



ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "G. PEANO"
Traversa Il Fontanelle, 2A- 85052 MARSICO NUOVO (PZ)
C.M. PZIS01900C – C.F. 80006310769 - Codice univoco: UFGRZ9



Sede Associata **LICEO STATALE – MARSICO NUOVO (PZ)**

Indirizzi: liceo Scientifico-Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate – Liceo Linguistico
Traversa Il Fontanelle, 2A - 85052 MARSICO NUOVO (PZ) - Tel. 0975342102- C.M. PZPS01901V

Sede Associata: LICEO STATALE – VIGGIANO (PZ) - Indirizzi: Liceo Classico- Liceo delle Scienze Umane
Via Aldo Moro, 71 – 85059 VIGGIANO (PZ) - Tel. 097561083 - C.M. PZPC01901Q



www.liceimarsicoviggiano.edu.it



Peo: pzis01900c@istruzione.it



Pec: pzis01900c@pec.istruzione.it



CURRICOLO D'ISTITUTO

LICEO SCIENTIFICO "G. PEANO"

INDIRIZZO DI STUDI: LICEO SCIENTIFICO –

SCIENZE APPLICATE

SOMMARIO

MATEMATICA.....	3
SEZIONE A – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO.....	3
MATEMATICA – LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE	3
MATEMATICA – LICEO LINGUISTICO/CLASSICO/SCIENZE UMANE	30
SEZIONE B – VERIFICHE E VALUTAZIONE.....	52

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– BIENNIO (SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE-LINGUISTICO-CLASSICO-SCIENZE UMANE)	52
RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– TRIENNIO (SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE).....	56
RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– TRIENNIO (LINGUISTICO-CLASSICO-SCIENZE UMANE)	63
FISICA.....	71
FISICA – SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE.....	71
SEZIONE A – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO.....	71
FISICA – LINGUISTICO-CLASSICO-SCIENZE UMANE.....	94
SEZIONE A – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO.....	94
SEZIONE B – VERIFICHE E VALUTAZIONE.....	106
RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– BIENNIO (SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE-LINGUISTICO-CLASSICO-SCIENZE UMANE)	106
RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– TRIENNIO (SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE).....	109
RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE– TRIENNIO (LINGUISTICO-CLASSICO- SCIENZE UMANE)	116

MATEMATICA (SCIENTIFICO, SCIENZE APPLICATE)

SEZIONE A – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

SEZIONE A1 – OBIETTIVI GENERALI

(Far riferimento al PECUP dei licei e alle Indicazioni Nazionali per i Licei – LINEE GENERALI E COMPETENZE)

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- 3) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle equazioni differenziali, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 4) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l'induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

SEZIONE A2 – OBIETTIVI SPECIFICI

I NUCLEI FONDANTI E LORO DEFINIZIONE

(eventuale premessa sull'individuazione e articolazione dei nuclei fondanti della disciplina)

Saranno affrontati i seguenti nuclei tematici (tra parentesi viene indicata la denominazione riportata nelle Indicazioni Nazionali riguardanti gli Obiettivi specifici di apprendimento per il Liceo Scientifico):

Quadro orario	<i>I anno</i>	<i>II anno</i>	<i>III anno</i>	<i>IV anno</i>	<i>V anno</i>
Liceo Scienze Applicate	5	4	4	4	4
Liceo Scientifico	5	5	4	4	4

Nucleo fondante 1 - *NUMERI E ALGORITMI* (ARITMETICA E ALGEBRA)

Nucleo fondante 2 - *SPAZIO E FIGURE* (GEOMETRIA)

Nucleo fondante 3 - *ANALISI INFINITESIMALE* (RELAZIONI E FUNZIONI)

Nucleo fondante 4 - *MATEMATICA DELL'INCERTEZZA* (DATI E PREVISIONI)

Il curriculum per il 2° biennio e il 5° anno è articolato in modo che ciascun nucleo, ripreso più volte:

- a) venga approfondito ed ampliato ad ogni passaggio con nuovi contenuti, collegamenti, riflessioni;
- b) possa interagire in modo sequenziale e/o in parallelo con altri blocchi tematici di altre discipline.

In particolare le competenze, conoscenze e abilità vengono declinate per temi nelle classi del triennio.

CLASSE PRIMA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	• Padroneggiare le tecniche e le procedure di calcolo nei vari insiemi numerici e saperle applicare in contesti reali. • Padroneggiare il linguaggio della matematica ed esprimersi correttamente

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Le operazioni con i numeri naturali, interi e razionali. • Le proprietà delle operazioni in $\mathbb{Z}$ e $\mathbb{Q}$ • Le proprietà delle operazioni. • Il calcolo letterale: monomi, polinomi, frazioni algebriche. • La fattorizzazione di polinomi. • Le equazioni e le disequazioni di primo grado.	• Saper passare dal calcolo aritmetico a quello algebrico • Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e saperne applicare le proprietà • Riconoscere monomi e polinomi e individuarne le caratteristiche • Operare con monomi e polinomi • Saper fattorizzare semplici polinomi • Risolvere equazioni e disequazioni

• Gli elementi di calcolo matriciale. • I sistemi. • I vettori.	• Saper rappresentare un problema mediante equazioni, disequazioni o sistemi • Saper effettuare semplici operazioni con i vettori e con le matrici
---	---

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	• Individuare con autonomia e consapevolezza invarianti e relazioni confrontando ed analizzando figure geometriche

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Lo sviluppo storico della geometria a partire dagli Elementi di Euclide • Gli enti fondamentali: punto, retta e piano • Gli assiomi e teoremi della geometria euclidea • Le trasformazioni geometriche: isometrie (simmetria assiale, centrale), traslazione, rotazione.	• Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale • Comprendere i principali passaggi di una dimostrazione e sviluppare semplici catene deduttive • Riconoscere rette parallele e perpendicolari • Riconoscere le principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) • Realizzare costruzioni geometriche elementari sia attraverso riga e compasso che mediante programmi informatici di geometria.

	COMPETENZE
--	--------------------------

NUCLEO FONDANTE 3 <u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	• Utilizzare con autonomia e consapevolezza il linguaggio degli insiemi e delle funzioni per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico.
--	---

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • La teoria degli insiemi e le operazioni con essi • Le funzioni (dominio, composizioni, inversa) • Le rappresentazioni grafiche di funzioni del tipo: ○ $f(x) = ax + b$ ○ $f(x) = ax^2$ ○ $f(x) = \frac{a}{x}$ • Le proporzionalità diretta e inversa • Le funzioni circolari (proprietà e relazioni elementari).	• Riconoscere insiemi e saperli rappresentare • Saper utilizzare i simboli del linguaggio insiemistico • Saper operare con gli insiemi • Saper definire una funzione • Saper costruire funzioni composte, ottenere informazioni e sapere ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni; • Studiare funzioni del tipo: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2$ $f(x) = \frac{a}{x}$ e rappresentarle nel piano cartesiano • Studiare funzioni del tipo $f(x) = x$, • Studiare funzioni lineari a tratti e circolari • Riconoscere la proporzionalità diretta e inversa

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	• Interpretare i dati e sviluppare deduzioni e ragionamenti usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Gli elementi di statistica descrittiva: rilevazione e rappresentazione di dati, valori di sintesi, indici di variabilità.	• Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati • Calcolare i valori medi di una distribuzione di frequenze • Operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle • Calcolare le principali misure di dispersione

NUCLEO FONDANTE 5 (*)	COMPETENZE
<u>ELEMENTI DI INFORMATICA</u>	• Utilizzare efficacemente gli strumenti informatici, al fine di rappresentare modelli nel mondo reale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Hardware e software. • Le strutture del computer. • I sistemi operativi. • Il foglio di calcolo.	• Saper definire i componenti di un computer • Saper elaborare testi • Saper utilizzare un foglio di calcolo. • Saper rappresentare dati elementari testuali e multimediali

(*) Questo nucleo non è previsto per Scienze applicate.

CONTENUTI – Classe PRIMA

Aritmetica e algebra I numeri naturali I numeri interi I numeri razionali I numeri reali Monomi e polinomi La fattorizzazione dei polinomi Le frazioni algebriche Le equazioni Le disequazioni I sistemi lineari Elementi di calcolo matriciale. I sistemi. I vettori. Geometria I primi elementi I triangoli e i criteri di congruenza Parallelismo e perpendicolarità Isometrie nel piano Parallelogrammi e trapezi La circonferenza	Relazioni e funzioni Il concetto di insieme Come rappresentare un insieme Sottoinsiemi di un insieme L'insieme delle parti Il prodotto cartesiano Problemi con gli insiemi Le funzioni Il piano cartesiano Il grafico di alcune funzioni Dati e previsioni L'indagine statistica La rappresentazione grafica La sintesi dei dati Le misure di dispersione Elementi di Informatica (Solo per il Liceo Scientifico) La struttura di un computer Il software e il sistema operativo Le reti e internet L'elaborazione dai dati Ipertesti e multimedialità
---	--

I poligoni e la circonferenza

CLASSE SECONDA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERIE ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	• Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentato anche sotto forma grafica e applicato alla fisica. • Individuare ed applicare strategie appropriate per la soluzione di problemi anche nel mondo reale

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • L'insieme R • L'irrazionalità di $\sqrt{2}$ e di altri numeri • I radicali • I sistemi di equazioni e di disequazioni lineari • Gli elementi di calcolo matriciale • Le equazioni e le disequazioni di secondo grado • Esempi di equazioni di grado superiore • Equazioni irrazionali • Sistemi di secondo grado	• Acquisire una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica sulla retta • Operare con i radicali senza eccessivi tecnicismi manipolatori • Risolvere equazioni e disequazioni • Saper rappresentare un problema mediante equazioni, disequazioni o sistemi • Fare semplici operazioni con i vettori e con le matrici

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	Individuare invarianti e relazioni confrontando ed analizzando figure geometriche

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - La circonferenza e i poligoni - L'equivalenza e la misura delle aree - I teoremi di Euclide - I teoremi di Pitagora - Le omotetie - La similitudine - Il teorema di Talete	- Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete - Applicare dal punto di vista numerico i teoremi di Pitagora e di Euclide - Definire l'omotetia e la similitudine - Realizzare costruzioni geometriche elementari sia attraverso riga e compasso che mediante programmi informatici di geometria

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	Passare in maniera appropriata da un registro di rappresentazione ad un altro (numerico, grafico, funzionale)

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - La rappresentazione grafica di alcune funzioni: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ - La retta nel piano cartesiano	- Descrivere un problema con un'equazione, una disequazione, un sistema di equazioni o disequazioni - Studiare funzioni del tipo: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ e rappresentarle nel piano cartesiano

- Le condizioni per determinare una retta - Rette parallele e rette perpendicolari.	- Acquisire il metodo delle coordinate cartesiane e rappresentare punti e rette nel piano - Riconoscere le funzioni quadratiche e saperle rappresentare geometricamente nel piano cartesiano.
--	--

NUCLEO FONDANTE 4	ABILITA'
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	Interpretare i dati e sviluppare deduzioni e ragionamenti usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - Gli elementi di probabilità - I teoremi sulla probabilità	- Definire e calcolare un valore di probabilità - Applicare i teoremi sul calcolo delle probabilità - Comprendere il concetto di variabile aleatoria discreta.

NUCLEO FONDANTE 5 (*)	COMPETENZE
<u>ELEMENTI DI INFORMATICA</u>	Elaborare strategie di risoluzioni algoritmiche applicate a problemi semplici e di facile modellizzazione

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Il concetto di algoritmo. ▪ Il diagramma di flusso. ▪ La codifica. ▪ Le funzioni calcolabili.	• Definire una funzione calcolabile

(*) Questo nucleo non è previsto per Scienze applicate.

CONTENUTI – Classe SECONDA	
Aritmetica e algebra L'insieme $\mathbb{R}$ I Radicali Le equazioni di secondo grado Le disequazioni di secondo grado Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo Equazioni irrazionali Geometria L'equivalenza dei poligoni Grandezze, misura, proporzionalità e aree La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio L'omotetia La similitudine	Relazioni e funzioni Il piano cartesiano e la retta Interpretazione grafica di equazioni e disequazioni lineari Grafici di particolari funzioni lineari L'equazione di una parabola Le funzioni di proporzionalità Dati e previsioni La probabilità Il concetto di probabilità La definizione classica I teoremi sulla probabilità Elementi di informatica Modelli e algoritmi

	Dal problema al modello Il concetto di algoritmo La progettazione e la rappresentazione degli algoritmi Le strutture di controllo Funzioni calcolabili
--	--

CLASSE TERZA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo (equazioni e disequazioni razionali, irrazionali, modulari e goniometriche) rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - Le equazioni e le disequazioni (razionali, irrazionali, modulari, intere e fratte): metodi di risoluzione. - I sistemi di disequazioni e i sistemi misti: ricerca delle soluzioni. - Le funzioni goniometriche (dirette e inverse): definizioni e proprietà - I vettori: definizioni e proprietà - Le operazioni tra vettori. - I numeri complessi. - Le formule goniometriche. - Le equazioni e le disequazioni goniometriche.	- Riconoscere in casi particolari la risolubilità di equazioni e disequazioni (razionali, irrazionali, in modulo, intere e fratte). - Riconoscere in casi particolari la risolubilità di sistemi misti e sistemi di disequazioni (razionali, irrazionali, in modulo, intere e fratte). - Saper calcolare funzioni goniometriche e saper applicare le proprietà delle funzioni goniometriche. - Saper effettuare operazioni tra vettori. - Saper operare con i numeri complessi. - Saper utilizzare le formule goniometriche studiate in contesti diversi (geometria, fisica, problemi di realtà)

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riconoscere in casi particolari la risolubilità di equazioni e disequazioni goniometriche. |
|--|--|

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	• Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. • Saper utilizzare in vari contesti gli elementi fondamentali della goniometria e trigonometria (risoluzione di triangoli e problemi geometrici connessi) attraverso la creazione di modelli matematici, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Il piano cartesiano e la retta. ▪ Le trasformazioni geometriche nel piano e la loro rappresentazione analitica. ▪ I luoghi geometrici di punti: asse di un segmento, bisettrice di un angolo, la parabola, la circonferenza, l'ellisse e l'iperbole. ▪ Le sezioni coniche. ▪ La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio. Il numero π. La misura degli angoli in gradi e radianti. ▪ Le coordinate polari. ▪ Le formule di trasformazione da coordinate polari a coordinate cartesiane e viceversa. ▪ I numeri complessi. ▪ Le relazioni trigonometriche nei triangoli rettangoli e generici.	▪ Analizzare e risolvere problemi mediante l'applicazione delle trasformazioni geometriche. ▪ Risolvere semplici problemi di geometria analitica nel piano riguardanti la retta e le coniche. ▪ Rappresentare analiticamente luoghi geometrici di punti: riconoscere dagli aspetti formali dell'equazione le proprietà geometriche del luogo e viceversa. ▪ Saper operare in coordinate polari e con i numeri complessi. ▪ Saper effettuare le trasformazioni da coordinate polari a coordinate cartesiane e viceversa. ▪ Ritrovare e usare, in contesti diversi, semplici relazioni goniometriche. ▪ Analizzare in forma problematica la risolubilità dei triangoli (rettangoli e generici) o problemi geometrici ad essa collegati

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	▪ Utilizzare lo studio delle funzioni dell'analisi per costruire modelli ad andamenti lineari, quadratici, di proporzionalità inversa, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La funzione reale di una variabile reale, dominio, codominio, grafico, funzioni crescenti, decrescenti, pari, dispari, periodiche, iniettive, suriettive, biiettive, invertibili, composte. ▪ Le funzioni lineari, quadratiche, di proporzionalità inversa: definizioni, grafici e relative proprietà. ▪ Le funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente e cotangente): definizioni, grafici e relative proprietà.	▪ Acquisire i concetti di funzione reale di una variabile reale, dominio, codominio, grafico, funzioni crescenti, decrescenti, pari, dispari, periodiche, iniettive, suriettive, biiettive, invertibili, composte. ▪ Riconoscere le principali caratteristiche di una funzione a partire dal suo grafico. ▪ Saper determinare algebricamente il dominio di una funzione (razionale, modulare, irrazionale, goniometrica), eventuali simmetrie, segno, eventuali intersezioni con gli assi, e saper rappresentare i risultati ottenuti nel piano cartesiano. Saper utilizzare le funzioni (lineari, quadratiche, di proporzionalità inversa, goniometriche) nello studio di problemi di realtà, di fisica o legati ad altri contesti scientifici

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ Comprendere l'importanza del metodo statistico nello studio dei fenomeni collettivi, sapendo raccogliere, rappresentare e analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi attraverso il calcolo di parametri statistici anche con l'ausilio di grafici e tabelle, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ I fenomeni individuali e collettivi. ▪ La popolazione statistica. ▪ Le fasi dell'indagine statistica. ▪ La rappresentazione dei dati. ▪ Le medie: media aritmetica (semplice e ponderata), geometrica, armonica. ▪ La moda e la mediana. ▪ La dispersione, il campo di variabilità; ▪ Gli indici di dispersione: il campo di variabilità, lo scarto quadratico medio; ▪ L'interpolazione fra punti noti; ▪ La regressione; ▪ La correlazione; ▪ L'elaborazione e la rappresentazione di dati relativi a indagini statistiche mediante il foglio elettronico Excel.	▪ Conoscere le fasi attraverso le quali si effettua una indagine statistica. ▪ Riconoscere i caratteri che interessano in una unità statistica e le modalità con cui si presentano. ▪ Rappresentare graficamente una distribuzione di frequenze. ▪ Calcolare la media aritmetica (semplice e ponderale), la media geometrica, la media armonica di un insieme di dati. ▪ Determinare la moda e la mediana di un insieme di dati. ▪ Determinare gli indici di dispersione di una distribuzione statistica. ▪ Determinare la funzione interpolatrice fra punti noti con il metodo dei minimi quadrati. ▪ Distinguere i valori interpolati dai valori osservati nell'esame di un fenomeno. ▪ Calcolare il valore del coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson e saperlo utilizzare per misurare il grado di interdipendenza tra le modalità di due caratteri quantitativi. ▪ Saper utilizzare il foglio elettronico Excel per poter elaborare e rappresentare dati relativi ad una indagine statistica.

CONTENUTI – Classe TERZA**Aritmetica e algebra**

Equazioni e disequazioni razionali, irrazionali, modulari, intere e fratte.

I sistemi di disequazioni.

I vettori: operazioni con essi.

Introduzione ai numeri complessi;

Il teorema fondamentale dell'algebra.

Formule goniometriche.

Equazioni goniometriche.

Disequazioni goniometriche.

Geometria

Il piano cartesiano e la retta

Trasformazioni geometriche nel piano e loro rappresentazione analitica.

Luoghi geometrici di punti: la circonferenza, la parabola, l'ellisse e l'iperbole.

Le sezioni coniche.

Lunghezza della circonferenza e area del cerchio. Il numero π .

Misura degli angoli in gradi e radianti.

Coordinate polari; numeri complessi.

Relazioni trigonometriche nei triangoli rettangoli e generici.

Relazioni e funzioni

Funzione reale di una variabile reale.

Dominio, codominio, grafico.

Funzioni crescenti e decrescenti.

Funzioni pari e dispari.

Funzioni periodiche.

Funzioni iniettive, suriettive, biiettive, invertibili, composte.

Funzioni seno, coseno, tangente e cotangente.

.

Dati e Previsioni

Disposizioni, permutazioni e combinazioni.

Fattoriale di un numero.

Coefficienti binomiali e relative proprietà.

Potenza n-esima di un binomio.

CLASSE QUARTA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	▪ Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo (equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche) rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali. ▪ Utilizzare in vari contesti le tecniche e le procedure dell'algebra matriciale e vettoriale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ I logaritmi: definizioni e proprietà. ▪ Le equazioni e le disequazioni esponenziali e logaritmiche. ▪ I numeri complessi. ▪ I vettori. ▪ Le matrici. ▪ Le operazioni tra matrici e vettori. ▪ Il determinante di una matrice. ▪ La matrice inversa. ▪ L' inversione di una matrice. ▪ La notazione matriciale per i sistemi lineari e la relativa risoluzione.	▪ Saper calcolare logaritmi e saper applicare le proprietà dei logaritmi. ▪ Riconoscere in casi particolari la risolubilità di equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. ▪ Saper operare con i numeri complessi. ▪ Effettuare operazioni con le matrici e i vettori. ▪ Calcolare il determinante di una matrice. ▪ Saper determinare la matrice inversa. ▪ Saper rappresentare sistemi lineari con la notazione matriciale. ▪ Saper risolvere i sistemi lineari tramite matrici e determinanti.

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	• Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. • Utilizzare le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, nonché per la risoluzione di problemi legati a contesti reali, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Le coordinate cartesiane nello spazio. ▪ I vettori nello spazio; le operazioni tra vettori nello spazio. ▪ La geometria analitica nello spazio: equazione di rette, piani, sfere.	▪ Analizzare in forma problematica la risolubilità dei triangoli (rettangoli e generici) o problemi geometrici ad essa collegati. ▪ Risolvere semplici problemi di geometria analitica nello spazio riguardanti vettori, rette, piani, sfere.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	• Utilizzare lo studio delle funzioni dell'analisi per costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline; tutto ciò sia in contesto discreto che continuo. • Utilizzare il calcolo infinitesimale (funzioni reali, limiti e derivate) per descrivere l'andamento qualitativo del grafico di una funzione, come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Le funzioni e gli insiemi numerici (richiami e approfondimenti). ▪ I grafici e le proprietà delle funzioni elementari. ▪ Operazioni funzionali e corrispondenti trasformazioni dei grafici: grafici deducibili. ▪ La funzione esponenziale, la funzione logaritmo e i modelli di fenomeni di crescita e decadimento. ▪ Le funzioni periodiche e modelli di fenomeni oscillatori (richiami e approfondimenti). ▪ Il concetto (intuitivo) di limite di una funzione. ▪ L' Interpretazione grafica del limite di una funzione nei vari casi; asintoto di una curva. ▪ La continuità di una funzione. Punti di discontinuità e relativa classificazione. ▪ I limiti delle funzioni elementari. L'algebra dei limiti. Forme indeterminate. Calcolo di limiti. Limiti notevoli e applicazioni. ▪ Lo studio del “grafico probabile” di una funzione. ▪ Il concetto introduttivo di derivata: definizione e suo significato geometrico. ▪ La retta tangente al grafico di una funzione. ▪ Le derivate delle funzioni elementari. ▪ Le regole di derivazione. ▪ Il segno della derivata prima e monotonia di una funzione: massimi e minimi relativi. ▪ Il segno della derivata seconda e concavità di una curva: punti di flesso. ▪ L' andamento del grafico di una funzione.	▪ Riconoscere le principali caratteristiche di una funzione a partire dal suo grafico. ▪ Saper tracciare i grafici delle funzioni elementari riconoscendone le principali proprietà. ▪ Saper tracciare grafici deducibili, ossia utilizzare le trasformazioni geometriche (traslazioni, simmetrie, ecc.) per costruire grafici di funzioni, a partire da funzioni elementari. ▪ Saper calcolare limiti e derivate di funzioni, applicando opportunamente le regole e i teoremi studiati. ▪ Riconoscere simmetrie, periodicità, segno, monotonia, concavità, asintoti, flessi, massimi e minimi di una funzione. Interpretare tali elementi anche a partire dal grafico. ▪ Saper calcolare il limiti significativi di una funzione, per individuarne gli eventuali asintoti. ▪ Saper studiare il segno di derivata prima e seconda di una funzione per individuarne intervalli di monotonia e concavità e per determinarne eventuali punti di massimo, minimo, flesso. ▪ Interpretare i concetti di limite e derivata anche in fisica ed in altri contesti scientifici o legati a situazioni concrete. ▪ Descrivere l'andamento qualitativo del “grafico probabile” di una funzione, determinandone dominio, eventuali simmetrie (funzioni pari o dispari) o periodicità, segno, intersezione con gli assi e limiti significativi (asintoti o punti di discontinuità). ▪ Studiare l'andamento del grafico di una funzione, determinandone dominio, eventuali simmetrie (funzioni pari o dispari) o periodicità, segno, intersezione con gli assi, limiti significativi (asintoti o punti di discontinuità), derivata prima e seconda (monotonia e concavità con eventuali punti di massimo, minimo, flesso). ▪ Saper utilizzare lo studio di funzioni per descrivere e modellizzare problemi di realtà, di fisica o legati ad altri contesti scientifici

- Le applicazioni delle funzioni nello studio di problemi di realtà, di fisica o legati ad altri contesti scientifici.

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ Utilizzare le potenzialità offerte dal calcolo combinatorio (disposizioni, permutazioni, combinazioni, coefficienti binomiali) per la risoluzione di problemi matematici o legati a situazioni concrete, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Le disposizioni, le permutazioni e le combinazioni. ▪ Il fattoriale di un numero. ▪ I coefficienti binomiali e le relative proprietà. ▪ La potenza n-esima di un binomio.	▪ Risolvere problemi di varia natura mediante il calcolo di permutazioni, disposizioni, combinazioni, coefficienti binomiali.

CONTENUTI – Classe QUARTA	
Aritmetica e algebra Le matrici. Il determinante di una matrice Matrice inversa. Inversione di una matrice. Notazione matriciale per i sistemi lineari e relativa risoluzione.	Relazioni e funzioni I grafici e le proprietà delle funzioni elementari. Operazioni funzionali e corrispondenti trasformazioni dei grafici: grafici deducibili. Algoritmi per l'approssimazione di zeri di funzioni. Risoluzione approssimata di equazioni.

Geometria Proprietà dei solidi geometrici: poliedri e solidi di rotazione. Dati e previsioni Spazio campionario, prova, campione, evento aleatorio, evento certo, evento impossibile, evento contrario. Definizione di probabilità secondo le varie impostazioni (probabilità classica, soggettiva, statistica). Frequenza e probabilità statistica, legge dei grandi numeri e relative applicazioni. Somma e prodotto logico di eventi. Eventi compatibili e incompatibili. Indipendenza e correlazione tra eventi. Principio delle probabilità totali. Probabilità condizionata. Principio delle probabilità composte. Teorema di Bayes. L'impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità.	Funzione esponenziale, funzione logaritmo e modelli di fenomeni di crescita e decadimento. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. Funzioni periodiche e modelli di fenomeni oscillatori. Esempi di successioni e di “somme infinite”; approccio intuitivo al concetto di limite. Nozione intuitiva di limite di una funzione e di continuità. Nozione di asintoto di una curva. Il numero e. Limiti delle funzioni elementari. Forme indeterminate. Calcolo di limiti. Introduzione al concetto di derivata. La pendenza di un grafico. Segno della derivata e andamento del grafico di una funzione.
--	--

CLASSE QUINTA

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE (*)</u> (GEOMETRIA)	▪ Utilizzare le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili, nonché per la risoluzione di problemi legati a contesti reali, anche con l’ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La geometria analitica nello spazio (approfondimento): coordinate cartesiane nello spazio, vettori nello spazio, equazione di rette, piani, sfere. ▪ I vettori nello spazio; le operazioni tra vettori nello spazio. ▪ Le funzioni di due variabili (cenni): dominio, curve di livello, derivate parziali, massimi, minimi, punti di sella.	▪ Risolvere semplici problemi di geometria analitica nello spazio riguardanti vettori, rette, piani, sfere e semplici funzioni di due variabili.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE (*)</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	▪ Utilizzare consapevolmente l’analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali ed equazioni differenziali) relativamente alle funzioni di una variabile reale in vari ambiti scientifici o in contesti reali, come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura, anche con l’ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati, tutto ciò sia in contesto discreto che continuo.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La definizione di limite di una funzione. L'interpretazione grafica del limite di una funzione nei vari casi: asintoti del grafico di una funzione. I teoremi sui limiti e relative applicazioni. Infiniti e infinitesimi. Le forme indeterminate e relativa risoluzione. Limiti notevoli e relative applicazioni. I principali teoremi sui limiti e relative applicazioni. ▪ Le successioni numeriche. Limite di una successione. Le serie numeriche (cenni). ▪ La definizione di funzione continua e le proprietà delle funzioni continue in un intervallo. Discontinuità di una funzione e relativa classificazione. Principali teoremi sulle funzioni continue e relative applicazioni. ▪ La definizione di derivata di una funzione e suo significato geometrico. Derivate di funzioni elementari. Proprietà delle derivate. Derivate di ordine superiore. Calcolo di derivate. I principali teoremi sulle derivate e relative applicazioni. Relazione fra il segno della derivata e la monotonia di una funzione. Relazione fra il segno della derivata seconda e la concavità del grafico. Punti di non derivabilità di una funzione (cuspidi, punti angolosi, punti a tangente verticale). ▪ La ricerca dei punti estremanti di una funzione. ▪ Lo studio del grafico di una funzione. ▪ La nozione di primitiva. Integrale indefinito e relative proprietà. Metodi di integrazione indefinita. ▪ L'integrale definito e suo significato geometrico (area del trapezoide). ▪ L'integrale definito e relative proprietà. ▪ I metodi di integrazione definita. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Applicazione degli integrali definiti al calcolo di aree e volumi. ▪ Gli Integrali impropri.	▪ Calcolare i limiti di funzioni utilizzando le proprietà e i teoremi introdotti. ▪ Saper interpretare graficamente i limiti significativi di una funzione per determinarne eventuali asintoti (orizzontali, verticali, obliqui). ▪ Acquisire il concetto di funzione continua; riconoscere e classificare i vari punti di discontinuità di una funzione. ▪ Calcolare i limiti di alcune semplici successioni utilizzando le proprietà e i teoremi introdotti. ▪ Saper determinare il carattere (convergente, divergente, indeterminata) di alcune semplici serie numeriche utilizzando le proprietà e i teoremi introdotti. ▪ Saper calcolare la derivata di una funzione in un punto come limite del rapporto incrementale. ▪ Saper utilizzare le regole di derivazione per calcolare derivate di funzioni. ▪ Determinare l'equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un punto. ▪ Riconoscere e classificare i vari punti di non derivabilità di una funzione (cuspidi, punti angolosi, punti a tangente verticale). ▪ Dalla conoscenza della funzione derivata, data in forma analitica o in forma di grafico, ricavare informazioni sulla funzione iniziale, e viceversa. ▪ Utilizzare la derivata prima e seconda, quando opportuno, per tracciare il grafico qualitativo di una funzione. ▪ Saper tracciare il grafico di funzioni razionali, irrazionali, logaritmiche, esponenziali e goniometriche. ▪ Conoscere le principali tecniche di integrazione definita e indefinita. ▪ Utilizzare gli integrali definiti per calcolare aree e volumi. ▪ Utilizzare la derivata e l'integrale per modellizzare situazioni e problemi che si incontrano nella fisica e in contesti reali. ▪ Risolvere semplici equazioni differenziali utilizzate per descrivere e modellizzare fenomeni fisici.

- Le applicazioni delle derivate e degli integrali alla Fisica.
- Le equazioni differenziali e semplici applicazioni alla Fisica.

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ Utilizzare consapevolmente il calcolo delle probabilità per la risoluzione di problemi legati al mondo reale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Lo spazio campionario, prova, campione, evento aleatorio, evento certo, evento impossibile, evento contrario. ▪ La definizione di probabilità secondo le varie impostazioni (probabilità classica, soggettiva, statistica). ▪ La frequenza e la probabilità statistica, legge dei grandi numeri e relative applicazioni. ▪ Somma e prodotto logico di eventi. Eventi compatibili e incompatibili. Indipendenza e correlazione tra eventi. ▪ Il principio delle probabilità totali. ▪ La probabilità condizionata. ▪ Il principio delle probabilità composte. ▪ Il teorema di Bayes. ▪ L'impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità. ▪ La teoria dei giochi equi. ▪ Il concetto di variabile aleatoria. ▪ Le distribuzioni di probabilità.	▪ Saper individuare un evento aleatorio e uno spazio campionario. ▪ Saper determinare la somma logica, prodotto logico e differenza logica di eventi, attraverso l'uso dei connettivi logici “and”, “or”, “not”. ▪ Saper individuare eventi compatibili e incompatibili, eventi contrari, eventi indipendenti e correlati. ▪ Saper calcolare la probabilità di un evento attraverso le varie definizioni (definizione classica, soggettiva, statistica). ▪ Saper determinare la frequenza di un evento e il suo legame con il concetto di probabilità di un evento (legge dei grandi numeri). ▪ Saper calcolare la probabilità della somma e del prodotto logico di eventi, la probabilità condizionata. ▪ Saper applicare il teorema di Bayes. ▪ Saper applicare il calcolo delle probabilità a problemi concreti. ▪ Effettuare semplici applicazioni della teoria dei giochi equi. ▪ Saper risolvere semplici problemi legati alle variabili aleatorie e alle distribuzioni di probabilità.

(*) Parte degli argomenti, come già precisato in premessa, pur essendo già stati affrontati nel corso degli anni scolastici precedenti, vengono ripresi con maggior rigore teorico, ampliati e approfonditi, con collegamenti ad altre discipline, soprattutto alla Fisica, e con riferimento a contesti reali.

CONTENUTI – Classe QUINTA

Geometria

Coordinate cartesiane nello spazio.

Equazione di rette, piani, sfere

Relazioni e funzioni

Nozione rigorosa di limite di successioni e di funzioni.

Teoremi sui limiti. Infiniti e infinitesimi. Forme indeterminate e relativa risoluzione. Limiti notevoli.

Nozione di funzione continua e proprietà globali delle funzioni continue in un intervallo. Discontinuità di una funzione e relativa classificazione.

Definizione rigorosa di derivata di una funzione. Derivate di funzioni elementari. Proprietà delle derivate. Derivate successive. Calcolo di derivate.

Relazione fra il segno della derivata e la monotonia di una funzione.
Relazione fra il segno della derivata seconda e la concavità del grafico.

Ricerca dei punti estremanti di una funzione.

Studio del grafico di una funzione.

Nozione di primitiva. Integrale indefinito e relative proprietà. Metodi di integrazione indefinita.

L'integrale definito e suo significato geometrico (area del trapezoide).

L'integrale definito e relative proprietà. Metodi di integrazione definita.

Teorema fondamentale del Calcolo.

Dati e previsioni

Spazio campionario, prova, campione, evento aleatorio, evento certo, evento impossibile, evento contrario.

Definizione di probabilità secondo le varie impostazioni (probabilità classica, soggettiva, statistica).

Frequenza e probabilità statistica, legge dei grandi numeri e relative applicazioni.

Somma e prodotto logico di eventi.

Eventi compatibili e incompatibili.

Indipendenza e correlazione tra eventi.

Principio delle probabilità totali.

Probabilità condizionata.

Principio delle probabilità composte.

Teorema di Bayes.

L'impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità.

Applicazione degli integrali al calcolo di aree e volumi.

Applicazioni degli integrali alla Fisica.

Equazioni differenziali e semplici applicazioni alla Fisica.

MATEMATICA (LINGUISTICO, CLASSICO, SCIENZE UMANE)

Quadro orario	<i>I anno</i>	<i>II anno</i>	<i>III anno</i>	<i>IV anno</i>	<i>V anno</i>
Liceo Linguistico	3	3	2	2	2
Liceo Classico	3	3	2	2	2
Liceo Scienze Umane	3	3	2	2	2

CLASSE PRIMA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERICI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	▪ Operare con gli insiemi. Padroneggiare le tecniche e le procedure di calcolo nei vari insiemi numerici e saperle applicare in contesti reali. ▪ Padroneggiare il linguaggio della matematica ed esprimersi correttamente

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Le operazioni con i numeri naturali, interi e razionali. ▪ Le proprietà delle operazioni in $\mathbb{Z}$ e $\mathbb{Q}$ ▪ Le proprietà delle operazioni. ▪ Il calcolo letterale: monomi, polinomi. ▪ La fattorizzazione di polinomi (cenni). ▪ Le equazioni e le disequazioni di primo grado.	▪ Saper passare dal calcolo aritmetico a quello algebrico ▪ Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e saperne applicare le proprietà ▪ Riconoscere monomi e polinomi e individuarne le caratteristiche ▪ Operare con monomi e polinomi ▪ Saper fattorizzare semplici polinomi ▪ Risolvere equazioni e disequazioni ▪ Saper rappresentare un problema mediante equazioni, disequazioni

NUCLEO FONDANTE 2 <u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	COMPETENZE ▪ Individuare invarianti e relazioni confrontando ed analizzando figure geometriche
--	---

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Lo sviluppo storico della geometria a partire dagli Elementi di Euclide • Gli enti fondamentali: punto, retta e piano • Gli assiomi e teoremi della geometria euclidea • Le trasformazioni geometriche: isometrie (simmetria assiale, centrale), traslazione, rotazione.	▪ Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale ▪ Comprendere i principali passaggi di una dimostrazione e sviluppare semplici catene deduttive ▪ Riconoscere rette parallele e perpendicolari ▪ Individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari ▪ Riconoscere le principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) ▪ Realizzare costruzioni geometriche elementari sia attraverso riga e compasso che mediante programmi informatici di geometria.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	▪ Utilizzare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • La teoria degli insiemi e le operazioni con essi • Le funzioni (dominio, composizioni, inversa) • Le rappresentazioni grafiche di funzioni del tipo: ○ $f(x) = ax + b$ ○ $f(x) = ax^2$ ○ $f(x) = \frac{a}{x}$ • Le proporzionalità diretta e inversa	▪ Riconoscere insiemi e saperli rappresentare ▪ Saper utilizzare i simboli del linguaggio insiemistico ▪ Saper operare con gli insiemi ▪ Saper definire una funzione ▪ Saper costruire funzioni composte, ottenere informazioni e sapere ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni; ▪ Studiare funzioni del tipo: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2$ $f(x) = \frac{a}{x}$ e rappresentarle nel piano cartesiano ▪ Studiare funzioni del tipo $f(x) = x$ ▪ Riconoscere la proporzionalità diretta e inversa

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ Interpretare i dati e sviluppare deduzioni e ragionamenti usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Gli elementi di statistica descrittiva: rilevazione e rappresentazione di dati, valori di sintesi, indici di variabilità.	▪ Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati ▪ Calcolare i valori medi di una distribuzione di frequenze ▪ Operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle ▪ Calcolare le principali misure di dispersione

NUCLEO FONDANTE 5	COMPETENZE
<u>ELEMENTI DI INFORMATICA</u>	• Utilizzare gli strumenti informatici, al fine di rappresentare modelli nel mondo reale.

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
Conoscere: ▪ Hardware e software (architettura di un PC) ▪ Le strutture del computer ▪ I sistemi operativi e il software applicativo ▪ Gli editor di testo ▪ I fogli di calcolo elettronici ▪ I programmi per la realizzazione di presentazioni multimediali ▪ I sistemi di numerazione binario e esadecimale.	▪ Saper definire le parti componenti di un computer ▪ Saper elaborare testi con editor di testo ▪ Saper utilizzare un foglio di calcolo elettronico ▪ Saper rappresentare dati elementari testuali e multimediali ▪ Saper operare con il sistema binario e esadecimale

CONTENUTI – Classe PRIMA**Aritmetica e algebra**

I numeri naturali

I numeri interi

I numeri razionali

I numeri reali

Monomi e polinomi

La fattorizzazione dei polinomi: raccoglimento a fattor totale e parziale, riconoscimenti di differenze di quadrati e di quadrati di binomi

Le equazioni lineari

Le disequazioni lineari

Geometria

I primi elementi

I triangoli e i criteri di congruenza

Parallelismo e perpendicolarità

Isometrie nel piano

Parallelogrammi e trapezi e poligoni regolari

Relazioni e funzioni

Il concetto di insieme

Come rappresentare un insieme

Sottoinsiemi di un insieme

L'insieme delle parti

Il prodotto cartesiano

Problemi con gli insiemi

Le funzioni

Il piano cartesiano

Il grafico di alcune funzioni

Dati e previsioni

L'indagine statistica

La rappresentazione grafica

La sintesi dei dati

Le misure di dispersione

Elementi di Informatica (Solo per il Liceo Scientifico)

La struttura di un computer

Il software e il sistema operativo

Le reti e internet

L'elaborazione dai dati

Ipertesti e multimedialità

CLASSE SECONDA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	▪ Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentato anche sotto forma grafica e applicato alla fisica. ▪ Individuare ed applicare strategie appropriate per la soluzione di problemi anche nel mondo reale

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • L'insieme R • L'irrazionalità di $\sqrt{2}$ e di altri numeri • I radicali • I sistemi di equazioni e di disequazioni lineari • Equazioni di secondo grado intere (cenni).	• Acquisire una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica sulla retta • Operare con i radicali senza eccessivi tecnicismi manipolatori • Risolvere equazioni e disequazioni • Saper rappresentare un problema mediante equazioni, disequazioni

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	• Individuare invarianti e relazioni confrontando ed analizzando figure geometriche.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • La circonferenza e i poligoni • L'equivalenza e la misura delle aree • I teoremi di Euclide • I teorema di Pitagora • Le omotetie • La similitudine • Il teorema di Talete	• Circonferenza e poligoni • Equivalenza e misura delle aree • Teoremi di Euclide • Teorema di Pitagora • Omotetie • Similitudine • Teorema di Talete

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	• Passare in maniera appropriata da un registro di rappresentazione ad un altro (numerico, grafico, funzionale)

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • La rappresentazione grafica di alcune funzioni: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ • La retta nel piano cartesiano • Le condizioni per determinare una retta • Rette parallele e rette perpendicolari.	• Descrivere un problema con un'equazione, una disequazione, un sistema di equazioni o disequazioni • Studiare funzioni del tipo: $f(x) = ax + b$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ e rappresentarle nel piano cartesiano • Acquisire il metodo delle coordinate cartesiane e rappresentare punti e rette nel piano • Riconoscere le funzioni quadratiche e saperle rappresentare geometricamente nel piano cartesiano.

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	• Interpretare i dati e sviluppare deduzioni e ragionamenti usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Gli elementi di probabilità • I teoremi sulla probabilità	• Definire e calcolare un valore di probabilità • Applicare i teoremi sul calcolo delle probabilità • Comprendere il concetto di variabile aleatoria discreta.

NUCLEO FONDANTE 5 (*)	COMPETENZE
<u>ELEMENTI DI INFORMATICA</u>	• Elaborare strategie di risoluzioni algoritmiche applicate a problemi semplici e di facile modellizzazione

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: • Il concetto di algoritmo. • Il diagramma di flusso. • La codifica e le funzioni calcolabili • Il coding e il linguaggio a blocchi	• Saper definire una funzione calcolabile • Saper programmare in un linguaggio a blocchi semplici sequenze di istruzioni

CONTENUTI – Classe SECONDA**Aritmetica e algebra**

I sistemi lineari

L'insieme $\mathbb{R}$

I radicali

Geometria

L'equivalenza dei poligoni

Grandezze, misura, proporzionalità e aree

La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio

L'omotetia

La similitudine

Relazioni e funzioni

Il piano cartesiano e la retta

Grafici di particolari funzioni lineari

L'equazione di una parabola

Le funzioni di proporzionalità

Dati e previsioni

La probabilità

Il concetto di probabilità

La definizione classica

I teoremi sulla probabilità

Elementi di informatica

Modelli e algoritmi

Dal problema al modello

Il concetto di algoritmo

La progettazione e la rappresentazione degli algoritmi

Le strutture di controllo

Funzioni calcolabili

CLASSE TERZA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	▪ Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, anche rappresentandole sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La fattorizzazione e divisione di semplici polinomi. ▪ Gli elementi di algebra vettoriale e relative operazioni. ▪ Lo studio della circonferenza e del cerchio e del numero π. ▪ I numeri reali e la relativa formalizzazione	▪ Effettuare la divisione con resto fra due polinomi in analogia con quella fra numeri interi. ▪ Apprendere e applicare gli elementi dell'algebra dei vettori per mettere in evidenza il loro ruolo fondamentale nella fisica. ▪ Approfondire la conoscenza dei numeri reali con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	▪ Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. ▪ Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. ▪ Rappresentare analiticamente luoghi geometrici di punti nel piano

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Le sezioni coniche dal punto di vista geometrico sintetico e analitico. ▪ Le proprietà della circonferenza e del cerchio con la determinazione dell'area del cerchio.	▪ Approfondire la comprensione attraverso lo studio delle sezioni coniche, della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria. ▪ Saper estendere allo spazio alcuni temi e alcune tecniche della geometria piana per sviluppare l'intuizione geometrica.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	▪ Utilizzare il linguaggio delle funzioni per costruire rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Lo studio delle funzioni quadratiche. ▪ Le equazioni e le disequazioni di secondo grado.	▪ Apprendere lo studio delle funzioni quadratiche ▪ Descrivere un problema con un'equazione o una disequazione. ▪ Passare agevolmente da un registro di rappresentazione ad un altro.

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ Utilizzare consapevolmente il calcolo delle probabilità per la risoluzione di problemi legati al mondo reale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La statistica ▪ I dati statistici ▪ Gli indici di variabilità ▪ I rapporti statistici ▪ Le distribuzioni doppie condizionate e marginali ▪ Il concetto di deviazione standard ▪ Dipendenza, correlazione e regressione e di campione. ▪ L'elaborazione e la rappresentazione di dati relativi a indagini statistiche mediante il foglio elettronico.	▪ Saper utilizzare le distribuzioni doppie condizionate e marginali, i concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione in collegamento con le altre discipline attraverso la raccolta diretta dei dati.

CONTENUTI – Classe TERZA**Aritmetica e algebra**

Fattorizzazione e divisione di semplici polinomi.

Elementi di algebra vettoriale e relative operazioni.

Lo studio della circonferenza e del cerchio e del numero π .

I numeri reali e la relativa formalizzazione-

Geometria

Le sezioni coniche dal punto di vista geometrico sintetico e analitico.

Le proprietà della circonferenza e del cerchio con la determinazione dell'area del cerchio.

Relazioni e funzioni

Lo studio delle funzioni quadratiche.

Risoluzione di problemi utilizzando equazioni di secondo grado.

Equazioni e disequazioni di secondo grado

.

Dati e Previsioni

La statistica

I dati statistici

Gli indici di variabilità

Rapporti statistici

Distribuzioni doppie condizionate e marginali,

Concetto di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione e di campione.

CLASSE QUARTA

NUCLEO FONDANTE 1 <u>NUMERI E ALGORITMI</u> (ARITMETICA E ALGEBRA)	COMPETENZE
	▪ Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Gli elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo. ▪ Gli esponenziali e i logaritmi ▪ Le formule goniometriche. ▪ Le equazioni goniometriche e le disequazioni goniometriche	▪ Acquisire i primi elementi del calcolo approssimato sia da un punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo. ▪ Saper calcolare semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. ▪ Riconoscere in casi particolari la risolubilità di equazioni e disequazioni goniometriche.

NUCLEO FONDANTE 2 <u>SPAZIO E FIGURE</u> (GEOMETRIA)	COMPETENZE
	▪ Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. ▪ Utilizzare alcuni temi della geometria piana allo spazio

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - Le definizioni, le proprietà e le relazioni delle funzioni circolari - I teoremi per la risoluzione dei triangoli - Gli esempi di luoghi geometrici - Le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio: il parallelismo e la perpendicolarità	- Analizzare in forma problematica la risolubilità dei triangoli (rettangoli e generici). - Saper individuare e riconoscere relazioni e proprietà delle figure nello spazio. - Saper calcolare aree e volumi di solidi.

NUCLEO FONDANTE 3 <u>ANALISI INFINITESIMALE</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	COMPETENZE
	Utilizzare lo studio delle funzioni dell'analisi per costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - Il concetto di funzione reale di una variabile reale (dominio, codominio, grafico), funzioni crescenti, decrescenti, pari, dispari, periodiche, iniettive, suriettive, biiettive, invertibili, composte. - Lo studio delle funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziali e logaritmiche. Le funzioni seno, coseno, tangente e cotangente. - La costruzione di semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale e di andamenti periodici.	- Conoscere i grafici e delle proprietà delle funzioni elementari. - Utilizzare, in casi semplici, operazioni funzionali (somma, prodotto, composizione) per costruire nuove funzioni e disegnarne i grafici, a partire da funzioni elementari. - Riconoscere in casi particolari la risolubilità di equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. - Costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline, attraverso l'esame delle funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici.

NUCLEO FONDANTE 4	COMPETENZE
<u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	▪ 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.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ La probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni. ▪ Gli elementi di base del calcolo combinatorio	▪ Acquisire il concetto di evento aleatorio e spazio campionario. ▪ Acquisire il concetto di somma logica, prodotto logico e differenza logica di eventi, attraverso l'uso dei connettivi logici “and”, “or”, “not”; ▪ Acquisire il concetto di eventi compatibili e incompatibili, eventi contrari, eventi indipendenti e correlati. ▪ Acquisire le varie definizioni di probabilità di un evento e di probabilità condizionata. ▪ Calcolare la probabilità della somma e del prodotto logico di eventi. ▪ Applicare il teorema di Bayes per stabilire che un evento sia causa di un altro ▪ Applicare il calcolo combinatorio.

CONTENUTI – Classe QUARTA**Aritmetica e algebra**

Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo.

Numeri trascendenti

Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.

Equazioni e disequazioni goniometriche

Geometria

Rette e piani nello spazio

Parallelismo e perpendicolarità

Relazioni trigonometriche nei triangoli rettangoli e generici.

Relazioni e funzioni

Le funzioni (numeriche, definite per casi, iniettive, suriettive, biiettive)

La funzione esponenziale

La funzione logaritmica

La risoluzione grafica di equazioni e disequazioni

Le funzioni goniometriche

Dati e previsioni

La probabilità

La probabilità condizionata

Il teorema di Bayes

Le disposizioni

Le permutazioni

Le combinazioni

I coefficienti binomiali

CLASSE QUINTA

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>SPAZIO E FIGURE (*)</u> (GEOMETRIA)	▪ Utilizzare le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico rette, piani e sfere

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Gli elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere	▪ Saper rappresentare analiticamente rette, piani e sfere.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
<u>ANALISI INFINITESIMALE (*)</u> (RELAZIONI E FUNZIONI)	▪ Utilizzare consapevolmente il calcolo infinitesimale (funzioni reali, limiti e derivate) per descrivere l'andamento qualitativo del grafico di una funzione, come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: ▪ Lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. ▪ La definizione di limite di una funzione. Interpretazione grafica del limite di una funzione nei vari casi: asintoti del grafico di una funzione. Teoremi sui limiti e relative applicazioni. Infiniti e infinitesimi. Forme indeterminate e relativa risoluzione. Limiti	▪ Approfondire lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. ▪ Calcolare i limiti in casi semplici ▪ Calcolare le derivate di funzioni note e integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari.

notevoli e relative applicazioni. Principali teoremi sui limiti e relative applicazioni. - La definizione di funzione continua e proprietà delle funzioni continue in un intervallo. Discontinuità di una funzione e relativa classificazione. Principali teoremi sulle funzioni continue e relative applicazioni. - La definizione di derivata di una funzione e suo significato geometrico. Derivate di funzioni elementari. Proprietà delle derivate. Derivate di ordine superiore. Calcolo di derivate. Principali teoremi sulle derivate e relative applicazioni. Studio del grafico di alcune funzioni. - La nozione di primitiva. Integrale indefinito e relative proprietà. - I metodi di integrazione indefinita. - L'integrazione di funzioni polinomiali intere e di altre funzioni elementari.	- Acquisire i principali concetti del calcolo infinitesimale mettendo in evidenza le problematiche in cui sono nati. - Determinare aree e volumi in casi semplici - Descrivere e modellizzare fenomeni fisici o di altra natura usando lo strumento del calcolo infinitesimale
---	--

NUCLEO FONDANTE 4 <u>MATEMATICA DELL'INCERTEZZA</u> (DATI E PREVISIONI)	COMPETENZE
	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.

CONOSCENZE	ABILITA'
Conoscere: - Le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità: la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua. - Il concetto di modello matematico e la costruzione di esempi	Analizzare e scegliere modelli di distribuzione in relazione a fenomeni e problemi

CONTENUTI – Classe QUINTA

Geometria

Elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere

Relazioni e funzioni

Studio delle funzioni fondamentali dell’analisi attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline.

Limite di una successione e di funzione.

Principali concetti del calcolo infinitesimale: la continuità, la derivabilità e l’integrabilità in relazione alla velocità istantanea in meccanica, alla tangente di una curva al calcolo di aree e volumi.

Integrazione di funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari.

Semplici casi di determinazione di aree e volumi.

Dati e previsioni

Le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità: la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua.

Concetto di modello matematico e la costruzione di esempi.

SEZIONE B – VERIFICHE E VALUTAZIONE

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe PRIMA (Scientifico- Scienze Applicate-Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
NUMERI E ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, anche rappresentandole sotto forma grafica e applicate a contesti reali.	Utilizza in modo consapevole ed originale le procedure di calcolo che applica per risolvere sia problemi complessi sia problemi non standardizzati. Riconosce prontamente le rappresentazioni grafiche di vario tipo. Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto e organizzato le tecniche e le procedure di calcolo e le applica a problemi non standardizzati. Riconosce prontamente le rappresentazioni grafiche di vario tipo. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Utilizza in modo corretto semplici procedure di calcolo e le applica a problemi essenziali. Riconosce le rappresentazioni grafiche fondamentali Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Utilizza in modo parziale e superficiale semplici procedure di calcolo, applicate in contesti semplici, commettendo errori gravi. Rappresenta grafici in modo incerto ed impreciso, commettendo errori diffusi Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.

SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.	Definisce con terminologia appropriata i concetti geometrici. Dimostra in modo originale e rigoroso i teoremi. Riconosce con facilità figure invarianti anche in casi complessi	Definisce con precisione di linguaggio i concetti geometrici. Dimostra in modo corretto e dettagliato i teoremi. Riconosce con facilità figure invarianti	Definisce in maniera corretta i concetti basilari della geometria. Nell'enunciato di un teorema distingue le ipotesi dalla tesi e applica un procedimento risolutivo anche se non sempre preciso. È in grado di riconoscere figure invarianti.	Non è in grado di definire i concetti basilari della geometria e non riesce a dimostrare i teoremi fondamentali. Mostra di non riuscire a riconoscere figure invarianti
ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare il linguaggio delle funzioni per costruire rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico	Progetta un percorso risolutivo di un problema anche complesso, scegliendo una procedura brillante ed originale Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Progetta un percorso risolutivo di un problema anche complesso scegliendo una procedura efficiente. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	È in grado di riconoscere algoritmi e procedure di base e di formalizzare il percorso risolutivo con modelli grafici o algebrici. Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Non è in grado di risolvere semplici problemi né di applicare semplici procedimenti in contesti noti e familiari. Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.

MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	Rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con molta accuratezza un insieme complesso di dati, sviluppa deduzioni e ragionamenti complessi. Applica autonomamente e in modo articolato le conoscenze, usando consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni anche di tipo informatico.	Raccoglie, analizza e interpreta un insieme complesso di dati con molta accuratezza, sviluppando deduzioni e ragionamenti per risolvere problemi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.	Analizza in modo corretto i dati semplici e non numerosi, utilizza in maniera corretta semplici rappresentazioni grafiche.	Analizza in modo lacunoso e impreciso un insieme di dati ed utilizza in modo improprio le rappresentazioni grafiche.
		Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe SECONDA (Scientifico- Scienze Applicate-Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6

NUMERI E ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, anche rappresentandole sotto forma grafica e applicate a contesti reali.	Utilizza in modo consapevole ed originale le procedure di calcolo che applica per risolvere sia problemi complessi sia problemi non standardizzati. Riconosce prontamente le rappresentazioni grafiche di vario tipo. Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto e organizzato le tecniche e le procedure di calcolo e le applica a problemi non standardizzati. Riconosce prontamente le rappresentazioni grafiche di vario tipo. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Utilizza in modo corretto semplici procedure di calcolo e le applica a problemi essenziali. Riconosce le rappresentazioni grafiche fondamentali Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Utilizza in modo parziale e superficiale semplici procedure di calcolo, applicate in contesti semplici, commettendo errori gravi. Rappresenta grafici in modo incerto ed impreciso, commettendo errori diffusi Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.	Definisce con terminologia appropriata i concetti geometrici. Dimostra in modo originale e rigoroso i teoremi. Riconosce con facilità figure invarianti anche in casi complessi	Definisce con precisione di linguaggio i concetti geometrici. Dimostra in modo corretto e dettagliato i teoremi. Riconosce con facilità figure invarianti	Definisce in maniera corretta i concetti basilari della geometria. Nell'enunciato di un teorema distingue le ipotesi dalla tesi e applica un procedimento risolutivo anche se non sempre preciso. È in grado di riconoscere figure invarianti.	Non è in grado di definire i concetti basilari della geometria e non riesce a dimostrare i teoremi fondamentali. Mostra di non riuscire a riconoscere figure invarianti
ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare il linguaggio delle funzioni per costruire rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico	Progetta un percorso risolutivo di un problema anche complesso, scegliendo una procedura brillante ed originale Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Progetta un percorso risolutivo di un problema anche complesso scegliendo una procedura efficiente. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	È in grado di riconoscere algoritmi e procedure di base e di formalizzare il percorso risolutivo con modelli grafici o algebrici. Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Non è in grado di risolvere semplici problemi né di applicare semplici procedimenti in contesti noti e familiari. Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.

MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATE PREVISIONI)	Rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con molta accuratezza un insieme complesso di dati, sviluppa deduzioni e ragionamenti complessi. Applica autonomamente e in modo articolato le conoscenze, usando consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni anche di tipo informatico.	Raccoglie, analizza e interpreta un insieme complesso di dati con molta accuratezza, sviluppando deduzioni e ragionamenti per risolvere problemi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.	Analizza in modo corretto i dati semplici e non numerosi, utilizza in maniera corretta semplici rappresentazioni grafiche.	Analizza in modo lacunoso e impreciso un insieme di dati ed utilizza in modo improprio le rappresentazioni grafiche.
		Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe TERZA (Scientifico- Scienze Applicate)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6

NUMERI E ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo (equazioni e disequazioni razionali, irrazionali, modulari e goniometriche) rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali.	Utilizza in modo corretto e rigoroso le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale semplici le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le procedure di calcolo e grafiche. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza un linguaggio specifico con numerosi errori, talvolta gravi.
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. Rappresentare analiticamente luoghi geometrici di punti nel piano: riconoscere dagli aspetti formali dell'equazione le proprietà geometriche del luogo e viceversa. Saper utilizzare in vari contesti gli elementi fondamentali della goniometria e trigonometria (risoluzione di triangoli e problemi geometrici connessi) attraverso la creazione di modelli matematici, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati.	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, risolvendo problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Individua, in maniera talvolta originale, le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di problemi geometrici complessi. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Individua le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di problemi geometrici complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Individua le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di semplici problemi geometrici che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche. Non individua, individua parzialmente o in maniera lacunosa, le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di semplici problemi geometrici che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare lo studio delle funzioni dell'analisi per costruire modelli ad andamenti lineari, quadratici, di proporzionalità inversa, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline; tutto ciò sia in contesto discreto che continuo.	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Sa studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce a studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e , talvolta, gravi errori
MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	Comprendere l'importanza del metodo statistico nello studio dei fenomeni collettivi, sapendo raccogliere, rappresentare e analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi attraverso il calcolo di parametri statistici anche con l'ausilio di grafici e tabelle, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con molta accuratezza un insieme complesso di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare i parametri statistici e interpretare i risultati (grafici e tabelle) traendone conclusioni originali e articolate. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con correttezza un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare i parametri statistici e interpretare i risultati (grafici e tabelle). Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con semplicità un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare solo alcuni parametri statistici e interpretare semplici grafici e tabelle, eventualmente guidato. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce in maniera corretta a raccogliere, analizzare, organizzare e rappresentare un semplice insieme di dati, né in forma cartacea, né in forma digitale. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUARTA (Scientifico- Scienze Applicate)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6

NUMERI E ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo (equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche) rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali. Utilizzare in vari contesti le tecniche e le procedure dell'algebra matriciale e vettoriale.	Utilizza in modo corretto e rigoroso le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le procedure dell'algebra vettoriale e matriciale per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza in modo corretto le procedure dell'algebra vettoriale e matriciale per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale semplici procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza in modo essenziale semplici le procedure dell'algebra vettoriale e matriciale, applicandole per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni note. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le procedure di calcolo e grafiche. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le procedure dell'algebra vettoriale e matriciale. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e , talvolta, gravi errori
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. Rappresentare analiticamente rette, piani, vettori, sfere nello spazio: riconoscere dagli aspetti formali dell'equazione le proprietà geometriche del luogo e viceversa.	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette, piani, vettori, sfere, risolvendo problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette, piani, vettori, sfere, e le applica per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette, piani, vettori, sfere, e le applica per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette, piani, vettori, sfere. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare il calcolo infinitesimale (funzioni reali, limiti e derivate) come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.	Sa studiare in modo rigoroso funzioni (determina l'andamento qualitativo del grafico attraverso lo studio dei limiti e delle derivate) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Sa studiare in modo corretto funzioni (determina l'andamento qualitativo del grafico, attraverso lo studio dei limiti e delle derivate) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Sa studiare in modo essenziale semplici funzioni (determina l'andamento qualitativo del grafico, attraverso lo studio dei limiti e delle derivate) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce a studiare semplici funzioni e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori
MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	Utilizzare le potenzialità offerte dal calcolo combinatorio (disposizioni, permutazioni, combinazioni, coefficienti binomiali) per la risoluzione di problemi matematici o legati a situazioni concrete, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	Utilizza in modo corretto e rigoroso il calcolo combinatorio per la risoluzione di problemi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto il calcolo combinatorio per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Sa utilizzare in modo essenziale il calcolo combinatorio per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non il calcolo combinatorio. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUINTA (Scientifico- Scienze Applicate)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO BASE	LIVELLO BASE
	Indicatori/evidenze	L4 8 < voto ≤ 10	L3 7 ≤ voto ≤ 8	L2 6 ≤ voto < 7	NON RAGGIUNTO voto < 6
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Utilizzare le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili, nonché per la risoluzione di problemi legati a contesti reali, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati.	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili. risolvendo problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili, e le applica per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili, e le applica per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere, semplici funzioni di due variabili. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare consapevolmente l'analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali ed equazioni differenziali) relativamente alle funzioni di una variabile reale in vari ambiti scientifici o in contesti reali, come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati, tutto ciò sia in contesto discreto che continuo.	Utilizza in modo rigoroso l'analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali ed equazioni differenziali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto l'analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali ed equazioni differenziali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza l'analisi infinitesimale (determina l'andamento qualitativo del grafico, attraverso lo studio dei limiti e delle derivate e risolve semplici integrali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per risolvere problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Non riesce a studiare semplici funzioni e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori
MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	Utilizzare consapevolmente il calcolo delle probabilità per la risoluzione di problemi legati al mondo reale.	Utilizza in modo rigoroso le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, riuscendo a risolvere problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, applicandole per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, applicandole per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso, incompleto o errato le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe terza (Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO BASE	LIVELLO BASE
	Indicatori/evidenze	L4 8 < voto ≤ 10	L3 7 ≤ voto ≤ 8	L2 6 ≤ voto < 7	NON RAGGIUNTO voto < 6
NUMERI E ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, anche rappresentandole sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali.	Utilizza in modo corretto e rigoroso le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale semplici le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le procedure di calcolo e grafiche. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Rappresentare analiticamente luoghi geometrici di punti nel piano	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, risolvendo problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare il linguaggio delle funzioni per costruire rappresentazioni di fenomeni come introduzione al concetto di modello matematico.	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente.	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza un linguaggio specifico appropriato.	Sa studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Non riesce a studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte) e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATE PREVISIONI)	Rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con molta accuratezza un insieme complesso di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con correttezza un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con semplicità un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati.	Non riesce in maniera corretta a raccogliere, analizzare, organizzare e rappresentare un semplice insieme di dati, né in forma cartacea, né in forma digitale.
		Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe quarta (Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6

NUMERIE ALGORITMI (ARITMETICA E ALGEBRA)	Padroneggiare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo rappresentate anche sotto forma grafica e applicate alla fisica o a contesti reali	Utilizza in modo corretto e rigoroso le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Utilizza in modo corretto le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale semplici le procedure di calcolo e grafiche, applicandole per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le procedure di calcolo e grafiche. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Saper contestualizzare i due approcci della geometria, sia da un punto di vista sintetico che analitico. Utilizzare alcuni temi della geometria piana allo spazio	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, risolvendo problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Individua, in maniera talvolta originale, le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di problemi geometrici complessi. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Individua le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di problemi geometrici complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche, e le applica per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Individua le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di semplici problemi geometrici che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nel piano per studiare da un punto di vista analitico e grafico rette e coniche. Non individua, individua parzialmente o in maniera lacunosa, le procedure e le relazioni goniometriche per la risoluzione di semplici problemi geometrici che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare lo studio delle funzioni dell'analisi per costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline.	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Sa studiare funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Sa studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Non riesce a studiare semplici funzioni (lineari, quadratiche, fratte, periodiche) e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	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.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con molta accuratezza un insieme complesso di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare i parametri statistici e interpretare i risultati (grafici e tabelle) traendone conclusioni originali e articolate. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con correttezza un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare i parametri statistici e interpretare i risultati (grafici e tabelle). Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Raccoglie, analizza, organizza e rappresenta con semplicità un insieme di dati, anche con l'utilizzo di strumenti informatici e software dedicati. Sa calcolare solo alcuni parametri statistici e interpretare semplici grafici e tabelle, eventualmente guidato. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Non riesce in maniera corretta a raccogliere, analizzare, organizzare e rappresentare un semplice insieme di dati, né in forma cartacea, né in forma digitale. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe quinta (Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
SPAZIO E FIGURE (GEOMETRIA)	Utilizzare le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico rette, piani sfere	Sa utilizzare in modo corretto e rigoroso le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Utilizza in modo corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto le coordinate cartesiane nello spazio per studiare da un punto di vista analitico e grafico vettori, rette, piani, sfere. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

ANALISI INFINITESIMALE (RELAZIONI E FUNZIONI)	Utilizzare il calcolo infinitesimale (funzioni reali, limiti e derivate) per descrivere l'andamento qualitativo del grafico di una funzione, come strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.	Utilizza in modo rigoroso l'analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per modellizzare problemi complessi non standardizzati, con apporti personali e originali. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Utilizza in modo corretto l'analisi infinitesimale (funzioni reali, limiti, derivate, integrali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per modellizzare problemi complessi riconducibili a situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza l'analisi infinitesimale (determina l'andamento qualitativo del grafico, attraverso lo studio dei limiti e delle derivate e risolve semplici integrali) relativamente alle funzioni di una variabile reale per risolvere problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Non riesce a studiare semplici funzioni e interpretarne i grafici per modellizzare semplici problemi che ripropongono contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
MATEMATICA DELL' INCERTEZZA (DATI E PREVISIONI)	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.	Utilizza in modo rigoroso le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, riuscendo a risolvere problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Utilizza in modo corretto le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, applicandole per risolvere problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Utilizza in modo essenziale le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, applicandole per risolvere semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto	Utilizza in modo lacunoso, incompleto o errato le nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

RUBRICA PER LA VALUTAZIONE FINALE DEGLI APPRENDIMENTI – BIENNIO	
LIVELLO	DESCRITTORI (livelli di padronanza)
LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1 (voto < 6)	L'allievo non è in grado di affrontare e risolvere i compiti assegnati, neppure mettendo in atto procedure semplici ed essenziali e non agisce in modo autonomo e consapevole.

LIVELLO BASE L2 (6 ≤ voto < 7)	Lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere competenze, conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.
LIVELLO INTERMEDIO L3 (7 ≤ voto ≤ 8)	Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite; sa interagire positivamente con gli altri.
LIVELLO AVANZATO L4 (8 < voto ≤ 10)	Lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle competenze, conoscenze e abilità, talvolta con spunti di originalità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni, rispettando nel contempo quelle degli altri, sa assumere autonomamente decisioni consapevoli e interagire responsabilmente e positivamente con gli altri.

RUBRICA PER LA VALUTAZIONE FINALE DEGLI APPRENDIMENTI – TRIENNIO	
LIVELLO	DESCRITTORI (livelli di padronanza)

LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1 (voto < 6)	L'allievo non è in grado di affrontare e risolvere i compiti assegnati, neppure mettendo in atto procedure semplici ed essenziali e non agisce in modo autonomo e consapevole.
LIVELLO BASE L2 (6 ≤ voto < 7)	Lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere competenze, conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.
LIVELLO INTERMEDIO L3 (7 ≤ voto ≤ 8)	Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite; sa interagire positivamente con gli altri.
LIVELLO AVANZATO L4 (8 < voto ≤ 10)	Lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle competenze, conoscenze e abilità, talvolta con spunti di originalità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni, rispettando nel contempo quelle degli altri, sa assumere autonomamente decisioni consapevoli e interagire responsabilmente e positivamente con gli altri.

FISICA (SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE)

Quadro orario	I anno	II anno	III anno	IV anno	V anno
---------------	--------	---------	----------	---------	--------

Liceo Scientifico – Opzione scienze applicate	2	2	3	3	3
---	---	---	---	---	---

Liceo Scientifico	2	2	3	3	3
-------------------	---	---	---	---	---

SEZIONE A– OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

SEZIONE A1– OBIETTIVI GENERALI

(Far riferimento al PECUP dei licei e alle Indicazioni Nazionali per i Licei – LINEE GENERALI E COMPETENZE)

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 9) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 10) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- 11) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle equazioni differenziali, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 12) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;

- 13) il concetto di modello matematico e un’idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 14) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 15) una chiara visione delle caratteristiche dell’approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all’approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 16) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un’idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l’induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

SEZIONE A2 – OBIETTIVI SPECIFICI

I NUCLEI FONDANTI E LORO DEFINIZIONE

(eventuale premessa sull’individuazione e articolazione dei nuclei fondanti della disciplina)

Saranno affrontati i seguenti nuclei tematici (tra parentesi viene indicata la denominazione riportata nelle Indicazioni Nazionali riguardanti gli Obiettivi specifici di apprendimento per il Liceo Scientifico):

NUCLEO FONDANTE 1: MISURA E RELAZIONI

NUCLEO FONDANTE 2: LA FORZA E L'EQUILIBRIO

CLASSE PRIMA	
NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE

<u>MISURA E RELAZIONI</u>	Osservare, descrivere e analizzare fenomeni, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi.
----------------------------------	---

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Il concetto di grandezza fisica, misura e convenzioni di misura • I principali grandezze fisiche e loro misura: spazio, tempo, massa, densità • Le caratteristiche di uno strumento e tecniche di misura • Gli errori di misura e approssimazioni • Il significato di legge fisica e relative rappresentazioni • Le grandezze scalari grandezze vettoriali • Le principali funzioni matematiche utili all'analisi dei fenomeni naturali	• Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali o la consultazione di testi e manuali • Misurare grandezze fisiche stimando l'imprecisione della misura ed effettuando corrette approssimazioni • Organizzare e rappresentare i dati raccolti • Porre in relazione i dati relativi alla misura di più grandezze fisiche relative. • Saper operare sia con le grandezze scalari che con le grandezze vettoriali • Valutare l'attendibilità dei risultati • Individuare, sotto la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati sulla base di semplici modelli.

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>LA FORZA E L'EQUILIBRIO</u>	Riconoscere nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE • Il concetto di forza, la misura statica della forza, la forza peso, la forza elastica, le forze vincolari e di attrito. • La risultante di più forze e le condizioni per l'equilibrio meccanico di un punto materiale e un corpo rigido. • Il concetto di pressione, la sua misura e le sue applicazioni allo stato liquido. • Le leggi fisiche che caratterizzano l'equilibrio meccanico dei fluidi	• Comporre e scomporre le forze applicate a un sistema al fine di analizzarne e interpretarne l'equilibrio meccanico. • Analizzare e interpretare l'equilibrio meccanico collegandolo alla vita quotidiana e alla realtà tecnologica. • Spiegare il funzionamento di strumenti e di dispositivi meccanici che sfruttano le leggi d'equilibrio dei solidi e dei liquidi. • Risolvere situazioni problematiche con macchine semplici: leve e carrucole. • Risolvere i problemi di fluidostatica mediante: le leggi di Pascal, di Stevino e del principio di Archimede.

CONTENUTI – Classe PRIMA

NUCLEO FONDANTE 1

Le grandezze e le misure
 Principali grandezze fisiche e loro misura: spazio, tempo, massa, densità
 Caratteristiche di uno strumento e tecniche di misura
 Errori di misura e approssimazioni
 Le cifre significative
 Significato di legge fisica e relative rappresentazioni
 Le principali funzioni matematiche utili all'analisi dei fenomeni naturali

NUCLEO FONDANTE 2

Concetto di forza, forza peso e misura statica della forza
 Concetto di vettore e relative operazioni
 Risultante di più forze e condizioni per l'equilibrio meccanico di un punto materiale e un corpo rigido
 Il concetto di pressione, sua misura e sue applicazioni allo stato liquido
 Leggi fisiche che caratterizzano l'equilibrio meccanico dei fluidi
 I concetti di sistema di riferimento e le grandezze cinematiche.
 I diversi tipi di rappresentazione del moto.
 Il moto uniforme e il moto uniformemente accelerato
 Il moto circolare uniforme e il moto armonico
 Le leggi della dinamica
 Le forze e il moto

CLASSE SECONDA
NUCLEO FONDANTE 1
I MOTI
COMPETENZE

- Analizzare il moto dei corpi, le cause utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
CONOSCERE • I concetti di sistema di riferimento e le grandezze cinematiche. • I diversi tipi di rappresentazione del moto. • Il moto uniforme e il moto uniformemente accelerato • Le leggi della dinamica	• Descrivere il moto dei corpi utilizzando le grandezze cinematiche e rappresentandolo sia in forma grafica che analitica • Riconoscere i diversi tipi di moto ricavandone le caratteristiche a partire dall'osservazione diretta o dalla consultazione di dati, grafici o tabelle • Interpretare correttamente i grafici spazio – tempo, velocità – tempo. • Applicare le leggi della dinamica al fine di ricavare l'andamento delle grandezze del moto di un corpo

<i>NUCLEO FONDANTE 2 L'ENERGIA E I FENOMENI TERMICI</i>	<i>COMPETENZE</i>
	• Analizzare qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi dinamici e termodinamici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà. • Riconoscere e analizzare le proprietà termiche della materia applicando modelli descrittivi e interpretativi.

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
--------------------------	------------------------

CONOSCERE: • Il concetto di energia le sue forme, le proprietà e le trasformazioni • La conservazione dell'energia meccanica • Conservazione dell'energia • Temperatura e calore • Propagazione del calore • I passaggi di stato	• Analizzare i fenomeni meccanici da un punto energetico interpretandone e/o prevedendone l'evoluzione • Riconoscere le trasformazioni dell'energia e applicare il principio di conservazione a semplici sistemi. • Calcolare le dilatazioni lineari e volumiche di solidi e liquidi sottoposti a riscaldamento. • Calcolare l'energia necessaria per ottenere i diversi cambiamenti di stato.
--	---

NUCLEO FONDANTE 3 <u>FENOMENI LUMINOSI</u>	COMPETENZE
	• Costruire graficamente l'immagine di un oggetto generato da uno specchio sferico o da una lente utilizzando le opportune leggi.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • I raggi luminosi e le ombre • La riflessione della luce e gli specchi piani • Gli specchi sferici • La rifrazione della luce • Le lenti e gli strumenti ottici	• Applicare le leggi della riflessione e della rifrazione • Applicare l'equazione dei punti coniugati degli specchi e delle lenti. • Calcolare l'ingrandimento di un'immagine.

CONTENUTI – Classe SECONDA

I concetti di sistema di riferimento e le grandezze cinematiche. I diversi tipi di rappresentazione del moto. Il moto uniforme e il moto uniformemente accelerato Il moto circolare uniforme e il moto armonico Le leggi della dinamica Le forze e il moto Il concetto di energia le sue forme, le proprietà e le trasformazioni La conservazione dell'energia meccanica Processi dissipativi e conservazione dell'energia Liquidi incompressibili in movimento: leggi del moto e conservazione dell'energia (Bernoulli) Concetto di temperatura, i principali effetti della sua variazione e sua misura Il calore come trasferimento di energia e sue relazioni con la temperatura Proprietà caratteristiche di tipo termico (calore specifico, calori latenti...) L'equilibrio termico e modalità di trasferimento del calore I passaggi di stato	Leggi fisiche che caratterizzano l'equilibrio e le trasformazioni dei gas. Modello molecolare della materia. Le onde e la luce.
--	--

CLASSE TERZA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
<u>L'EQUILIBRIO</u> (STATICA)	• Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi.

- **Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.**
- **Riconoscere ed analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, identificandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari.**

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
CONOSCERE: ▪ I vettori e operazioni con essi. ▪ Il concetto di forza. ▪ La misura della forza con il dinamometro. ▪ I tipi di forze presenti in natura. ▪ La forza elastica e la legge di Hooke. ▪ Le forze di attrito. ▪ L'equilibrio di un punto materiale libero. ▪ I vincoli. ▪ Le reazioni vincolari. ▪ L'equilibrio di un punto materiale vincolato. ▪ L'equilibrio di un punto materiale su un piano inclinato. ▪ Il corpo rigido. ▪ Il momento di una forza e di una coppia di forze. ▪ L'effetto di una o più forze applicate a un corpo rigido. ▪ Il baricentro. ▪ Le condizioni di equilibrio di un corpo rigido, libero e vincolato. ▪ Diversi tipi di equilibrio: equilibrio stabile, instabile, indifferente. ▪ Equilibrio di corpi rigidi vincolati e determinazione delle reazioni vincolari. ▪ I fluidi: definizione di peso specifico, densità e pressione.	▪ Saper eseguire operazioni tra vettori. ▪ Saper risolvere semplici problemi relativi all'equilibrio di punti materiali e corpi rigidi liberi e vincolati. ▪ Saper determinare le reazioni vincolari di un corpo rigido vincolato con vincoli rigidi o elastici. ▪ Saper riconoscere l'equilibrio stabile, instabile, indifferente. ▪ Applicare le leggi relative all'equilibrio dei fluidi nell'analisi di semplici sistemi fisici. ▪ Modellizzare situazioni fisiche relative all'equilibrio di corpi immersi nei fluidi.

Principio di Pascal, legge di Stevino e principio di Archimede con relative applicazioni.	
---	--

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 2 <u>LE FORZE E IL MOVIMENTO</u> (CINEMATICA E DINAMICA)	• Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Analizzare il moto (monodimensionale e piano) dei corpi descrivendone le principali grandezze cinematiche, utilizzando le più appropriate rappresentazioni, riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: ▪ Le grandezze scalari e vettoriali. ▪ I vettori ed operazioni con essi: somma differenza, prodotto scalare e prodotto vettoriale. ▪ I concetti basilari di cinematica: il punto materiale, il sistema di riferimento, la relatività del moto, la traiettoria. ▪ I moti monodimensionali, bidimensionali, tridimensionali. ▪ Lo studio del moto: legge oraria e diagramma orario. Il concetto di posizione, distanza e spostamento. ▪ La velocità media e istantanea. ▪ L'accelerazione media e istantanea.	▪ Saper eseguire operazioni tra vettori. ▪ Saper risolvere semplici problemi relativi all'equilibrio di punti materiali e corpi rigidi liberi e vincolati. ▪ Saper determinare le reazioni vincolari di un corpo rigido vincolato con vincoli rigidi o elastici. ▪ Saper riconoscere l'equilibrio stabile, instabile, indifferente. ▪ Applicare le leggi relative all'equilibrio dei fluidi nell'analisi di semplici sistemi fisici. ▪ Modellizzare situazioni fisiche relative all'equilibrio di corpi immersi nei fluidi.

▪ Le equazioni del moto unidimensionale: moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. ▪ Il moto in due dimensioni: il moto del proiettile, il moto circolare uniforme. ▪ Il moto armonico. ▪ Le leggi di Newton e le loro applicazioni. ▪ I sistemi di riferimento inerziali. ▪ Il principio di relatività galileiana. ▪ La forza-peso e la caduta libera. ▪ La massa e il peso. ▪ Le applicazioni delle leggi della dinamica: moto su un piano inclinato (liscio e scabro), il moto armonico di una molla, il pendolo.	
---	--

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 3 <u>ENERGIA E LEGGI DI CONSERVAZIONE</u>	• Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Analizzare un sistema meccanico individuandone forze agenti, lavoro ed energia, e prevedendone l'evoluzione mediante l'applicazione dei teoremi energetici e delle leggi di conservazione.

CONOSCENZE	ABILITA'
-------------------	-----------------

CONOSCERE:

- La definizione di lavoro
- Il concetto di energia.
- L'energia cinetica.
- La potenza.
- Le forze conservative e l'energia potenziale.
- L'energia elastica.
- La trasformazione dell'energia potenziale in cinetica e viceversa nell'evoluzione di un sistema meccanico.
- Il principio di conservazione dell'energia meccanica.
- Il teorema dell'energia cinetica.
- La quantità di moto.
- La legge di conservazione della quantità di moto.
- L'impulso di una forza.
- Gli urti.
- Il momento angolare.
- La conservazione e variazione del momento angolare.
- Il momento di inerzia.
- Il centro di massa.
- La cinematica e la dinamica di rotazione, con le relative grandezze fisiche che ne esprimono le leggi.
- La gravitazione universale.
- Il campo gravitazionale.
- L'energia potenziale gravitazionale.
- Il sistema solare e le leggi di Keplero.

- Saper calcolare il lavoro compiuto e la potenza erogata in presenza di forze costanti o di semplici forze variabili.
- Acquisire i concetti e le definizioni delle grandezze fisiche lavoro, potenza, energia cinetica, energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica, impulso, quantità di moto, momento angolare, massa inerziale e massa gravitazionale, saper operare con esse e saperle determinare in semplici contesti fisici.
- Saper analizzare la trasformazione dell'energia potenziale in cinetica e viceversa nell'evoluzione di un sistema meccanico.
- Saper applicare in casi semplici il teorema della conservazione dell'energia meccanica.
- Saper applicare in casi semplici il teorema dell'energia cinetica.
- Saper applicare in casi semplici il teorema della conservazione della quantità di moto e del momento angolare.
- Acquisire il concetto di forze conservative e dissipative.
- Conoscere la legge di gravitazione universale e saperla applicare al moto dei pianeti
- Saper risolvere semplici problemi di fisica mediante l'applicazione dei teoremi di conservazione dell'energia (potenziale, cinetica, elastica).

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 4 <u>FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI</u> (TERMOLOGIA, GAS PERFETTI, TERMODINAMICA)	• Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia e le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: ▪ I concetti di temperatura e calore. ▪ Le scale di temperatura. ▪ La dilatazione termica lineare, superficiale, volumica. ▪ Il calore come forma di energia in transito. ▪ La trasmissione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento. ▪ La capacità termica di un corpo e calore specifico di una sostanza. ▪ L'equazione dell'equilibrio termico. ▪ I cambiamenti di stato.	▪ Calcolare le dilatazioni lineari, superficiali e volumiche di solidi e liquidi sottoposti a variazioni di temperatura. ▪ Utilizzare le leggi fondamentali dei gas perfetti (Equazione di stato dei gas perfetti, legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac, leggi di Poisson) per la risoluzione di semplici problemi. ▪ Calcolare l'energia interna di un gas perfetto e la pressione mediante la teoria cinetica dei gas. ▪ Calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche di un gas perfetto. ▪ Comprensione della sostanziale equivalenza tra il primo principio della termodinamica e principio della conservazione dell'energia.

▪ I gas perfetti e relative trasformazioni (isoterme, isobare, isocore, cicliche, adiabatiche). ▪ Le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti e relative leggi che le regolano (legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac). ▪ L'equazione di stato dei gas perfetti. ▪ La teoria cinetica dei gas. ▪ Il lavoro compiuto in una trasformazione di un gas perfetto. ▪ L'energia interna di un gas perfetto. ▪ Il 1° principio della termodinamica. ▪ La rappresentazione delle trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti nel piano V-P (piano di Clapeyron), nel piano T-V, nel piano T-P e nello spazio T-V-P. ▪ Il calore specifico dei gas perfetti. ▪ Le leggi di Poisson (trasformazioni adiabatiche).	▪ Saper rappresentare le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti nel piano V-P (piano di Clapeyron), nel piano T-V, nel piano T-P e nello spazio T-V-P. ▪ Distinguere tra i calori specifici, a pressione e a volume costante, di un gas e saperli calcolare. ▪ Studiare trasformazioni dei gas perfetti e rappresentarle graficamente nel piano di Clapeyron, anche con l'ausilio di strumenti informatici e software applicativi dedicati. ▪ Applicare il 1° principio della termodinamica alle trasformazioni dei gas perfetti (isobare, isocore, isoterme, adiabatiche, cicliche).
--	---

CONTENUTI – Classe TERZA

Le grandezze del SI e le relative unità di misura
 Le regole di calcolo con gli ordini di grandezze;
 Il concetto di posizione, distanza e spostamento;
 La velocità media e istantanea
 L'accelerazione media e istantanea
 Le equazioni del moto unidimensionale
 La differenza tra grandezze scalari e vettoriali
 Le operazioni con i vettori
 Il moto in due dimensioni
 Il moto del proiettile;
 Il moto circolare uniforme
 Le leggi di Newton e le loro applicazioni
 I vari tipi di forze
 Gravitazione universale
 Il concetto di lavoro e quello di energia cinetica
 Il concetto di potenza
 Le forze conservative e l'energia potenziale
 La quantità di moto e le condizioni per la sua conservazione
 La teoria degli urti
 La cinematica e la dinamica di rotazione, con le relative grandezze fisiche che ne esprimono le leggi
 Le leggi dell'equilibrio statico.
 Temperatura e calore
 Riconoscere e utilizzare le diverse scale di temperatura.
 Dilatazione termica
 Conduzione, convezione e irraggiamento
 Distinguere tra capacità termica di un corpo e calore specifico di una sostanza.
 Mettere in relazione il calore e i cambiamenti di stato.
 Applicare la legge di Stefan-Boltzmann.
 Saper utilizzare l'equazione di stato dei gas.
 Applicare la legge di Boyle e le leggi di Gay-Lussac.
 Teoria cinetica dei gas

CLASSE QUARTA
NUCLEO FONDANTE 1
COMPETENZE

<u>FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI</u> (TERMOLOGIA, TERMODINAMICA)	• Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni.
---	---

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • I principi basilari della teoria microscopica della materia. • Il concetto di energia interna di un sistema termodinamico. • I concetti di equilibrio termodinamico, funzione di stato e trasformazione termodinamica di un sistema. • L'equazione di stato dei gas perfetti. • Le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti e relative leggi che le regolano (legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac, leggi di Poisson). • La rappresentazione delle trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti nel piano V-P (piano di Clapeyron), nel piano T-V, nel piano T-P e nello spazio T-V-P. • Il calcolo del lavoro di un gas perfetto in una trasformazione e relativo legame con il diagramma V-P della trasformazione. • La teoria cinetica dei gas perfetti e relative conseguenze. • Il concetto di calore. • La capacità termica e calore specifico. • I calori specifici dei gas perfetti e relazioni di Mayer.	• Riconoscere ed interpretare i fenomeni termodinamici alla luce dei principi di conservazione. • Applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni termodinamiche (isobare, isocore, isoterme, adiabatiche, cicliche). • Utilizzare le leggi fondamentali dei gas perfetti (equazione di stato dei gas perfetti, legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac, leggi di Poisson) per la risoluzione di problemi termodinamici. • Saper applicare il 1° principio della termodinamica nelle trasformazioni dei gas perfetti. • Calcolare l'energia interna di un gas perfetto e la pressione mediante la teoria cinetica dei gas. • Calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche di un gas perfetto. • Distinguere tra i calori specifici, a pressione e a volume costante, di un gas e saperli calcolare. • Studiare trasformazioni termodinamiche e rappresentarle graficamente nel piano V-P (piano di Clapeyron), nel piano T-V, nel piano T-P e nello spazio T-V-P. • Saper interpretare il secondo principio della dinamica come indicatore del verso spontaneo delle trasformazioni fisiche.

• La comprensione della sostanziale equivalenza tra il primo principio della termodinamica e principio della conservazione dell'energia. • Il secondo principio della termodinamica nei suoi diversi enunciati. • Le macchine termiche, rendimenti e cicli termodinamici. • Il concetto di entropia (cenni).	• Riconoscere i principali cicli termodinamici (macchine termiche) e saperne calcolare il rendimento.
---	---

NUCLEO FONDANTE 2 <u>FENOMENI ONDULATORI</u> (ACUSTICA E OTTICA)	COMPETENZE
	• Riconoscere, analizzare e interpretare i fenomeni ondulatori, con riferimento alle onde elastiche, al suono e alla luce, riconoscendone la comune struttura matematica.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Il concetto di onda e analizzarne le relative caratteristiche. • Le onde elastiche. • Il concetto di onda dal punto di vista matematico. • Le onde longitudinali e trasversali. • Le onde periodiche. • Il principio di sovrapposizione, interferenza costruttiva e distruttiva. • Le onde sonore. • La velocità del suono. • I limiti di udibilità.	• Saper determinare le caratteristiche di un'onda. • Rappresentare graficamente un'onda e analizzarne le relative caratteristiche, anche a partire dalla sua espressione matematica. • Applicare il principio di sovrapposizione e saper individuare l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Saper calcolare l'intensità sonora e livello di intensità sonora. • Applicare le leggi della riflessione e della rifrazione. • Discutere i fenomeni caratteristici della natura ondulatoria della luce. • Saper risolvere ed interpretare problemi connessi con la propagazione delle onde elastiche, sonore e luminose.

• I caratteri distintivi dei suoni (altezza, intensità, timbro). • L'intensità sonora e livello di intensità sonora. • Le onde luminose. • Le leggi della riflessione e della rifrazione. • I fenomeni caratteristici della natura ondulatoria della luce. • I problemi connessi alla propagazione delle onde (elastiche, sonore e luminose) e dei fenomeni cui queste ultime danno luogo.	
---	--

NUCLEO FONDANTE 3 LA CARICA ELETTRICA (ELETTROMAGNETISMO)	COMPETENZE
	• Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente fenomeni elettrici alla luce di modelli microscopici, e fenomeni che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica) applicando i concetti di interazione a distanza (legge di Coulomb), le leggi di Ohm, i principi di Kirchhoff, i concetti di campo elettrico e di potenziale elettrico.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Le proprietà elettriche e della materia e cariche elettriche elementari. • L'interazione fra cariche puntiformi: la forza elettrostatica (legge di Coulomb). • I conduttori e isolanti. • L'elettrizzazione per strofinio, contatto, induzione. • La polarizzazione degli isolanti. • Il concetto di campo elettrico e relativa definizione.	• Riconoscere ed interpretare i fenomeni elettrostatici che coinvolgono i conduttori e gli isolanti. • Analizzare le interazioni tra cariche elettriche applicando il concetto di campo elettrico e di forza elettrostatica. • Determinare il campo elettrico e il potenziale elettrico in un punto determinato da semplici distribuzioni di carica (continue o discrete). • Applicare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico generato da particolari distribuzioni di carica. • Saper dedurre il campo elettrico dal potenziale e viceversa.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • La rappresentazione geometrica del campo elettrico: linee di campo. • Il concetto di equilibrio elettrostatico. • I concetti e definizioni di energia potenziale elettrica, potenziale elettrico, superfici equipotenziali. • La relazione tra campo elettrico e potenziale elettrico: deduzione del campo elettrico dal potenziale e viceversa. • La circuitazione del campo elettrico. • I campi conservativi. • Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie. • Il teorema di Gauss e relative applicazioni. • La capacità elettrica di un conduttore e relativa unità di misura. • I condensatori: struttura e formula della capacità. • I condensatori in serie ed in parallelo e relative applicazioni. • Il campo elettrico all'interno di un condensatore. • Il moto di una carica puntiforme in un campo elettrico uniforme (condensatore). • La differenza di potenziale e moto delle cariche elettriche: la corrente elettrica. • I generatori di tensione. • Le leggi di Ohm. • L'effetto Joule. | <ul style="list-style-type: none"> • Saper cogliere analogie e differenze tra campo gravitazionale e campo elettrico. • Saper riconoscere campi conservativi e non. • Saper determinare la capacità di sistemi di condensatori collegati in serie e in parallelo. • Saper risolvere problemi relativi al moto di una carica puntiforme in un campo elettrico uniforme (condensatore). • Saper applicare le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff. • Saper calcolare la resistenza equivalente di sistemi di resistenze collegati tra loro utilizzando le formule relative alle resistenze in serie e in parallelo. • Saper risolvere semplici circuiti in corrente continua utilizzando le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff. • Saper discutere ed analizzare qualitativamente e quantitativamente il processo di carica e scarica di un condensatore (circuitto RC). |
|---|---|

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • I principi di Kirchhoff. • Le resistenze in serie e in parallelo. • I circuiti elettrici in corrente continua. • Il processo di carica e scarica di un condensatore (circuito RC). | |
|---|--|

<i>CONTENUTI – Classe QUARTA</i>	
Discutere i principi basilari della teoria microscopica della materia Conoscere ed applicare l'equazione di stato dei gas Conoscere e rappresentare le principali trasformazioni termodinamiche Applicare il primo principio alle trasformazioni termodinamiche Discutere il secondo principio della termodinamica nei suoi diversi enunciati Rendimenti e cicli Macchine termiche Definire il concetto di entropia in sistemi isolati e non Analizzare le caratteristiche di un'onda Applicare il principio di sovrapposizione	

Discutere i fenomeni caratteristici della natura ondulatoria della luce Proprietà elettriche e magnetiche della materia e cariche elettriche elementari La forza elettrostatica Acquisire il concetto di campo elettrico Conoscere i fenomeni energetici di campi elettrici uniformi o variabili Concetto di energia potenziale elettrica e potenziale elettrico per campi uniformi o variabili Comprendere il concetto di equilibrio elettrostatico Applicare il teorema di Gauss a particolari distribuzioni di carica Discutere i principali fenomeni della magnetostatica	
--	--

CLASSE QUINTA

NUCLEO FONDANTE 1 FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI	COMPETENZE • Analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente semplici fenomeni elettrici e magnetici anche alla luce di modelli microscopici. • Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa
---	--

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • I magneti e loro interazioni, campo magnetico, campo magnetico delle correnti e interazione corrente-magnete. • Il vettore campo magnetico B. • L'interazione correnti-correnti e correnti-magneti. • L'induzione magnetica. • La legge di Biot-Savart. • Il teorema della circuitazione di Ampere. • Il flusso del campo magnetico. • Il teorema di Gauss per il magnetismo.	• Saper individuare analogie e differenze tra campo magnetico e campo elettrico. • Risolvere problemi relativi al moto di cariche elettriche in campi magnetici e al comportamento magnetico della materia. • Utilizzare i concetti di flusso di campo magnetico e di circuitazione del campo magnetico. • Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente. • Modellizzare l'interazione tra circuiti elettrici mediante le leggi dell'induzione elettromagnetica. • Utilizzare le principali proprietà degli elementi circuitali in corrente alternata.

• La permeabilità magnetica. • Gli effetti di un campo magnetico sulla materia. • La forza di Lorentz, moto di carica in campo magnetico. • Le esperienze di Faraday e correnti indotte, l'analisi quantitativa della induzione elettromagnetica. • Le leggi di Faraday-Neumann e di Lenz. • L'autoinduzione. • L'alternatore. • La corrente alternata. • Circuiti in corrente alternata. • Il campo elettrico indotto. • Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico. • Le onde elettromagnetiche.	• Risolvere problemi inerenti al fenomeno dell'induzione elettromagnetica, utilizzando il calcolo differenziale ed integrale. • Risolvere esercizi inerenti a fenomeni in corrente alternata. • Risolvere semplici schemi circuitali in corrente alternata. • Illustrare e discutere le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione.
--	---

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 2 Vecchie e nuove dimensioni: spazio-tempo	• Saper argomentare usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria relativistica • Analizzare semplici situazioni cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • L'esperimento di Michelson-Morley. • Gli assiomi della teoria della relatività ristretta • La relatività della simultaneità. • La dilatazione del tempo e la contrazione delle lunghezze. • La relatività ristretta. • Lo spazio-tempo • La massa e quantità di moto. • L'energia relativistica • L'equivalenza massa-energia • La gravità e curvatura dello spazio.	• Analizzare semplici situazioni • cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo. • Utilizzare il concetto di spazio- tempo e nella schematizzazione di semplici situazioni cinematiche. • Sapere distinguere gli aspetti corpuscolari e ondulatori della materia e della luce. • Risolvere semplici problemi che coinvolgono i concetti fondamentali della relatività dello spazio e del tempo: dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze, simultaneità, dualismo massa-energia.

NUCLEO FONDANTE 3	COMPETENZE
Il mondo dei quanti	• Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: <u>la Fisicaquantistica</u> • L'elettrone, i raggi x, radiazione del corpo nero, l'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton (urto fotone- elettrone), la spettroscopia, i modelli atomici di Thomson e Rutherford. quantizzazione dell'atomo nucleare e modello di Bohr • La proprietà ondulatorie della materia e principio di indeterminazione di Heisemberg.	• Illustrare il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie. • Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose- Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac. • Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg

L'elettrone, i raggi x, radiazione del corpo nero, l'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton (urto fotone- elettrone), la spettroscopia, i modelli atomici di Thomson e Rutherford. quantizzazione dell'atomo nucleare e modello di Bohr	Illustrare e saper applicare la legge dell'effetto Compton Descrivere la quantizzazione dell'atomo di Bohr
---	---

CONTENUTI - Classe QUINTA

Elettricità : le cariche e i campi elettrici La corrente elettrica L'elettromagnetismo Il campo magnetico Il campo elettromagnetico Relatività ristretta Radioattività, fissione, fusione Ipotesi di Planck Effetto fotoelettrico Livelli energetici discreti Ipotesi di De Broglie	
--	--

FISICA (LINGUISTICO, CLASSICO E SCIENZE UMANE)

Quadro orario	<i>I anno</i>	<i>II anno</i>	<i>III anno</i>	<i>IV anno</i>	<i>V anno</i>
Liceo Linguistico			2	2	2
Liceo Classico			2	2	2
Liceo Scienze Umane			2	2	2

SEZIONE A – OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**SEZIONE A1 – OBIETTIVI GENERALI**

(Far riferimento al PECUP dei licei e alle Indicazioni Nazionali per i Licei – LINEE GENERALI E COMPETENZE)

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della Fisica , le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo delle discipline e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare , lo studente saprà formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza è intesa come interrogazione

ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

SEZIONE A2 – OBIETTIVI SPECIFICI

I NUCLEI FONDANTI E LORO DEFINIZIONE

(eventuale premessa sull'individuazione e articolazione dei nuclei fondanti della disciplina)

Saranno affrontati i seguenti nuclei tematici (tra parentesi viene indicata la denominazione riportata nelle Indicazioni Nazionali riguardanti gli Obiettivi specifici di apprendimento per il Liceo Linguistico):

CLASSE TERZA

Nucleo fondante 1 - MISURA E RELAZIONI

Nucleo fondante 2 - LE FORZE E L'EQUILIBRIO

Nucleo fondante 3 - I MOTI

Nucleo fondante 4 - L'ENERGIA E I SUOI MODELLI

CLASSE QUARTA

Nucleo fondante 1- FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI

Nucleo fondante 2 - FENOMENI ONDULATORI

CLASSE QUINTA

Nucleo fondante 1- FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI

Nucleo fondante 2-VECCHIE E NUOVE DIMENSIONI: SPAZIO-TEMPO**Nucleo fondante 3-IL MONDO DEI QUANTI**

Il curriculum per il 2° biennio e il 5° anno è articolato in modo che ciascun nucleo, ripreso più volte:

- a) venga approfondito ed ampliato ad ogni passaggio con nuovi contenuti, collegamenti, riflessioni;
- b) possa interagire in modo sequenziale e/o in parallelo con altri blocchi tematici di altre discipline.

In particolare le competenze, conoscenze e abilità vengono declinate per temi come segue per le classi del triennio:

CLASSE TERZA

NUCLEO FONDANTE 1	COMPETENZE
MISURA E RELAZIONI	• Osservare, descrivere e analizzare fenomeni, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Il concetto di grandezza fisica, misura e convenzioni di misura • I principali grandezze fisiche e loro misura: spazio, tempo, massa, densità • Le caratteristiche di uno strumento e tecniche di misura • Gli errori di misura e approssimazioni • Il significato di legge fisica e relative rappresentazioni	• Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali o la consultazione di testi e manuali • Misurare grandezze fisiche stimando l'imprecisione della misura . • Organizzare e rappresentare i dati raccolti • Porre in relazione i dati relativi alla misura di più grandezze fisiche .

Le principali funzioni matematiche utili all'analisi dei fenomeni naturali	- Individuare, sotto la guida del docente, una possibile - Interpretazione dei dati sulla base di semplici modelli
--	---

NUCLEO FONDANTE 2 LE FORZE E L'EQUILIBRIO	COMPETENZE
	Riconoscere nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: - Le forze come grandezze vettoriali - La somma di forze - Le forze in natura - Le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido - Le macchine semplici - Gli stati della materia e concetto di pressione - Le leggi di Pascal, Stevino ed Archimede - I vasi comunicanti	- Operare con le grandezze vettoriali. - Comporre e scomporre le forze applicate a un sistema al fine di analizzarne e interpretarne l'equilibrio meccanico. - Analizzare e interpretare l'equilibrio meccanico collegandolo alla vita quotidiana e alla realtà tecnologica. - Spiegare il funzionamento di strumenti e di dispositivi meccanici che sfruttano le leggi d'equilibrio dei solidi e dei liquidi.

NUCLEO FONDANTE 3 I MOTI	COMPETENZE
	• Analizzare il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • I concetti di sistema di riferimento e le grandezze cinematiche. • Il moto uniforme e il moto uniformemente accelerato. • Le leggi della dinamica	• Descrivere il moto dei corpi utilizzando le grandezze cinematiche e rappresentandolo sia in forma grafica che analitica. • Riconoscere i diversi tipi di moto ricavandone le caratteristiche a partire dall'osservazione diretta o dalla consultazione di dati, grafici o tabelle. • Applicare le leggi della dinamica al fine di ricavare l'andamento delle grandezze del moto di un corpo.

NUCLEO FONDANTE 4 L'ENERGIA E I SUOI MODELLI	COMPETENZE
	• Analizzare qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà..

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Il lavoro, la potenza e l'energia • L'energia meccanica • Il principio di conservazione dell'energia • Gli urti	• Acquisire il concetto di energia e delle sue trasformazioni

CONTENUTI – Classe Terza**LE GRANDEZZE FISICHE**

- Grandezze fisiche
- Il sistema internazionale di Unità
- Notazione scientifica e approssimazioni
- L'intervallo di tempo
- La lunghezza
- La massa
- L'incertezza delle misure dirette e indirette

IL MOTO IN UNA DIMENSIONE

- Il moto di un punto materiale
- La legge oraria del moto e il grafico spazio-tempo
- La velocità
- Il moto rettilineo uniforme
- L'accelerazione
- Il moto uniformemente accelerato
- Il moto di caduta libera

IL MOTO IN DUE DIMENSIONI

- Grandezze vettoriali
- Operazioni con i vettori
- Le grandezze vettoriali che descrivono il moto
- La composizione dei moti
- Il moto dei proiettili
- Il moto circolare uniforme
- Il moto armonico

LE FORZE E L'EQUILIBRIO

- La forza
- La forza peso e la massa
- La forza elastica
- La forza di attrito
- Equilibrio del punto materiale

FLUIDI IN EQUILIBRIO

- I fluidi
- La pressione
- Gravità e pressione: la legge di Stevino
- La pressione atmosferica
- La spinta idrostatica

LE FORZE E I MOTI

- I tre principi della dinamica
- Il primo principio della dinamica
- I sistemi di riferimento inerziali
- Il secondo e il terzo principio della dinamica
- Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie
- Moti di caduta
- Forza centripeta e moto circolare
- Il moto armonico

LE LEGGI DI CONSERVAZIONE

- Il lavoro di una forza
- La potenza
- L'energia cinetica
- L'energia potenziale gravitazionale ed elastica
- La conservazione dell'energia meccanica
- La quantità di moto- la conservazione della quantità di moto
- Gli urti

- | | |
|-------------------------------|--|
| ▪ Equilibrio del corpo rigido | |
|-------------------------------|--|

CLASSE QUARTA

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 1 FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI (TERMOLOGIA, TERMODINAMICA)	Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: - Il calore - La temperatura - I gas perfetti - L'equivalenza tra calore e lavoro - La propagazione del calore - I passaggi di stato - Il primo principio della termodinamica - Il secondo principio della termodinamica nei suoi diversi enunciati - I rendimenti e cicli - Le macchine termiche	- Calcolare la quantità di calore scambiata e la temperatura di equilibrio tra due corpi a contatto - Applicare le leggi della dilatazione termica - Applicare la legge di Boyle, le due leggi di Gay-Lussac e l'equazione di stato - Utilizzare le leggi degli scambi termici - Applicare le leggi che descrivono gli scambi di calore durante i cambiamenti di stato

• L'entropia	• Interpretare i fenomeni termodinamici alla luce dei principi di conservazione • Riconoscere i principali cicli termodinamici
--	---

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
<u>FENOMENI ONDULATORI</u> (ACUSTICA E OTTICA)	• Riconoscere, analizzare e interpretare i fenomeni ondulatori, con riferimento alle onde elastiche, al suono e alla luce, riconoscendone la comune struttura matematica.

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • Le onde • Il suono • La luce	• Affrontare lo studio delle onde meccaniche e dei loro parametri • Riconoscere le principali caratteristiche del suono e della luce

CONTENUTI – Classe Quarta

TEMPERATURA E CALORE

- La temperatura e la sua misura
- La dilatazione termica
- Le leggi dei gas
- L'equazione di stato del gas perfetto
- Il calore
- Capacità termica e calore specifico
- Propagazione del calore
- I passaggi di stato

I PRINCIPI DELLA TERMODINAMICA

- La termodinamica
- Trasformazioni termodinamiche
- Il lavoro nelle trasformazioni termodinamiche
- Il primo principio della termodinamica e sue applicazioni
- Macchine termiche
- Il secondo principio della termodinamica

ONDE MECCANICHE E SUONO

- Onde meccaniche
- Caratteristiche di un'onda
- Onde sonore
- Altezza e timbro dei suoni
- Intensità dei suoni

LA LUCE

- La natura della luce
- I raggi luminosi
- La riflessione e la rifrazione della luce
- La dispersione della luce
- Interferenza e diffrazione

	COMPETENZE
NUCLEO FONDANTE 1 FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI	• Utilizzare i concetti di carica elettrica e di forza elettrica nell'analisi di semplici sistemi fisici • Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevati per la loro risoluzione • Analizzare il funzionamento di dispositivi elettromagnetici di uso quotidiano e di apparati che consentono di produrre energia elettrica e di convertire l'energia elettromagnetica in energia meccanica o termica

CONOSCENZE	ABILITA'
CONOSCERE: • I fenomeni elettrici e modalità di elettrizzazione dei conduttori • La legge di Coulomb • Il campo elettrico e confronto con il campo gravitazionale • Il teorema di Gauss • Il potenziale elettrico • I condensatori • La corrente elettrica • I circuiti elettrici • Le leggi di Ohm • Le resistenze e conduttori collegati in serie e parallelo in un circuito • Il campo magnetico • Il confronto fra campo elettrico e magnetico • L'espressione della forza magnetica che agisce su una carica in moto in un campo magnetico • La forza esercitata da un filo e su una spira percorsa da corrente • La legge di Ampère • Il comportamento dei diversi materiali in presenza di un campo magnetico esterno • Il funzionamento di motori elettrici, generatori e trasformatori • Le equazioni di Maxwell come sintesi e generalizzazione delle leggi dell'elettricità e del magnetismo	• Determinare la forza elettrica fra cariche puntiformi • Determinare il vettore campo elettrico prodotto da una distribuzione di cariche • Calcolare il flusso del campo elettrico attraverso una superficie • Applicare il Teorema di Gauss per calcolare campi elettrici • Risolvere problemi su potenziali • Risolvere problemi sui condensatori a facce piane e parallele • Applicare la legge di Ohm per calcolare resistenze, tensioni e correnti in un circuito • Semplificare circuiti complessi determinando resistenza e capacità equivalenti di resistenze e condensatori in serie e parallelo • Risolvere problemi relativi al moto di una particella carica in un campo magnetico • Determinare intensità, direzione e verso della forza che agisce su un filo percorso da corrente immerso in un campo magnetico • Studiare intensità, direzione e verso di campi magnetici generati da fili, spire e solenoidi percorsi da corrente • Determinare la forza magnetica tra due fili percorsi da corrente

NUCLEO FONDANTE 2	COMPETENZE
--------------------------	-------------------

VECCHIE E NUOVE DIMENSIONI: SPAZIO - TEMPO	• Saper argomentare usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria relativistica • Analizzare semplici situazioni cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo
---	---

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
CONOSCERE: • I postulati della relatività ristretta e generale	• Analizzare semplici situazioni cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo

NUCLEO FONDANTE 3 IL MONDO DEI QUANTI	<i>COMPETENZE</i>
	• Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

<i>CONOSCENZE</i>	<i>ABILITA'</i>
CONOSCERE: • La fisica dell'atomo e del nucleo • Il dualismo onda - corpuscolo	• Osservare e identificare fenomeni

CONTENUTI – Classe QUINTA

Elettricità: le cariche e i campi elettrici

La corrente elettrica

L'elettromagnetismo

Il campo magnetico

Il campo elettromagnetico

Relatività ristretta

Radioattività, fissione, fusione

Ipotesi di Planck

Effetto fotoelettrico

Livelli energetici discreti

Ipotesi di De Broglie

SEZIONE B – VERIFICHE E VALUTAZIONE

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe PRIMA (Scientifico-Scienze Applicate-Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
<u>MISURA E RELAZIONI</u>	Osservare, descrivere e analizzare fenomeni, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi.	Osserva, descrive e analizza fenomeni con rigore, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Osserva, descrive e analizza fenomeni con correttezza, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Osserva, descrive e analizza fenomeni con semplicità, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Analizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto i fenomeni e non sa selezionare le grandezze significative e non riconosce le relazioni che intercorrono tra esse. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

<u>FORZA E EQUILIBRIO</u>	Riconoscere nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.	Riesce a riconoscere ed illustrare in maniera dettagliata e rigorosa il concetto di sistema meccanico nelle sue varie forme, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Riesce a riconoscere ed illustrare con correttezza il concetto di sistema meccanico nelle sue varie forme, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio. Utilizza un linguaggio specifico appropriato	Riesce a riconoscere ed illustrare in modo semplice il concetto di sistema meccanico nelle sue varie forme, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio. Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Non riesce a spiegare ed analizzare il concetto di sistema meccanico nelle sue varie forme. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
----------------------------------	---	---	--	---	---

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel **CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA**

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe SECONDA (Scientifico-Scienze Applicate-Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
MOVIMENTO E MOTI	Analizzare i il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.	Analizza in maniera dettagliata e rigorosa il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Analizza con correttezza il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Analizza con semplicità il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Analizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
L' ENERGIA E FENOMENI TERMICI	Analizzare qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi dinamici e termodinamici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà.	Analizza in maniera rigorosa qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi dinamici e termodinamici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà.	Analizza in maniera corretta qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi dinamici e termodinamici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà.	Analizza in maniera semplice le proprietà e l'evoluzione di sistemi dinamici e termodinamici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà. Riconosce e analizza in modo sufficiente le	Non riesce a spiegare ed analizzare i concetti di sistemi dinamici e termodinamici e non conosce le proprietà della materia.

	Riconoscere e analizzare le proprietà termiche della materia applicando modelli descrittivi e interpretativi.	Riconosce e analizza in modo dettagliato le proprietà termiche della materia applicando modelli descrittivi e interpretativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Riconosce e analizza in modo preciso le proprietà termiche della materia applicando modelli descrittivi e interpretativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	proprietà termiche della materia. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
<u>FENOMENI LUMINOSI</u>	Costruire graficamente l'immagine di un oggetto generato da uno specchio sferico o da una lente utilizzando le opportune leggi	Costruisce autonomamente e rigorosamente l'immagine generato da uno specchio sferico o da una lente e applica in modo critico e consapevole le leggi opportune Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Costruisce maniera corretta l'immagine generato da uno specchio sferico o da una lente e applica in modo consapevole le leggi opportune Utilizza un linguaggio specifico appropriato	Costruisce in maniera allorquando corretta l'immagine generato da uno specchio sferico o da una lente e applica in modo semplice le leggi opportune Utilizza un linguaggio specifico semplice ma corretto.	Non riesce a costruire l'immagine generata da uno specchio sferico o da una lente e applica in modo errato le leggi opportune. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel **CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA**

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe TERZA (Scientifico-Scienze Applicate)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
<u>L' EQUILIBRIO</u> (STATICA)	Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Riconoscere ed analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, identificandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari.	Analizza con scrupolosità fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, individuandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari. Risolve complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Giustifica in modo esauriente e completo il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Analizza con correttezza fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, individuandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari. Risolve complessi riconducibili a contesti noti. Giustifica in modo adeguato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	Analizza con semplicità fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, individuandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari. Risolve semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Giustifica in modo semplice il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Non riesce ad analizzare fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, né ad individuandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari. Giustifica in modo confuso e frammentato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.
<u>LE FORZE E IL MOTO</u> (CINEMATICA E)	Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di fisica e	Analizzare con rigore il moto (monodimensionale e piano) dei corpi descrivendone le	Analizzare con correttezza il moto (monodimensionale e piano) dei corpi descrivendone le	Analizzare con semplicità il moto (monodimensionale e piano) dei corpi descrivendone le	Non riesce a risolvere problemi di cinematica essenziali e in contesti molto semplici.

	applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Analizzare il moto (monodimensionale e piano) dei corpi descrivendone le principali grandezze cinematiche, utilizzando le più appropriate rappresentazioni, riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.	principali grandezze cinematiche. Applica in maniera rigorosa le leggi della dinamica, per la risoluzione di problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Giustifica in modo esauriente e completo il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	principali grandezze cinematiche. Applica in maniera rigorosa le leggi della dinamica, per la risoluzione di problemi complessi non riconducibili a contesti noti. Giustifica in modo adeguato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	principali grandezze cinematiche. Applica in maniera rigorosa le leggi della dinamica, per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Giustifica in modo semplice il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Applica in modo lacunoso/parziale/non corretto le leggi della dinamica. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Giustifica in modo confuso e frammentato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.
<u>ENERGIA E LEGGI DI CONSERVAZIONE</u>	Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Analizzare un sistema meccanico individuandone forze agenti, lavoro ed energia, e prevedendone l'evoluzione mediante l'applicazione dei	Analizza con scrupolosità un sistema meccanico dal punto di vista energetico, riuscendone a prevedendone l'evoluzione mediante l'applicazione dei teoremi energetici e delle leggi di conservazione. Risolve complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Giustifica in modo esauriente e completo il processo risolutivo adottato, utilizzando un	Analizza con correttezza un sistema meccanico dal punto di vista energetico, riuscendone a prevedendone l'evoluzione mediante l'applicazione dei teoremi energetici e delle leggi di conservazione. Risolve complessi riconducibili a contesti noti. Giustifica in modo adeguato il processo risolutivo adottato,	Analizza con semplicità un sistema meccanico dal punto di vista energetico, riuscendone a prevedendone l'evoluzione mediante l'applicazione dei teoremi energetici e delle leggi di conservazione. Risolve semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Giustifica in modo semplice il processo risolutivo adottato,	Non riesce ad analizzare fenomeni fisici che coinvolgono l'equilibrio di punti materiali, corpi rigidi o fluidi, né ad individuandone le forze agenti e le eventuali reazioni vincolari. Giustifica in modo confuso e frammentato il processo risolutivo adottato, utilizzando

	teoremi energetici e delle leggi di conservazione.	linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	utilizzando un linguaggio specifico appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti	utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.
<u>FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI</u> (TERMOLOGIA, GAS PERFETTI, TERMODINAMICA)	Osservare e identificare fenomeni, formulando ipotesi esplicative e utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia e le trasformazioni termodinamiche dei gas perfetti, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni.	Applica in maniera rigorosa le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di problemi termodinamici complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Giustifica in modo esauriente e completo il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Applica in maniera corretta le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di problemi termodinamici complessi riconducibili a contesti noti. Giustifica in modo adeguato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti	Applica in maniera semplice ma corretta le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Giustifica in modo semplice il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Applica in modo lacunoso/parziale/non corretto le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Giustifica in modo confuso e frammentato il processo risolutivo adottato, utilizzando un linguaggio specifico, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUARTA (Scientifico-Scienze Applicate)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI (TERMOLOGIA, TERMODINAMICA)	Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni.	Applica in maniera rigorosa le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di problemi termodinamici complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Applica in maniera corretta le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di problemi termodinamici complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	Applica in maniera semplice ma corretta le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica, per la risoluzione di semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Applica in modo lacunoso/parziale/ non corretto le leggi dei gas perfetti e i principi della termodinamica. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.

FENOMENI ONDULATORI (ACUSTICA, OTTICA)	Riconoscere, analizzare e interpretare i fenomeni ondulatori, con riferimento alle onde elastiche, al suono e alla luce, riconoscendone la comune struttura matematica.	Riconosce, analizza ed interpreta con rigore fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Riconosce, analizza ed interpreta correttamente fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	Riconosce, analizza ed interpreta, in modo semplice ma corretto, fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Riconosce, analizza ed interpreta in modo lacunoso/parziale/ non corretto fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.
LA CARICA ELETTRICA (ELETTROMAGNETISMO)	Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente fenomeni elettrici alla luce di modelli microscopici, e fenomeni che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica) applicando i concetti di interazione a distanza (legge di Coulomb), le leggi di Ohm, i principi di Kirchhoff, i concetti di campo elettrico e potenziale elettrico.	Applica con rigore la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Risolve problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Applica con correttezza la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Risolve problemi termodinamici complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	Applica con semplicità la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Risolve semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Applica in modo lacunoso/parziale/ non corretto la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff. Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici con numerosi errori, talvolta gravi.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUINTA (Scientifico-Scienze Applicate)

NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO BASE	LIVELLO BASE
	Indicatori/evidenze	L4 8 < voto ≤ 10	L3 7 ≤ voto ≤ 8	L2 6 ≤ voto < 7	NON RAGGIUNTO voto < 6
FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI	Analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente semplici fenomeni elettrici e magnetici anche alla luce di modelli microscopici.	Analizza con scrupolosità i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica anche in riferimento delle equazioni di Maxwell.	Applica con correttezza la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica).	Applica con semplicità la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica).	Applica in modo lacunoso/parziale/ non corretto la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff.
	Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa	Risolve problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio ricco, fluido e pertinente, con grafici e calcoli accurati e con scelta di procedure ottimali, anche non standard.	Analizza con correttezza i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Risolve problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio appropriato con grafici, procedure e calcoli corretti.	Analizza con semplicità i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Utilizza un linguaggio, calcoli, procedure e grafici semplici ma corretti o con qualche imprecisione.	Non riesce ad analizzare i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Non è in grado di risolvere problemi essenziali e in contesti molto semplici. Utilizza in modo poco appropriato il linguaggio proprio della disciplina. Commette errori talvolta gravi nelle procedure dei calcoli e nei grafici.

VECCHIE E NUOVE DIMENSIONI: SPAZIO-TEMPO	Saper argomentare usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria relativistica Analizzare semplici situazioni cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo.	Riesce ad argomentare in maniera dettagliata e rigorosa la validità della teoria relativistica Risolve autonomamente semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica	Riesce ad argomentare con correttezza la validità della teoria relativistica Risolve con correttezza semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica	Riesce in modo semplice a spiegare la validità della teoria relativistica Risolve solo se opportunamente guidato semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica	Non riesce a spiegare la validità della teoria relativistica utilizzando gli esperimenti spiegati Non riesce a risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica
<u>IL MONDO DEI QUANTI</u>	Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche	Riconosce il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere con rigore le particelle nucleari e le loro proprietà.	Riconoscere in modo corretto il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere a grandi linee le particelle nucleari e le loro proprietà.	riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere in modo semplice le particelle nucleari e le loro proprietà.	riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Non conosce le particelle nucleari e le loro proprietà.

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel **CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA**

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – CLASSE TERZA (Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO L4	LIVELLO INTERMEDIO L3	LIVELLO BASE L2	LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1
	Indicatori/evidenze	8 < voto ≤ 10	7 ≤ voto ≤ 8	6 ≤ voto < 7	voto < 6
MISURA E RELAZIONI	Osservare, descrivere e analizzare fenomeni, selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi.	Osserva, descrive e analizza fenomeni, in maniera rigorosa e dettagliata selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Osserva, descrive e analizza fenomeni, in maniera corretta selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi	Osserva, descrive e analizza fenomeni con semplicità selezionando le grandezze significative, individuando relazioni tra esse ed esprimendole in termini quantitativi.	Osserva, descrive e analizza fenomeni, in modo lacunoso/parziale/ non corretto, non selezionando le grandezze significative, non individuando relazioni tra esse e non esprimendole in termini quantitativi.

LE FORZE E L' EQUILIBRIO	Riconoscere nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzandone qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.	Riconosce in modo dettagliato nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzando in maniera rigorosa qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Riconosce in modo corretto nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzando in maniera precisa qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Riconosce in modo semplice nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, analizzando in maniera sufficiente qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.	Non riconosce nelle sue varie forme il concetto di sistema meccanico, e non riesce ad analizzare qualitativamente e quantitativamente l'equilibrio.
I MOTI	Analizzare il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.	Analizza in maniera dettagliata e rigorosa il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.	Analizza con correttezza il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Analizza con semplicità il moto dei corpi utilizzando le più appropriate rappresentazioni riconoscendone e collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.	Analizza in modo lacunoso/parziale/ non corretto il moto dei corpi non utilizzando le più appropriate rappresentazioni non riconoscendone e non collegando tra loro gli aspetti cinematici e dinamici.

L' ENERGIA E I SUOI MODELLI	Analizzare qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà.	Analizza in maniera rigorosa qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente.	Analizza in maniera corretta qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Analizza in maniera semplice qualitativamente e quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce ad analizzare né qualitativamente, né quantitativamente le proprietà e l'evoluzione di sistemi meccanici utilizzando il concetto di energia e le sue proprietà. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori
------------------------------------	--	---	---	---	--

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUARTA (Linguistico-Classico-Scienze Umane)

NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO BASE	LIVELLO BASE
	Indicatori/evidenze	L4 8 < voto ≤ 10	L3 7 ≤ voto ≤ 8	L2 6 ≤ voto < 7	NON RAGGIUNTO voto < 6
FENOMENI TERMICI E GAS PERFETTI	Riconoscere, analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando le loro reciproche relazioni	Riconosce, analizza e interpreta in modo rigoroso e dettagliato qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando in modo rigoroso diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando in modo dettagliato le loro reciproche relazioni.	Riconosce, analizza e interpreta in modo corretto qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando in modo corretto diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando in modo preciso le loro reciproche relazioni. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Riconosce, analizza e interpreta in modo sostanzialmente corretto qualitativamente e quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando in modo semplice diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e individuando in modo quasi preciso le loro reciproche relazioni. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riconosce, non analizza e non interpreta né qualitativamente né quantitativamente le proprietà termiche della materia, l'equilibrio termodinamico dei sistemi, nonché le trasformazioni di sistemi fisici che scambiano calore e/o lavoro con l'ambiente esterno, utilizzando in modo impreciso diversi livelli di descrizione (macroscopico e microscopico) e non individua le loro reciproche relazioni Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

FENOMENI ONDULATORI	Riconoscere, analizzare e interpretare i fenomeni ondulatori, con riferimento alle onde elastiche, al suono e alla luce) riconoscendone la comune struttura matematica.	Riconosce, analizza ed interpreta con rigore fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a problemi complessi non standardizzati, talvolta con spunti di originalità. Utilizza un linguaggio ricco, fluido e pertinente.	Riconosce, analizza ed interpreta correttamente fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a problemi complessi riconducibili a contesti noti. Utilizza un linguaggio appropriato.	Riconosce, analizza ed interpreta, in modo semplice ma corretto, fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Riconosce, analizza ed interpreta in modo lacunoso/parziale/non corretto fenomeni connessi alla propagazione delle onde, relativi a semplici problemi che ripropongono situazioni già conosciute.
----------------------------	--	--	---	---	---

(*) Per ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE (*) – Classe QUINTA (Linguistico-Classico-Scienze Umane)					
NUCLEI TEMATICI	TRAGUARDI DI COMPETENZE	LIVELLI DI COMPETENZA			
		LIVELLO AVANZATO	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO BASE	LIVELLO BASE
	Indicatori/evidenze	L4 8 < voto ≤ 10	L3 7 ≤ voto ≤ 8	L2 6 ≤ voto < 7	NON RAGGIUNTO voto < 6

FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI	Analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente semplici fenomeni elettrici e magnetici anche alla luce di modelli microscopici. Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa	Applica con rigore la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente . Analizza con scrupolosità i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica anche in riferimento delle equazioni di Maxwell. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Applica con correttezza la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato. Analizza con correttezza i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato.	Applica con semplicità la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff, per risolvere problemi che coinvolgono cariche elettriche in quiete o in moto (corrente elettrica). Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto. Analizza con semplicità i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Applica in modo lacunoso/parziale/ non corretto la legge di Coulomb, le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori Non riesce ad analizzare i fenomeni fisici che coinvolgono interazioni tra campi magnetici e correnti e il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori

VECCHIE E NUOVE DIMENSIONI: SPAZIO-TEMPO	Saper argomentare usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria relativistica Analizzare semplici situazioni cinematiche sulla base degli assiomi della relatività ristretta e delle leggi di trasformazione delle lunghezze e degli intervalli di tempo.	Riesce ad argomentare in maniera dettagliata e rigorosa la validità della teoria relativistica Risolve autonomamente semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Riesce ad argomentare con correttezza la validità della teoria relativistica Risolve con correttezza semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Riesce in modo semplice a spiegare la validità della teoria relativistica Risolve solo se opportunamente guidato semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce a spiegare la validità della teoria relativistica utilizzando gli esperimenti spiegati Non riesce a risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.
IL MONDO DEI QUANTI	Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche	Riconosce il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere con rigore le particelle nucleari e le loro proprietà. Utilizza il linguaggio specifico in modo fluido e pertinente	Riconosce in modo corretto il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere a grandi linee le particelle nucleari e le loro proprietà. Utilizza il linguaggio specifico in modo appropriato	Riconosce in modo sufficiente il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Sa descrivere in modo semplice le particelle nucleari e le loro proprietà. Utilizza il linguaggio specifico in modo semplice ma corretto.	Non riesce a riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Non conosce le particelle nucleari e le loro proprietà. Utilizza il linguaggio specifico incorrendo in numerosi e, talvolta, gravi errori.

Ogni annualità si terrà conto del raggiungimento delle competenze di cittadinanza trasversali secondo i livelli definiti nel [CURRICOLO VERTICALE DELLE COMPETENZE DI CITTADINANZA](#)

RUBRICA PER LA VALUTAZIONE FINALE DEGLI APPRENDIMENTI – BIENNIO	
LIVELLO	DESCRITTORI (livelli di padronanza)
LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1 (voto < 6)	L'allievo non è in grado di affrontare e risolvere i compiti assegnati, neppure mettendo in atto procedure semplici ed essenziali e non agisce in modo autonomo e consapevole.
LIVELLO BASE L2 (6 ≤ voto < 7)	Lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere competenze, conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.
LIVELLO INTERMEDIO L3 (7 ≤ voto ≤ 8)	Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite; sa interagire positivamente con gli altri.

LIVELLO AVANZATO L4 (8 < voto ≤ 10)	Lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle competenze, conoscenze e abilità, talvolta con spunti di originalità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni, rispettando nel contempo quelle degli altri, sa assumere autonomamente decisioni consapevoli e interagire responsabilmente e positivamente con gli altri.
---	--

RUBRICA PER LA VALUTAZIONE FINALE DEGLI APPRENDIMENTI - TRIENNIO	
LIVELLO	DESCRITTORI (livelli di padronanza)
LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO L1 (voto < 6)	L'allievo non è in grado di affrontare e risolvere i compiti assegnati, neppure mettendo in atto procedure semplici ed essenziali e non agisce in modo autonomo e consapevole.
LIVELLO BASE L2 (6 ≤ voto < 7)	Lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere competenze, conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.

LIVELLO INTERMEDIO L3 (7 ≤ voto ≤ 8)	Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite; sa interagire positivamente con gli altri.
LIVELLO AVANZATO L4 (8 < voto ≤ 10)	Lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell’uso delle competenze, conoscenze e abilità, talvolta con spunti di originalità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni, rispettando nel contempo quelle degli altri, sa assumere autonomamente decisioni consapevoli e interagire responsabilmente e positivamente con gli altri.