorema di Bolzano-Weierstrass) Classificare le forme indeterminate e calcolarne il limite Applicare i limiti notevoli al calcolo di limiti di forme Indeterminate Utilizzare la continuità delle funzioni elementari Saper determinare la presenza di asintoti.
1-2-4	La derivata di una funzione <ul style="list-style-type: none"> Definizione di rapporto incrementale e derivata di una funzione Teoremi sulle funzioni derivabili Crescenza/decrecenza di una funzione Massimi/minimi relativi Concavità e flessi 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione Calcolare le derivate di ordine superiore Applicare il teorema di Lagrange, di Rolle, di Cauchy, di De L'Hospital Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili Saper determinare la presenza di eventuali punti stazionari e la concavità di una funzione.
1-2-4	Studio di semplici funzioni <ul style="list-style-type: none"> Grafico di una funzione 	<ul style="list-style-type: none"> Determinare il campo di esistenza di una funzione Determinare il segno di una funzione Calcolare gli asintoti di una funzione Dalla espressione analitica di una funzione determinare le proprietà della funzione e il suo andamento grafico
1-2-4	Calcolo integrale <ul style="list-style-type: none"> Apprendere il concetto di integrazione di una funzione Calcolare gli integrali indefiniti e definiti di funzioni elementari 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità Calcolare un integrale con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti Calcolare gli integrali definiti

<p>3 -4</p> <p>Tali argomenti verranno riproposti in preparazione alla prova invalsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione alla probabilità • Eventi certi, impossibili e aleatori • La probabilità di un evento secondo la concezione classica • L'evento unione e l'evento intersezione di due eventi • La probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e incompatibili • La probabilità condizionata • La probabilità del prodotto logico per eventi dipendenti e indipendenti • Le variabili aleatorie discrete e le distribuzioni di probabilità 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile • Calcolare la probabilità di un evento aleatorio • Calcolare la probabilità della somma logica di eventi • Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi • Calcolare la probabilità condizionata
--	---	--

PERCORSI DI APPRENDIMENTO

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
<p>1. - 2. - 3. - 4. - 5.</p>	<p>Comprendere le interazioni tra corpi elettrizzati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuare le caratteristiche dei conduttori e degli isolanti • Applicare la Legge di Coulomb • Descrivere il vettore campo elettrico dandone una rappresentazione grafica attraverso le linee di forza. <p>Calcolare il campo elettrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il concetto di energia potenziale e di potenziale elettrico. • Calcolare la capacità dei condensatori in serie e in parallelo. • Comprendere il concetto di corrente elettrica e di forza elettromotrice • Schematizzare circuiti elettrici • Applicare le leggi di Ohm per i conduttori metallici • Interpretare l'effetto Joule • Comprendere i fenomeni di conduzione elettrica nei liquidi e nei gas. • Calcolare e rappresentare graficamente i campi magnetici attraverso le linee di forza • Interpretare la legge di Ampère fra conduttori rettilinei paralleli • Calcolare la forza magnetica su correnti e su cariche elettriche 	<p>La carica e il campo elettrico La carica elettrica e interazioni tra corpi elettrizzati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduttori ed isolanti <p>La legge di Coulomb</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il campo elettrico <p>Il campo elettrico generato da cariche puntiformi</p> <p>I campi elettrici di conduttori in equilibrio elettrostatico</p> <p>Il potenziale e la capacità L'energia potenziale elettrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale <p>Le superfici equipotenziali e il potenziale elettrico dei conduttori.</p> <p>I condensatori e la capacità.</p> <p>La corrente elettrica La corrente elettrica e la forza elettromotrice</p> <p>La resistenza elettrica Circuiti elettrici e corrente continua La potenza elettrica Le soluzioni elettrolitiche e l'elettrolisi</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conduzione elettrica nei gas <p>Effetto termoionico e correnti elettriche attraverso il vuoto.</p> <p>Il magnetismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campi magnetici generati da magneti e da correnti <p>Interazioni magnetiche fra correnti elettriche L'induzione magnetica Il campo magnetico di alcune distribuzioni di correnti Forze magnetiche sulle correnti e sulle cariche elettriche L'azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente elettrica.</p> <p>Proprietà magnetiche della materia.</p> <p>L'induzione elettromagnetica</p> <p>La corrente indotta La legge di Faraday-Neumann e di Lenz.</p>

- Comprendere il funzionamento di un motore elettrico
- Riconoscere le proprietà magnetiche della materia

Comprendere gli esperimenti di Faraday sull'induzione elettromagnetica
Comprendere le leggi di Faraday-Neumann e di Lenz
Comprendere il concetto di campo elettromagnetico

-

. Circuiti RL e l'energia degli induttori.
Circuiti elettrici a corrente alternata

-

Onde elettromagnetiche

Il campo elettromagnetico Propagazione delle onde elettromagnetiche, loro produzione e risonanza
Spettro elettromagnetico

OBIETTIVI MINIMI

MATEMATICA

Primo Biennio

Al termine del primo anno scolastico, lo studente dovrà:

- conoscere gli insiemi numerici e saper operare con i numeri naturali, interi relativi e razionali;
- conoscere e saper operare con monomi e polinomi;
- conoscere le principali nozioni di geometria euclidea piana;
- saper dimostrare le principali proprietà dei poli goni.

Al termine del secondo anno scolastico, lo studente dovrà:

- saper scomporre in fattori un polinomio;
- saper operare con le frazioni algebriche;
- saper risolvere equazioni di primo grado intere e frazionarie;
- saper risolvere sistemi lineari;
- saper risolvere equazioni di secondo grado intere e frazionarie;
- saper operare con i radicali;
- conoscere il piano cartesiano e le nozioni fondamentali sulla retta.
- conoscere i principali teoremi su poligoni;
- conoscere i teoremi di Pitagora e di Euclide

Secondo biennio e quinto anno

Al termine del terzo anno scolastico, lo studente dovrà:

- saper risolvere disequazioni lineari, frazionarie, sistemi di disequazioni;
- saper risolvere disequazioni di secondo grado intere e fratte;
- saper risolvere sistemi di disequazioni di secondo grado;
- conoscere le nozioni fondamentali di parabola e circonferenza nel piano cartesiano;

Al termine del quarto anno scolastico, lo studente dovrà:

- conoscere la funzione esponenziale e la funzione logaritmica;
- saper risolvere equazioni esponenziali e logaritmiche.
- conoscere le nozioni fondamentali di goniometria e trigonometria;
- saper risolvere equazioni goniometriche e semplici disequazioni goniometriche;

Al termine del quinto anno scolastico lo studente dovrà:

- conoscere le principali nozioni di analisi matematica relative a limiti e derivate delle funzioni;
- saper svolgere lo studio di una funzione razionale fratta.
- saper calcolare semplici integrali.

FISICA

Al termine del terzo anno scolastico, lo studente dovrà:

- conoscere le principali nozioni di grandezze fisiche e misure;
- conoscere le leggi della cinematica e della statica;
- conoscere le leggi della dinamica e della conservazione dell'energia;

Al termine del quarto anno scolastico, lo studente dovrà:

- conoscere le nozioni fondamentali della termologia e della termodinamica;
- conoscere le leggi dell'acustica e dell'ottica;
- saper risolvere semplici esercizi.

Al termine del quinto anno scolastico, lo studente dovrà:

- conoscere le nozioni fondamentali di cariche e correnti elettriche;
- conoscere le nozioni fondamentali dell'elettromagnetismo;

- saper risolvere semplici esercizi.

MATEMATICA e FISICA

METODOLOGIE

Mezzi e strumenti.

Utilizzo di piattaforme quali WeSchool, Google Classroom. Libro di testo. LIM. Schede con esercizi guidati. Appunti e schemi anche in formato digitale per alcuni argomenti. Risorse on-line.

Metodologia.

La metodologia sarà volta ad interessare e stimolare e continuamente la partecipazione degli alunni al dialogo educativo.

1. Lezione interattiva con discussione guidata in cui si cercherà, per quanto possibile, di procedere facendo scaturire deduzioni dalle stesse osservazioni degli alunni.
2. Utilizzo di tutti i supporti informatici disponibili.
3. Utilizzo di piattaforme quali WeSchool, Google Classroom.
4. Lezioni frontali nella fase finale di formalizzazione rigorosa fornendo, per alcuni argomenti, schematizzazioni ed appunti anche in formato multimediale eventualmente condivisi nelle piattaforme on line.
5. Cooperative Learning (lavoro in piccoli gruppi in cui gli alunni si sentano corresponsabili del reciproco percorso aiutandosi reciprocamente e in cui l'insegnante assume un ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività)
6. Esercitazioni in classe.
7. Gruppi di lavoro (formati sia per livello che con alunni tutor più competenti con il compito di guidare compagni più deboli) specie in relazione alla parte operativa in modo da stimolare la collaborazione.

Inoltre, per ogni argomento sia di matematica che di fisica, saranno svolti e assegnati come lavoro domestico numerosi esercizi che poi verranno corretti e commentati in classe.

Gli argomenti previsti saranno trattati in modo trasversale per evidenziare analogie e connessioni tra temi diversi.

TIPOLOGIA E TEMPI DELLE VERIFICHE

Verifiche

Si prevedono verifiche formative e sommative, le prime per una valutazione in itinere del livello di conoscenza dei temi trattati in modo da operare opportune variazioni all'attività didattica, le seconde diagnostiche per valutazioni a fine di una o più unità didattiche. In particolare:

Formative

si intende il coinvolgimento degli alunni durante il normale svolgimento delle lezioni con domande individuali, risoluzione di esercizi alla lavagna, correzione dei compiti assegnati.

Sommative

- Verifiche orali individuali.
- Verifiche scritte (Matematica: scritti e test di esercitazione scritta con valutazione valida per l'orale. Fisica: test strutturati e/o compiti scritti anche in modalità on line.
- Esercitazioni in classe.

CRITERI DI VALUTAZIONE E DESCRITTORI DI VALUTAZIONE

Valutazione

Si terrà conto dei risultati di tutti i tipi di prove proposte con attenzione al livello di conoscenza, alla correttezza e originalità di soluzione, e all'ordine e precisione formale. Per la valutazione finale si terrà conto anche di interventi, osservazioni personali e risposte a domande rivolte a tutta la classe, del lavoro domestico svolto quotidianamente e registrato nell'apposito quaderno personale, nonché dell'impegno mostrato sia in classe che nel lavoro personale, della partecipazione e dell'interesse.

Abbiamo introdotto le seguenti griglie di valutazione sia per le prove scritte di matematica e fisica che per quelle orali :

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA			
Indicatori:	Descrittori	Giudizio	Voto/10
Conoscenze:	Assenza totale, o quasi, degli indicatori di valutazione	Nulla	1 - 3

Concetti, Regole, procedure	Rilevanti carenze nei procedimenti risolutivi; ampie lacune nelle conoscenze; numerosi errori di calcolo, esposizione molto disordinata	Gravemente insufficiente	3,5 -4,5
Competenze: Comprensione del testo Completezza risolutiva Correttezza calcolo algebrico Uso corretto linguaggio simbolico Ordine e chiarezza espositiva	Comprensione frammentaria o confusa del testo, conoscenze deboli; procedimenti risolutivi prevalentemente imprecisi e inefficienti; risoluzione incompleta.	Insufficiente	5 - 5,5
	Presenza di alcuni errori e imprecisioni nel calcolo; comprensione delle tematiche proposte nelle linee fondamentali; accettabile l'ordine espositivo.	Sufficiente	6 - 6,5
	Procedimenti risolutivi con esiti in prevalenza corretti; limitati errori di calcolo e fraintendimenti non particolarmente gravi; esposizione ordinata e uso sostanzialmente pertinente del linguaggio specifico.	Discreto / Buono	7 - 8
Capacità: Selezione dei percorsi risolutivi Motivazione procedure Originalità nelle risoluzioni	Procedimenti risolutivi efficaci; lievi imprecisioni di calcolo; esposizione ordinata ed adeguatamente motivata; usopertinente del linguaggio specifico.	Ottimo	8,5 - 9
	Comprensione piena del testo; procedimenti corretti ed ampiamente motivati; presenza di risoluzioni originali; apprezzabile e uso del lessico disciplinare.	Eccellente	9,5 - 10

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA

Indicatori:	Descrittori	Giudizio	Voto/10
	Assenza totale, o quasi, degli indicatori di valutazione.	Nullo	1 - 3
Conoscenze: Concetti, fatti, formule	Rilevanti carenze nella comprensione dei quesiti; ampie lacune nelle conoscenze; difficoltà di individuazione delle procedure risolutive; risoluzione incompleta e esposizione molto disordinata.	Gravemente insufficiente	3,5 -4,5
Competenze: Comprensione del testo Completezza risolutiva Organicità e coerenza espositiva Uso corretto lessico specifico	Comprensione incerta del testo; trattazione frammentaria, spesso confusa e poco coerente; uso del linguaggio specifico piuttosto debole.	Insufficiente	5 - 5,5
	Comprensione del testo e delle tematiche proposte nelle linee fondamentali anche se con alcuni fraintendimenti e lacune; risoluzione parziale; accettabile l'uso del linguaggio specifico e dell'ordine espositivo.	Sufficiente	6 - 6,5
Capacità: Selezione dei percorsi risolutivi Collegamento tra di versi ambiti della fisica	Corretta comprensione dei quesiti risoluzione completa, pur in presenza di fraintendimenti non particolarmente gravi o di lievi lacune; esposizione ordinata e uso sostanzialmente pertinente del linguaggio specifico.	Discreto Buono	7 - 8
	Corretta comprensione dei quesiti; lievi imprecisioni di calcolo; esposizione ordinata e spesso motivata; usopertinente del lessico disciplinare.	Ottimo	8,5 - 9
	Comprensione piena del testo; analisi precisa e interpretazione appropriata; procedimenti corretti ed ampiamente motivati; apprezzabile l'ampiezza delle conoscenze e la pertinenza lessicale.	Eccellente	9,5 - 10

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI DI MATEMATICA E FISICA		
Livello	Descrittori	Voto/10
Gravemente insufficiente	Conoscenze estremamente frammentarie; gravi errori concettuali; palese incapacità di avviare procedure e calcoli; linguaggio ed esposizione inadeguati.	1 - 3
Decisamente insufficiente.	Conoscenze molto frammentarie; errori concettuali; scarsa capacità di gestire procedure e calcoli; incapacità di stabilire collegamenti, anche elementari; linguaggio inadeguato	3 - 4
Insufficiente	Conoscenze frammentarie, non strutturate, confuse; modesta capacità di gestire procedure e calcoli; difficoltà nello stabilire collegamenti fra contenuti; linguaggio non del tutto adeguato.	4 -5
Non del tutto sufficiente	Conoscenze modeste, viziate da lacune; poca fluidità nello sviluppo e controllo dei calcoli; applicazione di regole in forma mnemonica, insicurezza nei collegamenti; linguaggio accettabile, non sempre adeguato.	5 - 6
Sufficiente	Conoscenze adeguate, pur con qualche imprecisione; padronanza nel calcolo, anche con qualche lentezza e capacità di gestire e organizzare procedure se opportunamente guidato; linguaggio accettabile.	6
Discreto	Conoscenze omogenee e ben consolidate; padronanza del calcolo, capacità di previsione e controllo; capacità di collegamenti e di applicazione delle regole; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti; linguaggio adeguato e preciso.	6 -7
Buono	Conoscenze solide, assimilate con chiarezza; fluidità nel calcolo; autonomia di collegamenti e di ragionamento e capacità di analisi; riconoscimento di schemi, adeguamento di procedure esistenti; individuazione di semplici strategie di risoluzione e loro formalizzazione; buona proprietà di linguaggio.	7 - 8
Ottimo	Conoscenze ampie e approfondite; capacità di analisi e rielaborazione personale; fluidità ed eleganza nel calcolo, possesso di dispositivi di controllo e di adeguamento delle procedure; capacità di costruire proprie strategie di risoluzione; linguaggio sintetico ed essenziale.	8 - 9
Eccellente	Conoscenze ampie, approfondite e rielaborate, arricchite da ricerca e riflessione personale; padronanza e eleganza nelle tecniche di calcolo; disinvoltura nel costruire proprie strategie di risoluzione, capacità di sviluppare e comunicare risultati di una analisi in forma originale e convincente.	9 -10

ATTIVITA' DI RECUPERO (In itinere, studio autonomo, pausa didattica, ecc.)

Attività di recupero e di sostegno che si intende attivare per colmare lacune rilevate.

Nel corso dell'anno scolastico, se necessario, si effettueranno attività di recupero e sostegno con eventuali pause didattiche e, se ciò non fosse sufficiente, si proporrà al C. di C. di attivare corsi pomeridiani di sostegno rivolti al gruppo di alunni con persistenti difficoltà. Inoltre ci sarà la eventuale attivazione di uno *sportello* pomeridiano.

ATTIVITA' INTEGRATIVE

Visite guidate e/o Viaggi d'istruzione

Non sono previste

UTILIZZO LABORATORI, BIBLIOTECHE E ALTRI MATERIALI DIDATTICI

Libro di testo. LIM. Schede con esercizi guidati. Appunti e schemi anche in formato digitale per alcuni argomenti. Risorse online. Laboratorio di fisica e di informatica.

RAPPORTI CON LE FAMIGLIE

Il rapporto tra scuola e famiglia è di fondamentale importanza per l'efficacia dell'azione educativa e deve tendere alla collaborazione nell'impostazione del cammino formativo e ad una condivisione nella responsabilità educativa. La scuola ha attivato sia incontri individuali che collegiali pomeridiani che potranno svolgersi sia in presenza che on line in base alle disposizioni in materia di prevenzione per l'emergenza Covid-19. La sottoscritta inoltre resta disponibile ad interloquire con i

genitori anche attraverso i canali di comunicazione della mail istituzionale e attraverso le opportune funzioni del registro elettronico.

Osservazioni

Il programma preventivo potrà subire variazioni in relazione alla risposta della classe agli stimoli proposti e alla rapidità del recupero qualora fossero necessari interventi in tal senso. Inoltre, potrebbero esserci rallentamenti nel procedere, in quanto i tempi di apprendimento della classe sono stati calcolati considerando un impegno medio nel lavoro personale, qualora questo venisse a mancare o a causa di eventuali pause didattiche dedicate al recupero, alcuni argomenti previsti potranno essere trattati solo nelle linee generali.

Si sottolinea infine che potranno esserci rallentamenti nello svolgimento dei programmi anche in relazione all'andamento dell'emergenza sanitaria Covid-19.