

**Documento PIANO DI LAVORO DI DIPARTIMENTO****Dipartimento MATEMATICA e FISICA - CLASSICO****Anno scolastico 2019-2020**

<b>Coordinatore</b>	<b>BARELLA DANIELA</b>
---------------------	------------------------

<b>Docenti</b>	BARELLA Daniela	ROCCATI Mariangela
	BARTOLETTI Claudia	ROTONDO Roberta
	BRUN Giuliana	SOTTILE Stella
	CAMURATI Ines	MACCHIAROLI Pierangelo
	DECARLINI Silvia	<i>Informatica:</i>
	MAIORINO Vincenzo	SABATO Dario
	MORELLO Lino	MIRANDA Adelaide
	PASQUARIELLO Rosa	
	PATTARO Valerio	
	PIOVANO Nicoletta	

**Data 25 ottobre 2019**

## INDICE ARGOMENTI

### Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. FINALITA' E OBIETTIVI – INDICAZIONI MINISTERIALI.....	5
MATEMATICA.....	5
PROFILO GENERALE E COMPETENZE.....	5
OBIETTIVI SPECIFICI PER LICEO CLASSICO.....	6
FISICA.....	9
PROFILO GENERALE E COMPETENZE.....	9
OBIETTIVI SPECIFICI PER IL LICEO CLASSICO.....	9
3. COMPETENZE, CONTENUTI E OBIETTIVI MINIMI.....	10
<b>MATEMATICA</b> .....	11
<i>Classe prima</i> .....	14
<i>Classe seconda</i> .....	18
<i>Classe terza</i> .....	21
<i>Classe quarta</i> .....	23
<i>Classe quinta</i> .....	25
<b>FISICA</b> - LICEO CLASSICO.....	27
<i>Classe terza</i> .....	28
<i>Classe quarta</i> .....	31
<i>Classe quinta</i> .....	34
LABORATORIO DI FISICA.....	36
4. OBIETTIVI E COMPETENZE.....	36
5. METODI E STRUMENTI DIDATTICI.....	36
6. CRITERI DI VALUTAZIONE E VERIFICA.....	38
Premessa.....	38
Valutazione delle prove scritte.....	38
Valutazione delle prove orali.....	39

## 1. PREMESSA

L'offerta formativa del liceo Newton presenta quattro percorsi di studio: il Liceo Scientifico, il Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate, il Liceo Classico e il liceo Musicale.

I prospetti che seguono si riferiscono all'anno scolastico **2019-2020** e rispettano le ore previste dalla riforma:

<b>Liceo Scientifico</b>					
<i>Materie</i>	<i>1° anno</i>	<i>2° anno</i>	<i>3° anno</i>	<i>4° anno</i>	<i>5°anno</i>
Matematica	5	5	4	4	4
Fisica	2	2	3	3	3

<b>Liceo scientifico delle Scienze Applicate</b>					
<i>Materie</i>	<i>1° anno</i>	<i>2° anno</i>	<i>3° anno</i>	<i>4° anno</i>	<i>5°anno</i>
Matematica	5	4	4	4	4
Fisica	2	2	3	3	3

<b>Liceo Classico</b>					
<i>Materie</i>	<i>1° anno</i>	<i>2° anno</i>	<i>3° anno</i>	<i>4° anno</i>	<i>5°anno</i>
Matematica	3	3	2	2	2
Fisica			2	2	2

<b>Liceo Musicale</b>					
<i>Materie</i>	<i>1° anno</i>	<i>2° anno</i>	<i>3° anno</i>	<i>4° anno</i>	<i>5°anno</i>
Matematica	3	3	2	2	2
Fisica			2	2	2

Attualmente è presente solo il biennio del liceo musicale.

Il quadro successivo riassume e definisce le classi presenti per l'anno scolastico in corso e l'indirizzo di appartenenza.

Sezione	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5°anno
<b>Classico</b>					
<b>A</b>	1A	2A			
<b>B</b>	1B		3B	4B	5B
<b>Scientifico</b>					
<b>C</b>	1C	2C	3C	4C	5C
<b>D</b>	1D	2D	3D	4D	
<b>E</b>	1E	2E	3E		5E
<b>F</b>					5F
<b>Scienze applicate</b>					
<b>G</b>	1G	2G	3G		5G
<b>H</b>	1H	2H	3H	4H	5H
<b>I</b>	1I	2I			
<b>Articolate</b>					
<b>L</b>		2L SA/CL	3L SA/CL	4L SA/SC	
<b>Musicale</b>					
<b>M</b>	1M	2M			

Quadro riassuntivo a. s. 2019-2020

## **2. FINALITA' E OBIETTIVI – INDICAZIONI MINISTERIALI**

Si riportano di seguito le indicazioni ministeriali (D.P.R. 15 marzo 2010) relative alle finalità e agli obiettivi specifici di matematica e di fisica per il classico.

Le indicazioni sono relative ai cinque anni.

### **MATEMATICA**

#### **PROFILO GENERALE E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all'analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare del mondo fisico. Una caratteristica importante del percorso del liceo scientifico sarà l'interazione dello studio della matematica con le altre discipline scientifiche. Questa contribuirà alla loro comprensione e al loro apprendimento fornendo un quadro concettuale e un insieme di tecniche adeguate. D'altro canto, permetterà di connettere le varie teorie matematiche studiate con le problematiche storiche che le hanno originate e di approfondirne il significato.

Lo studente dovrà acquisire una consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo del pensiero matematico e il contesto storico, filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, dovrà acquisire il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nel pensiero greco, la matematica infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento, la svolta a partire dal razionalismo illuministico che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui si definiscono i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica;
- 3) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica.

Dovrà inoltre avere familiarità con l'approccio assiomatico nella sua forma moderna e possedere i primi elementi della modellizzazione matematica, anche nell'ambito di fenomeni anche di natura diversa da quella fisica. Dovrà conoscere il concetto di modello matematico e la specificità del rapporto che esso istituisce tra matematica e realtà rispetto al rapporto tra matematica e fisica classica. Dovrà essere capace di costruire semplici modelli matematici di insiemi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione e il calcolo. Infine, lo studente dovrà acquisire concettualmente e saper usare elementarmente il principio di induzione matematica, per comprendere la natura dell'induzione matematica e la sua specificità rispetto all'induzione fisica.

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

L'ampio spettro di contenuti affrontati richiede che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, è necessario evitare dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, particolarmente necessario nel liceo scientifico, deve sempre essere funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali acquisiti in profondità.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso dovrà, quando ciò si rivelerà opportuno, favorire l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante, in particolar modo nel liceo scientifico, che dovrà essere introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

## **OBIETTIVI SPECIFICI PER LICEO CLASSICO**

### **PRIMO BIENNIO**

#### Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Sarà sviluppata la padronanza del calcolo (mentale, con carta e penna, con strumenti) con numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questa occasione saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studio dell'algoritmo euclideo permetterà di approfondire la struttura dei numeri interi e di conoscere un esempio importante di procedimento algoritmico. Si introdurranno in maniera intuitiva i numeri reali (con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta), acquisendo familiarità con la rappresentazione esponenziale.

Saranno presentati gli elementi di base del calcolo letterale e si studieranno i polinomi e le operazioni tra di essi, evitando che la necessaria acquisizione di una capacità manipolativa degeneri in tecnicismi addestrativi.

Lo studente dovrà essere in grado di eseguire calcoli con semplici espressioni letterali sia per rappresentare e risolvere un problema, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

#### Geometria

Nel primo biennio saranno sviluppati i fondamenti della geometria euclidea del piano. In questo contesto verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, mostrando come, a partire dagli Elementi di Euclide, essi abbiano permeato lo sviluppo della matematica occidentale. L'approccio euclideo non deve essere ridotto a metodologia assiomatica, come del resto non è mai stato storicamente.

Al teorema di Pitagora verrà dedicato uno spazio adeguato mettendone in luce gli aspetti geometrici e le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Saranno approfondite le principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e lo studente dovrà saper riconoscere le principali proprietà invarianti.

Saranno sviluppati i primi elementi di rappresentazione delle figure dello spazio.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari verrà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Verrà introdotto il metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non dovrà essere disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

### Relazioni e funzioni

Lo studente saprà utilizzare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni, anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare sarà in grado di descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni, e di ottenere informazioni e ricavare le soluzioni del problema di una rappresentazione matematica (o modello) di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa.

Lo studio delle funzioni del tipo  $f(x) = ax + b$  e la rappresentazione delle rette nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Sarà introdotto il linguaggio delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.) e si studieranno e utilizzeranno le funzioni  $f(x) = |x|$ ,  $f(x) = a/x$ ,  $f(x) = x^2$  sia in termini strettamente matematici sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Lo studente saprà utilizzare il linguaggio della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente dovrà essere in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale).

### Dati e previsioni

Lo studente dovrà essere in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (in particolare utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Dovrà quindi saper distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, lavorare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. A tale scopo sarà necessario conoscere le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità.

Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in contesti in cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Sarà introdotta la nozione di probabilità, con esempi entro un contesto classico e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Verrà introdotto il concetto di modello matematico.

## **SECONDO BIENNIO**

### Aritmetica e algebra

Lo studente saprà fattorizzare semplici polinomi e conoscerà il significato e semplici esempi di divisione con resto fra due polinomi, avendo consapevolezza dell'analogia con la divisione fra numeri interi.

Si introdurrà l'algebra dei vettori, evidenziandone il ruolo fondamentale nello studio dei fenomeni fisici.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di riprendere lo studio dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione verrà approfondita la formalizzazione dei numeri reali anche per iniziare lo studente alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Verrà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

### Geometria

Le sezioni coniche saranno presentate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Lo studente verrà introdotto alla comprensione della specificità dei due approcci, sintetico e analitico, allo studio della geometria.

Saranno studiate le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.

Verrà sviluppata la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche per sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

#### Relazioni e funzioni

Lo studio delle equazioni polinomiali proseguirà con le equazioni di secondo grado; contemporaneamente si studieranno i grafici delle funzioni quadratiche. Sarà affrontato il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.

Lo studente dovrà avere una conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi.

Opportuni esempi permetteranno di introdurre la funzione esponenziale e la funzione logaritmo. Lo studente dovrà essere in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline. Ciò potrà essere fatto sia in un contesto discreto sia continuo. Le equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni saranno studiate soltanto in casi semplici e significativi.

#### Dati e previsioni

Come nel primo biennio, lo studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in contesti via via più complessi in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti. Saranno studiate le distribuzioni doppie condizionate e marginali, i concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Saranno studiate la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni.

Sarà approfondito il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

### **QUINTO ANNO**

#### Geometria

Il percorso si concluderà con lo studio delle proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri). Se l'insegnante lo riterrà opportuno potrà introdurre i primi elementi di geometria analitica dello spazio.

#### Relazioni e funzioni

Anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline, lo studente proseguirà lo studio di funzioni significative.

Sarà introdotto il concetto di limite.

Saranno introdotti i principali concetti del calcolo infinitesimale – e, in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui è nato (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non bisognerà restringersi agli aspetti tecnici del calcolo, che saranno limitati alla derivazione delle funzioni razionali, delle funzioni notevoli già studiate, di semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, e all'integrazione delle funzioni elementari. Si tratterà soprattutto di approfondirne il ruolo di strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, saranno introdotte l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi contesti.



### Dati e previsioni

Saranno studiate le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua).

Verrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico in relazione con le nuove nozioni acquisite.

## **FISICA**

### **PROFILO GENERALE E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, avendo consapevolezza critica del nesso tra lo sviluppo del sapere fisico e il contesto storico e filosofico in cui esso si è sviluppato. Lo studente dovrà essere in grado di formulare ipotesi, sperimentare, interpretare le leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie, avere la capacità di formalizzare un problema di fisica e di applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Lo studente dovrà anche aver fatto esperienza e saper rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali e strumento di controllo di ipotesi interpretative, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione di modelli.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nell'individuazione e nello sviluppo di approfondimenti di fisica classica e di percorsi di fisica moderna, anche mirati al proseguimento degli studi universitari e di formazione superiore. In questo contesto è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, trovare un raccordo con altri insegnamenti, in particolare con quelli di matematica e di scienze, e aprire, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

In conclusione, il percorso didattico dovrà consentire allo studente di utilizzare le conoscenze disciplinari e le abilità specifiche acquisite per poter comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

## **OBIETTIVI SPECIFICI PER IL LICEO CLASSICO**

### **SECONDO BIENNIO**

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche, scalari e vettoriali, e unità di misura) con l'obiettivo di portare lo studente alla risoluzione di semplici problemi che gli insegnino a semplificare e modellizzare situazioni reali; successivamente, si darà maggior rilievo all'impianto teorico e alla sintesi formale. Al tempo stesso, con un approccio sperimentale, si definirà con chiarezza il campo di indagine della disciplina e si insegnerà allo studente come esplorare fenomeni e come descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi, e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galileo. I concetti di lavoro di una forza, di potenza, di energia cinetica, di energia potenziale, di energia meccanica totale e di quantità di moto permetteranno di discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Il percorso

didattico relativo alla meccanica sarà completato dallo studio dell'interazione gravitazionale con particolare riferimento al moto dei pianeti e alle leggi di Keplero fino alla sintesi newtoniana.

Nello studio dei fenomeni termici si dovranno affrontare concetti di base come temperatura, quantità di calore ed equilibrio termodinamico. Il modello del gas perfetto permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche.

L'ottica geometrica permetterà allo studente di spiegare fenomeni della vita quotidiana e di riconoscere il funzionamento e discutere le caratteristiche dei principali strumenti ottici. Elementi di ottica fisica saranno inclusi nel percorso didattico relativo allo studio dei fenomeni ondulatori che riguarderà i principali parametri delle onde meccaniche e i loro fenomeni caratteristici.

I temi indicati saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, anche in modo ricorsivo, al fine di rendere lo studente familiare con il metodo di indagine specifico della fisica.

### QUINTO ANNO

Nel quinto anno si studieranno le caratteristiche dei fenomeni elettrici e magnetici, individuando analogie e differenze attraverso lo studio della carica elettrica, del campo elettrico, delle correnti elettriche e del campo magnetico. Il percorso didattico dovrà includere lo studio dell'elettromagnetismo approdando alla sintesi maxwelliana con una discussione adeguata agli strumenti matematici in possesso degli studenti. Per quanto riguarda le onde elettromagnetiche, ci si soffermerà in particolare sui loro effetti e sulle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo a progetti di orientamento.

E' opportuno che l'insegnante realizzi approfondimenti di fisica classica (per esempio potenziando gli strumenti matematici o mostrandone le applicazioni tecnologiche) e/o percorsi di fisica moderna (relativi al microcosmo e/o al macrocosmo). Questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

## 3. COMPETENZE, CONTENUTI E OBIETTIVI MINIMI

### PREMESSA

Vengono riportati i nuclei tematici suddivisi per classe e per materia.

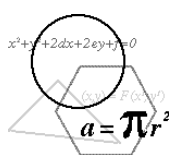
Nell'articolare l'itinerario didattico, il docente potrà eventualmente considerare una diversa organizzazione temporale.

**Le programmazioni individuali dei singoli docenti hanno, quindi, questo documento come cornice di riferimento e quadro ideale, all'interno del quale organizzare il lavoro nelle singole classi, anche alla luce della loro natura e delle conseguenti scelte del docente.**

Nella stesura dei prospetti si adotta la seguente **LEGENDA**:

il prospetto rappresenta l'insieme dei **nuclei tematici** da trattare, le **finalità** che si vogliono perseguire nello sviluppare i singoli nuclei, gli **obiettivi di dettaglio** a cui puntare nello svolgimento del nucleo tematico; questi obiettivi, in definitiva, descrivono sia i contenuti che ci si propone di sviluppare, sia le abilità che gli studenti devono raggiungere. In questa forma il prospetto racchiude e comprende contenuti e obiettivi minimi.

- le parti in *corsivo azzurro* sono da considerarsi non vincolanti e sviluppate a scelta del docente e riguardano obiettivi di livello superiore al minimo
- le parti in **grassetto arancione** indicano argomenti che possono slittare da un anno all'altro, se non si riesce a svolgerli nella classe in cui compaiono.



## MATEMATICA

### PRIMO BIENNIO

COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA DA RAGGIUNGERE AL TERMINE DELL'OBBLIGO SCOLASTICO  
COSTRUZIONE DEL SE'

- **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.
- **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

RELAZIONE CON GLI ALTRI

- **Comunicare:** comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) o rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).
- **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità,

contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

- **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

## RAPPORTO CON LA REALTÀ NATURALE E SOCIALE

- **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
- **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.
- **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

## L'ASSE MATEMATICO

L'asse matematico ha l'obiettivo di far acquisire allo studente saperi e competenze che lo pongano nelle condizioni di possedere una corretta capacità di giudizio e di sapersi orientare consapevolmente nei diversi contesti del mondo contemporaneo.

La competenza matematica, che non si esaurisce nel sapere disciplinare e neppure riguarda soltanto gli ambiti operativi di riferimento, consiste nell'abilità di individuare e applicare le procedure che consentono di esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati.

La competenza matematica comporta la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (dialettico e algoritmico) e di rappresentazione grafica e simbolica (formule, modelli, costrutti, grafici, carte), la capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, di esplorare situazioni problematiche, di porsi e risolvere problemi, di progettare e costruire modelli di situazioni reali.

Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione al termine dell'obbligo d'istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la coerenza

logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione.

L'APPRENDIMENTO DELLA MATEMATICA NEL BIENNIO CONCORRE IN PARTICOLARE ALL'ACQUISIZIONE DI:

- **COMPETENZE GENERALI** inerenti principalmente il metodo di studio e alcuni aspetti comportamentali; il docente, attraverso la pratica didattica quotidiana, può guidare gli studenti all'acquisizione di tali competenze.
- **COMPETENZE TRASVERSALI** che evidenziano il carattere formativo della disciplina e sono raggiungibili attraverso l'apprendimento di tutti gli argomenti del curriculum; compito dell'insegnante sarà proprio inserire nella didattica quotidiana gli stimoli che, opportunamente sviluppati, contribuiscano all'acquisizione delle suddette competenze.
- **COMPETENZE DISCIPLINARI** sono specifiche della disciplina e sono declinate in "nuclei tematici" e, all'interno di essi, in obiettivi che costituiscono gli indicatori del raggiungimento delle suddette competenze.

### COMPETENZE GENERALI

**Imparare ad imparare:** favorire la motivazione e la disponibilità ad apprendere ( ad esempio, attraverso la proposta di problematiche che "simulino" o "evochino" situazioni reali e che necessitino, per la loro risoluzione, di conoscenze e abilità acquisite in modo stabile e fruibile); ottimizzare le tecniche di apprendimento attraverso varie strategie, quali: prendere appunti, utilizzare in modo consapevole il libro di testo, selezionare le informazioni, produrre schemi e mappe concettuali.

**Collaborare e partecipare:** favorire il lavoro a gruppi e l'apprendimento tra pari; incentivare forme di supporto di alunni in difficoltà (condivisione di appunti, aiuto nei compiti a casa); organizzare l'attività didattica in modo da coinvolgere tutti gli studenti e farli partecipare attivamente; alternare alla lezione frontale l'attività di laboratorio, dove si costruiscono "oggetti" matematici, sviluppano congetture e propongono soluzioni a problemi, utilizzando, in modo consapevole, diversi strumenti (dalla matita al computer).

**Agire in modo autonomo e responsabile:** far rispettare le regole; assegnare compiti e far rispettare tempi di consegna e obiettivi (attraverso i risultati).

### COMPETENZE TRASVERSALI:

#### Comunicare

**Comprendere:** decodificare ed interpretare il linguaggio simbolico e formale (in particolare: il linguaggio dell'algebra, della logica e degli insiemi) e comprendere il suo rapporto col linguaggio naturale; tradurre il linguaggio naturale in linguaggio simbolico/formale; argomentare in modo logicamente coerente le proprie affermazioni; determinare la validità di un ragionamento logico.

**Rappresentare:** decodificare e codificare, tradurre, interpretare e distinguere le diverse forme di rappresentazione di oggetti e situazioni matematiche e le relazioni tra le varie rappresentazioni; scegliere e passare da una rappresentazione ad un'altra, a seconda della situazione e dello scopo. Costruire modelli matematici di situazioni reali e interpretare in termini di "realtà" i modelli matematici.

**Risolvere problemi:** fare congetture per individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi; progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe e saperlo comunicare; formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici (frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni) e grafici (grafici cartesiani, tabelle, grafi, diagrammi di Eulero-Venn); convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni (distinguere tra "verifica" e "dimostrazione", produrre controesempi); riconoscere analogie e regolarità fra diversi tipi di problemi e sfruttarle per la loro soluzione.

**Individuare collegamenti e relazioni:** attraverso una didattica "a spirale", proporre gli argomenti e, successivamente, riprenderli o richiamarli, mettendo in evidenza le connessioni tra i concetti, quindi le eventuali analogie e differenze nelle strutture e nei modelli. Proporre problemi nelle cui strategie risolutive vengano utilizzati diversi strumenti matematici (algebrici, geometrici, ecc.).

**Acquisire e interpretare l'informazione:** acquisire e interpretare criticamente l'informazione proveniente dal mondo reale, utilizzando gli strumenti matematici opportuni.

## *Classe prima*

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Calcolo numerico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insieme N dei numeri naturali</li> <li>- operazioni interne ad N e relative proprietà</li> <li>- insieme Z dei numeri relativi</li> <li>- operazioni interne a Z e relative proprietà</li> <li>- insieme Q dei numeri razionali</li> <li>- operazioni interne a Q e relative proprietà</li> </ul>	<p><b>Operare con i numeri naturali, relativi, razionali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare l'insieme numerico a cui appartiene un numero: Naturali, Relativi, Razionali</li> <li>- Sviluppare le operazioni in Q (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione a base razionale ed esponente intero), indicando il ruolo degli elementi neutri, dell'opposto, del reciproco</li> <li>- Riconoscere numeri primi e fattorizzare numeri composti</li> <li>- Utilizzare multipli, divisori per calcolare MCD e mcm nei Naturali</li> <li>- <i>Riconoscere e utilizzare le proprietà delle operazioni</i></li> <li>- Conoscere e utilizzare le proprietà delle potenze per sviluppare espressioni (obiettivo minimo se le espressioni sono semplici)</li> <li>- Rappresentare le frazioni sulla retta orientata</li> <li>- Trasformare un numero frazionario in percentuale e in decimale e viceversa</li> <li>- Risolvere semplici problemi con il calcolo percentuale e calcolo delle probabilità</li> </ul> <p><i>Risolvere problemi: calcolo di probabilità percentuali, problemi di ripartizione</i></p>
<p><b>Insiemistica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di insieme</li> <li>- rappresentazione di un insieme</li> <li>- definizione di sottoinsieme</li> <li>- operazioni tra insiemi e proprietà</li> <li>- definizione di insieme delle parti di un insieme</li> </ul>	<p><b>Operare con gli insiemi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare gli elementi di un insieme assegnata la proprietà caratteristica</li> <li>- <i>Indicare la proprietà caratteristica di un insieme assegnati gli elementi per elencazione</i></li> <li>- Rappresentare gli insiemi con diagramma di Eulero - Venn</li> <li>- Individuare e costruire sottoinsiemi propri e impropri di un insieme</li> <li>- Definire le operazioni fra insiemi (formalmente e graficamente) e conoscere la simbologia</li> <li>- Utilizzare le operazioni fra insiemi: unione, intersezione, complementare, differenza</li> <li>- Utilizzare le operazioni per risolvere problemi reali (modello insiemistico) (obiettivo minimo se il problema è risolubile con pochi passaggi)</li> <li>- <i>Stabilire se alcuni sottoinsiemi formano una partizione dell'insieme dato</i></li> <li>- Costruire e rappresentare il prodotto cartesiano (coppie, tabella a doppia entrata, grafico)</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Calcolo letterale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di monomio</li> <li>- operazioni tra monomi</li> <li>- M.C.D e m.c.m. tra monomi</li> <li>- definizione di polinomio</li> <li>- definizione di grado di un polinomio</li> <li>- definizione di polinomio omogeneo, ordinato e completo</li> <li>- prodotti notevoli</li> <li>- scomposizione in fattore dei polinomi</li> <li>- polinomi riducibili e irriducibili</li> <li>- definizione di frazione algebrica</li> <li>- operazioni tra frazioni algebriche</li> </ul>	<p><b>Operare con monomi, polinomi e frazioni algebriche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilire il grado di un monomio</li> <li>- Operare con monomi; determinare il MCD e il mcm tra monomi</li> <li>- Riconoscere polinomi e stabilirne il grado</li> <li>- Operare sui polinomi (addizione algebrica, moltiplicazione, elevamento a esponente naturale, divisione tra un polinomio e un monomio e tra polinomi)</li> <li>- Sviluppare i prodotti notevoli (somma per differenza, quadrato di binomio e trinomio, cubo di binomio)</li> <li>- Scomporre i polinomi in fattori (raccolgimento a fattore comune totale e parziale, quadrato di un binomio, cubo di un binomio, differenza di quadrati e di cubi, somma di cubi, fattorizzazione di un trinomio di secondo grado, metodo di Ruffini) e riconoscere polinomi irriducibili.</li> <li>- Calcolare MCD e mcm di polinomi</li> <li>- Definire una frazione algebrica</li> <li>- Semplificare frazioni</li> <li>- Operare con frazioni algebriche (addizione algebrica, moltiplicazione, divisione, elevamento a potenza a esponente intero) (obiettivo minimo se le frazioni sono semplici)</li> </ul>
<p><b>Equazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di equazione</li> <li>- soluzione di una equazione</li> <li>- equazioni di primo grado in una incognita</li> <li>- primo e secondo principio di equivalenza</li> <li>- equazioni proprie, impossibili e indeterminate</li> <li>- equazioni numeriche intere, fratte, letterali intere</li> </ul>	<p><b>Risolvere equazioni e problemi che utilizzano equazioni come modello risolutivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Definire e stabilire se una formula è una proposizione, una formula aperta, un'equazione o una disequazione</i></li> <li>- <i>Classificare le equazioni lineari ad una incognita (intere, fratte, numeriche e letterali) definite in un insieme numerico</i></li> <li>- Conoscere i principi di equivalenza per le equazioni</li> <li>- Risolvere un'equazione lineare ad una incognita, stabilendo se è determinata, impossibile o indeterminata</li> <li>- Determinare l'insieme di soluzioni di un'equazione lineare fratta numerica (richiesta discussione e controllo della soluzione)</li> <li>- Utilizzare le equazioni come modello risolutivo di problemi numerici e geometrici (obiettivo minimo se semplici)</li> <li>- <i>Trovare l'equazione risolvente problemi legati alla realtà, valutando l'accettabilità della soluzione</i></li> </ul>



Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Geometria euclidea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- trasformazioni geometriche</li> <li>- isometrie, invarianti, punti fissi e figure unite</li> <li>- assiomi</li> <li>- teoremi: enunciato, ipotesi, tesi e dimostrazione</li> <li>- dimostrazione per assurdo</li> <li>- enti fondamentali del piano</li> <li>- criteri di congruenza per i triangoli</li> <li>- proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri</li> </ul>	<p><b>Conoscere i fondamenti della geometria euclidea del piano Riconoscere e dimostrare proprietà dei triangoli e delle rette parallele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilire se un enunciato è postulato, una definizione o un teorema</li> <li>- Identificare, nell'enunciato, ipotesi e tesi</li> <li>- Definire gli enti primitivi del piano (punto, piano, retta)</li> <li>- Definire semirette, segmenti, semipiani</li> <li>- Riconoscere angoli concavi e convessi, consecutivi e adiacenti</li> <li>- Individuare angoli retti, acuti, ottusi</li> <li>- Utilizzare angoli complementari e supplementari, angoli opposti al vertice in semplici dimostrazioni</li> <li>- Classificare i triangoli rispetto agli assi di simmetria, angoli e lati</li> <li>- Conoscere i criteri di congruenza dei triangoli</li> <li>- Sviluppare semplici dimostrazioni con i criteri di congruenza</li> <li>- Individuare bisettrici, mediane, assi, e altezze di un triangolo</li> <li>- Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli e dei triangoli equilateri</li> </ul>

## Classe seconda

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Le parti in **grassetto arancione** indicano argomenti che possono slittare da un anno all'altro, se non si riesce a svolgerli nella classe in cui compaiono.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Disequazioni di primo grado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Disequazioni di primo grado</li> <li>-Principi di equivalenza per le disequazioni</li> <li>-Disequazioni determinate, indeterminate, impossibili.</li> </ul>	<p><b>Risolvere disequazioni di primo grado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere e applicare correttamente i principi di equivalenza delle equazioni e delle disequazioni</li> <li>- Risolvere disequazioni di 1° grado numeriche intere e rappresentarne le soluzioni sulla retta orientata</li> <li>- Risolvere disequazioni lineari fratte</li> <li>- Risolvere sistemi di disequazioni lineari</li> <li>- Modellizzare semplici problemi con equazioni o disequazioni di 1° grado e risolverli</li> </ul>
<p><b>Sistemi di equazioni lineari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemi di equazioni lineari in due equazioni e due incognite</li> <li>- Soluzione di un sistema di equazioni</li> <li>- Sistema determinato, indeterminato, impossibile.</li> </ul>	<p><b>Risolvere un sistema lineare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risolvere algebricamente un sistema lineare</li> <li>- Saper rappresentare un sistema nel piano cartesiano e determinarne graficamente la soluzione</li> <li>- Riconoscere sistemi possibili, impossibili, indeterminati.</li> <li>- Risolvere semplici problemi di primo grado mediante sistemi</li> <li>- <i>Risolvere sistemi con equazioni fratte</i></li> <li>- <i>Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite</i></li> </ul>
<p><b>Calcolo numerico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I numeri irrazionali e l'insieme R dei numeri reali</li> <li>- Radici quadrate e radici cubiche</li> <li>- Radici ennesime</li> <li>- Le potenze con esponente razionale</li> <li>- Le operazioni con i radicali</li> <li>- Espressioni con i radicali</li> <li>- Equazioni, disequazioni e sistemi con i radicali.</li> </ul>	<p><b>Operare con i radicali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Stabilire una corrispondenza biunivoca tra l'insieme dei numeri reali e i punti della retta orientata</i></li> <li>- <i>Conoscere le approssimazioni per difetto e per eccesso ed usarle correttamente nelle operazioni con i numeri reali</i></li> <li>- Definire l'operazione di estrazione di radice</li> <li>- Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice</li> <li>- Calcolare il prodotto ed il quoziente di due radicali, anche con diverso indice, eseguire somme e differenze di radicali, potenze e radici di radicali</li> <li>- Calcolare semplici espressioni contenenti radicali</li> <li>- Razionalizzare il denominatore di una frazione</li> <li>- Scrivere un radicale come potenza con esponente razionale</li> <li>- Risolvere semplici equazioni, disequazioni e sistemi a coefficienti reali.</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Equazioni di secondo grado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma normale di una equazione di secondo grado completa.</li> <li>- Equazioni incomplete: pure, spurie, monomie.</li> <li>- Formula risolutiva di una equazione di secondo grado e formula ridotta</li> <li>- Relazione fra radici e coefficienti di una equazione di secondo grado.</li> <li>- Equazioni parametriche</li> </ul>	<p><b>Risolvere equazioni di secondo grado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere i coefficienti di una equazione di secondo grado</li> <li>- Risolvere equazioni di secondo grado complete e incomplete</li> <li>- Risolvere equazioni di secondo grado intere e fratte</li> <li>- Risolvere equazioni parametriche</li> <li>- Scomporre in fattori il trinomio di secondo grado</li> <li>- Risolvere semplici problemi modellizzabili con equazioni di secondo grado</li> <li>- <i>Trovare l'equazione risolvete problemi più complessi legati alla realtà, valutando l'accettabilità della soluzione</i></li> </ul>
<p><b>Parallelogrammi e trapezi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angoli formati da due rette tagliate da una trasversale</li> <li>- Teorema sulle rette parallele</li> <li>- Somma degli angoli interni di un triangolo</li> <li>- Parallelogrammi e trapezi</li> <li>- Teorema di Talete</li> </ul>	<p><b>Conoscere le proprietà dei parallelogrammi e trapezi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire e costruire rette parallele e rette perpendicolari.</li> <li>- Conoscere i teoremi relativi alle rette parallele tagliate da una trasversale e criteri di parallelismo</li> <li>- <i>Effettuare semplici applicazioni dei teoremi sulle rette parallele</i></li> <li>- <i>Conoscere i teoremi relativi alla somma degli angoli interni di un triangolo, teorema dell'angolo esterno, anche nei poligoni</i></li> <li>- Definire un parallelogramma, conoscere e dimostrare le sue proprietà</li> <li>- Riconoscere un parallelogramma tramite i criteri (condizioni sufficienti)</li> <li>- Definire rettangoli, rombi e quadrati, conoscerne e dimostrarne le proprietà</li> <li>- Riconoscere un rettangolo, un rombo, un quadrato tramite i criteri (condizioni sufficienti)</li> <li>- Definire un trapezio, conoscere e dimostrare le proprietà del trapezio isoscele</li> <li>- Dimostrare e applicare in semplici situazioni il teorema del fascio di rette parallele</li> <li>- <i>Sviluppare dimostrazioni geometriche con i criteri di congruenza, di parallelismo, le proprietà dei quadrilateri e il teorema di Talete</i></li> </ul>
<p><b>Equivalenza nel piano ed equiscomponibilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoremi di Euclide e di Pitagora</li> <li>- Misura di grandezze</li> <li>- Grandezze incommensurabili</li> <li>- Perimetro e area dei poligoni</li> </ul>	<p><b>Conoscere e saper applicare i teoremi di Pitagora e di Euclide</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare i teoremi sull'equivalenza fra parallelogramma, triangolo e trapezio</li> <li>- Dimostrare il teorema di Pitagora e saperlo applicare in semplici problemi</li> <li>- Dimostrare il primo e il secondo teorema di Euclide e saperli applicare in semplici problemi</li> <li>- Risolvere semplici problemi di tipo geometrico con l'ausilio dell'algebra</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Risolvere problemi di tipo geometrico con l'ausilio dell'algebra</i></li> </ul>
<p><b>Geometria analitica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinate di un punto nel piano cartesiano -punto medio di un segmento e distanza tra due punti</li> <li>- Equazione della retta passante per l'origine</li> <li>- Equazione degli assi cartesiani</li> <li>- Equazione della retta generica in forma esplicita: significato di coefficiente angolare e ordinata all'origine</li> <li>- Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità</li> <li>- Fasci di rette proprio e improprio</li> <li>- Equazione in forma implicita</li> <li>- Posizione reciproca fra due rette</li> <li>- Interpretazione grafica di un sistema di equazioni lineari e della sua soluzione</li> </ul>	<p><b>Iniziare ad operare con le rette nel piano cartesiano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare le coordinate del punto medio di un segmento e la distanza tra due punti</li> <li>- Rappresentare graficamente la retta data la sua equazione</li> <li>- Calcolare il coefficiente angolare relativo ad una coppia di punti</li> <li>- Determinare il parallelismo o la perpendicolarità tra due rette</li> <li>- <i>Costruire l'equazione del fascio di rette proprio e improprio</i></li> <li>- Determinare l'equazione della retta passante per due punti e/o con coefficiente angolare noto e passante per un punto</li> <li>- Determinare il punto di intersezione fra due rette.</li> <li>- <b>Calcolare la distanza di un punto da una retta.</b></li> </ul>

## Classe terza

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>La divisione fra polinomi e la scomposizione in fattori</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La divisione tra polinomi</li> <li>- La regola di Ruffini</li> <li>- Il teorema del resto e il teorema di Ruffini</li> <li>- La scomposizione in fattori di polinomi con la regola di Ruffini</li> </ul>	<b>Eeguire la divisione tra polinomi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare quoziente e resto in un a divisione tra polinomi</li> <li>- Applicare la regola di Ruffini</li> <li>- Applicare il teorema del resto</li> <li>- Scomporre in fattori un polinomio con il metodo di Ruffini</li> </ul>
<b>Equazioni di II grado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- equazioni di secondo grado</li> <li>- Le relazioni fra le radici e i coefficienti</li> <li>- La regola di Cartesio</li> <li>- La scomposizione di un trinomio di II grado</li> <li>- Le equazioni parametriche</li> <li>- Le equazioni di grado superiore al secondo</li> <li>- I sistemi di II grado</li> </ul>	<b>Risolvere equazioni e disequazioni algebriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risolvere una disequazione numerica di secondo grado intera e fratta</li> <li>- Conoscere le relazioni fra coefficienti e radici di un'equazione di II grado</li> <li>- Applicare la regola di Cartesio</li> <li>- Scomporre un trinomio di secondo grado mediante la risoluzione di un'equazione</li> <li>- Risolvere equazioni parametriche</li> <li>- Risolvere equazioni grado superiore al secondo</li> <li>- Risolvere sistemi di secondo grado</li> <li>- Risolvere problemi semplici di II grado</li> <li>- <i>Risolvere equazioni e disequazioni di II grado contenenti valori assoluti</i></li> <li>- <i>Risolvere sistemi di secondo grado simmetrici e omogenei di grado superiore al secondo</i></li> <li>- <i>Impostare e risolvere l'equazione o il sistema risolvete di un problema di secondo grado</i></li> </ul>
<b>Disequazioni di II grado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- disequazioni di secondo grado</li> <li>- disequazioni di grado superiore al secondo</li> <li>- disequazioni fratte</li> <li>- sistemi di disequazioni</li> </ul>	<b>Risolvere disequazioni algebriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risolvere una disequazione di secondo grado.</li> <li>- Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e frazionarie.</li> <li>- Risolvere sistemi di disequazioni.</li> <li>- Risolvere equazioni e disequazioni con valori assoluti.</li> <li>- <i>Risolvere problemi attraverso l'uso di disequazioni</i></li> </ul>
<b>Circonferenza e cerchio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luoghi geometrici</li> <li>- Circonferenza e cerchio</li> <li>- Elementi di una circonferenza e di un cerchio</li> <li>- Poligoni inscritti e circoscritti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire luoghi geometrici.</li> <li>- La circonferenza e il cerchio.</li> <li>- Punti interni e punti esterni. Corde e diametri.</li> <li>- Angoli al centro, archi e settori.</li> <li>- Circonferenza e retta. Circonferenze passanti per tre punti.</li> <li>- Posizioni relative di due circonferenze. Angoli alla circonferenza.</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Parabola</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parabola e sua equazione</li> <li>- Parabola con asse parallelo all'asse x</li> <li>- Parabola e funzioni</li> <li>- Rette e parabole</li> <li>- Determinare l'equazione di una parabola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poligoni inscritti e circoscritti.</li> </ul> <p><b>Operare con le parabole nel piano dal punto di vista della geometria analitica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere l'equazione di una parabola ad asse verticale o orizzontale, individuarne vertice, fuoco, asse e direttrice e tracciarne il grafico.</li> <li>- Determinare l'equazione di una parabola note alcune caratteristiche</li> <li>- Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole</li> <li>- Trovare le rette tangenti a una parabola</li> <li>- <i>Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole</i></li> </ul>
<p><b>Circonferenza, Ellisse, Iperbole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circonferenza e sua equazione</li> <li>- Rette e circonferenze</li> <li>- Determinare l'equazione di una circonferenza</li> <li>- Ellisse e sua equazione</li> <li>- Rette e ellissi</li> <li>- Determinare l'equazione di una ellisse</li> <li>- Iperbole e sua equazione</li> <li>- Iperboli e rette</li> <li>- Determinare l'equazione di un'iperbole</li> <li>- Iperbole equilatera</li> </ul>	<p><b>Operare con le circonferenze nel piano dal punto di vista della geometria analitica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare la definizione per scrivere l'equazione di circonferenza</li> <li>- Riconoscere l'equazione di una circonferenza, individuarne centro e raggio e tracciarne il grafico in un sistema di riferimento.</li> <li>- Scrivere l'equazione di una circonferenza note alcune caratteristiche</li> <li>- Scrivere l'equazione delle rette tangenti a una circonferenza con vari metodi.</li> <li>- Riconoscere l'equazione di un'ellisse con centro nell'origine, individuarne vertici, fuochi, assi, eccentricità e tracciarne il grafico.</li> <li>- Scrivere l'equazione di un'ellisse note alcune caratteristiche.</li> <li>- Stabilire la posizione reciproca di retta ed ellisse.</li> <li>- Trovare le rette tangenti a un'ellisse.</li> <li>- Riconoscere l'equazione di un'iperbole con centro nell'origine, individuarne vertici, fuoco, eccentricità e tracciarne il grafico.</li> <li>- Scrivere l'equazione di un'iperbole note alcune caratteristiche.</li> <li>- Stabilire la posizione reciproca di retta e iperbole.</li> <li>- Trovare le rette tangenti a un'iperbole.</li> <li>- <i>Operare con la funzione omografica.</i></li> <li>- <i>Risolvere semplici problemi che coinvolgono la circonferenza, l'ellisse e l'iperbole nel piano cartesiano.</i></li> <li>- <i>Saper operare con grafici di funzioni che contengono archi di circonferenza, di ellisse e di iperbole</i></li> </ul>
<p><b>STATISTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I dati statistici</li> <li>- Indici di posizione centrale</li> <li>- I rapporti statistici</li> </ul>	<p><b>Operare con dati statistici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare, classificare e rappresentare graficamente dati statistici</li> <li>- Determinazione di indicatori statistici mediante differenze e rapporti</li> </ul>

## Classe quarta

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Le parti in **grassetto arancione** indicano argomenti che possono slittare da un anno all'altro, se non si riesce a svolgerli nella classe in cui compaiono.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>Equazioni e disequazioni irrazionali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equazioni irrazionali con indice pari e dispari</li> <li>- Disequazioni irrazionali con indici pari e dispari</li> </ul>	<b>Risolvere equazioni e disequazioni algebriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risolvere una equazione irrazionale contenente uno o più radicali di indice pari o dispari</li> <li>- Risolvere una disequazione irrazionale contenente uno o più radicali di indice pari o dispari</li> </ul>
<b>Esponenziali e Logaritmi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funzioni e le loro caratteristiche</li> <li>- Proprietà delle funzioni</li> <li>- Funzioni composte</li> <li>- Potenze con esponente reale e loro proprietà</li> <li>- Funzione esponenziale</li> <li>- Equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>- Definizione di logaritmo</li> <li>- Proprietà dei logaritmi</li> <li>- Funzione logaritmica</li> <li>- Equazioni e disequazioni logaritmiche</li> </ul>	<b>Individuare le principali proprietà di una funzione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinare il campo di esistenza di funzioni frazionarie, irrazionali, con valori assoluti.</li> <li>- <i>Individuare iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza di una funzione.</i></li> <li>- <i>Individuare la condizione di invertibilità di una funzione e l'espressione analitica della funzione inversa di una funzione data.</i></li> <li>- <i>Comporre due o più funzioni.</i></li> <li>- <i>Costruire il grafico di una funzione mediante trasformazioni geometriche</i></li> <li>- Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>- Applicare le proprietà dei logaritmi</li> <li>- Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>- Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche</li> <li>- Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali mediante logaritmi</li> <li>- <i>Risolvere graficamente equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</i></li> </ul>
<b>Funzioni goniometriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La misura degli angoli</li> <li>- Le funzioni seno, coseno, tangente e cotangente</li> <li>- Le funzioni goniometriche di angoli particolari</li> <li>- Le funzioni goniometriche inverse</li> <li>- Le funzioni goniometriche e le trasformazioni geometriche</li> </ul>	<b>Conoscere le funzioni goniometriche e le loro principali proprietà</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere la definizione di radiante e calcolare le misure delle ampiezze degli angoli in radianti.</li> <li>- Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari (angoli multipli di <math>\pi/6</math>, <math>\pi/4</math>, <math>\pi/3</math>, <math>\pi/2</math>).</li> <li>- Conoscere e rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente <i>e le loro funzioni goniometriche inverse.</i></li> <li>- <i>Determinare il grafico di una funzione goniometrica mediante trasformazioni geometriche</i></li> <li>- <i>Determinare le caratteristiche delle funzioni sinusoidali: ampiezza, periodo</i></li> </ul>
<b>Equazioni e disequazioni goniometriche</b>	<b>Operare con le formule goniometriche</b> <b>Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche</b>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli angoli associati</li> <li>- Le formule di addizione e sottrazione</li> <li>- Le formule di duplicazione</li> <li>- Le formule di bisezione</li> <li>- Le formule parametriche</li> <li>- Le formule di prostaferesi e di Werner</li> <li>- Equazioni goniometriche elementari in seno, coseno e tangente</li> <li>- Equazioni lineari in seno e coseno</li> <li>- Equazioni omogenee di I e II grado in seno e coseno</li> <li>- Disequazioni goniometriche intere e fratte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati.</li> <li>- Conoscere ed applicare le seguenti formule goniometriche:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• relazione fondamentale <math>\sin^2x + \cos^2x = 1</math>;</li> <li>• archi associati;</li> <li>• formule di addizione e sottrazione per seno, coseno e tangente;</li> <li>• formule di duplicazione, bisezione per seno, coseno e tangente.</li> <li>• Formule parametriche</li> <li>• Formule di prostaferesi <i>e di Werner</i></li> </ul> </li> <li>- <i>Saper disegnare il grafico delle funzioni <math>y =  f(x) , y = f( x ), y = f(x+k), y = f(x)+k, y = kf(x), y = f(kx)</math> dove <math>k</math> è un numero reale positivo o negativo ed <math>f</math> è una funzione trigonometrica;</i></li> <li>- Risolvere equazioni goniometriche elementari in seno coseno e tangente</li> <li>- Risolvere equazioni lineari in seno e coseno</li> <li>- Risolvere equazioni omogenee di primo e secondo grado in seno e coseno</li> <li>- <i>Risolvere sistemi di equazioni goniometriche</i></li> <li>- Risolvere disequazioni goniometriche</li> <li>- <i>Risolvere sistemi di disequazioni goniometriche</i></li> </ul>
<p><b>Trigonometria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I triangoli rettangoli</li> <li>- Applicazioni dei teoremi sui triangoli rettangoli</li> <li>- I triangoli qualsiasi</li> <li>- Applicazioni della trigonometria</li> </ul>	<p><b>Operare con i triangoli in ambito goniometrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare il primo e il secondo teorema sui triangoli rettangoli</li> <li>- Risolvere un triangolo rettangolo</li> <li>- Calcolare l'area di un triangolo e il raggio della circonferenza circoscritta</li> <li>- Applicare il teorema della corda</li> <li>- Applicare il teorema dei seni</li> <li>- Applicare il teorema del coseno</li> <li>- Risolvere un triangolo qualsiasi</li> <li>- <i>Applicare la trigonometria alla fisica, a contesti della realtà e alla geometria</i></li> </ul>
<p><b>Geometria Euclidea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punti, rette e piani nello spazio</li> <li>- I poliedri</li> <li>- I solidi di rotazione</li> <li>- Le aree e i volumi di solidi notevoli</li> </ul>	<p><b>Operare con elementi geometrici nello spazio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutare la posizione di punti, rette e piani nello spazio</li> <li>- Acquisire la nomenclatura relativa ai solidi nello spazio</li> <li>- Calcolare le aree di solidi notevoli</li> <li>- Valutare l'estensione e l'equivalenza di solidi</li> <li>- Calcolare il volume di solidi notevoli</li> </ul>

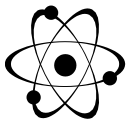


## Classe quinta

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>Le funzioni e le loro proprietà</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funzioni reali di variabile reale</li> <li>- Proprietà delle funzioni e loro composizione</li> </ul>	<b>Individuare le principali proprietà di una funzione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare dominio e codominio, zeri, segno, iniettività, suriettività, biiettività, (dis) parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione</li> <li>- Determinare la funzione composta di due o più funzioni</li> <li>- Trasformare geometricamente il grafico di una funzione</li> </ul>
<b>I limiti delle funzioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli intervalli e gli intorni</li> <li>- Definizione di:           <math display="block">\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l</math> <math display="block">\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty</math> <math display="block">\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = l</math> <math display="block">\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty</math> </li> <li>- Primi teoremi sui limiti</li> </ul>	<b>Applicazione della definizione di limite</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare un limite mediante la sua definizione</li> <li>- Dedurre i limiti da un grafico assegnato</li> <li>- Interpretare graficamente un limite</li> <li>- Saper dimostrare i teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) e saperli applicare</li> </ul>
<b>Calcolo di limiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni sui limiti</li> <li>- Forme indeterminate</li> <li>- Limiti notevoli</li> <li>- Gli infinitesimi, gli infiniti e il loro confronto</li> <li>- Funzioni continue</li> <li>- Punti di discontinuità di una funzione</li> </ul>	<b>Operazioni con i limiti e continuità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni</li> <li>- Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata</li> <li>- Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli</li> <li>- Confrontare infinitesimi e infiniti</li> <li>- Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto</li> <li>- Calcolare gli asintoti di una funzione</li> <li>- Disegnare il grafico probabile di una funzione</li> </ul>
<b>La derivata di una funzione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivata di una funzione</li> <li>- Retta tangente al grafico di una funzione</li> <li>- Continuità e derivabilità</li> <li>- Derivate fondamentali</li> <li>- I teoremi sul calcolo delle derivate</li> <li>- Derivata di una funzione composta</li> <li>- Derivata di una funzione inversa</li> <li>- Derivate di ordine superiore al I</li> <li>- <i>Calcolo del differenziale di una funzione</i></li> <li>- Applicazioni delle derivate alla geometria analitica e alla fisica</li> <li>- Teoremi sulle funzioni derivabili</li> </ul>	<b>Calcolo di derivate e Applicazioni del calcolo differenziale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione</li> <li>- Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione</li> <li>- Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione</li> <li>- Calcolare le derivate di ordine superiore</li> <li>- <i>Calcolare il differenziale di una funzione</i></li> <li>- Applicare le derivate alla fisica e alla geometria analitica</li> <li>- Conoscere e applicare il teorema di Rolle</li> <li>- Conoscere e applicare il teorema di Lagrange</li> <li>- Conoscere e applicare il teorema di De L'Hospital</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>Studio delle funzioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funzioni crescenti e decrescenti e derivate</li> <li>- Massimi, minimi e flessi</li> <li>- Punti stazionari e derivata I</li> <li>- Flessi e derivata II</li> <li>- Studio di una funzione</li> </ul>	<b>Calcolo di massimo, minimo, flessi e studio di una funzione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima</li> <li>- Determinare i flessi mediante la derivata seconda</li> <li>- Determinare i massimi, i minimi e i flessi mediante le derivate successive</li> <li>- <i>Risolvere i problemi di massimo e di minimo</i></li> <li>- Studiare una funzione e tracciare il suo grafico</li> <li>- <i>Passare dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa</i></li> <li>- <i>Risolvere equazioni e disequazioni per via grafica</i></li> </ul>
<b>Integrali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrale indefiniti</li> <li>- Integrali indefiniti immediati</li> <li>- Integrazione per sostituzione e per parti</li> <li>- Integrale definito</li> </ul>	<b>Calcolo di integrali indefiniti e definiti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità</li> <li>- Calcolare un integrale indefinito con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti</li> <li>- Calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte</li> <li>- Calcolare gli integrali definiti mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale</li> </ul>

**FISICA** - LICEO CLASSICO*Competenze da acquisire al termine del percorso liceale*

Si riporta di seguito l'elenco delle competenze di Fisica così come contenute nelle **Indicazioni nazionali**:

- a) Osservare e identificare fenomeni
- b) Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.
- c) Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
- d) Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.
- e) Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.

Queste competenze sono da raggiungere nell'arco del quinquennio, ma il loro conseguimento può avvenire solo perseguendole fin dal terzo anno. Pertanto gli argomenti di fisica svolti fin dalla classe terza s'inquadreranno in questa ottica, cercando di porre le basi affinché l'allievo studi e operi in tale direzione.

*Definizione dei termini adottati*

*(Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente)*

**conoscenze:** risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento.

**abilità:** capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi

**competenze:** comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale

*Tavole di programmazione contenuti-obiettivi*

## Classe terza

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Le parti in **grassetto arancione** indicano argomenti che possono slittare da un anno all'altro, se non si riesce a svolgerli nella classe in cui compaiono.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>La Matematica è la lingua della Fisica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rappresentazioni di un fenomeno</li> <li>- I grafici cartesiani</li> <li>- Grafici a torta e istogrammi</li> <li>- Proporzionalità diretta e correlazione lineare</li> </ul>	<p><b>Rappresentazione grafica delle relazioni fra grandezze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico</li> <li>- Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, inversa, quadratica, correlazione lineare)</li> <li>- Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella</li> <li>- Saper lavorare con i grafici cartesiani</li> <li>- Data una formula o un grafico, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili</li> <li>- Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili.</li> </ul>
<p><b>La grandezze fisiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietà misurabili e unità di misura</li> <li>- La notazione scientifica</li> <li>- Le unità di misura e il SI</li> <li>- La misura di spazi e tempi</li> <li>- La misura della massa</li> <li>- La misura di area e di volume</li> <li>- La densità di una sostanza</li> </ul>	<p><b>Operare con le grandezze fisiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere le unità di misura del SI</li> <li>- Utilizzare multipli e sottomultipli di una unità di misura</li> <li>- Utilizzare la notazione scientifica</li> <li>- Effettuare misure dirette o indirette</li> </ul>
<p><b>La misura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli strumenti di misura</li> <li>- L'incertezza di una misura singola e di una misura ripetuta</li> <li>- L'incertezza relativa</li> <li>- L'incertezza di una misura indiretta</li> <li>- Le cifre significative</li> <li>- Gli esperimenti e le leggi</li> <li>- Formule inverse</li> </ul>	<p><b>Operare con le grandezze fisiche e i relativi errori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione di errore assoluto ed errore percentuale</li> <li>- Individuare le cifre significative</li> <li>- Saper calcolare l'errore assoluto e l'errore percentuale sulla misura di una grandezza fisica</li> <li>- Valutare l'attendibilità del risultato di una misura</li> <li>- Data una formula saper ricavare una formula inversa</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>La velocità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il punto materiale in movimento</li> <li>- I sistemi di riferimento</li> <li>- Il moto rettilineo</li> <li>- La velocità media</li> <li>- Il calcolo della distanza e del tempo</li> <li>- Il moto rettilineo uniforme</li> <li>- La legge oraria del moto</li> <li>- Grafici spazio-tempo e velocità-tempo</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sul moto rettilineo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper ricavare le leggi orarie del moto rettilineo uniforme</li> <li>- Risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme e sul moto uniformemente accelerato</li> <li>- Rappresentazione grafica dei moti rettilinei uniformi nei piani s-t, v-t e loro interpretazione</li> </ul>
<p><b>L'accelerazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il moto vario su una retta</li> <li>- La velocità istantanea</li> <li>- La velocità media</li> <li>- Il grafico velocità - tempo</li> <li>- Il moto rettilineo uniformemente accelerato</li> <li>- Il moto uniformemente accelerato con partenza da fermo</li> <li>- Il moto uniformemente accelerato con partenza in velocità</li> <li>- La caduta libera e il lancio verticale verso l'alto</li> <li>- I grafici s-t, v-t e a-t</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sul moto rettilineo uniformemente accelerato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguere la velocità media e la velocità istantanea</li> <li>- Distinguere l'accelerazione media e l'accelerazione istantanea.</li> <li>- Saper ricavare le leggi orarie del moto rettilineo uniformemente accelerato</li> <li>- Risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme e sul moto uniformemente accelerato</li> <li>- Rappresentazione grafica dei moti rettilinei nei piani s-t, v-t e a-t e loro interpretazione</li> </ul>
<p><b>Il moto nel piano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli spostamenti e i vettori</li> <li>- I vettori e gli scalari</li> <li>- La somma di spostamenti</li> <li>- Operazioni sui vettori</li> <li>- Le componenti di un vettore</li> <li>- Il vettore posizione e il vettore spostamento</li> <li>- Il vettore velocità e il vettore accelerazione</li> <li>- La composizione dei moti</li> <li>- Il moto circolare uniforme</li> <li>- L'accelerazione centripeta</li> <li>- Il moto armonico</li> </ul>	<p><b>Operazioni tra vettori e moti nel piano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper distinguere un vettore da uno scalare</li> <li>- Determinare per via grafica un vettore risultante con la regola del parallelogramma o il metodo punta-coda</li> <li>- Determinare il modulo della somma e differenza tra vettori</li> <li>- Calcolare le componenti cartesiane di un vettore assegnato e, viceversa, rappresentare un vettore note le sue componenti cartesiane</li> <li>- Enunciare le leggi di composizione dei moti</li> <li>- Grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme</li> <li>- Calcolare velocità angolare, velocità tangenziale e accelerazione nel moto circolare uniforme</li> <li>- Definire il moto armonico di un punto</li> <li>- Saper calcolare velocità e accelerazione nel moto armonico</li> </ul>
<p><b>Le forze e l'equilibrio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le forze</li> <li>- La forza-peso e la massa</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi di equilibrio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere la differenza tra massa e peso</li> <li>- Saper calcolare la forza di attrito</li> </ul>

<b>Nucleo tematico e Contenuti</b>	<b>Finalità e Obiettivi di apprendimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le forze di attrito</li> <li>- La forza elastica</li> <li>- Il concetto di equilibrio in meccanica</li> <li>- L'equilibrio del punto materiale</li> <li>- L'equilibrio su un piano inclinato</li> <li>- Il corpo rigido</li> <li>- Il momento di una forza</li> <li>- L'equilibrio di un corpo rigido</li> <li>- Le leve</li> <li>- Il baricentro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper applicare la legge degli allungamenti elastici</li> <li>- Saper scomporre una forza e calcolare le sue componenti</li> <li>- Conoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e saperle applicare in diverse situazioni</li> <li>- Conoscere le condizioni di equilibrio di un corpo rigido e saperle applicare in diverse situazioni fisiche: piano orizzontale, verticale e piano inclinato</li> <li>- Saper definire e calcolare il momento di una forza</li> <li>- Saper definire le leve e distinguerne le caratteristiche</li> <li>- Saper risolvere esercizi con le macchine semplici</li> </ul>
<p><b>L'equilibrio dei fluidi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La meccanica dei fluidi</li> <li>- Solidi, liquidi e gas</li> <li>- La pressione</li> <li>- La pressione della forza -peso nei liquidi</li> <li>- I vasi comunicanti</li> <li>- La spinta di Archimede</li> <li>- Il galleggiamento dei corpi</li> <li>- La pressione atmosferica</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sui fluidi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere la definizione di pressione e saperla applicare nella risoluzione di semplici problemi</li> <li>- Conoscere e saper applicare la legge di Stevin</li> <li>- Conoscere l'enunciato del principio di Pascale le sue applicazioni: torchio idraulico e vasi comunicanti</li> <li>- Conoscere l'enunciato del principio di Archimede e saper calcolare la spinta di Archimede per corpi immersi</li> </ul>

## Classe quarta

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Le parti in **grassetto arancione** indicano argomenti che possono slittare da un anno all'altro, se non si riesce a svolgerli nella classe in cui compaiono.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Il moto rettilineo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studio del moto</li> <li>- La velocità</li> <li>- Il moto rettilineo uniforme</li> <li>- L'accelerazione</li> <li>- Il moto rettilineo uniformemente accelerato</li> <li>- Leggi orarie e grafici</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sul moto rettilineo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper ricavare le leggi orarie del moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato</li> <li>- Risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme e sul moto uniformemente accelerato</li> <li>- Rappresentazione grafica dei moti rettilinei nei piani s-t, v-t e a-t e loro interpretazione</li> </ul>
<p><b>Il moto nel piano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il moto circolare uniforme</li> <li>- La velocità angolare</li> <li>- Il moto parabolico</li> <li>- La composizione dei moti</li> </ul>	<p><b>Moto circolare, armonico e parabolico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme</li> <li>- Definire il moto armonico di un punto</li> <li>- Le caratteristiche del moto parabolico</li> <li>- Enunciare le leggi di composizione dei moti</li> <li>- Calcolare velocità angolare, velocità tangenziale e accelerazione nel moto circolare uniforme</li> <li>- Applicare la legge oraria del moto armonico e rappresentarlo graficamente</li> <li>- Applicare le leggi del moto parabolico</li> <li>- Comporre due moti rettilinei</li> </ul>
<p><b>I principi della dinamica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il primo principio della dinamica</li> <li>- Il secondo principio della dinamica</li> <li>- Il terzo principio della dinamica</li> <li>- Applicazioni dei tre principi della dinamica</li> <li>- Il moto oscillatorio</li> <li>- Le forze apparenti</li> <li>- La forza gravitazionale</li> <li>- Il moto dei satelliti</li> </ul>	<p><b>Applicazione dei principi della dinamica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica</li> <li>- Proporre esempi di applicazione dei tre principi della dinamica</li> <li>- Grandezze caratteristiche e proprietà di un moto oscillatorio</li> <li>- Calcolare il periodo di un pendolo o di un oscillatore armonico</li> <li>- Distinguere moti in sistemi inerziali e non inerziali</li> <li>- Valutare la forza centripeta</li> <li>- Che cos'è la forza gravitazionale</li> <li>- Calcolare la forza gravitazionale</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<p><b>Energia e lavoro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il lavoro</li> <li>- La potenza</li> <li>- L'energia cinetica</li> <li>- L'energia potenziale</li> <li>- Lavoro e energia nei corpi elastici</li> <li>- I mille volti dell'energia</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sul lavoro e energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La definizione di lavoro</li> <li>- La definizione di potenza</li> <li>- La definizione di energia cinetica</li> <li>- L'enunciato del teorema dell'energia cinetica</li> <li>- Che cos'è l'energia potenziale gravitazionale</li> <li>- Definizione di energia potenziale elastica</li> <li>- Calcolare il lavoro di una o più forze costanti</li> <li>- Applicare il teorema dell'energia cinetica</li> <li>- Valutare l'energia potenziale di un corpo</li> <li>- Descrivere trasformazioni di energia da una forma a un'altra</li> </ul>
<p><b>I principi di conservazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'energia meccanica</li> <li>- Quando l'energia meccanica non si conserva</li> <li>- La conservazione della quantità di moto</li> <li>- La conservazione del momento angolare</li> <li>- <a href="#">La conservazione dell'energia nei fluidi</a></li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sui principi di conservazione dell'energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare la conservazione dell'energia meccanica per risolvere problemi sul moto</li> <li>- Applicare il principio di conservazione della quantità di moto per prevedere lo stato finale di un sistema di corpi</li> <li>- <a href="#">Applicare il principio di Bernoulli al moto di un fluido</a></li> </ul>
<p><b>Calore e temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La misura della temperatura</li> <li>- La dilatazione termica</li> <li>- La legge fondamentale della termologia</li> <li>- I cambiamenti di stato</li> <li>- La propagazione del calore</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sul calore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilire il protocollo di misura della temperatura.</li> <li>- Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra.</li> <li>- Mettere a confronto le dilatazioni di solidi e liquidi.</li> <li>- Calore e energia</li> <li>- Capacità termica e calore specifico</li> <li>- L'equilibrio termico: calorimetro</li> <li>- Cambiamenti di stato: fusione, solidificazione, evaporazione e condensazione</li> <li>- Propagazione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento</li> <li>- Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato.</li> </ul>
<p><b>La termodinamica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'equilibrio dei gas</li> <li>- Legami tra volume, temperatura e pressione</li> <li>- La scala Kelvin e l'equazione dei gas perfetti</li> <li>- La teoria cinetica dei gas</li> <li>- Trasformazioni e cicli termodinamici</li> <li>- Il primo principio della termodinamica</li> <li>- Le macchine termiche</li> </ul>	<p><b>Risolvere problemi sui gas e sue trasformazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I gas perfetti e le loro leggi: Boyle e Gay-Lussac</li> <li>- Definire l'equazione di stato del gas perfetto</li> <li>- Definire la capacità termica e il calore specifico.</li> <li>- <a href="#">Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici.</a></li> <li>- Definire la caloria.</li> <li>- Definire il concetto di passaggio di stato e di calore latente.</li> <li>- Relazione tra energia cinetica e temperatura</li> <li>- Energia interna di un gas ideale</li> </ul>



Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il secondo principio della termodinamica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicare le variabili termodinamiche che identificano uno stato del gas perfetto.</li> <li>- Definire il lavoro termodinamico.</li> <li>- Descrivere l'esperimento di Joule.</li> <li>- Funzioni di stato e energia interna di un gas perfetto</li> <li>- Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto come applicazioni del primo principio della termodinamica.</li> <li>- Macchine termiche e loro rendimento</li> <li>- Definire le trasformazioni cicliche.</li> <li>- Ciclo di Carnot</li> <li>- <a href="#">Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica e spiegarne il bilancio energetico.</a></li> <li>- Conoscere i due enunciati del II principio della termodinamica</li> </ul>
<p><b>Il suono</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le onde</li> <li>- La propagazione delle onde</li> <li>- Le onde sonore</li> <li>- L'intensità dei suoni</li> <li>- L'effetto Doppler</li> </ul>	<p><b>Onde sonore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga.</li> <li>- Definire i tipi di onde osservati.</li> <li>- Definire le onde periodiche e le onde armoniche.</li> <li>- Capire cosa trasporta un'onda.</li> <li>- Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda.</li> <li>- Capire cosa origina i suoni.</li> <li>- Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda e effetto Doppler.</li> <li>- Definire le grandezze caratteristiche del suono.</li> <li>- Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità</li> </ul>
<p><b>La luce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La natura della luce</li> <li>- La propagazione della luce</li> <li>- La riflessione della luce</li> <li>- La riflessione sugli specchi curvi</li> <li>- La rifrazione della luce</li> <li>- La riflessione totale</li> <li>- Le lenti</li> </ul>	<p><b>Riflessione e rifrazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrogarsi sulla natura della luce.</li> <li>- Creare piccoli esperimenti per ragionare sui fenomeni della riflessione e della rifrazione.</li> <li>- Mettere a confronto la luce e il suono.</li> <li>- Analizzare la costruzione delle immagini da parte di specchi e lenti.</li> <li>- Formulare le leggi della riflessione e della rifrazione.</li> <li>- Esporre in modo appropriato i fenomeni della diffrazione e dell'interferenza.</li> </ul>

## Classe quinta

**Legenda:** gli obiettivi elencati rappresentano conoscenze e abilità che ciascuno studente deve raggiungere; gli obiettivi indicati in *corsivo azzurro* rappresentano, invece, obiettivi di livello superiore al minimo richiesti agli studenti con risultati più che sufficienti.

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>Le cariche elettriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'elettrizzazione per strofinio</li> <li>- I conduttori e gli isolanti</li> <li>- La definizione operativa della carica elettrica</li> <li>- La legge di Coulomb</li> <li>- La forza di Coulomb nella materia</li> <li>- L'elettrizzazione per induzione</li> </ul>	<b>Proprietà elettriche dei corpi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere l'elettrizzazione per contatto, strofinio e induzione e interpretarli.</li> <li>- Calcolare la forza tra due cariche puntiformi, nel vuoto e nei dielettrici.</li> <li>- Applicare il principio di sovrapposizione delle forze.</li> <li>- Descrivere il fenomeno della polarizzazione dei dielettrici.</li> </ul>
<b>Il campo elettrico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le origini del concetto di campo</li> <li>- Il vettore campo elettrico</li> <li>- Il campo elettrico di una carica puntiforme</li> <li>- Le linee del campo elettrico</li> <li>- Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss.</li> </ul>	<b>Campi elettrostatici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinare (in modulo, direzione e verso) il campo elettrico generato da una carica o più cariche puntiformi</li> <li>- Ricavare informazioni sul campo elettrico esaminando mappe di linee di forza</li> <li>- Moto di una carica in un campo uniforme</li> <li>- <i>Calcolare il flusso del campo elettrico attraverso una superficie assegnata</i></li> <li>- <i>Applicare il teorema di Gauss per ricavare l'espressione del campo elettrico generato da particolari distribuzioni di cariche</i></li> </ul>
<b>Il potenziale elettrico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'energia elettrica</li> <li>- Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale elettrico</li> <li>- Le superfici equipotenziali</li> <li>- La circuitazione del campo elettrico</li> <li>- Fenomeni di elettrostatica</li> <li>- Il condensatore</li> <li>- Il moto di una carica in un campo elettrico uniforme</li> <li>- Verso le Equazioni di Maxwell</li> </ul>	<b>Potenziale elettrico e condensatori</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire il lavoro del campo elettrico uniforme e la differenza di potenziale</li> <li>- Definire l'energia potenziale di un sistema formato da due o più cariche puntiformi</li> <li>- Calcolare l'energia potenziale elettrica associata a campi elettrici uniformi</li> <li>- Ricavare la relazione tra campo elettrico e potenziale (caso del campo uniforme)</li> <li>- Conoscere le proprietà dei conduttori in equilibrio elettrostatico</li> <li>- Calcolare la capacità elettrica di un conduttore e di un condensatore piano</li> </ul>
<b>La corrente elettrica continua</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I molti volti dell'elettricità</li> <li>- L'intensità della corrente elettrica</li> </ul>	<b>Risoluzione di circuiti elettrici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper definire la corrente elettrica</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>- I generatori di tensione e i circuiti elettrici.</li> <li>- La prima legge di Ohm</li> <li>- La seconda legge di Ohm</li> <li>- I resistori in serie e in parallelo</li> <li>- Lo studio dei circuiti elettrici</li> <li>- I condensatori in serie e in parallelo</li> <li>- Le leggi di Kirchhoff</li> <li>- L'effetto Joule: trasformazione di energia elettrica in energia interna</li> <li>- La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione</li> <li>- <i>La corrente nei liquidi e nei gas</i></li> <li>- I semiconduttori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappresentare un circuito elettrico elementare indicando i suoi componenti</li> <li>- Calcolare l'intensità di una corrente elettrica</li> <li>- Saper enunciare le leggi di Ohm e saper applicare in semplici problemi</li> <li>- Calcolare la quantità di calore prodotta per effetto Joule</li> <li>- <i>Calcolare la resistenza di un filo conduttore in funzione della sua temperatura</i></li> <li>- Calcolare la resistenza equivalente di un circuito.</li> <li>- Risolvere circuiti elettrici applicando le leggi di Ohm</li> <li>- Definire e calcolare la forza elettromotrice di un generatore.</li> <li>- Valutare l'effetto della resistenza interna di un generatore o di uno strumento di misura.</li> <li>- Calcolare la capacità equivalente di un circuito: collegamenti in serie e in parallelo di condensatori piani</li> <li>- <i>Conoscere i meccanismi di conduzione elettrica nei fluidi</i></li> </ul>
<p><b>Il campo magnetico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La forza magnetica e le linee del campo magnetico</li> <li>- Forze tra magneti e correnti</li> <li>- Forze tra correnti</li> <li>- Intensità del campo magnetico</li> <li>- La forza magnetica su un filo percorso da corrente</li> <li>- Il campo magnetico di una spira e di un solenoide</li> <li>- Il motore elettrico</li> <li>- La forza di Lorentz</li> <li>- Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme</li> <li>- Il flusso del campo magnetico e teorema di Gauss</li> <li>- La circuitazione del campo magnetico</li> <li>- Le proprietà magnetiche dei materiali</li> <li>- Verso le equazioni di Maxwell</li> </ul>	<p><b>Fenomeni magnetici e corrente elettrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere fenomeni magnetici e interpretarli in termini di campo</li> <li>- Individuare direzione e verso del campo magnetico</li> <li>- Calcolare l'intensità del campo magnetico in alcuni casi particolari</li> <li>- Calcolare la forza su un tratto di conduttore percorso da corrente e immerso in un campo magnetico</li> <li>- Calcolare la forza tra fili percorsi da corrente</li> <li>- Calcolare la forza di Lorentz su una carica in moto in un campo magnetico</li> <li>- <i>Stabilire la traiettoria descritta da una carica in un campo magnetico</i></li> <li>- Descrivere il comportamento di una sostanza diamagnetica, ferromagnetica e paramagnetica</li> <li>- Calcolare il flusso e la circuitazione di un campo magnetico.</li> </ul>
<p><b>L'induzione elettromagnetica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La corrente indotta</li> <li>- La legge di Faraday-Neumann-Lenz.</li> <li>- L'alternatore</li> <li>- Il trasformatore</li> </ul>	<p><b>Correnti indotte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sapere definire una corrente indotta</li> <li>- Applicare la legge di Faraday-Neumann-Lenz in semplici esercizi</li> </ul>

Nucleo tematico e Contenuti	Finalità e Obiettivi di apprendimento
<b>Onde elettromagnetiche</b> - Onda elettromagnetica - Equazioni di Maxwell	- Cenni sul concetto di onda elettromagnetica e la loro origine - Saper enunciare le leggi di Maxwell
<b>La relatività ristretta ( cenni)</b> - L'invarianza della velocità della luce - Assiomi della teoria della relatività ristretta - La simultaneità - La dilatazione degli intervalli di tempo - La contrazione delle lunghezze - L'equivalenza tra massa e energia	- Osservare come il concetto di simultaneità sia relativo - Valutare la dilatazione dei tempi - Valutare la contrazione delle lunghezze dal punto di vista teorico - Conoscere l'equivalenza di massa ed energia.

## LABORATORIO DI FISICA

Per le classi del Liceo Classico non si prevedono attività di laboratorio, dato il numero esiguo di ore settimanali, ad eccezione di una attività per classe in tutto l'anno scolastico laddove l'insegnante lo ritenga opportuno.

## 4. OBIETTIVI E COMPETENZE

Il punto in questione "Obiettivi e competenze" è stato assorbito dal capitolo precedente (punto 3), dove i prospetti elaborati presentano i contenuti e gli obiettivi da perseguire nel rispetto delle competenze che gli studenti devono acquisire; anche le competenze sono state elencate ed evidenziate nel paragrafo precedente.

Pertanto si rimanda ai prospetti compilati per ogni singolo anno di corso e inseriti nel punto 3 del presente piano di lavoro.

## 5. METODI E STRUMENTI DIDATTICI

Per quanto riguarda la metodologia d'insegnamento, si conviene che:

- lo svolgimento del programma sarà distribuito in maniera equilibrata nel corso dell'anno scolastico onde evitare eccessivi carichi di lavoro e concedere opportuni tempi di recupero e chiarimento agli studenti
- le singole unità didattiche verranno esposte tramite lezioni frontali dialogate per raggiungere meglio l'obiettivo del rigore espositivo, del corretto uso del simbolismo quale specifico mezzo del linguaggio scientifico
- quanto spiegato in classe dovrà poi essere rinforzato dal lavoro a casa, sugli appunti, sul testo, con adeguati esercizi

- si potranno affiancare al libro di testo fotocopie preparate dal docente ed eventuali altri testi per poter confrontare le varie trattazioni, per poter approfondire argomenti e per abituare gli alunni ad un atteggiamento critico nei riguardi di temi affrontati.

L'insegnante avrà cura di predisporre il suo itinerario didattico in modo da mettere in luce analogie e connessioni tra argomenti appartenenti a temi diversi allo scopo di realizzarne l'integrazione e di facilitarne la comprensione da parte degli allievi.

Ove necessario apporterà modifiche e correzioni all'attività didattica in base ai feed-back ottenuti in itinere che terranno conto delle specifiche esigenze della classe.

I docenti insistono sull'opportunità di condurre un insegnamento per problemi: a partire cioè da una situazione problematica gli studenti saranno stimolati dapprima a formulare ipotesi di soluzione ricorrendo a conoscenze già possedute ed anche all'intuizione per giungere infine, mediante raffinamenti successivi, alla generalizzazione e formalizzazione del risultato conseguito e al suo collegamento con altre nozioni teoriche già apprese. Ciò non esclude che l'insegnante ricorra anche ad esercizi di tipo applicativo per consolidare le nozioni apprese dagli allievi e per far acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

Alle lezioni frontali interattive si alterneranno esercitazioni di gruppo in classe e in laboratorio di fisica e di informatica ed anche proiezioni di audiovisivi didattici.

Riepilogando, le modalità di lavoro che si intendono utilizzare sono:

- ✓ lezione frontale
- ✓ lezione interattiva
- ✓ problem solving
- ✓ lavoro di gruppo
- ✓ discussione guidata
- ✓ attività di laboratorio
- ✓ attività di recupero/sostegno

Gli strumenti di lavoro sono:

- ✓ libro di testo
- ✓ dispense o fotocopie (eventualmente)
- ✓ sussidi audiovisivi
- ✓ sussidi informatici
- ✓ laboratorio

In particolare, per l'attività di recupero sono previsti:

- ✓ recupero in itinere
- ✓ pausa didattica

Sono, inoltre, previste le seguenti attività di approfondimento:

- ✓ olimpiadi di Matematica, "Giochi di Archimede"
- ✓ preparazione alle olimpiadi di matematica e ai giochi a squadre

- ✓ progetto Diderot
- ✓ preparazione al test d'ingresso al Politecnico
- ✓ olimpiadi di Fisica per il triennio.

## 6. CRITERI DI VALUTAZIONE E VERIFICA

### Premessa

La valutazione è un processo che tiene conto di tutti gli obiettivi presenti nella programmazione di dipartimento. Si ritiene tuttavia di sottolineare che, in relazione agli obiettivi enunciati per i singoli argomenti, si osserverà la capacità dell'allievo di:

- conoscere i contenuti dei diversi nuclei
- applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo
- analizzare un quesito e rispondere in forma sintetica
- prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle nonché l'aderenza ad alcuni obiettivi trasversali, fra i quali:
- leggere e interpretare un testo di carattere scientifico
- comunicare e formalizzare procedure
- rappresentare e convertire oggetti matematici
- rielaborare in modo personale e originale i contenuti
- partecipare in modo costruttivo e critico alle lezioni

Elemento essenziale sarà il controllo del raggiungimento degli obiettivi prefissati in relazione ai contenuti proposti. A tal proposito è importante che gli alunni conoscano in modo chiaro e comprensibile le richieste dei docenti.

Allo scopo di garantire un controllo più puntuale e completo dei livelli di apprendimento è opportuno diversificare il carattere delle prove di verifica, prevedendo prove di diverso tipo e di diversa durata in relazione alla complessità degli obiettivi e all'articolazione dei contenuti. Potranno essere previste le seguenti tipologie di prove: test a risposta multipla, relazioni scritte, compiti scritti tradizionali, prove orali.

Ad ogni studente saranno attribuite non meno di due valutazioni (tra prove scritte e/o orali) per ogni periodo didattico.

Al termine di ciascun periodo didattico l'insegnante assegnerà come valutazione da riportare sulla scheda dello studente un VOTO UNICO: tale voto rappresenta una sintesi delle prove scritte, delle verifiche orali e di una valutazione sulle eventuali esperienze pratiche svolte in laboratorio (CM n.89 del 18 ottobre 2012).

### Valutazione delle prove scritte

I criteri di attribuzione del punteggio in ogni *verifica scritta* terranno conto di correttezza e completezza nella risoluzione dei vari quesiti e problemi, oltre che dell'esposizione (chiarezza, ordine, struttura). Il punteggio verrà poi trasformato in un voto da 2 a 10.

La sufficienza sarà attribuita con il 60% del punteggio, sia nei test a risposta multipla che nelle verifiche ad esercizi.

**Nota:** in caso di assenza dell'allievo in occasione della prova scritta, il docente sottoporrà allo studente una prova suppletiva solo nel caso in cui egli non abbia sostenuto il numero minimo di prove scritte previsto dal dipartimento; nel caso di assenza in occasione di un test, nel caso in cui lo studente non abbia sostenuto il numero minimo di prove previste dal dipartimento, il recupero dello stesso avverrà attraverso verifica orale o test.

Per le prove di recupero estivo, in caso di giudizio sospeso, si adottano i criteri approvati dal collegio docenti.

### Valutazione delle prove orali

Per la valutazione delle *verifiche orali* ci si atterrà allo schema seguente, che ha la funzione di correlare i voti assegnati ad un insieme di descrittori.

*Tabella di corrispondenza voto-giudizio (estratta dai Criteri di valutazione del CD 20.10.2015)*

Livello	Descrittore	Voto/10
Nulla	Non risponde	2
Gravemente insufficiente	Conoscenze estremamente frammentarie; gravi errori concettuali; palese incapacità di condurre un ragionamento coerente; capacità di <i>problem solving</i> : palesemente inadeguata; linguaggio ed esposizione inadeguati.	3
Decisamente insufficiente	Conoscenze molto frammentarie; errori concettuali; scarsa capacità di ragionamento; capacità di <i>problem solving</i> : scarse; incapacità di stabilire collegamenti, anche elementari; linguaggio inadeguato.	4
Insufficiente	Conoscenze modeste, viziate da lacune; poca fluidità nell'esposizione; esposizione in forma mnemonica, insicurezza nei collegamenti; capacità di <i>problem solving</i> : pur dando qualche contributo non raggiunge l'obiettivo; linguaggio accettabile, ma non sempre adeguato.	5
Sufficiente	Conoscenze minime, pur con qualche imprecisione; capacità di condurre un ragionamento con qualche lentezza e se opportunamente guidato; capacità di <i>problem solving</i> : se guidato applica i concetti acquisiti trovando almeno una soluzione; linguaggio accettabile.	6
Discreto	Conoscenze essenziali, ma ben consolidate; capacità di pensare dall'esperienza al concetto e viceversa; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti; capacità di <i>problem solving</i> : applica i concetti acquisiti trovando almeno una soluzione; linguaggio specifico corretto; capacità di	7

	distinguere i fatti dall'interpretazione e dall'opinione; individuare ed esprimere con chiarezza una tesi o una argomentazione.	
Buono	Conoscenze solide, assimilate con chiarezza; fluidità di esposizione; autonomia di ragionamento; capacità di cogliere analogie e differenze fra temi, eventi, problemi; capacità di <i>problem solving</i> : sa trovare più soluzioni a problemi semplici; disinvoltura nell'inquadrare un documento nel suo contesto storico; buona proprietà di linguaggio.	8
Ottimo	Conoscenze ampie e approfondite; capacità di analisi e rielaborazione personale; fluidità nell'esposizione; disinvoltura nel cogliere analogie e differenze tra temi, eventi e problemi; capacità di analisi di un problema o un evento storico complesso; capacità di <i>problem solving</i> : sa trovare più soluzioni a problemi complessi; linguaggio pienamente appropriato; capacità di individuare nessi con altre discipline.	9/10

In sede di Consiglio di Classe, si valuteranno positivamente l'impegno e l'interesse dimostrati, l'applicazione costante, l'atteggiamento intellettualmente curioso e attivamente partecipe al lavoro scolastico. Si terrà conto del miglioramento mostrato dall'allievo nel corso dell'anno scolastico.