

ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE “Federico II di Svevia”

Indirizzi: Liceo Scientifico – Classico – Linguistico – Artistico e Scienze Applicate

Via G. Verdi, 1 – 85025 MELFI (PZ)

Tel. 097224434/35 Cod. Min.: PZIS02700B Cod. Fisc. 85001210765

e-mail: pziso2700b@istruzione.it sito: www.liceomelfi.it

Programmazione di Fisica

Classe IV BS

Anno scolastico 2018-2019

Melfi, 1 ottobre 2018

Prof. Alfonso Ernesto Navazio

Premessa

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il concetto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata

1. Obiettivi formativi della disciplina

L'insegnamento della fisica prosegue e amplia il processo di preparazione scientifica e culturale già avviato nel primo biennio e mira al conseguimento, da parte dello studente, delle seguenti competenze:

- osservare e identificare fenomeni;
- formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura,
- costruzione e/o validazione dei modelli;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

2. Obiettivi specifici della disciplina

Lo studio della fisica nel oltre a fornire allo studente un bagaglio di conoscenze scientifiche adeguato, deve mirare allo sviluppo di specifiche capacità di vagliare e correlare le conoscenze e le informazioni scientifiche, raccolte anche al di fuori della scuola, recependole criticamente e inquadrando in un unico contesto.

Al termine del corso di studi gli allievi dovranno aver acquisito una cultura scientifica di base che permetta loro una visione critica ed organica della realtà sperimentale.

Gli obiettivi specifici della disciplina per sono:

- conoscenza e comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e capacità di utilizzarli, acquisendo flessibilità nell'approccio a qualunque argomento di tipo scientifico;
- acquisizione e consolidamento di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzato ad una adeguata interpretazione dei fenomeni fisici e della natura in generale;
- acquisizione e consolidamento di una serie di abilità di metodo e di ragionamento intese come attitudine all'analisi e alla critica rigorose;
- consolidamento di un linguaggio corretto e sintetico;

- sviluppo della capacità di fornire e ricevere informazioni;
- capacità di discutere i risultati sperimentali;

3. **Aspetti metodologici**

Dalla constatazione obiettiva che l'efficacia dell'intervento educativo didattico dipende in larga misura dalla motivazione e dal grado di coinvolgimento dello studente, saranno adottate le strategie più efficaci per stimolare la curiosità, la creatività e l'operosità degli studenti sollecitandoli ad assumere un atteggiamento critico e attivo nel proprio processo di apprendimento.

Attraverso la lettura del testo scientifico, la risoluzione di problemi, l'acquisizione di tecniche di calcolo, gli studenti saranno guidati in situazioni concrete di apprendimento nelle quali troveranno collocazione ed effettiva integrazione i due aspetti complementari che caratterizzano la costruzione della conoscenza scientifica: il momento dell'indagine sperimentale e quello dell'elaborazione teorico-concettuale.

Sarà privilegiata la metodologia del "problem-solving". Per quanto possibile, gli argomenti saranno introdotti in forma di situazioni problematiche e gli studenti saranno sollecitati a riconoscere relazioni e a formulare ipotesi di soluzione facendo ricorso a conoscenze già acquisite e anche all'intuito; infine, attraverso procedimenti di tipo deduttivo, saranno guidati alla generalizzazione del risultato conseguito e alla sintesi con altre nozioni teoriche già apprese.

Per dare un riferimento concreto ai contenuti e ai procedimenti appresi, saranno costantemente evidenziate le profonde relazioni tra la Matematica e la Fisica, né saranno trascurate le connessioni con le altre discipline.

In sintesi, saranno valorizzati tutti gli aspetti del lavoro scolastico:

- Studio della disciplina in una prospettiva sistematica, storica e critica;
- Approccio per problemi alle principali questioni affrontate
- Elaborazione teorica che a partire dalla formulazione di alcune ipotesi o principi deve gradualmente portare l'allievo a comprendere come interpretare e unificare un'ampia classe di fatti sperimentali e avanzare possibili previsioni, favorendo negli allievi stessi lo sviluppo delle capacità di sintesi e di valutazione;
- Pratica del metodo induttivo-deduttivo sia nella risoluzione di problemi che nella dimostrazione di teoremi e nella costruzione di modelli con notevole sforzo di ottimizzazione delle procedure didattiche e, ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi;
- Presentazione degli argomenti e applicazione degli stessi;
- Rielaborazione individuale dei contenuti attraverso l'analisi e l'interpretazione del testo scientifico;
- Pratica dell'argomentazione e del confronto;

- Applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi, che non devono essere intesi come un'automatica applicazione di formule, ma come un'analisi critica del particolare fenomeno studiato, e considerati strumenti idonei ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.
- Cura di una modalità espositiva scritta e orale corretta, pertinente, efficace e personale;
- Uso degli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca.
- Realizzazione di esperimenti (di cattedra o di gruppo) che vedano gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dal docente e dall'insegnante tecnico pratico, sia nel realizzarle direttamente, sia nel saper relazionare sull'attività di laboratorio;

Le metodologie didattiche si concretizzeranno in termini di:

- **Situazioni di apprendimento**
Lezione frontale, lezione interattiva/dialogica, ricerche guidate, esercitazione di autocorrezione, problem-solving, approcci didattici individualizzati e di recupero per una più efficace partecipazione operativa degli alunni.
- **Materiale di supporto allo sviluppo dei contenuti**
Testi in adozione e/o consigliati, libri della biblioteca, presentazioni multimediali, documenti reperibili in rete, software di base e applicativi.
- **Strumenti di lavoro**
Quaderni, schede, fotocopie, lavagna tradizionale, lavagna interattiva multimediale LIM, computer, CD-ROM.

4. **Strumenti di verifica**

Le verifiche sistematiche e periodiche saranno articolate in riferimento agli obiettivi generali e agli obiettivi specifici per ogni singolo argomento o unità didattica.

Per l'area cognitiva le prove saranno predisposte secondo i seguenti livelli di specificazione:

1. Conoscenza dei termini
2. Conoscenza degli argomenti
3. Conoscenza di regole
4. Capacità di effettuare trasformazioni e adattamenti
5. Capacità di stabilire relazioni

Si avrà cura inoltre di somministrare prove a vari livelli di complessità per consentire ad ognuno di dare risposte adeguate alle proprie capacità, tenendo conto non solo delle esigenze di chi ha particolari difficoltà, ma anche di quelle di chi dimostra maggiori abilità e più vivo interesse.

Le verifiche scritte e orali saranno frequenti e omogeneamente distribuite nell'arco dell'anno in accordo con quanto deciso in sede di collegio dei docenti.

Le prove scritte saranno articolate nelle forme più varie, dalle tipologie più tradizionali (esercizi, problemi) ai test e alle prove strutturate, al fine di preparare gli allievi ad affrontare la seconda e la terza prova scritta previste dal nuovo esame di stato.

Le interrogazioni orali mireranno soprattutto a valutare le capacità di ragionamento, di rielaborazione personale e di comunicazione attraverso un linguaggio proprio, chiaro e corretto.

5. Criteri di valutazione

In relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo/a di:

- conoscere e applicare i contenuti acquisiti
- rielaborare in modo personale e originale i contenuti acquisiti
- partecipare in modo costruttivo e critico alle lezioni
- applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo
- analizzare e sintetizzare un quesito
- prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle

L'enunciazione delle griglie, nel corpo dei testi delle prove, è comunque un ulteriore elemento a supporto di una valutazione efficace e leggibile.

5.1 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 nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo di:

- conoscere i contenuti dei diversi nuclei
- 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
- descrivere il procedimento (utilizzando la simbologia matematica) privilegiandolo rispetto al calcolo il cui risultato dovrà essere previsto almeno nell'ordine di grandezza, così da valutare le soluzioni ottenute
-

5.2 Per la valutazione delle prove scritte:

In ogni verifica scritta verranno indicati i criteri di attribuzione del punteggio (in genere collegato a correttezza e completezza nella risoluzione dei vari quesiti e problemi, nonché alle caratteristiche dell'esposizione (chiarezza, ordine, struttura)). Il punteggio verrà poi trasferito in un voto in decimi in base ad una articolazione che

assegna la sufficienza nel caso di raggiungimento degli obiettivi minimi e in ogni caso viene comunicato e formalizzato alla riconsegna della prova.

Segue griglia per la valutazione prova scritta:

Griglia per la correzione e valutazione della prova scritta di matematica
--

Indicatori	Punteggi in centesimi	Livelli
CONOSCENZA di regole e principi	0-20	<ul style="list-style-type: none"> • molto limitata 0 – 4 • limitata 5 – 9 • parziale 10 – 15 • completa 16 – 20
COMPETENZE Applicazioni di regole e principi, organizzazione di procedure risolutive, precisione ed esattezza nel calcolo	0 - 60	<ul style="list-style-type: none"> • molto lim.te 0 – 10 • parziali 11 – 30 • adeguate 31 – 50 • complete ed eff. 51 – 60
CAPACITA' Individuazione di risoluzioni appropriate, originali e/o matematicamente più valide;	0 - 20	<ul style="list-style-type: none"> • limitate 0 – 5 • parziali 6 – 10 • accettabili 11 – 15 • adeguate 16 – 20

Tutte le prove di verifica saranno valutate tenendo conto dei tre indicatori della griglia (conoscenze, competenze e capacità) anche se non sempre espressi in modo esplicito. Per ogni esercizio o gruppo di esercizi sarà comunque indicato il punteggio corrispondente.

Per passare dal punteggio in centesimi al voto in decimi si fa riferimento alla seguente tabella:

Punteggio in centesimi	0/9	10/19	20/29	30/36	37/43	44/50	51/55	56/61	62/66	67/72	73/77	78/83	84/93	94/100
Voto in decimi	1	2	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10

La verifica consegnata in bianco viene valutata 1(uno).

5.3 Per la valutazione delle interrogazioni:

Per la valutazione delle interrogazioni ci si atterrà allo schema seguente, che ha la funzione di correlare i voti assegnati con un insieme di descrittori.

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

6. **Sostegno_potenziamento_recupero**

Durante le ore di lezione saranno seguiti in particolare gli studenti in difficoltà e saranno corretti, anche individualmente, gli esercizi risolti a casa. Interventi mirati sia al recupero di abilità specifiche di calcolo, di deduzione logica e di risoluzione di problemi, sia all'acquisizione di un più adeguato metodo di studio.

Si privilegerà il recupero in itinere che verrà svolto dopo il primo quadrimestre.

Per vivacizzare l'interesse e la partecipazione costruttiva degli alunni più dotati, essi saranno costantemente impegnati in esercitazioni a più elevati livelli di complessità e in attività integrative di approfondimento.

Sarà incoraggiata la partecipazione a: concorsi e gare disciplinari (Olimpiadi di Fisica; progetti interni (ECDL, Laboratorio di Fisica)

7. **Articolazione in moduli**

Vengono riportate le articolazioni in moduli.

Per ogni nucleo vengono indicate alcune prestazioni attese, e un insieme di contenuti ragionevolmente correlato a tali prestazioni.

I moduli vengono riportati cercando di rispettare un possibile ordine storico-propedeutico.

Modulo 1. Richiami Cinematica, dinamica, principi della conservazione

	Argomento	Conoscenza/contenuti disciplinari	Abilità
1.1	Moto rettilineo uniforme	Posizione, distanza e spostamento Sistema di riferimento Traiettoria Velocità media Interpretazione grafica della velocità Velocità istantanea Interpretazione grafica della velocità istantanea	Esser in grado di descrivere i fenomeni osservati con un linguaggio appropriato Saper rappresentare in grafici (spazio-tempo, velocità-tempo) i diversi tipi di moto osservati Saper interpretare grafici, Saper dedurre da grafici i diversi tipi di moto osservati
1.2	Moto rettilineo uniformemente accelerato	Accelerazione media Accelerazione istantanea Interpretazione grafica dell'accelerazione Moto con accelerazione costante Leggi orarie dei moti analizzati e loro rappresentazione grafica Applicazioni delle equazioni del moto	Essere in grado di enunciare le leggi importanti relative allo spostamento, alla velocità e al tempo che si applicano quando l'accelerazione è costante Essere in grado di individuare le grandezze fisiche necessarie per la descrizione di un fenomeno osservato
1.3	Moti vari	Lancio verticale di un grave e caduta di un grave	Saper risolvere semplici problemi utilizzando un linguaggio algebrico e

		Accelerazione di gravità	grafico appropriato
1.4	Moti relativi	Moti relativi	Essere in grado di applicare le proprietà vettoriali delle grandezze fisiche del moto allo studio dei moti relativi e risolvere esercizi e problemi
1.5	Moti curvilinei	Moto in due dimensioni Moto di un proiettile: equazioni del moto, traiettoria parabolica, gittata, massima altezza Moto circolare uniforme: velocità tangenziale, velocità angolare, accelerazione centripeta, equazioni del moto, periodo, frequenza	Essere in grado di descrivere i moti curvilinei avvalendosi di un linguaggio appropriato Saper che nel moto di un proiettile il moto orizzontale ed il moto verticale sono indipendenti ed essere in grado di utilizzare questa informazione per risolvere problemi sull'argomento Saper che quando un punto materiale percorre una circonferenza con velocità costante in modulo, essa ha un'accelerazione centripeta diretta verso il centro della circonferenza Saper applicare le proprietà vettoriali delle grandezze fisiche del moto allo studio dei moti curvilinei e risolvere esercizi e problemi
1.6	Moti armonici semplice	Moto armonico semplice periodo, frequenza e pulsazione. Velocità e accelerazione nel moto armonico semplice	Essere in grado di descrivere le caratteristiche generali del moto armonico semplice. Essere in grado di descrivere periodo, frequenza, ampiezza e pulsazione del moto armonico semplice. Essere in grado di descrivere la relazione tra moto armonico semplice e moto circolare uniforme.
	Laboratorio di fisica	Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato su rotaia	

La dinamica

	Argomento	Conoscenza/contenuti disciplinari	Abilità
2.1	Legge di inerzia e sistemi di riferimento inerziali	Forza e massa Legge di inerzia Sistemi di riferimento inerziale.	Essere in grado di definire i concetti di forza e di massa e di enunciare i principi della dinamica. Dimostrare di avere familiarità con

			<p>le unità di misura incontrate: <i>newton e kilogrammo peso</i>.</p> <p>Essere in grado di proporre esempi di sistemi inerziali e non inerziali e riconoscere le forze apparenti e quelle attribuibili a interazioni.</p> <p>Essere in grado di applicare le proprietà vettoriali delle grandezze fisiche incontrate allo studio dei fenomeni esaminati e risolvere esercizi e problemi.</p> <p>Dimostrare di sapere che la forza di attrito è direttamente proporzionale alla forza normale che si esercita tra superfici interessate.</p> <p>Essere in grado di applicare i principi della dinamica in modo sistematico alla risoluzione di diversi problemi di meccanica in cui compaiono le forze di attrito, in cui compaiono questioni riguardanti il moto circolare, utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.</p>
2.2	I principi della dinamica	<p>I principio della dinamica Forze reali e forze apparenti. II principio della dinamica Massa inerziale e massa gravitazionale Scomposizione delle forze III principio della dinamica Relazione fra accelerazione di gravità e forza peso. Relazioni vincolari.</p>	
2.3	Applicazioni delle leggi di Newton	<p>Forze di attrito. Legge di Hooke. Oggetti collegati. Moto circolare: forza centripeta. Dinamica del moto armonico semplice: sistema massa-molla e pendolo semplice</p>	<p>Dimostrare di sapere che la forza di attrito è direttamente proporzionale alla forza normale che si esercita tra superfici interessate.</p> <p>Essere in grado di applicare i principi della dinamica in modo sistematico alla risoluzione di diversi problemi di meccanica in cui compaiono le forze di attrito, in cui compaiono questioni riguardanti il moto circolare, utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.</p> <p>Essere in grado di individuare le forze che agiscono sulla massa nel pendolo semplice.</p> <p>Essere in grado di risolvere problemi ed esercizi con un linguaggio algebrico e grafico appropriato in relazione a molle e pendoli.</p>
	Laboratorio di fisica	<p>Verifica dei principi della dinamica su rotaie Piano inclinato liscio e scabro</p>	

I principi della conservazione

Argomento	Conoscenza/contenuti	Abilità
-----------	----------------------	---------

		disciplinari	
3.1	Il lavoro e l'energia cinetica	Lavoro di una forza costante. Lavoro di una forza variabile. Energia cinetica e teorema delle forze vive (o dell'energia cinetica). Potenza e relative unità di misura.	Saper fornire correttamente le definizioni di lavoro, energia cinetica, energia potenziale e potenza.
3.2	Energia potenziale e forze conservative	Forze conservative: definizione ed esempi di forze conservative. Forze dissipative: definizione ed esempi di forze dissipative. Energia potenziale e lavoro fatto da forze conservative: energia potenziale dovuta alla gravità e energia potenziale elastica.	Essere in grado di distinguere tra forze conservative e forze non-conservative e conoscere il criterio in base al quale una forza è conservativa. Essere in grado di ricavare relazioni sperimentali tra grandezze fisiche e risolvere problemi ed esercizi utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato, utilizzando con proprietà le unità di misura (nel SI e non) delle grandezze fisiche incontrate (<i>newton, kilogrammo-peso, joule, watt, kilowattora, cv, hp</i>).
3.3	Il teorema di conservazione dell'energia	La legge di conservazione dell'energia meccanica. Lavoro fatto da forze non conservative e variazione dell'energia meccanica. La conservazione e dissipazione dell'energia. Conservazione dell'energia nel moto armonico semplice	Saper descrivere situazioni in cui l'energia meccanica si presenta come cinetica e come potenziale elastica o gravitazionale e diversi modi di trasferire, trasformare e immagazzinare energia. Saper esprimere l'energia totale di un corpo in moto armonico semplice
3.4	Quantità di moto	Quantità di moto: grandezza vettoriale. Quantità di moto e il II principio della dinamica. Impulso di una forza. Impulso e quantità di moto.	Essere in grado di spiegare il significato fisico della quantità di moto e di saperlo riconoscere in diverse situazioni, anche di vita quotidiana.
3.5	Urti unidimensionali e bidimensionali	Conservazione della quantità di moto di un sistema isolato. I principi della dinamica e la legge di conservazione della quantità di moto Urti su una retta (urti anelatici e urti elastici). Urti obliqui.	Saper riconoscere e spiegare con linguaggio appropriato la conservazione della quantità di moto in situazioni di vita anche quotidiana. Essere in grado di ricavare relazioni sperimentali tra grandezze fisiche e risolvere problemi ed esercizi utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato anche in relazione alla q.d.m.
	Laboratorio di fisica	Urti su rotaia e/o Urti bidimensionali	

Modulo 2 : Termodinamica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
2.1	Temperatura e calore	<p>Calore e fenomeni connessi</p> <p>Calore e lavoro meccanico: equivalente meccanico del calore. Definizione operativa di calore. La capacità termica e il calore specifico.</p>	<p>Essere in grado di convertire le temperature sulla scala Celsius in quelle sulla scala Fahrenheit e viceversa.</p> <p>Essere in grado di convertire in Kelvin le temperature misurate in gradi Celsius e in gradi Fahrenheit.</p> <p>Essere in grado di fornire una definizione di calore sia operativa sia legata all'energia meccanica. Conoscere il mulinello di Joule.</p> <p>Essere in grado di risolvere problemi di calorimetria.</p> <p>Essere in grado di risolvere problemi di calorimetria che includano calori latenti di fusione e di evaporazione.</p>
2.2	I gas ideali	<p>Caratteristiche dei gas ideali. La costante K di Boltzmann; la costante universale R dei gas. L'equazione di stato di un gas ideale. Mole, numero di Avogadro e massa atomica. La legge di Boyle (isoterme) La I e la II legge di Gay-Lussac (isobare e isocore).</p> <p>Teoria cinetica dei gas: l'energia cinetica e la temperatura; l'energia interna di un gas ideale.</p>	<p>Essere in grado di risolvere problemi usando l'equazione di stato dei gas perfetti, $pV = nRT$.</p> <p>Essere in grado di descrivere l'interpretazione molecolare della temperatura e ricavare la velocità quadratica media.</p> <p>Essere in grado di enunciare il teorema dell'equipartizione dell'energia e di mettere in relazione la capacità termica molare di un gas con un modello meccanico delle molecole del gas.</p>
2.3	Le leggi della termodinamica	<p>Il principio zero della termodinamica Il primo principio della termodinamica. L'energia interna o funzione di stato.</p> <p>Trasformazioni termodinamiche: reversibile e irreversibile.</p> <p>Lavoro a pressione costante, a volume costante. Trasformazione isoterma. Trasformazione adiabatica. Calori specifici di un gas ideale: a volume costante e a pressione costante.</p> <p>Il secondo principio della termodinamica.</p>	<p>Essere in grado di enunciare il primo principio della termodinamica e di applicarlo alla risoluzione dei problemi.</p> <p>Saper descrivere entrambi i tipi di trasformazioni termodinamiche fornendo almeno un esempio di ciascuna.</p> <p>Saper calcolare il lavoro a pressione costante e a volume costante.</p> <p>Conoscere i grafici che descrivono le relazioni tra le grandezze termodinamiche nei vari tipi di trasformazioni.</p> <p>Essere in grado di fornire entrambi gli enunciati di Kelvin e di Clausius del secondo principio della termodinamica ed essere in grado di illustrare</p>
2.4	Macchine	<p>Le macchine termiche. Il rendimento.</p>	

2.5	termiche e rendimento	Il teorema di Carnot. Le macchine frigorifere. La macchina di Carnot.	l'equivalenza con un esempio. Essere in grado di definire il rendimento di una macchina termica e di una macchina frigorifera.
	L'entropia	L'entropia e la sua variazione nell'Universo.	Saper fornire l'espressione del rendimento di Carnot per una macchina termica. Essere in grado di discutere il concetto di entropia e saperlo mettere in relazione con la probabilità.

Modulo 3. Fenomeni ondulatori

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
7.1	Caratteristiche delle onde	Classificazione delle onde. Grandezze caratteristiche di un'onda. Onde su una corda: principio di sovrapposizione, riflessione, rifrazione, polarizzazione.	Essere in grado di descrivere gli aspetti comuni a tutti i tipi di onde. Saper descrivere le grandezze da cui dipende la velocità di un'onda meccanica in relazione alla dinamica e all'inerzia del mezzo.
7.2	Funzione d'onda.	Funzione d'onda armonica: equazione di un'onda.	Saper descrivere la relazione tra velocità, lunghezza d'onda e frequenza di un'onda.
7.3			Essere in grado di distinguere le caratteristiche di un'onda nella funzione d'onda $y(x,t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}x \pm \frac{2\pi}{T}t\right).$
7.4	Il suono	Onde sonore: velocità del suono, frequenza del suono, intervallo di frequenze per l'udito umano. Intensità del suono. Livello d'intensità e decibel.	Saper tracciare il grafico della propagazione come evince dalla funzione d'onda stessa e viceversa. Essere in grado di descrivere le caratteristiche del suono.
7.5	Effetto Doppler	L'effetto Doppler.	Essere in grado di spiegare perché l'altezza di un suono diminuisce quando la sorgente sonora sorpassa l'osservatore e aumenta quando questa si avvicina all'osservatore.
7.6	Sovrapposizione,	Interferenza costruttiva e	Saper calcolare i diversi spostamenti di frequenza Doppler per i diversi

	interferenza	interferenza distruttiva. Figure d'interferenza. In fase e in opposizione di fase (in riferimento all'ondoscopio).	esempi di sorgenti o osservatori in movimento. Essere in grado di descrivere la figura di interferenza generata da due sorgenti di onde.
	Onde stazionarie	Onde stazionarie	 Essere in grado di tracciare le configurazioni delle onde stazionarie per corde vibranti e colonne di aria vibranti in canne d'organo e da esse ottenere le frequenze possibili per onde stazionarie.
	Laboratorio di fisica	Ondoscopio	

Modulo 4. Ottica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
8.1	Proprietà ondulatorie della luce Ottica fisica	Il modello corpuscolare e il modello ondulatorio della luce. Grandezze fotometriche	Saper ricorrere al modello ondulatorio per spiegare l'interferenza e la diffrazione.
8.2	Sovrapposizione e interferenza	Sovrapposizione e interferenza. Luce monocromatica; luce coerente/incoerente. Esperimento della doppia fenditura di Young.	Essere in grado di spiegare sia l'interferenza sia la diffrazione e di mettere in evidenza le differenze.
8.3	Diffrazione	Diffrazione. Diffrazione da una singola fenditura. Reticoli di diffrazione.	Essere in grado di tracciare la figura d'interferenza prodotta da due fenditure e di calcolare le posizioni dei massimi e dei minimi d'interferenza. Essere in grado di tracciare la figura di diffrazione da una singola fenditura e di calcolare la posizione del primo minimo di diffrazione. Essere in grado di descrivere l'uso dei reticoli di diffrazione. Essere in grado di risolvere esercizi e problemi su interferenza e diffrazione della luce.

	Laboratorio di fisica	Banco ottico (specchi e lenti)

Modulo 5 : Elettrostatica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
1.1	Carica elettrica	Carica elettrica Elettrizzazione per strofinio , per contatto e per induzione Conduttori e isolanti	Essere in grado di spiegare perché ad es. un pettine attrae pezzettini di carta e un palloncino strofinato si attacca ad una parete.
1.2	La legge di Coulomb	La legge di Coulomb	Essere in grado di enunciare la Legge di Coulomb e di usarla per trovare la forza esercitata da una carica puntiforme su un'altra. Inoltre, saper usare la Legge di Coulomb per ricavare il valore delle cariche o la distanza alla quale sono poste conoscendo l'intensità della forza elettrica. Dimostrare di conoscere il significato fisico della <i>costante di Coulomb k</i> (anche OdG e unità di misura).
1.3	Le proprietà della carica elettrica	Carica quantizzata Conservazione della carica	Essere in grado di risolvere esercizi e problemi con la Legge di Coulomb Dimostrare di conoscere il valore dell'unità fondamentale di carica elettrica, e , in Coulomb. Essere in grado di spiegare il principio di conservazione della carica e la quantizzazione della carica.
1.4	Il campo elettrico	Concetto di campo Il campo elettrico Il campo elettrico di una carica puntiforme Il principio di sovrapposizione Le linee di forza del campo elettrico Il campo elettrico di un dipolo	Essere in grado di enunciare con proprietà di linguaggio il concetto di campo vettoriale. Essere in grado di usare la Legge di Coulomb per calcolare il campo elettrico dovuto ad una

		elettrico	distribuzione di cariche elettriche puntiformi. Essere in grado di tracciare le linee di forza di semplici distribuzioni di carica e di ottenere informazioni sull'orientamento e sul modulo del campo elettrico dal diagramma tracciato.
1.5	Il teorema di Gauss	Il flusso del campo elettrico Il teorema di Gauss	Essere in grado di enunciare con proprietà di linguaggio il concetto di flusso di un vettore . Essere in grado di enunciare con proprietà il teorema di Gauss.
1.6	Applicazioni del teorema di Gauss	Campo elettrico generato da una distribuzione piana di carica Campo elettrico generato da un filo carico di lunghezza infinita Campi elettrici generati da distribuzioni sferiche di carica	Dimostrare di saper ricavare il campo elettrico generato da una distribuzione piana e infinita di carica, una distribuzione lineare e infinita di carica e da una distribuzione sferica di carica applicando in ciascun caso il teorema di Gauss. Essere in grado di risolvere esercizi e problemi su campo elettrico e applicazioni del teorema di Gauss
1.7	Energia potenziale elettrica	Lavoro ed energia potenziale elettrica Conservazione dell'energia nel campo elettrico Circuitazione del campo elettrico	Essere in grado di dimostrare che il campo elettrico è conservativo Essere in grado di ricavare l'energia elettrostatica di particolari distribuzioni di carica.
1.8	Il potenziale elettrico	Potenziale elettrico Differenza di potenziale Misura del potenziale elettrico Potenziale elettrico di una carica puntiforme Sovrapposizione dei potenziali di singole cariche Superfici equipotenziali	Saper esprimere l'energia in elettronvolt Essere in grado di descrivere il potenziale elettrico e di descrivere la relazione tra potenziale e campo elettrico. Essere in grado di ricavare il potenziale di una carica puntiforme e tracciarne il grafico in funzione della distanza dalla carica. Essere in grado di definire la d.d.p. e

			<p>spiegare la differenza tra la d.d.p. e il potenziale.</p> <p>Essere in grado di esprimere il principio di sovrapposizione di potenziali di singole cariche e utilizzarlo nella risoluzione di problemi</p> <p>Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul potenziale elettrostatico in tutte le configurazioni trattate</p> <p>Essere in grado di spiegare perché il campo elettrostatico è nullo all'interno di un conduttore in equilibrio elettrostatico.</p> <p>Saper calcolare la densità di carica sulla superficie di un conduttore in equilibrio elettrostatico</p> <p>Essere in grado di spiegare il fenomeno di dispersione di carica nelle punte Saper calcolare la capacità di un conduttore in equilibrio elettrostatico</p>
1.9	Conduttori in equilibrio elettrostatico	<p>Campo elettrico in un conduttore in equilibrio elettrostatico Potenziale elettrico di un conduttore in equilibrio elettrostatico Distribuzione della carica in un conduttore in equilibrio elettrostatico ed effetto delle punte Campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore in equilibrio elettrostatico Capacità di un conduttore</p>	
1.10	Condensatori e capacità	<p>Condensatori e capacità Collegamento fra condensatori Condensatori e dielettrici Energia immagazzinata da un condensatore carico</p>	<p>Essere in grado di definire la capacità di un condensatore e calcolare la capacità equivalente di alcuni condensatori in serie e in parallelo.</p> <p>Essere in grado di descrivere l'effetto di un dielettrico in un condensatore.</p> <p>Essere in grado di esprimere l'energia immagazzinata in un condensatore e ricavare la densità di energia.</p>
	Laboratorio di fisica	<p>Esperimenti introduttivi all'elettrostatica Capacità dei condensatori e collegamenti fra condensatori</p>	

Modulo 6 : La corrente elettrica e circuiti

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
2.1	Corrente elettrica	Corrente elettrica. Intensità di corrente elettrica. La forza elettromotrice.	Essere in grado di definire e discutere i concetti di corrente elettrica, velocità di deriva, densità di corrente j , resistenza e forza elettromotrice.
2.2	Legge di Ohm e resistenza	Resistenza elettrica e le leggi di Ohm. Resistività: dipendenza dalla temperatura e superconduttività.	Essere in grado di enunciare la legge di Ohm e di distinguerla dalla definizione di resistenza. Essere in grado di descrivere la resistività, di distinguerla dalla conducibilità e di descriverne la dipendenza dalla temperatura.
2.3	Energia nei circuiti	Energia e potenza nei circuiti elettrici.	Essere in grado di descrivere il modello semplice di una pila reale facendo riferimento ad una f.e.m. ideale e una resistenza interna e di trovare la tensione ai morsetti di una pila, quando essa produce una corrente I . Saper descrivere la relazione tra differenza di potenziale, corrente e potenza.
2.4	Combinazione di resistenze	Resistenze in serie e in parallelo.	Essere in grado di determinare la resistenza equivalente di sistemi di resistenze in serie e in parallelo.
2.5	Principi di Kirchhoff	Le leggi di Kirchhoff e loro applicazioni.	Essere in grado di enunciare i principi di Kirchhoff e di usarli per analizzare circuiti in corrente continua.
2.6	Circuiti RC	Circuiti contenenti condensatori. Circuiti RC: carica e scarica di un condensatore	Essere in grado di descrivere le relazioni di fase tra tensione ai capi di un resistore, di condensatore e la corrente. Essere in grado di tracciare un diagramma che rappresenti l'andamento della carica su un condensatore e della corrente in funzione del tempo, durante i processi di carica e scarica di un condensatore.
2.7	Amperometri e voltmetri	Amperometri e voltmetri	Essere in grado di disegnare circuiti inserendo un amperometro, un voltmetro e calcolare le appropriate

			resistenze in serie. Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sulla corrente, sulla legge di Ohm, sui circuiti in corrente continua
2.8	L'effetto termoionico e le leggi di Volta	L'Effetto termoionico e il potenziale di estrazione Le leggi di Volta Effetto Joule	Essere in grado di descrivere l'effetto termoionico Essere in grado di risolvere problemi relativi ai potenziali di estrazione
2.9	La conduzione elettrica nelle soluzioni elettrolitiche	L'elettrolisi Generatori di forza elettromotrice	Essere in grado di descrivere l'elettrolisi Essere in grado di enunciare e giustificare le leggi Volta
2.10	La conduzione elettrica nei gas	Proprietà della corrente nei gas a pressione normale Fenomeni luminosi nella scarica a pressione normale Scarica nei gas rarefatti	Essere in grado di applicare le leggi dell'elettrolisi Essere in grado di descrivere una pila e il suo funzionamento
	Laboratorio di fisica:	Circuiti RC. Resistenze e Legge di Ohm Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche	

Modulo 7 : Il magnetismo

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
3.1	Il campo magnetico	Campo magnetico generato dai magneti Campo magnetico generato da correnti Le linee di induzione o di campo Definizione di B Regola della mano destra per il campo magnetico	Essere in grado di inquadrare l'elettromagnetismo nel contesto storico e scientifico in cui si è sviluppato. Essere in grado di fornire la definizione operativa di campo magnetico e di descriverlo mediante linee di induzione.
3.2	La forza magnetica	Interazioni magneti corrente e corrente corrente La forza magnetica esercitata su un	Essere in grado di descrivere B in punti vicini ad un lungo filo, a due fili conduttori paralleli, in una

		<p>filo percorso da corrente Interazione fra fili percorsi da corrente e definizione di Ampère. La legge di Biot-Savart. Spire di corrente e momento torcente magnetico</p>	<p>spira, in un solenoide.</p> <p>Essere in grado di descrivere il campo Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul campo magnetico e su fili, spire, solenoidi percorsi da una corrente e situati in un campo magnetico.</p> <p>Essere in grado di calcolare il momento magnetico di una spira di corrente e il momento di forza a cui è soggetta una spira di corrente in un campo magnetico.</p>
3.3	Proprietà del campo magnetico	<p>Flusso del campo magnetico e teorema di Gauss per il campo magnetico. Circuitazione del campo magnetico e Teorema di Ampère. Campo magnetico prodotto da un solenoide.</p>	<p>Essere in grado di enunciare il teorema di Ampère</p>
3.4	Il magnetismo nella materia.	<p>Paramagnetismo Diamagnetismo Ferromagnetismo</p>	<p>Essere in grado di distinguere e descrivere le sostanze paramagnetiche, ferromagnetiche e diamagnetiche</p>
3.5	Moto di una carica in un campo magnetico	<p>La forza magnetica sulle cariche in movimento (forza di Lorentz)</p> <p>Moto di una carica puntiforme in un campo magnetico L'esperienza di Thomson sulla misura del rapporto q/m</p> <p>Lo spettrografo di massa. Il ciclotrone</p>	<p>Essere in grado di descrivere la forza magnetica che agisce su un elemento di corrente e su una carica elettrica in moto che si trovino in un campo magnetico.</p> <p>Essere in grado di descrivere l'esperienza di Thomson sulla misura del rapporto q/m per gli elettroni</p> <p>Essere in grado di descrivere un selettore di velocità, uno spettrografo di massa, un ciclotrone.</p>
	Laboratorio di fisica:	<p>Esperienze introduttive al campo magnetico Esperienza sulla Forza di Lorentz</p>	

8. Scansione dei contenuti del programma di matematica

I Quadrimestre	Settembre- Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Richiami sulle grandezze fisiche, vettori ▪ Equazioni fondamentali della cinematica ▪ Equazioni fondamentali della dinamica
	Ottobre-Novembre	▪ Elettrostatica
	Novembre-Dicembre	▪ Magnetismo
	Gennaio	▪ Termodinamica (flipped classes)
II Quadrimestre	Febbraio	▪ Corrente elettrica e circuiti
	Marzo	▪ Fenomeni ondulatori
	Aprile - Maggio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottica fisica- ▪ Induzione magnetica. (introduzione)