

DIPARTIMENTO MATEMATICA, FISICA E INFORMATICA**SEZIONE B****CONTENUTI E ABILITA'****MATEMATICA – LICEO SCIENTIFICO – PRIMO BIENNIO**

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	Indicatori
Primo anno Trimestre	I numeri naturali e i numeri interi	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica	• Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze • Calcolare il valore di espressioni numeriche con numeri naturali e numeri interi • Sostituire numeri alle lettere e calcolare il valore di espressioni letterali • Scomporre un numero naturale in fattori primi • Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. tra numeri naturali • Applicare le leggi di monotonìa a uguaglianze e disuguaglianze • Eseguire calcoli in sistemi di numerazione con base diversa da dieci
Primo anno Trimestre	I numeri razionali	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• Esprimere numeri razionali mediante frazioni equivalenti • Calcolare il valore di espressioni aritmetiche con numeri razionali • Calcolare il valore di espressioni con potenze con esponente intero • Tradurre una frase in un'espressione e sostituire numeri razionali alle lettere • Trasformare numeri decimali finiti e periodici in frazioni • Esprimere frazioni mediante percentuali • Applicare le proprietà delle proporzioni • Eseguire calcoli approssimati, determinando l'incertezza dei risultati
Primo anno Trimestre	Gli insiemi e la logica	• 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	• Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme • Eseguire operazioni tra insiemi • Riconoscere le proposizioni logiche • Eseguire operazioni fra proposizioni logiche utilizzando le tavole di verità • Applicare le proprietà degli operatori logici • Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori
Primo anno Trimestre	Le relazioni e le funzioni	• 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	• 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 • Disegnare il grafico di una funzione lineare, quadratica, di proporzionalità diretta e inversa

Primo anno Trimestre	I monomi	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Calcolare il valore numerico di espressioni letterali • Conoscere definizione e proprietà di monomi • Sommare algebricamente monomi • Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi • Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi
Primo anno Pentames tre	I polinomi	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi • Semplificare espressioni con operazioni e potenze di polinomi • Applicare i prodotti notevoli • Applicare il triangolo di Tartaglia nella potenza di un binomio • Eseguire la divisione tra due polinomi • Applicare la regola di Ruffini • Applicare il teorema del resto e il teorema di Ruffini
Primo anno Pentames tre	La scomposizione di un polinomio e le frazioni algebriche	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• Scomporre polinomi in fattori mediante il raccoglimento a fattore comune • Scomporre polinomi in fattori applicando i prodotti notevoli • Scomporre particolari trinomi di secondo grado • Scomporre polinomi in fattori mediante il teorema e la regola di Ruffini • 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 operazioni e potenze con le frazioni algebriche • Semplificare espressioni con le frazioni algebriche
Primo anno Pentames tre	Le equazioni lineari	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e	• Stabilire se un'uguaglianza è un'identità • Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione • Applicare i principi di equivalenza delle equazioni • Risolvere equazioni intere e fratte, numeriche e letterali • Utilizzare le equazioni per rappresentare e risolvere problemi

		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	
Primo anno Pentames tre	La geometria del piano	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• Identificare gli enti geometrici fondamentali • Distinguere tra definizioni, postulati e teoremi • Riconoscere i diversi elementi di una dimostrazione • Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali • Riconoscere figure congruenti • Applicare le proprietà della congruenza tra figure • Eseguire confronti e operazioni tra segmenti • Eseguire confronti e operazioni tra angoli • Dimostrare teoremi su segmenti e angoli
Primo anno Pentames tre	I triangoli	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • 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	• Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi • Classificare i diversi tipi di triangolo • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli • Utilizzare le proprietà del triangolo isoscele e del triangolo equilatero • Utilizzare il primo teorema dell'angolo esterno e il teorema relativo alla disuguaglianza tra gli elementi di un triangolo • Dimostrare teoremi sui triangoli
Primo anno Pentames tre	Il parallelismo, i parallelogrammi e i trapezi	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • 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	• Applicare i teoremi fondamentali sulle rette parallele e i criteri di parallelismo • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli • Riconoscere i diversi tipi di parallelogramma e applicare le rispettive proprietà • Dimostrare teoremi sui parallelogrammi • Applicare le proprietà del trapezio isoscele • Dimostrare teoremi sui trapezi • Applicare il teorema del fascio di rette parallele e i suoi corollari.
Secondo anno Trimestre	I sistemi lineari	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati • Risolvere un sistema lineare con il metodo di sostituzione • Risolvere un sistema lineare con il metodo del confronto • Risolvere un sistema lineare con il metodo di riduzione • Risolvere un sistema lineare con il metodo di Cramer • Discutere un sistema letterale • Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite

		potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico	• Identificare le grandezze date e quelle incognite • Tradurre le informazioni e le relazioni fornite dal problema in un sistema di equazioni
Secondo anno Trimestre	Le disequazioni lineari	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni • Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni su una retta • Risolvere disequazioni numeriche fratte • Risolvere disequazioni di grado superiore al primo riconducibili allo studio di disequazioni lineari • Risolvere sistemi di disequazioni • Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
Secondo anno Trimestre	La statistica descrittiva	• 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	• Organizzare i dati statistici in tabelle • Raggruppare i dati in classi di frequenza • Determinare frequenze assolute, frequenze relative e frequenze percentuali • Rappresentare graficamente i dati statistici, scegliendo il tipo di rappresentazione più adeguata • Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati • Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati
Secondo anno Trimestre	La circonferenza, i poligoni inscritti e circoscritti	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • 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	• Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti • Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo • Dimostrare teoremi su quadrilateri inscritti e circoscritti e su poligoni regolari
Secondo anno pentamestre	I radicali	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• 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

		potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico	
Secondo anno pentamestre	Le equazioni di secondo grado e di grado superiore	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Risolvere equazioni numeriche intere e fratte di secondo grado • Scomporre trinomi di secondo grado • Risolvere quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado • Risolvere problemi di secondo grado • Risolvere equazioni di grado superiore al secondo: equazioni risolubili mediante scomposizione in fattori, equazioni binomie e trinomie, equazioni risolubili mediante sostituzioni.
Secondo anno pentamestre	I sistemi di equazioni di grado superiore al primo	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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	• Risolvere un sistema di secondo grado con il metodo di sostituzione • Risolvere un sistema simmetrico di secondo grado • Risolvere particolari sistemi con artifici matematici
Secondo anno pentamestre	I triangoli simili	• Confrontare ed 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	• Riconoscere figure simili. • Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli. • Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria.
Secondo anno pentamestre	Le disequazioni di secondo grado	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica	• Risolvere disequazioni di secondo grado • Risolvere disequazioni frazionarie e risolubili mediante scomposizione in fattori. • Risolvere sistemi di disequazioni

		• 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	
Secondo anno pentamestre	L'equivalenza di figure piane	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • 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	• Applicare i teoremi sull'equivalenza dei poligoni. • Calcolare l'area dei principali poligoni. • Risolvere problemi applicando i due teoremi di Euclide e il teorema di Pitagora.
Secondo anno pentamestre	Il calcolo della probabilità	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della probabilità	• Appropriarsi del concetto di probabilità classica, • Calcolare la probabilità di eventi semplici

MATEMATICA – LICEO SCIENTIFICO – TERZO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
Terzo anno trimestre	COMPLEMENTI DI ALGEBRA E RACCORDO CON IL BIENNIO Equazioni e disequazioni con valore assoluto Equazioni e disequazioni irrazionali	• Dominare attivamente i concetti e i metodi degli elementi del calcolo algebrico	• Risolvere equazioni e disequazioni algebriche	• Risolvere disequazioni di primo e secondo grado • Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Risolvere equazioni con valore assoluto • Risolvere disequazioni con valore assoluto • Risolvere equazioni irrazionali • Risolvere disequazioni irrazionali
Terzo anno trimestre	GENERALITÀ SULLE FUNZIONI Definizione di funzione. Principali proprietà delle	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari	• Individuare le principali proprietà di una funzione	• Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione

	funzioni. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Funzione inversa. Funzione pari e dispari.	dell'analisi e dei modelli matematici • Dominare attivamente il principio di induzione • Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica	• Operare con le successioni numeriche e le progressioni	• Comporre due o più funzioni • Applicare il principio di induzione • Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi • Determinare la somma dei primi n termini di una progressione
Terzo anno trimestre	GEOMETRIA ANALITICA PRIMA PARTE Il piano cartesiano, la retta. Fasci di rette. La parabola.	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica	• Operare con le rette nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Operare con le parabole nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni • Operare con le circonferenze nel piano dal punto di vista della geometria analitica	• Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa • Determinare l'equazione di una retta dati alcuni elementi • Stabilire la posizione di due rette: se sono incidenti, parallele o perpendicolari • Calcolare la distanza fra due punti e la distanza punto-retta • Determinare punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo, asse di un segmento, bisettrice di un angolo • Operare con i fasci di rette • Tracciare il grafico di una parabola di data equazione • Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole • Trovare le rette tangenti a una parabola • Operare con i fasci di parabole • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole
Terzo anno pentamestre	GEOMETRIA ANALITICA SECONDA PARTE	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica	• Risolvere particolari equazioni e disequazioni • Operare con le ellissi nel piano dal punto di	• Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione • Determinare l'equazione di una

	La circonferenza, l'ellisse, l'iperbole. Coniche in generale.		vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni • Operare con le iperboli nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni • Operare con circonferenze, parabole, ellissi e iperboli di equazione generica nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni	circonferenza dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di rette e circonferenze • Operare con i fasci di circonferenze • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di circonferenze • Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione • Determinare l'equazione di una ellisse dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di retta ed ellisse • Trovare le rette tangenti a un'ellisse • Determinare le equazioni di ellissi traslate • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di ellissi • Tracciare il grafico di una iperbole di data equazione • Determinare l'equazione di una iperbole dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di retta e iperbole • Trovare le rette tangenti a una iperbole • Determinare le equazioni di iperboli traslate • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di iperboli • Studiare le coniche di equazione generica
--	--	--	---	--

				• Determinare le equazioni di luoghi geometrici • Determinare le soluzioni di sistemi parametrici con metodo grafico • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di coniche • Risolvere problemi geometrici con l'utilizzo delle coniche
Terzo anno pentamestre	GONIOMETRIA E TRIGONOMETRIA Funzioni goniometriche: seno, coseno, tangente. Grafico delle funzioni arcoseno, arcocoseno e arcotangente. Relazioni fondamentali della goniometria. Formule goniometriche. Campo di esistenza di funzioni goniometriche. Identità, equazioni, disequazioni goniometriche. Relazioni tra lati e angoli di un triangolo. Teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualsiasi. Applicazioni della trigonometria.	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici • Dominare attivamente i concetti e i metodi degli elementi del calcolo algebrico • Dominare attivamente gli strumenti matematici per lo studio dei fenomeni fisici e la costruzione di modelli	• Conoscere le funzioni goniometriche e le loro principali proprietà • Operare con le formule goniometriche • Risolvere equazioni goniometriche • Risolvere disequazioni goniometriche • Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo • Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli • Risolvere un triangolo qualunque • Applicare la trigonometria • Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo	• Conoscere e rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente e le funzioni goniometriche inverse • Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari • Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati • Applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi, Werner • Risolvere equazioni goniometriche elementari • Risolvere equazioni lineari in seno e coseno • Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • Risolvere sistemi di equazioni goniometriche • Risolvere equazioni goniometriche parametriche • Risolvere disequazioni goniometriche • Risolvere sistemi di disequazioni goniometriche • Applicare il primo e il secondo teorema 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 e a contesti della realtà
--	--	--	--	---

MATEMATICA – LICEO SCIENTIFICO – QUARTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
trimestre	Esponenziali e logaritmi	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici	• Individuare le principali proprietà di una funzione • Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche	• 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 e disequazioni esponenziali • Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche
trimestre	Le trasformazioni geometriche	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica	• Applicare le trasformazioni geometriche a punti, rette, curve e figure del piano	• Determinare gli elementi uniti di una trasformazione • Operare con le traslazioni • Operare con le rotazioni • Operare con le simmetrie: centrali e assiali • Riconoscere e studiare una isometria • Operare con le omotetie
trimestre / pentamestre	geometria solida	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria euclidea dello spazio	• Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea • Calcolare aree e volumi di solidi notevoli	• Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio • Acquisire la nomenclatura relativa ai solidi nello spazio • Calcolare le aree di solidi notevoli • Valutare l'estensione e l'equivalenza di solidi • Calcolare il volume di solidi notevoli
trimestre / pentamestre	geometria analitica nello spazio	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica	• Conoscere gli elementi fondamentali della geometria analitica nello spazio	• Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio cartesiano

		nello spazio cartesiano	• Determinare equazioni di piani, rette e sfere nello spazio cartesiano	• Acquisire la nomenclatura relativa agli enti nello spazio cartesiano • Operare con equazioni relative a rette, piani e sfere nello spazio. • Individuare l'equazione del piano tangente a una sfera in un punto.
trimestre	Il calcolo combinatorio	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della probabilità	• Operare con il calcolo combinatorio	• Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione • Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione • Operare con la funzione fattoriale • Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione • Operare con i coefficienti binomiali
pentamestre	Il calcolo della probabilità	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della probabilità	• Appropriarsi del concetto di probabilità classica, • Calcolare la probabilità di eventi semplici • Calcolare la probabilità di eventi complessi	• Calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici • Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi • Calcolare la probabilità condizionata • Calcolare la probabilità nei problemi di prove ripetute
pentamestre	I limiti e le funzioni	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi	• Apprendere il concetto di limite di una funzione • Saper calcolare i limiti di funzioni • Saper studiare una funzione e determinare le sue proprietà	• Operare con la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme • Verificare il limite di una funzione mediante la definizione • Applicare i primi teoremi sui limiti • Calcolare di limiti di funzioni fratte, composte, logaritmiche, esponenziali e irrazionali. • Risolvere forme indeterminate. • Risolvere esercizi in cui si applicano i limiti notevoli. • Saper calcolare e determinare i punti di discontinuità di una funzione • Saper applicare i teoremi sulle funzioni globalmente continue: teorema di Weierstrass, teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi. Metodo di bisezione come applicazione del teorema degli zeri. • Saper tracciare il grafico probabile di una funzione

MATEMATICA – LICEO SCIENTIFICO – QUINTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
trimestre	La derivata di una funzione	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale	• Calcolare la derivata di una funzione	• 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 • Calcolare il differenziale di una funzione • Applicare le derivate alla fisica
trimestre	I teoremi del calcolo differenziale	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale	• Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili	• Applicare il teorema di Rolle • Applicare il teorema di Lagrange • Applicare il teorema di De L'Hospital
trimestre	I massimi, i minimi e i flessi	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale	• Studiare i massimi, i minimi e i flessi di una funzione	• Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima • Determinare i flessi mediante la derivata seconda • Determinare i massimi, i minimi e i flessi mediante le derivate successive • Risolvere i problemi di massimo e di minimo
trimestre / pentamestre	Gli integrali indefiniti	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale	• Apprendere il concetto di integrazione di una funzione • Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni anche non elementari	• Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità • Calcolare un integrale indefinito con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti • Calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte
pentamestre	Gli integrali definiti	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale	• Calcolare gli integrali definiti di funzioni anche non elementari • Usare gli integrali per calcolare aree e	• Calcolare gli integrali definiti mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale • Calcolare il valor medio di una funzione

			volumi di elementi geometrici • Calcolare il valore approssimato di un integrale	• Operare con la funzione integrale e la sua derivata • Calcolare l'area di superfici piane e il volume di solidi • Calcolare gli integrali impropri • Applicare gli integrali alla fisica • Calcolare il valore approssimato di un integrale definito mediante il metodo: dei rettangoli, dei trapezi.
pentamestre	Il calcolo della probabilità e distribuzioni di probabilità	• Dominare attivamente i concetti e i metodi della probabilità	• Calcolare la probabilità di eventi complessi	• Applicare il metodo della disintegrazione e il teorema di Bayes. • saper operare con le distribuzioni di probabilità in casi semplici.
pentamestre	Le equazioni differenziali	• Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale e integrale	• Apprendere il concetto di equazione differenziale • Risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali	• Risolvere le equazioni differenziali del primo ordine del tipo $y' = f(x)$, a variabili separabili, lineari • Risolvere le equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti • Risolvere problemi di Cauchy del primo e del secondo ordine • Applicare le equazioni differenziali alla fisica

FISICA – LICEO SCIENTIFICO – PRIMO BIENNIO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
primo anno	La misura delle grandezze fisiche ed elaborazione dei dati	• Misurare grandezze fisiche con strumenti opportuni e fornire il risultato associando l'errore sulla misura • Rappresentare dati e fenomeni con linguaggio algebrico, grafico o con tabelle • Stabilire e/o riconoscere relazioni tra grandezze fisiche relative allo stesso fenomeno	• Eseguire calcoli nell'insieme dei numeri naturali e nell'insieme dei numeri interi • Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella • Saper lavorare con i grafici cartesiani • Data una formula o un grafico, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili • Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili	• Conoscere le unità di misura del SI • Definizione di errore assoluto ed errore percentuale • Che cosa sono le cifre significative • Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico • Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, inversa, quadratica)
Primo anno	Le grandezze vettoriali	• Operare con grandezze vettoriali e grandezze scalari	• Dati due vettori disegnare il vettore differenza • Applicare la regola del parallelogramma • Applicare la legge degli allungamenti elastici • Scomporre una forza e calcolare le sue componenti	• Differenza tra vettore e scalare • Che cos'è la risultante di due o più vettori
Primo anno	Le forze, l'equilibrio	• Risolvere problemi sulle forze. • Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati	• Applicare la legge degli allungamenti elastici • Scomporre una forza e calcolare le sue componenti • Calcolare la forza di attrito • Determinare la forza risultante di due o più forze assegnate • Calcolare il momento di una forza • Stabilire se un corpo rigido è in equilibrio	• La legge degli allungamenti elastici • Che cos'è la forza di primo distacco • Che cos'è una forza equilibrante • La definizione di momento di una forza • Che cos'è una coppia di forze

			• Determinare il baricentro di un corpo	• Il significato di baricentro • Che cos'è una macchina semplice
Primo anno	Statica dei fluidi	• Applicare il concetto di pressione a solidi, liquidi e gas	• Valutare il vantaggio di una macchina semplice • Calcolare la pressione di un fluido • Applicare la legge di Stevin • Calcolare la spinta di Archimede • Prevedere il comportamento di un solido immerso in un fluido.	• La definizione di pressione • La legge di Stevin • L'enunciato del principio di Pascal • Che cos'è la pressione atmosferica • L'enunciato del principio di Archimede
Secondo anno	I moti rettilinei	• Studiare il moto rettilineo di un corpo per via algebrica • Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni o con metodo grafico	• Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni • Applicare la legge oraria del moto rettilineo uniforme • Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato • Calcolare grandezze cinematiche con metodo grafico • Studiare il moto di caduta libera	• Definizione di velocità media e accelerazione media • Differenza tra moto rettilineo uniforme e moto uniformemente accelerato • La legge oraria del moto rettilineo uniforme • Le leggi del moto uniformemente accelerato • Che cos'è l'accelerazione di gravità
Secondo anno	Le forze e il movimento	• Descrivere il moto di un corpo anche facendo riferimento alle cause che lo producono • Applicare i principi della dinamica alla soluzione di semplici problemi	• Proporre esempi di applicazione dei tre principi della dinamica • Distinguere moti in sistemi inerziali e non inerziali	• Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica
Secondo anno / pentamestre	I moti nel piano	• Studiare problematiche connesse al moto circolare uniforme • Risolvere problemi sul moto parabolico di un corpo lanciato	• Calcolare velocità angolare, velocità tangenziale e accelerazione nel moto circolare uniforme • Applicare le leggi del moto parabolico	• Grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme • Le caratteristiche del moto parabolico

Secondo anno / pentamestre	Il lavoro e l'energia	• Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati al binomio lavoro- energia • Calcolare il lavoro e l'energia mediante le rispettive definizioni • Analizzare fenomeni fisici e individuare grandezze caratterizzanti come energia meccanica.	• Calcolare il lavoro di una o più forze costanti • Applicare il teorema dell'energia cinetica • Valutare l'energia potenziale di un corpo • Descrivere trasformazioni di energia da una forma a un'altra • Applicare la conservazione dell'energia meccanica per risolvere problemi sul moto	• La definizione di lavoro • La definizione di potenza • La definizione di energia cinetica • L'enunciato del teorema dell'energia cinetica • Che cos'è l'energia potenziale gravitazionale • Definizione di energia potenziale elastica • Energia meccanica e sua conservazione • Distinguere tra forze conservative e forze non conservative
----------------------------	-----------------------	--	---	---

FISICA – LICEO SCIENTIFICO – TERZO ANNO

Tempi	Unità didattica	competenze generali	Traguardi formativi	Indicatori
terzo anno trimestre	RICHIAMI E APPROFONDIMENTI DI MECCANICA Quantità di moto. Principio di conservazione della quantità di moto. Urti elastici e anelastici.	• Osservare e identificare fenomeni. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale.	• Identificare le grandezze per le quali vale un principio di conservazione • Analizzare il moto del centro di massa di un sistema. • Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi sul moto da affrontare e risolvere. • Mettere in relazione gli urti, elastici e anelastici, con la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica. • Pervenire al teorema dell'impulso a partire	• Definire i vettori quantità di moto e impulso di una forza. • Definire il centro di massa di un sistema. • Riconoscere che, all'interno di un sistema isolato, la legge di conservazione vale per la quantità di moto totale del sistema e non per quella dei singoli corpi. • Utilizzare le leggi di conservazione per risolvere problemi relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi.

			dalla seconda legge della dinamica. • Individuare la procedura necessaria per calcolare l'impulso di una forza variabile. • Ricavare la conservazione della quantità di moto dai principi della dinamica. • Affrontare il problema degli urti (elastici e anelastici), in una e due dimensioni.	• Risolvere problemi di urto elastico e anelastico. • Calcolare la posizione e la velocità del centro di massa di un sistema. • Introdurre il concetto di forza media per il calcolo dell'impulso e illustrarne il significato fisico.
terzo anno / trimestre	RICHIAMI E APPROFONDIMENTI DI MECCANICA Cinematica del moto rotatorio. Accelerazione centripeta e tangenziale. Moto di rotolamento. Energia cinetica di rotazione e momento d'inerzia. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Momento di una forza. Dinamica del moto rotatorio. Definizione di momento angolare. Conservazione del momento angolare.	• Osservare e identificare fenomeni. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Ricavare e utilizzare quantità cinematiche angolari in situazioni reali. • Riconoscere le caratteristiche del moto circolare uniforme. • Rappresentare direzione e verso dei vettori velocità e accelerazione nel moto circolare. • Mettere a confronto il moto rettilineo e il moto circolare ed evidenziare le analogie tra le definizioni delle grandezze lineari e angolari. • Descrivere il moto di traslazione e rotazione di un corpo rigido. • Analizzare il movimento di un corpo che ruota attorno a un asse e definire il momento della forza applicata.	• Ricorrere alle relazioni che legano grandezze angolari e lineari nel moto circolare. • Rappresentare graficamente il moto circolare uniforme. • Esprimere il concetto di corpo rigido. • Calcolare il momento di una forza, di una coppia di forze e di più forze applicate a un corpo rigido. • Calcolare il momento d'inerzia di alcuni corpi con geometria diversa. • Rappresentare la condizione di equilibrio di un corpo appeso in relazione al suo baricentro. • Ragionare in termini di conservazione del momento angolare.

			• Analizzare l'energia totale di un corpo rigido. • Stabilire le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. • Formalizzare il secondo principio della dinamica per le rotazioni ed evidenziarne analogie e differenze, con il secondo principio della dinamica per le traslazioni. • Definire il vettore momento angolare.	• Applicare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi di dinamica rotazionale.
Terzo anno / trimestre	LA GRAVITAZIONE Legge della gravitazione universale. Leggi di Keplero. Satellite in orbita geostazionaria. Energia potenziale gravitazionale. Velocità di fuga.	• Osservare e identificare fenomeni. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare le cause dei comportamenti osservati. • Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. • Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale. • Formulare la legge di gravitazione universale. • Descrivere l'energia potenziale gravitazionale a partire dalla legge di gravitazione universale. • Interpretare le leggi di Keplero in funzione delle leggi di Newton e della legge di gravitazione universale.	• Formulare le leggi di Keplero. • Rappresentare il concetto di campo di forza. • Indicare gli ambiti di applicazione della legge di gravitazione universale. • Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero. • Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. • Utilizzare le relazioni matematiche

			• Analizzare il moto dei satelliti in relazione alle forze agenti.	appropriate alla risoluzione dei diversi problemi.
Terzo anno / trimestre	MECCANICA DEI FLUIDI Recupero dei principali concetti di statica dei fluidi. Dinamica dei fluidi. Portata. Equazione di Bernoulli.	• Osservare e identificare fenomeni. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Analizzare gli stati di aggregazione della materia. • Identificare le grandezze fisiche densità e pressione. • Analizzare l'andamento della pressione atmosferica in funzione dell'altezza. • Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. • Esprimere la relazione tra le altezze raggiunte da liquidi situati all'interno di vasi comunicanti e la natura dei liquidi stessi. • Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso. • Analizzare il moto di un liquido in una condotta. • Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione. • Analizzare le modalità con cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni superficie a contatto. • Ragionare sul movimento ordinato di un fluido. • Valutare l'importanza della	• Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido. • Descrivere il principio di funzionamento di manometri e barometri. • Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. • Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. • Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica. • Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione di problemi proposti. • Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità

			spinta di Archimede nella vita reale.	
Terzo anno / pentamestre	TEMPERATURA E CALORE La temperatura. Le scale termometriche e il termometro. La dilatazione dei corpi solidi. La dilatazione dei liquidi, comportamento anomalo dell'acqua. Il calore come energia in transito. La capacità termica e il calore specifico, equazione fondamentale della calorimetria. La propagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento Passaggi di stato. Temperatura di fusione e di evaporazione. Il calore latente fusione. Il calore latente di vaporizzazione.	• Osservare e identificare fenomeni. • Formulare ipotesi esplicative, utilizzando modelli, analogie e leggi. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Introdurre la grandezza fisica temperatura. • Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione. • Individuare i modi per aumentare la temperatura di un corpo. • Identificare il calore come energia in transito. • Individuare i meccanismi di trasmissione del calore. • 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. • 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.	• Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. • Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra. • Descrivere l'esperimento di Joule. • Definire il potere calorifico di una sostanza. • Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare il meccanismo dell'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Descrivere l'effetto serra. • Valutare i limiti di approssimazione di una legge fenomenologica. • Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. • Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire la caloria. • Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.

terzo anno / pentamestre	IL GAS PERFETTO Il gas perfetto. Definizione di massa atomica e molecolare. Definizione di mole. La temperatura assoluta. Equazione di stato dei gas perfetti. Isobara, isocora, isoterma e relativa rappresentazione grafica nei diagrammi P-V, P-T, V-T Teoria cinetica dei gas. L'energia interna di un gas. La pressione del gas perfetto. Calcolo della pressione del gas perfetto. Il significato della temperatura assoluta.	• Osservare e identificare fenomeni. • Formulare ipotesi esplicative, utilizzando modelli, analogie e leggi. • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Inquadrare il concetto di temperatura dal punto di vista microscopico. • Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali. • Indicare il segno dell'energia interna nei diversi stati di aggregazione molecolare. • Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro. • Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. • Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto. • Osservare il movimento incessante delle molecole. • Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. • Formulare il teorema di equipartizione dell'energia. • Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico. • Ragionare in termini di molecole e atomi. • Indicare la natura delle forze intermolecolari.	• Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. • Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa. • Stabilire la legge di Avogadro. • Valutare i limiti di approssimazione di una legge fenomenologica. • Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. • Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. • Definire l'equazione di stato del gas perfetto. • Definire il moto browniano. • Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico. • Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso. • Ricavare l'espressione della velocità quadratica media. • Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.
-------------------------------------	---	--	---	--

				• Definire i pesi atomici e molecolari. • Scegliere e utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi.
Terzo anno / pentamestre	LE LEGGI DELLA TERMODINAMICA Definizione di sistema termodinamico. Il primo principio della termodinamica. Il bilancio energetico della trasformazione di un gas. Trasformazione adiabatica. Applicazione del primo principio alle trasformazioni isobara, isocora, isoterma e adiabatica. Lavoro nelle trasformazioni termodinamiche. Definizione di funzioni di stato. Calore specifico dei gas a pressione e a volume costante. Macchina termica. Frigoriferi e pompe di calore. Trasformazione ciclica. Lavoro in una trasformazione ciclica. Il secondo principio della termodinamica: enunciato di Kelvin e di Clausius. Rendimento di una macchina termica. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il ciclo di Carnot. Entropia, probabilità e disordine. Il terzo principio della termodinamica	• Osservare e identificare i fenomeni • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente. • Osservare la qualità delle sorgenti di calore. • Confrontare l'energia ordinata a livello macroscopico e l'energia disordinata a livello microscopico. • Identificare gli stati, macroscopico e microscopico, di un sistema. • 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. • Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento. • Analizzare come sfruttare l'espansione	• Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema. • Definire l'entropia. • Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. • Definire la molteplicità di un macrostato. • Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive. • Definire il lavoro termodinamico. • Riconoscere che il lavoro termodinamico è una funzione di stato. • Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio. • Definire i calori specifici del gas perfetto. • Definire le trasformazioni cicliche. • Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. • Descrivere il bilancio energetico di

			di un gas per produrre lavoro. • Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità • Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto. • 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 enunciati . • Formulare il terzo enunciato del secondo principio. • Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità. • Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius. • Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili.	una macchina termica. • Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. • Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato. • Calcolare i calori specifici del gas perfetto. • Definire il concetto di sorgente ideale di calore. • Definire il rendimento di una macchina termica. • Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. • Descrivere il ciclo di Carnot. • Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. • Applicare le relazioni individuate al fine di risolvere i problemi proposti. • Descrivere le caratteristiche dell'entropia. • Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). • Formulare il quarto enunciato del secondo principio.
--	--	--	--	---

			• Discutere l'entropia di un sistema non isolato. • Discutere la relazione tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente.	• Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia. • Formulare il terzo principio della termodinamica.
--	--	--	--	--

FISICA – LICEO SCIENTIFICO – QUARTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
trimestre	Onde e suono	• Osservare e identificare fenomeni. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Identificare il moto oscillatorio come moto periodico. • Osservare la propagazione delle onde meccaniche. • Formalizzare il concetto di onde stazionarie. • Analizzare il principio di Huygens. • La riflessione delle onde sonore. • Formalizzare il concetto di intensità sonora. • Definire il livello di intensità sonora. Formalizzare l'effetto Doppler.	• Definire le grandezze caratteristiche fondamentali del moto periodico. • Definire i tipi fondamentali di onde meccaniche. • Descrivere la propagazione delle onde su corda. • Definire il moto armonico. • Definire i nodi e i ventri di un'onda stazionaria. • Calcolare le frequenze e le lunghezze d'onda dei modi normali di oscillazione. • Definire le grandezze caratteristiche delle onde sonore. • Formulare le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Perché non sentiamo gli effetti dell'interferenza sonora? • Descrivere il fenomeno dei battimenti e calcolarne la frequenza. • Mettere in relazione la diffrazione sonora e le dimensioni dell'ostacolo incontrato dall'onda. • Esporre la relazione tra intensità sonora ed energia trasportata nell'unità di tempo e tra intensità sonora e potenza della sorgente. • Calcolare le frequenze relative all'effetto Doppler.
trimestre / pentamestre	Ottica geometrica e ottica fisica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare la propagazione della luce.	• Delimitare gli ambiti dell'ottica geometrica e ottica fisica.

		• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Tracciare i raggi luminosi riflessi dagli specchi sferici. • Analizzare il procedimento grafico per la costruzione dell'immagine di una sorgente luminosa formata da specchi sferici. • Formulare l'equazione dei punti coniugati. • Analizzare il procedimento grafico per la costruzione delle immagini fornite da lenti sottili. • Analizzare le immagini prodotte da lenti convergenti e divergenti. • Analizzare le combinazioni di più lenti. • Come si può calcolare la distanza focale di una lente? • Formulare l'equazione dei punti coniugati per le lenti. • Analizzare l'esperimento delle due fenditure di Young. • Analizzare il fenomeno della diffrazione attraverso vari tipi di fenditura. • Analizzare i fenomeni della riflessione e della rifrazione secondo il modello ondulatorio.	• Osservare il fenomeno della riflessione della luce. • Come appare un oggetto parzialmente immerso in acqua? • Osservare la suddivisione subita da un fascio di luce bianca che incide su un prisma. • Analizzare la riflessione della luce da uno specchio piano. • Analizzare il fenomeno della rifrazione. • Indicare le caratteristiche di uno specchio piano. • La velocità di propagazione della luce dipende dal mezzo in cui essa si propaga. • Formalizzare il fenomeno della riflessione totale. • Definire il fronte d'onda. • Interpretare l'origine delle frange di interferenza. • Definire il potere risolvante. • Dimostrare le leggi della riflessione e della rifrazione utilizzando il modello ondulatorio.	• Esporre la legge della riflessione e la legge di Snell. • Definire l'indice di rifrazione di un mezzo. • Definire l'angolo limite. • Esporre il fenomeno della diffusione della luce. • Discutere il fenomeno della dispersione della luce. • Definire i concetti di immagine reale e virtuale. • Costruire l'immagine fornita dagli specchi piani e specchi sferici. • Costruire l'immagine fornita dalle lenti convergenti e divergenti. • Utilizzare la legge dei punti coniugati e l'ingrandimento lineare. • saper esporre e discutere i fenomeni della sovrapposizione e interferenza della luce. • Esporre l'esperimento della doppia fenditura di Young, il fenomeno della diffrazione e quello della risoluzione.
Pentamestre	L'elettrostatica	• Osservare e identificare fenomeni. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare la forza totale esercitata da una distribuzione di cariche su una carica Q. • Mettere a confronto la forza elettrica e la forza gravitazionale. • Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare i campi elettrici generati	• Definire la forza elettrica. • Definire i materiali isolanti e conduttori. • Indicare le caratteristiche della forza elettrica. • Esporre il principio di sovrapposizione. • Definire la densità lineare e la densità superficiale di carica.

		• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	da diverse distribuzioni di carica. • Descrivere il modello microscopico. • Introdurre il concetto di campo elettrico. • Formulare la legge di Coulomb. • Rappresentare graficamente il campo elettrico. • Introdurre il concetto di flusso di un campo vettoriale ed estenderlo al campo elettrico. • Due conduttori vicini e isolati l'uno dall'altro danno vita a un condensatore. • Dalla conservatività della forza di Coulomb all'energia potenziale elettrica. • Analizzare un sistema di cariche e definire il potenziale elettrico (caratteristico di quel sistema di cariche). • Definire le superfici equipotenziali. • Analizzare la relazione tra campo elettrico e potenziale. • Definire il condensatore elettrico. • Mettere in relazione l'energia potenziale elettrica e il lavoro svolto dalla forza di Coulomb. • Analizzare le proprietà elettrostatiche di un conduttore. • Analizzare i collegamenti tra condensatori.	• Esporre la quantizzazione della carica. • Indicare le caratteristiche del campo elettrico. • Analizzare la legge di Coulomb. • Calcolare il valore del campo elettrico nel vuoto e nella materia. • Formulare il teorema di Gauss. • Determinare l'energia potenziale elettrica di due o più cariche puntiformi. • Esprimere il potenziale elettrico di una carica puntiforme. • Definire la circuitazione del campo elettrico. • Definire e calcolare la capacità di un conduttore. • Calcolare il campo elettrico all'interno di un condensatore piano e l'energia in esso immagazzinata. • Calcolare il campo elettrico e il potenziale elettrico generati da una distribuzione nota di cariche. • Calcolare le capacità equivalenti dei diversi collegamenti tra condensatori
Pentamestre	Circuiti in corrente continua	• Osservare e identificare fenomeni. • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Cosa serve per mantenere una corrente all'interno di un conduttore? • Creare piccoli esperimenti per analizzare la relazione tra differenza di potenziale e intensità	• Definire l'intensità di corrente elettrica. • Definire la forza elettromotrice di un generatore. • Definire la resistenza elettrica. • Discutere i possibili collegamenti dei resistori e calcolare le

			di corrente elettrica. • Analizzare e risolvere i circuiti elettrici con resistori. • Analizzare l'effetto del passaggio di corrente sui conduttori. • Formulare le leggi di Ohm. • Come si procede per la risoluzione di circuiti con correnti incognite?	resistenze equivalenti. • Enunciare l'effetto Joule e definire la potenza elettrica. • Definire la resistività dei materiali. • Formalizzare e applicare correttamente le leggi di Kirchhoff. • Definire e calcolare la capacità di condensatori piani.
--	--	--	--	---

FISICA – LICEO SCIENTIFICO – QUINTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
trimestre	Il campo magnetico	• Osservare e identificare fenomeni. • 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. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare i fenomeni magnetici utilizzando un ago magnetico. • Un campo magnetico esercita una forza su una carica in moto. • Un filo percorso da corrente genera un campo magnetico. • Costruire una procedura operativa per definire l'intensità del campo magnetico. • Definire le caratteristiche della forza che agisce su una carica in moto all'interno di un campo magnetico. • Analizzare i campi magnetici generati da correnti elettriche. • Analizzare il momento torcente su una spira e su una bobina. • Evidenziare le proprietà del campo magnetico attraverso la sua circuitazione e il flusso del campo stesso. • Formalizzare l'espressione del campo magnetico al centro di una spira, di una bobina e all'interno del solenoide.	• Descrivere l'attrazione, o la repulsione, tra i poli di due calamite. • Definire il campo magnetico. • Descrivere il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme. • Descrivere l'interazione tra conduttori percorsi da corrente. • Enunciare il teorema di Ampère. • Enunciare il teorema di Gauss per il campo magnetico. • Descrivere il funzionamento di un elettromagnete. • Calcolare il raggio della traiettoria circolare descritta da una carica in moto in un campo magnetico uniforme. • Calcolare la forza magnetica su un filo percorso da corrente e le forze tra conduttori percorsi da corrente.

trimestre	L'induzione elettromagnetica	• Osservare e identificare fenomeni. • 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. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Se una corrente continua genera un campo magnetico, un campo magnetico può generare una corrente elettrica. • In un conduttore in movimento all'interno di un campo magnetico si genera una forza elettromotrice. • Mettere in relazione la variazione di flusso magnetico e la fem indotta. • Analizzare il fenomeno delle correnti parassite. • Anche la variazione della corrente in un circuito fa variare il flusso totale del campo magnetico. • Come funziona un alternatore? E cosa genera? • Analizzare il funzionamento di un trasformatore.	• Osservare e analizzare la relazione fra corrente e campo magnetico. • Definire la forza elettromotrice indotta e indicarne le caratteristiche. • Definire e descrivere la fem cinetica. • Formulare la legge di Faraday-Neumann-Lenz. • Definire i valori efficaci della corrente alternata e della forza elettromotrice alternata. • Definire il rapporto di trasformazione e metterlo in relazione al rapporto tra le tensioni dei circuiti primario e secondario. • Applicare le relazioni matematiche appropriate alla soluzione dei singoli problemi proposti.
Pentamestre	Le equazioni di Maxwell	• Osservare e identificare fenomeni. • 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.	• La presenza di campi variabili nel tempo vanifica la simmetria di struttura nelle equazioni dei campi elettrici e magnetici. • Interpretare la legge di Faraday-Neumann in termini di circuitazione del campo elettrico indotto. • La fenomenologia dei fenomeni elettromagnetici viene riassunta dalle equazioni di Maxwell.	• Spiegare le cause dell'introduzione della corrente di spostamento. • Mettere a confronto il campo elettrostatico e il campo elettrico indotto. • Formulare le equazioni di Maxwell.

Pentamestr e	Le onde elettromagnetiche	• Osservare e identificare fenomeni. • 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	• Analizzare la generazione, emissione e ricezione delle onde elettromagnetiche. • Le onde elettromagnetiche trasportano l'energia fornita dalla sorgente. • Analizzare il fenomeno della polarizzazione di un'onda elettromagnetica.	• Interpretare la natura elettromagnetica della luce. • Descrivere la natura e le proprietà fondamentali delle onde elettromagnetiche. • Calcolare l'irradiazione di un'onda elettromagnetica. • Descrivere la polarizzazione per assorbimento (legge di Malus).
Pentamestr e	La relatività ristretta	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, costruzione e/o validazione di modelli. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• La relatività del moto per Galileo ed Einstein. • L'esperimento di Michelson-Morley mette in discussione l'esistenza di un etere in quiete. • Analizzare le conseguenze dei postulati di Einstein: la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze. • Determinare la legge relativistica della composizione delle velocità. • Discutere l'equivalenza massa-energia. • Formalizzare le trasformazioni di Lorentz.	• Identificare i sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. • Formulare i principi alla base della teoria della relatività. • Trasformare in termini relativistici le espressioni matematiche della quantità di moto e dell'energia. • Perché il fotone ha massa nulla? • Saper calcolare in casi semplici spazio e tempo in diversi sistemi di riferimento.
Pentamestr e	Particelle e onde	• Osservare e identificare fenomeni. • 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.	• Ogni corpo emette radiazione per effetto della sua temperatura. • Una lastra metallica colpita da radiazione ultravioletta emette elettroni. • Definire il corpo nero e analizzare l'andamento della distribuzione di intensità spettrale in funzione di lunghezza d'onda e temperatura assoluta. • L'inadeguatezza della fisica classica a spiegare il fenomeno	• Definire l'effetto fotoelettrico e presentare la spiegazione data da Einstein. • Formulare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien. • Formulare la legge di Planck. • Descrivere formalmente e matematicamente l'effetto Compton. • Ragionare sulla struttura della materia.

			dell'emissione termica da parte della materia porta Planck a formulare l'ipotesi della quantizzazione dell'energia. • Un esperimento condotto da Compton mette in evidenza lo scambio di quantità di moto tra fotoni e materia. • Analizzare l'esperimento delle due fenditure con la luce e trarne le conseguenze sperimentali. • La materia manifesta un dualismo ondulatorio-corpuscolare. • Anche la diffrazione delle particelle conferma il dualismo della materia. • L'esperimento delle due fenditure con particelle porta allo sviluppo della meccanica quantistica.	• Esporre l'ipotesi di de Broglie e definire la lunghezza d'onda di de Broglie. • Formulare il principio di indeterminazione di Heisenberg. • Scegliere e applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
--	--	--	--	---

MATEMATICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – PRIMO BIENNIO

Tempi	Unità didattiche	Competenza generale	traguardi formativi	Indicatori
Primo anno trimestre	Gli insiemi, i numeri naturali e i numeri interi	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• Eseguire calcoli nell'insieme dei numeri naturali e nell'insieme dei numeri interi • Organizzare informazioni utilizzando correttamente il linguaggio e i simboli della teoria degli insiemi	• Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze • Calcolare il valore di espressioni numeriche con numeri naturali e numeri interi • Sostituire numeri alle lettere e calcolare il valore di espressioni letterali • Scomporre un numero naturale in fattori primi • Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. tra numeri naturali • Applicare le leggi di monotonia a uguaglianze e disuguaglianze

				• Eseguire calcoli in sistemi di numerazione con base diversa da dieci • Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme • Eseguire operazioni tra insiemi
primo anno trimestre	I numeri razionali	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• Eseguire calcoli nell'insieme dei numeri razionali • Rappresentare dati e risolvere problemi servendosi di percentuali e proporzioni	• Esprimere numeri razionali mediante frazioni equivalenti • Calcolare il valore di espressioni aritmetiche con numeri razionali • Calcolare il valore di espressioni con potenze con esponente intero • Tradurre una frase in un'espressione e sostituire numeri razionali alle lettere • Trasformare numeri decimali finiti e periodici in frazioni • Esprimere frazioni mediante percentuali • Applicare le proprietà delle proporzioni • Eseguire calcoli approssimati, determinando l'incertezza dei risultati
primo anno pentamestre	I monomi e i polinomi	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	• Eseguire calcoli con i monomi e i polinomi • Utilizzare il calcolo letterale per rappresentare dati e risolvere problemi	• 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 • Eseguire la divisione tra due polinomi • Applicare la regola di Ruffini

				• Applicare il teorema del resto e il teorema di Ruffini
Primo anno pentamestre	La geometria del piano	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• Conoscere il linguaggio e gli elementi fondamentali della geometria nel piano • Identificare le proprietà delle figure geometriche nel piano • Operare su segmenti e angoli nel piano	• Identificare gli enti geometrici fondamentali • Distinguere tra definizioni, postulati e teoremi • Riconoscere i diversi elementi di una dimostrazione • Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali • Riconoscere figure congruenti • Applicare le proprietà della congruenza tra figure • Eseguire confronti e operazioni tra segmenti • Eseguire confronti e operazioni tra angoli • Dimostrare teoremi su segmenti e angoli
primo anno pentamestre	I triangoli	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• Saper operare con i triangoli	• Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi • Classificare i diversi tipi di triangolo • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli • Utilizzare le proprietà del triangolo isoscele • Utilizzare le proprietà del triangolo equilatero • Dimostrare teoremi sui triangoli
primo anno pentamestre	La scomposizione in fattori	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica	• Eseguire la scomposizione in fattori di polinomi	• Scomporre polinomi in fattori mediante raccoglimento a fattore comune • Scomporre polinomi in fattori applicando i prodotti notevoli • Scomporre particolari trinomi di secondo grado • Scomporre polinomi in fattori mediante il teorema e la regola di Ruffini • Calcolare il M.C.D. e m.c.m. fra polinomi

secondo anno trimestre	Le equazioni e le disequazioni lineari	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	• Risolvere equazioni lineari • Risolvere disequazioni lineari • Utilizzare le equazioni per risolvere problemi	• Applicare i principi di equivalenza delle equazioni • Identificare equazioni determinate, indeterminate e impossibili • Risolvere equazioni lineari numeriche intere e fratte • Risolvere e discutere equazioni lineari letterali intere e fratte, numeriche e letterali • Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni • Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni su una retta • Studiare il segno di un prodotto • Risolvere disequazioni numeriche fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Identificare le grandezze date e quelle incognite • Tradurre le informazioni fornite dal problema in equazioni
secondo anno trimestre	La statistica	• 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	• Organizzare, rappresentare e caratterizzare un insieme di dati statistici	• Organizzare i dati statistici in tabelle • Raggruppare i dati in classi di frequenza • Determinare frequenze assolute, frequenze relative e frequenze percentuali • Rappresentare graficamente i dati statistici, scegliendo il tipo di rappresentazione più adeguata • Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati • Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati
secondo anno pentamestre	Il piano cartesiano e la retta	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico	• Operare con i punti e le rette nel piano dal punto di	• Passare dalla rappresentazione di un punto nel piano

		rappresentandole anche sotto forma grafica • 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	vista della geometria analitica • Applicare i metodi della geometria analitica per rappresentare e interpretare dati	cartesiano alle sue coordinate e viceversa • Calcolare la distanza tra due punti • Determinare il punto medio di un segmento • Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa • Determinare il coefficiente angolare di una retta • Scrivere l'equazione di una retta dati alcuni elementi • Stabilire se due rette sono incidenti, parallele o perpendicolari • Operare con i fasci di rette propri e impropri • Calcolare la distanza di un punto da una retta • Rappresentare dati sperimentali in un grafico cartesiano per punti • Rappresentare l'andamento di un fenomeno in un grafico cartesiano con rette e segmenti
secondo anno pentamestre	I sistemi lineari	• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	• Risolvere sistemi lineari • Utilizzare i sistemi lineari per risolvere problemi	• Riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati • Risolvere un sistema lineare con il metodo di sostituzione • Risolvere un sistema lineare con il metodo del confronto • Risolvere un sistema lineare con il metodo di riduzione • Risolvere un sistema lineare con il metodo di Cramer • Discutere un sistema letterale • Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite • Identificare le grandezze date e quelle incognite • Tradurre le informazioni e le

				relazioni fornite dal problema in un sistema di equazioni
secondo anno pentamestre	Perpendicolari e parallele. Parallelogrammi e trapezi	• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• Operare con rette perpendicolari e parallele nel piano	• Riconoscere le posizioni reciproche di due rette nel piano • Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli • Dimostrare teoremi sugli angoli dei poligoni • Riconoscere i diversi tipi di parallelogramma e applicare le rispettive proprietà • Dimostrare teoremi sui parallelogrammi • Applicare le proprietà del trapezio isoscele • Dimostrare teoremi sui trapezi • Applicare il teorema del fascio di rette parallele e i suoi corollari

MATEMATICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – TERZO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	I radicali	Numeri irrazionali. Insieme $\mathbb{R}$ dei numeri reali. Radici di indice pari e di indice dispari. Radice n-esima di un numero reale. Radicali con il radicando letterale. Semplificazione dei radicali. Riduzione dei radicali allo stesso indice. Operazioni con i radicali. Trasporto di un fattore sotto radice e fuori radice. Razionalizzazione dei denominatori delle frazioni. Potenze con esponente frazionario. Espressioni con i radicali. Equazioni e disequazioni di 1° grado a coefficienti irrazionali.	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico individuare strategie appropriate per svolgere gli esercizi
trimestre	Equazioni di 2° grado	Equazioni di 2° grado in una incognita. Equazioni pure, spurie, complete, monomie. Risoluzione di Equazioni intere e fratte di secondo grado. Scomposizione del trinomio di 2° grado. Semplici equazioni superiori al 2° grado. Equazioni biquadratiche. Sistemi di equazioni di secondo grado.	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico individuare strategie appropriate per risolvere problemi

pentamestr e	Disequazioni di 2° grado	Le disequazioni. Segno del trinomio di 2° grado. Risoluzione di disequazioni di 2° grado intere e fratte. Sistemi di disequazioni	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
pentamestr e	Le coniche	Ripasso sulla retta. La parabola. Retta e parabola. Rette tangenti alla parabola. La circonferenza. Ellisse e iperbole (cenni).	• Confrontare e analizzare figure geometriche individuandone invarianti e relazioni

MATEMATICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – QUARTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	Le funzioni reali	Concetto di funzione reale a variabile reale. Le funzioni e le loro proprietà: iniettiva, suriettiva, biunivoca, crescente e decrescente. Ricerca del dominio, ricerca di eventuali punti di intersezione con gli assi cartesiani e studio del segno di funzioni intere e razionali, irrazionali	• Individuare strategie appropriate per risolvere problemi • Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
trimestre / pentamestr e	goniometria trigonometria	Misura degli archi e degli angoli. Le funzioni goniometriche. Funzioni goniometriche: proprietà. Rappresentazione grafica delle funzioni goniometriche. Funzioni goniometriche inverse. Angoli associati e angoli complementari. Formule goniometriche: formule di addizione e sottrazione, formule di duplicazione, formule di bisezione. Equazioni goniometriche. Equazioni goniometriche elementari e riconducibili alle elementari. Equazioni lineari in seno e coseno. Equazioni omogenee di 2° grado in seno e coseno. Disequazioni goniometriche. Disequazioni goniometriche elementari e non elementari. Serie di situazioni in cui si usa la trigonometria per risolvere problemi.	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo, rappresentandole anche sotto forma grafica. • Sapere costruire e analizzare modelli di andamenti periodici nella descrizione di fenomeni fisici o di altra natura.
pentamestr e	Funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali Funzioni, equazioni e disequazioni logaritmiche	La funzione esponenziale. Grafico di funzioni esponenziali. Il numero di Nepero. Equazioni esponenziali. Equazioni esponenziali elementari. Equazioni riconducibili a equazioni elementari mediante sostituzioni. Equazioni non risolubili algebricamente. Disequazioni esponenziali. Disequazioni esponenziali elementari. Disequazioni risolubili mediante sostituzioni. Disequazioni risolubili per via grafica. Definizione di logaritmo. La funzione logaritmica. Grafico di funzioni logaritmiche. Proprietà dei logaritmi. Cambiamento di base. Equazioni logaritmiche ed equazioni esponenziali risolubili mediante logaritmi. Equazioni logaritmiche elementari. Equazioni logaritmiche in cui l'incognita compare in più di un logaritmo. Equazioni esponenziali risolubili tramite logaritmi. Disequazioni logaritmiche. Disequazioni logaritmiche elementari. Disequazioni logaritmiche contenenti più	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo, rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi • Sapere costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica

		di un logaritmo. Disequazioni esponenziali risolvibili con i logaritmi. Modelli di crescita e di decadimento.	
--	--	---	--

MATEMATICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – QUINTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	Le funzioni reali	Concetto di funzione reale a variabile reale. Le funzioni e le loro proprietà. Ricerca del dominio, di eventuali punti di intersezione con gli assi cartesiani e studio del segno di funzioni intere, razionali, irrazionali, esponenziali in base “e”, logaritmiche, goniometriche.	• Individuare strategie appropriate per risolvere problemi
trimestre	Limiti di funzioni	Gli intorni, definizione di limite. Teorema di unicità del limite. Verifica del limite. Operazioni con i limiti. Forme indeterminate. Limiti notevoli. Infinitesimi, infiniti e loro confronto.	• Utilizzare le tecniche dell’analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica.
pentamestr e	funzioni continue	Definizione di funzione continua. Funzione continua in un punto, funzione continua in un intervallo. Teorema di Weierstrass, teorema di esistenza degli zeri. Punti di discontinuità di prima, seconda, terza specie. Ricerca degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui.	• Utilizzare le tecniche dell’analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica.
pentamestr e	derivate	Rapporto incrementale. Derivata di una funzione. Significato geometrico della derivata. Applicazione delle derivate alla fisica (velocità, accelerazione, intensità di corrente). Continuità e derivabilità. Calcolo delle derivate. Derivate fondamentali. Teoremi sul calcolo delle derivate. Teorema di Rolle, Cauchy, De L’Hospital. Punti stazionari. Funzioni crescenti e decrescenti. Massimi e minimi assoluti e relativi.	• Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale nella descrizione e nello studio di fenomeni di natura diversa.
pentamestr e	studio delle funzioni	Studio e rappresentazione grafica di funzioni intere, razionali, irrazionali, esponenziali in base “e”, logaritmiche, goniometriche.	• Rappresentare nel piano cartesiano le curve associate a funzioni.

FISICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – TERZO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	Le grandezze fisiche e le misure	Campo di indagine, metodo sperimentale. Leggi fisiche e teorie. Grandezze fisiche e loro unità di misura, strumenti di misura e loro caratteristiche, grandezze fondamentali e derivate, misure dirette e indirette. Cifre significative e notazione esponenziale. Errori di misura: Errore assoluto, errore relativo, errore percentuale; metodo degli scarti e scarto quadratico medio.	• Descrivere e rappresentare dati e fenomeni • Misurare grandezze fisiche esprimendo correttamente il risultato • Sapere applicare gli opportuni fattori di conversione • Calcolare il valore degli errori su misure dirette e indirette
trimestre	Grandezze scalari e grandezze vettoriali	Scalari e vettori. Rappresentazione di vettori. Risultante di vettori, metodo punta-coda, regola del parallelogramma. Prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare e prodotto vettoriale.	• Essere consapevoli della differenza tra grandezze scalari e grandezze vettoriali • Operare con grandezze fisiche vettoriali

trimestre	Il moto rettilineo	Punto materiale, sistemi di riferimento, traiettoria del moto e legge oraria. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.	• Padroneggiare il concetto di sistema di riferimento e utilizzarlo per descrivere il moto di un corpo • Descrivere i moti rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente accelerato facendo riferimento alle loro grandezze cinematiche • Risolvere semplici problemi
pentamestr e	Le forze e l'equilibrio	Definizione operativa e unità di misura delle forze. Massa e Peso. La Forza peso, la forza elastica e le forze di attrito. Equilibrio del punto materiale. Equilibrio del corpo rigido	• Padroneggiare i concetti di forza e inerzia • Conoscere e distinguere i concetti di massa e peso • Sapere individuare le condizioni che determinano l'equilibrio del punto materiale • Conoscere il concetto di corpo rigido • Sapere valutare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido • Risolvere semplici problemi
pentamestr e	I principi della dinamica	I principi della dinamica, principio d'inerzia, sistemi inerziali, massa inerziale, sistemi di riferimento inerziali, legge fondamentale della dinamica, Galileo e Newton, principio di azione e reazione. La caduta dei gravi. Cenni ai moti non rettilinei nel piano e ai sistemi non inerziali.	• Descrivere il moto di un corpo facendo riferimento alle cause che lo generano • Valutare l'azione di una forza applicata a un corpo • Identificare azione e reazione di un'interazione
pentamestr e	Gravità	Legge di gravitazione universale. Massa inerziale e massa gravitazionale. Costante di gravitazione universale. Peso, assenza di peso. Gravitazione e moto dei pianeti	• Enunciare e spiegare la legge di gravitazione universale • Descrivere come il peso di un oggetto varia in funzione della sua distanza dal centro della Terra • Riconoscere l'importanza storica della legge di gravitazione universale di Newton • Risolvere semplici problemi

FISICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – QUARTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	L'energia	Energia e lavoro. Energia potenziale, energia potenziale gravitazionale, energia cinetica, energia meccanica. Teorema energia-lavoro. Principio di conservazione dell'energia. Potenza Rendimento. Macchine reali e macchine ideali	• Spiegare in che modo il lavoro compiuto su un corpo è legato alla variazione della sua energia • Riconoscere l'importanza del principio di

			conservazione dell'energia per la scienza • Correlare il concetto della conservazione dell'energia al funzionamento delle macchine
trimestre	La temperatura e il calore	Temperatura: La misura della temperatura, Termometro a liquido. Scala Celsius, Scala Kelvin, variazione di temperatura, zero assoluto. Dilatazione termica lineare. Comportamento anomalo dell'acqua. Calore: Trasferimenti di calore, calore e unità di misura, energia meccanica e calore, equilibrio termico, legge fondamentale della calorimetria, temperatura di equilibrio termico, passaggi di stato, calore latente. La propagazione del calore.	• Descrivere e distinguere correttamente i concetti di temperatura e calore • Descrivere i fenomeni legati alla dilatazione termica • Descrivere gli scambi termici e valutare le grandezze termodinamiche • Descrivere le modalità di propagazione del calore • Risolvere semplici problemi
trimestre	La termodinamica e le macchine termiche	Stato e trasformazioni di un gas. Le leggi dei gas. Il gas perfetto. La teoria cinetica dei gas. Il primo principio della termodinamica. Le macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica	• Descrivere il comportamento dei gas perfetti • Conoscere i principi di base della teoria cinetica dei gas • Descrivere il comportamento di sistemi termodinamici, considerando i limiti imposti dai principi della termodinamica • Risolvere semplici problemi
pentamestr e	Le onde e il suono	Le onde: caratteristiche e generalità. Onde meccaniche, onde periodiche, onde armoniche. Riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza delle onde. Onde e energia Le onde sonore: caratteristiche e proprietà. Riflessione e diffrazione del suono . Ultrasuoni e infrasuoni. Le note musicali. Effetto Doppler	• Identificare ciò che distingue un'onda da una vibrazione • Descrivere fenomeni ondulatori attraverso il modello di un' onda meccanica. • Riconoscere onde longitudinali da onde trasversali • Descrivere il comportamento delle onde meccaniche, in particolare delle onde sonore. • Identificare compressioni e rarefazioni • Distinguere riflessione e rifrazione delle onde sonore, riconoscerne effetti e applicazioni comuni • Spiegare l'effetto Doppler • Distinguere il rumore da suoni musicali

			• Risolvere semplici problemi
pentamestre	La luce	Le onde luminose: caratteristiche e proprietà. Dualismo onda corpuscolo. Materiali trasparenti e opachi Riflessione e diffusione della luce. Gli specchi curvi. La rifrazione della luce. La legge di Snell. Le lenti La dispersione della luce e i colori. La diffrazione e l'interferenza della luce.	• Descrivere la natura della luce e la sua propagazione • Conoscere le diverse bande dello spettro elettromagnetico • Conoscere i principali meccanismi di interazione fra luce e materia: riflessione, diffusione, rifrazione, dispersione e diffrazione • Sapere applicare la legge di Snell alla risoluzione di semplici problemi • Descrivere i colori in fisica • Spiegare il fenomeno dell'arcobaleno • Risolvere semplici problemi

FISICA – LICEO DELLE SCIENZE UMANE – QUINTO ANNO

Tempi	Unità didattiche	Contenuti	competenze disciplinari
trimestre	Cariche e campi elettrici	Carica elettrica, elettroni e protoni. Conduttori e isolanti. Elettizzazione. La legge di Coulomb. Forza elettrica e forza gravitazionale a confronto. Polarizzazione elettrica. Principio di conservazione della carica. Concetto di campo elettrico. Campo elettrico, linee di campo. Flusso del campo elettrico attraverso una superficie, teorema di Gauss. Energia potenziale elettrica, potenziale elettrico, differenza di potenziale elettrico. Condensatori, processi di carica e scarica	• Descrivere i fenomeni elettrici elementari • Conoscere il comportamento delle forze elettriche e gravitazionali. • Familiarizzare con il concetto di campo, mettere in relazione l'intensità, la direzione e il verso del campo elettrico con la configurazione delle linee di campo • Distinguere l'energia potenziale elettrica dal potenziale elettrico - Spiegare come l'energia elettrica può essere immagazzinata in un condensatore • Risolvere semplici problemi
trimestre	La corrente elettrica	Corrente elettrica, intensità di corrente. Velocità di deriva degli elettroni. Corrente continua, corrente alternata, alternatore. La resistenza elettrica; superconduttori, semiconduttori. Leggi di Ohm, resistività, resistori, scossa elettrica, fili dell'alta tensione, messa a terra. Circuiti, interruttori, circuito in serie e circuito in parallelo sovraccarico e fusibili Potenza elettrica, effetto Joule e potenza dissipata, potenza delle lampadine	• Spiegare la differenza tra corrente continua e corrente alternata in termini di moto degli elettroni lungo un circuito • Spiegare la resistenza di un filo elettrico in relazione alla sua lunghezza, al suo spessore e al materiale di cui è composto.

			• Conoscere e distinguere le principali caratteristiche e applicazioni dei materiali superconduttori e semiconduttori • Conoscere la relazione tra intensità di corrente, differenza di potenziale e resistenza nei circuiti elettrici • Distinguere circuiti in serie e in parallelo e discuterne le principali caratteristiche e applicazioni • Esprimere la potenza elettrica in termini di intensità di corrente e differenza di potenziale • Riconoscere l'effetto Joule • Risolvere semplici problemi
pentamestr e	Magnetismo e induzione elettromagnetica	I poli magnetici. Campo magnetico, linee di campo, spin degli elettroni. Campi magnetici generati da corrente; campi magnetici intorno a spire percorse da corrente. Forza di Lorentz. Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Induzione elettromagnetica, Legge di Faraday-Neumann-Lenz, forza elettromotrice indotta. Induttanza e autoinduzione. L'energia magnetica Alternatori e corrente alternata. Trasformatori	• Descrivere la regola alla base della repulsione e dell'attrazione tra poli magnetici • Mettere in relazione l'intensità, la direzione e il verso del campo magnetico con la configurazione delle linee di campo • Confrontare l'intensità del campo magnetico che si ottiene con diverse configurazioni di fili elettrici percorsi da corrente • Mostrare da cosa dipende il vettore forza magnetica che agisce su una carica in movimento • Riconoscere la legge di Faraday nelle numerose applicazioni industriali • Descrivere in che modo l'induzione elettromagnetica produce la corrente alternata negli alternatori • Riconoscere come i generatori permettono di trasferire energia • Spiegare come tensione e corrente possono essere incrementate o ridotte tramite un trasformatore • Risolvere semplici problemi

INFORMATICA – LICEO SCIENTIFICO – BIENNIO

Tempi	Unità didattiche	Competenze generali	Traguardi formativi	Indicatori
primo anno trimestre	Architettura di computer	• Definire la struttura di un computer, hardware e software e unità di misura memorie. • Codifica binaria e conversione tra sistemi di numerazione.	• Eseguire calcoli e conversioni nelle varie codifiche	• Conoscere le unità costitutive di un PC • Conversione nelle varie codifiche
primo anno trimestre	sistemi	• Definire le funzionalità di base del sistema operativo, file system.	• Sapere riconoscere le caratteristiche fondamentali dei principali SO in commercio.	• Conoscere Windows • Conoscere Linux • Conoscere Mac OS
primo pentamestre	Utilizzo dei SW applicativi	• Creare e formattare un documento di testo. • Realizzare una presentazione. • Realizzare un ipertesto.	• Un elaboratore di testi (Microsoft Word/ Writer OpenOffice/ Google Documenti) per creare un documento di testo semplice e formattarlo.	• Come si formatta un documento di testo • Come si imposta un foglio di calcolo
primo anno pentamestre	Utilizzo dei SW applicativi	• Utilizzare formule semplici nel foglio di calcolo. • Manipolare le tabelle Pivot nel foglio di calcolo	• Utilizzare un foglio elettronico (Microsoft Excel/ Calc OpenOffice/ Google Fogli) per risolvere semplici calcoli prevedono l'inserimento di formule nel foglio di calcolo.	• Come si imposta un foglio di calcolo

secondo anno trimestre	Pseudo codice grafico	Realizzare un algoritmo semplice attraverso la stesura del codice sotto forma di grafico	Comprensione del significato di algoritmo	• Cosa è un algoritmo • Come si realizzare un diagramma di flusso • Che cosa sono variabili e costanti. • Che cosa si intende con sequenza, selezione e iterazione e come utilizzarli per realizzare un algoritmo risolutivo di un problema. • Qual è la sintassi di questi elementi in un linguaggio di programmazione. • Che tipi di variabili si possono usare?
secondo anno pentamestre	Pseudo codice scritto	Realizzare un algoritmo semplice attraverso la stesura del codice sotto forma di pseudo codice	Comprendere la stesura delle sintassi	• Quali sono in vantaggi del codice scritto rispetto a quello grafico • Come strutturare un programma

INFORMATICA – LICEO SCIENTIFICO – TRIENNIO

tempi	Unità didattiche	competenze generali	traguardi formativi	indicatori
terzo anno trimestre	Algoritmi e linguaggi di programmazione	Comprendere strutture dati più complesse (come vettori e matrici),	• Realizzare piccoli programmi matematici	• Come si scrive in linguaggio informatico • indentazione del codice • Sfruttare l'intelligence della piattaforma di sviluppo
terzo anno pentamestre	Algoritmi e linguaggi di programmazione	Comprendere strutture dati più complesse (come vettori e matrici),	• Utilizzare le strutture	• Che cosa sono array e matrici

		lettura/scrittura su file, procedure e funzioni.	dati più complesse se opportuno per la risoluzione di problemi.	• Come si struttura un programma in procedure e funzioni
Quarto anno trimestre	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi
Quarto anno pentamestre	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi	Coincidono con gli obiettivi minimi
Quinto anno trimestre	Infrastrutture di rete e aspetti di sicurezza	Comprendere le infrastrutture di rete (ISO/OSI e TCP/IP) e il concetto di sicurezza e crittografica	-saper riconoscere una topologia di rete e conoscere l'infrastruttura di rete -saper riconoscere gli attacchi informatici e i metodi crittografici	-che cos'è il modello iso/osi e tcp/ip, -quali sono i dispositivi di rete -come funziona l'indirizzamento e il concetto di subnetting -cos'è la sicurezza informatica -quali sono i tipi di attacchi -cos'è la crittografia -come avviene la protezione dei dati attraverso la crittografia
Quinto anno pentamestre	Calcolo numerico e teoria della computazione	Realizzare degli algoritmi per la risoluzione di problemi matematici (sistemi lineari e interpolazione) Comprendere elementi di teoria della computazione	-realizzare soluzioni per risolvere problemi matematici -Comprendere elementi di teoria della computazione -saper valutare un algoritmo	-come si risolvono i problemi matematici attraverso un algoritmo -cos'è l'intelligenza artificiale -Complessità computazionale