

 Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca	<b>Liceo Scientifico Statale "E. AMALDI"</b>	 Unione Europea
	Liceo delle Scienze Applicate	
	Liceo delle Scienze Umane	
	Liceo Linguistico	
	Distretto XII Via Giuseppe Abbruzzese, 38 - 70020 Bitetto (Ba) Tel. direzione 080/9920099 - Tel/Fax segreteria 080/9920091 posta certificata - <a href="mailto:baps24000d@pec.istruzione.it">baps24000d@pec.istruzione.it</a>	
C.M. BAPS24000D	<a href="mailto:baps24000d@istruzione.it">baps24000d@istruzione.it</a> - <a href="http://www.lsamaldi.it">www.lsamaldi.it</a>	C.F. 93158670724

**POLO LICEALE STATALE**

**"E. AMALDI"**

**DIPARTIMENTO DI**

**MATEMATICA FISICA E INFORMATICA**

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE**

**A.S. 2017-18**

**LICEO SCIENTIFICO**

**LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE**

**APPLICATE**

**FISICA**

## **INDICE**

LINEE GENERALI E COMPETENZE	Pag.	3
LIVELLI DI COMPETENZE	Pag.	4
Biennio	Pag.	4
Triennio	Pag.	5
VERIFICHE	Pag.	6
VALUTAZIONI	Pag.	6
Griglia di valutazione prove scritte	Pag.	8
Valutazione delle prove orali	Pag.	9
MODALITA' E STRUMENTI	Pag.	9
PROGRAMMAZIONE MODULARE	Pag.	11
PRIMO BIENNIO	Pag.	12
Primo anno	Pag.	12
Secondo anno	Pag.	16
SECONDO BIENNIO	Pag.	19
Terzo anno	Pag.	19
Quarto anno	Pag.	25
QUINTO ANNO	Pag.	28

## **LINEE GENERALI E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente:

- avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata;
- saprà osservare e identificare fenomeni;
- saprà formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;
- saprà formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- saprà eseguire un esperimento rendendo ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale (interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli);
- saprà comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

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 nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

## **LIVELLI DI COMPETENZE**

### **BIENNIO**

<b>LIVELLI MINIMI DI COMPETENZE (obiettivi minimi : voto 6/10)</b>	<b>LIVELLI DI COMPETENZE MEDIO-ALTE (Obiettivi medio-alti: voto 7-8/10)</b>	<b>LIVELLI ECCELLENTI DI COMPETENZE (voti: 9-10/10)</b>
<b>INTERAGIRE ED ESPRIMERSI ORALMENTE</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa esporre in modo essenziale ma corretto e consequenziale, anche guidato, gli argomenti teorici trattati.</li><li>• Sa usare la terminologia base specifica della disciplina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa esporre in modo chiaro, corretto e consequenziale gli argomenti teorici trattati.</li><li>• Sa operare e motivare collegamenti.</li><li>• Sa utilizzare in modo sicuro la terminologia specifica della disciplina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa usare con chiarezza, sicurezza e correttezza gli strumenti espressivi e argomentativi.</li><li>• Sa arricchire l'esposizione con osservazioni personali e sa operare collegamenti anche interdisciplinari.</li><li>• Conosce in modo approfondito la terminologia specifica della materia.</li></ul>
<b>COMPRENDERE E RICONOSCERE LA STRUTTURA LOGICA DI TESTI ORALI E SCRITTI</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa cogliere gli elementi essenziali di messaggi orali e scritti adeguati all'annualità.</li><li>• Sa orientarsi nei testi scientifici scolastici, anche seguendo le indicazioni dell'insegnante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa cogliere non solo gli elementi essenziali di messaggi orali e scritti adeguati all'annualità, ma anche gli snodi logici fondamentali, comprendendo i linguaggi scientifici proposti.</li><li>• Ha acquisito gli strumenti argomentativi ed espressivi per gestire l'interazione comunicativa, verbale e scritta, in contesti scientifici.</li><li>• Sa confrontare gli appunti con il libro di testo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa rielaborare in modo personale ed eventualmente critico i contenuti ed ha acquisito capacità di problematizzazione.</li><li>• Sa utilizzare con sicurezza linguaggi formali, tecniche e procedure di calcolo.</li><li>• Sa riutilizzare appunti e testi con arricchimenti personali.</li></ul>
<b>ESPORRE PER ISCRITTO</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Risponde alle consegne e sa individuare gli elementi essenziali di un problema posto.</li><li>• Sa individuare percorsi risolutivi di problemi e strumenti idonei per la loro risoluzione, utilizzando modelli noti in percorsi impostati.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa individuare gli elementi essenziali di un problema e percorsi risolutivi adeguati, utilizzando gli strumenti idonei.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli adeguati.</li></ul>
<b>COLLEGARE LA MATERIA AD ALTRE MATERIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa utilizzare in modo appropriato la lingua italiana.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mostra interesse per collegamenti con altre materie.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa inserire in un contesto storico gli argomenti proposti.</li></ul>
<b>AVERE CAPACITA' DI GIUDIZIO ED AUTONOMIA</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa leggere e, guidato, comprendere modelli.</li><li>• Sa impostare ragionamenti corretti.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa riconoscere la correttezza di un ragionamento.</li><li>• Sa utilizzare modelli per riconoscere e interpretare proprietà di fenomeni reali.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sa riconoscere e motivare la correttezza di un ragionamento.</li><li>• Sa strutturare procedimenti risolutivi utilizzando il sistema ipotetico-deduttivo.</li></ul>

## TRIENNIO

<b>LIVELLI MINIMI DI COMPETENZE (obiettivi minimi : voto 6/10)</b>	<b>LIVELLI DI COMPETENZE MEDIO-ALTE (Obiettivi medio-alti: voto 7-8/10)</b>	<b>LIVELLI ECCELLENTI DI COMPETENZE (voti: 9-10/10)</b>
<b>ESPRIMERSI ORALMENTE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa esporre in modo essenziale ma corretto e consequenziale gli argomenti teorici trattati.</li> <li>• Sa usare la terminologia base specifica della disciplina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa esporre in modo chiaro, corretto e consequenziale gli argomenti teorici trattati, sa operare e motivare collegamenti.</li> <li>• Sa utilizzare in modo sicuro la terminologia specifica della disciplina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa usare con chiarezza, sicurezza e correttezza gli strumenti espressivi e argomentativi.</li> <li>• Sa arricchire l'esposizione con osservazioni personali e sa operare collegamenti anche interdisciplinari.</li> <li>• Conosce in modo approfondito la terminologia specifica della materia.</li> </ul>
<b>COMPRENDERE E ANALIZZARE TESTI</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa cogliere gli elementi essenziali di un messaggio orale o scritto.</li> <li>• Sa orientarsi nei testi scientifici scolastici.</li> <li>• Sa interpretare messaggi orali e scritti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa comprendere i linguaggi scientifici.</li> <li>• Ha acquisito gli strumenti argomentativi ed espressivi per gestire l'interazione comunicativa, verbale e scritta, in contesti scientifici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa rielaborare in modo personale e critico i contenuti ed ha acquisito capacità di problematizzazione.</li> </ul>
<b>RICONOSCERE LA STRUTTURA LOGICA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa riconoscere gli elementi base dei linguaggi formali studiati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa utilizzare in modo appropriato i linguaggi formali studiati.</li> <li>• Sa confrontare gli appunti con il libro di testo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa utilizzare con sicurezza linguaggi formali, tecniche e procedure.</li> <li>• Sa riutilizzare appunti e testi con arricchimenti personali.</li> </ul>
<b>ESPORRE PER ISCRITTO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa individuare gli elementi essenziali di un problema.</li> <li>• Sa individuare percorsi risolutivi e strumenti idonei per la risoluzione di problemi utilizzando modelli noti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa individuare gli elementi essenziali di un problema.</li> <li>• Sa individuare percorsi risolutivi.</li> <li>• Sa scegliere e utilizzare gli strumenti idonei per la risoluzione di problemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</li> </ul>
<b>COLLEGARE LA MATERIA AD ALTRE MATERIE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa utilizzare in modo appropriato la lingua italiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostra interesse per collegamenti con altre materie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa inserire in un contesto storico gli argomenti proposti.</li> </ul>
<b>AVERE CAPACITA' DI GIUDIZIO ED AUTONOMIA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa leggere e comprendere modelli.</li> <li>• Sa impostare ragionamenti corretti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa utilizzare modelli per riconoscere e interpretare proprietà di fenomeni reali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa strutturare procedimenti risolutivi utilizzando il sistema ipotetico-deduttivo.</li> </ul>

## **VERIFICHE**

Le modalità di verifica adottate tendono principalmente al controllo del grado di raggiungimento degli obiettivi, tenendo sempre presenti le caratteristiche personali di ciascuno studente, che lo distinguono dagli altri ed incidono, più o meno positivamente, sul suo rendimento scolastico. Esse saranno tese soprattutto alla valutazione delle capacità di ragionamento, dei progressi raggiunti, della chiarezza e della proprietà di espressione dello studente. Requisiti essenziali di tali verifiche sono:

- la coerenza con l'obiettivo;
- la gradualità;
- l'equilibrio proporzionato fra i precedenti del percorso;
- la complessità della prova ed il tempo assegnato.

Le prove dovranno accertare i seguenti livelli di apprendimento:

- conoscenza dell'argomento e sua esposizione chiara ed essenziale;
- comprensione e rielaborazione;
- corretta utilizzazione di conoscenze acquisite per risolvere problemi nuovi;
- abilità operativa, grafica e logica risolutiva.

Le verifiche formative sono finalizzate a fornire elementi operativi per i successivi interventi didattici ed eventuali procedure di recupero, e potranno dar luogo a punteggio indicativo per la valutazione.

In caso di insuccesso, l'analisi delle reali cause di questo servirà per individuare gli interventi più efficaci atti a rafforzare i punti deboli dello studente e/o a correggere errori emersi nella scelta delle metodologie e delle tecniche adottate. Tali verifiche formative e sommative saranno sia scritte (sotto forma di problemi, test, relazioni di laboratorio e trattazioni sintetiche) sia orali.

In accordo con quanto deciso dal C.d.D., tali verifiche saranno:

- Fisica (1° biennio): due prove a quadrimestre (di cui almeno una scritta).
- Fisica (2° biennio e 5° anno): almeno due scritti e un orale.

Eventualmente tra le valutazioni orali possono essere valutate anche le prove di laboratorio.

## **VALUTAZIONI**

Le modalità di valutazione adottate sono basate soprattutto sulla verifica della esistenza o meno nello studente della connessione tra il possesso delle conoscenze e la effettiva capacità di selezionarle, elaborarle, interpretarle criticamente e sistemarle.

Sarà oggetto di valutazione anche l'impegno individuale, inteso come disponibilità al confronto ed assunzione di responsabilità nella conduzione del lavoro scolastico.

Pertanto, la valutazione non è intesa come un momento isolato, bensì diventa un processo continuo, controllato via via nel tempo e sistematicamente confrontato con le acquisizioni precedenti, con l'efficacia degli interventi predisposti e con il raggiungimento o meno dei traguardi assegnati.

Pertanto, in relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo di:

- conoscere i contenuti dei diversi nuclei tematici;
- analizzare un quesito e rispondere in forma sintetica;
- prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle.

Si osserverà anche 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.

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.

La griglia di valutazione delle prove scritte adottata dal Dipartimento di Matematica e Fisica è la seguente:

## GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE

INDICATORI	DESCRITTORI
COMPRESIONE E CONOSCENZA	Non comprende le richieste e/o utilizza le conoscenze matematiche in maniera insufficiente e/o con gravi errori.
	Comprende le richieste e/o utilizza le conoscenze matematiche in maniera parziale e/o con errori non gravi.
	Comprende le richieste e/o utilizza le conoscenze matematiche in maniera completa se pur con qualche lieve errore.
ABILITÀ LOGICHE E RISOLUTIVE. ARGOMENTAZIONE	Non individua strategie adeguate e applica i teoremi in modo errato. Non argomenta o lo fa in modo errato.
	Applica strategie e teoremi in maniera parziale. Sviluppa il processo risolutivo in modo parziale. Argomenta in modo frammentario e/o non sempre coerente.
	Applica strategie e teoremi in maniera corretta. Sviluppa il processo risolutivo in modo analitico, completo, chiaro e corretto. Argomenta in modo coerente, preciso ed accurato sia le strategie adottate che la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio scientifico.
CORRETTEZZA DELLO SVOLGIMENTO	Commette gravi errori di calcolo, sulla costruzione di grafici e/o la soluzione ottenuta non è coerente con il contesto del problema.
	Commette frequenti errori di calcolo e/o la soluzione ottenuta è coerente solo in parte con il contesto del problema.
	Esegue i calcoli e costruisce i grafici in modo accurato e la soluzione ottenuta è coerente con il contesto del problema.

CRITERI	PUNTI da assegnare	Punteggio assegnato (*2)					VOTO ASSEGNATO (*3)
		Q1 (*1)	Q2	Q3	Q4	Q5	
COMPRESIONE E CONOSCENZA							
ABILITÀ LOGICHE E RISOLUTIVE. ARGOMENTAZIONE							
CORRETTEZZA DELLO SVOLGIMENTO							
TOTALE							

(\*1) Il numero e il peso degli esercizi può variare da compito a compito.

(\*2) Il punteggio assegnato tiene conto dei precedenti descrittori.

(\*3) Il voto finale si ottiene facendo una media tra i punteggi assegnati ad ogni singolo esercizio.



Per la **valutazione delle prove orali**, in accordo con il P.O.F. dell'Istituto, il raggiungimento degli obiettivi specifici è classificato nel modo seguente:

<b>SITUAZIONE</b>	<b>LIVELLO</b>
Acquisizione approfondita della disciplina, arricchita da coerenti valutazioni personali.	10/9 ottimo
Conoscenza approfondita della disciplina ed applicazioni corrette sul piano concettuale.	8 buono
Sicurezza nelle conoscenze ed applicazioni formalmente corrette anche se non prive di qualche errore, non determinante.	7 discreto
Possesso degli elementi essenziali della materia e capacità di applicazione con errori non determinanti.	6 sufficiente
Conoscenza non organica degli elementi minimi essenziali ed applicazione incerta degli stessi.	5 mediocre
Acquisizione superficiale lacunosa degli elementi essenziali con conseguente presenza di gravi errori nelle applicazioni.	4 insufficiente
Acquisizioni frammentarie ed isolate; impossibilità di procedere nelle applicazioni.	3 gravemente insufficiente
Mancanza di risposte.	2/1 valutazione nulla

In accordo con quanto deliberato dal collegio dei docenti, le valutazioni saranno quadrimestrali e verteranno sulle tematiche presenti nei programmi preventivi e/o finali dei docenti e per formarle concorreranno tutte le prove effettuate.

Il voto finale del primo e del secondo quadrimestre è unico. Esso viene proposto al consiglio di classe dopo aver integrato tutte le prove per arrivare ad una valutazione sommativa coerente e organica.

La *non sufficienza* nello scrutinio finale riguarderà, in modo indifferenziato, tutti i nuclei del documento di programmazione e, quindi, per il superamento del debito formativo verrà valutato il raggiungimento degli obiettivi minimi cognitivi previsti per la fisica nella programmazione dipartimentale.

## **MODALITÀ E STRUMENTI**

Le modalità adottate sono tese a formare corretti atteggiamenti mentali e ad incoraggiare comportamenti ispirati a procedimenti di tipo euristico.

Dall'esame di una data situazione problematica, l'alunno deve essere portato prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite e, infine, ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo.

In tale processo l'appello alla semplice intuizione deve essere via via ridotto per lasciare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

Tale insegnamento non esclude il ricorso ad esercizi di tipo applicativo finalizzati sia al consolidamento delle nozioni apprese, sia all'acquisizione di una sicura padronanza del calcolo.

La metodologia di insegnamento, pertanto, è basata su alcuni aspetti fondamentali quali:

- la creatività intellettuale deve essere stimolata attraverso l'incoraggiamento ad un uso critico degli schemi interpretativi dati;

- la creazione di procedimenti ipotetico-deduttivi mediante l'uso di esperienze ed osservazioni deve essere il punto di partenza dei processi di astrazione;
- l'applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi non deve essere intesa come un'automatica applicazione di formule ma come un'analisi critica del particolare fenomeno studiato e come uno strumento idoneo ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.

Per ottenere tutto questo si fa ricorso a:

- l'analisi dei fenomeni, approfondita con dibattito in classe ed effettuata sotto la guida dell'insegnante, deve gradualmente e con continuità sviluppare negli allievi la capacità di schematizzare fenomeni via via più complessi e di proporre modelli;
- l'elaborazione teorica, partendo dalla formulazione di ipotesi o principi, deve far comprendere come si possa interpretare e unificare un'ampia classe di fatti empirici ed avanzare possibili previsioni;
- la realizzazione di esperimenti in laboratorio (da parte dell'insegnante o degli allievi, singolarmente o a gruppi) deve essere caratterizzata da una continua interazione fra teoria e pratica. L'attività di laboratorio deve sviluppare la capacità di proporre semplici esperimenti atti a fornire risposte e problemi di natura fisica. Gli alunni devono descrivere, anche per mezzo di schemi, le apparecchiature e le procedure utilizzate, oltre che sviluppare le capacità operative connesse con l'uso degli strumenti.
- una varietà di situazioni di apprendimento (lezione frontale, lezione di gruppo, laboratorio, LIM, DVD, ecc.);
- un uso discreto della spiegazione, tesa soprattutto a porre lo studente in condizione di superare eventuali situazioni di difficoltà o blocchi nel processo di apprendimento;
- un uso intenso della scrittura (sulla lavagna e sulla LIM) intesa come capacità di sintesi e di annotazione personale del materiale offerto.

L'attività di **laboratorio**, è vista prevalentemente come attività diretta e armonicamente inserita nella trattazione dei temi affrontati di volta in volta. Essa verrà variamente gestita (riprove, riscoperte, misure) e caratterizzata da una continua ed intensa mutua fertilizzazione tra teoria e pratica, con strumentazione talvolta semplice talvolta raffinata e con gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dall'insegnante, sia nel realizzarle direttamente, sia nell'elaborare le relazioni su tale attività. Ad essa sarà dedicato mediamente il 30% del tempo disponibile tenendo in considerazione le esigenze didattiche di sviluppo della programmazione e della valutazione.

Le attività di laboratorio indicate nella seguente programmazione sono frutto dell'esperienza degli insegnanti e dei tecnici di laboratorio e sono da intendersi come proposte didattiche che ogni docente adatterà al livello e agli obiettivi peculiari delle proprie classi.

## **PROGRAMMAZIONE MODULARE**

Il dipartimento di Matematica e Fisica ritiene che la programmazione modulare sia lo strumento efficace per conseguire le finalità formative precedentemente illustrate e per costruire i percorsi formativi disciplinari, che traducano nella successione dei moduli i nuclei fondanti precedentemente individuati e stabiliscano le competenze da accertare.

L'organizzazione modulare flessibile della didattica è una strategia formativa altamente strutturata che prevede l'impiego di segmenti unitari chiamati moduli. Il *modulo* è una parte significativa, omogenea ed unitaria di un più esteso percorso formativo, disciplinare, o pluri/multi/inter disciplinare (con la distinzione nominale nel caso di una sola disciplina di "modulo debole", nel caso di più discipline di "modulo forte") la cui finalità è il raggiungimento di obiettivi. Il modulo può essere disinserito facilmente, modificato nei contenuti e nella durata, sostituito, mutato di posto nella struttura curriculare sequenziale iniziale. I motivi che hanno portato alla scelta dei moduli nella programmazione sono:

- *L'individualizzazione dell'insegnamento*: l'assemblaggio di moduli consente di operare una didattica vicina alle esigenze di ciascun allievo;
- *La quantificazione delle competenze acquisite*: i moduli possono rappresentare l'unità di misura delle competenze acquisite;
- *L'organizzazione razionale delle attività*: i moduli, e ancor più le unità didattiche di cui essi sono costituiti, consentono di operare su segmenti curriculari brevi in modo da ridurre gli insuccessi e i fallimenti formativi.

Qui di seguito è riportata la scansione in moduli delle attività di programmazione relative al curriculum di Fisica:

# PRIMO BIENNIO

## PRIMO ANNO

### Collocazione temporale: Settembre - Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Strumenti matematici, l'energia e le altre grandezze fisiche</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Capire cosa intendiamo con il termine energia e da dove proviene l'energia che utilizziamo tutti i giorni.</p> <p>Capire di cosa si occupa la fisica.</p> <p>Formulare il concetto di grandezza fisica.</p> <p>Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche.</p> <p>Comprendere il concetto di ordine di grandezza.</p> <p>Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale.</p> <p>Definire la grandezza densità.</p> <p>Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.</p>	<p>Distinguere tra fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili.</p> <p>Definire l'unità campione dell'intervallo di tempo, della lunghezza e delle grandezze derivate area e volume.</p> <p>Discutere le misure dirette e indirette.</p> <p>Effettuare calcoli con numeri espressi in notazione scientifica.</p> <p>Approssimare i numeri in notazione scientifica.</p> <p>Effettuare le conversioni da unità di misura a suoi multipli e sottomultipli e viceversa.</p> <p>Effettuare le corrette equivalenze tra lunghezze, aree e volumi.</p>

### Collocazione temporale: Ottobre – Novembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La misura</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Analizzare i tipi di strumenti e individuarne le caratteristiche</p> <p>Definire il concetto di incertezza di una misura.</p> <p>Definire il valore medio di una serie di misure.</p> <p>Capire cosa significa arrotondare un numero.</p> <p>Capire cosa sono le cifre significative.</p> <p>Definire il concetto di errore statistico.</p>	<p>Distinguere gli strumenti analogici da quelli digitali.</p> <p>Definire le caratteristiche degli strumenti di misura.</p> <p>Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura.</p> <p>Calcolare l'incertezza nelle misure indirette.</p> <p>Eseguire correttamente le approssimazioni per eccesso e per difetto.</p> <p>Calcolare le cifre significative per numeri derivanti da operazioni matematiche.</p> <p>Dimostrare le formule sulle incertezze.</p>

## Collocazione temporale: Dicembre - Gennaio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>I vettori e le forze</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Classificare le forze.</p> <p>Analizzare l'effetto delle forze applicate a un corpo.</p> <p>Comprendere il concetto di vettore.</p> <p>Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprendere le relazioni tra i due concetti.</p> <p>Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana.</p> <p>Studiare le forze di attrito.</p> <p>Analizzare il comportamento delle molle e formulare la legge di Hooke.</p> <p>Valutare l'importanza e l'utilità degli strumenti di misurazione sia in ambiti strettamente scientifici che in quelli della vita quotidiana.</p>	<p>Definire le forze di contatto e le forze a distanza.</p> <p>Descrivere e discutere la misura delle forze.</p> <p>Operare con i vettori.</p> <p>Descrivere un meccanismo per la misura dell'accelerazione di gravità sulla Terra.</p> <p>Discutere le caratteristiche delle forze di attrito radente, volvente e viscoso.</p> <p>Discutere la legge di Hooke e descrivere il funzionamento di un dinamometro.</p>

## Collocazione temporale: Febbraio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La statica: equilibrio dei solidi</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido, e in quali situazioni possono essere utilizzati.</p> <p>Analizzare in quali condizioni un corpo rigido può traslare e in quali condizioni, invece, può ruotare.</p> <p>Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale.</p> <p>Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari.</p> <p>Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato.</p> <p>Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido.</p> <p>Cosa si intende per braccio di una forza?</p> <p>Definire il momento di una forza.</p> <p>Formalizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido.</p> <p>Analizzare il principio di funzionamento delle leve.</p> <p>Studiare dove si trova il baricentro di un corpo.</p>	<p>Spiegare se, e come, lo stesso oggetto può essere considerato come punto materiale, corpo rigido oppure corpo deformabile.</p> <p>Fare alcuni esempi di forze vincolari e indicare in quali direzioni agiscono.</p> <p>Definire i vari tipi di leve e indicare quali sono vantaggiose e quali svantaggiose.</p>

### Collocazione temporale: Marzo

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Equilibrio dei fluidi</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Definire gli stati di aggregazione in cui può trovarsi la materia.</p> <p>Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie.</p> <p>Analizzare la pressione nei liquidi.</p> <p>Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna.</p> <p>Analizzare la situazione dei vasi comunicanti.</p> <p>Analizzare il galleggiamento dei corpi.</p> <p>Capire se una colonna d'aria può esercitare una pressione.</p> <p>Valutare l'importanza degli argomenti relativi alla pressione in alcuni dispositivi sanitari, come ad esempio una flebo, o nella costruzione di strutture di difesa e arginamento ambientale, come una diga.</p>	<p>Definire le caratteristiche dei tre stati di aggregazione della materia.</p> <p>Definire la grandezza fisica pressione.</p> <p>Formulare ed esporre la legge di Pascal.</p> <p>Formulare e discutere la legge di Stevino.</p> <p>Formulare la legge di Archimede e, con il ricorso all'ebook discuterne la dimostrazione.</p> <p>Presentare e discutere gli strumenti di misura della pressione atmosferica.</p> <p>Definire le unità di misura della pressione atmosferica.</p> <p>Proporre e discutere altre situazioni della realtà che ricorrono all'utilizzo dei concetti affrontati.</p>

### Collocazione temporale: Aprile

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La cinematica: la velocità</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Caratterizzare il moto di un punto materiale.</p> <p>Comprendere la legge oraria del moto.</p> <p>Comprendere il concetto di sistema di riferimento.</p> <p>Distinguere velocità media e velocità istantanea.</p> <p>Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo.</p> <p>Comprendere il moto rettilineo uniforme.</p>	<p>Definire il concetto di velocità</p> <p>Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio.</p> <p>Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo.</p> <p>Definire la traiettoria.</p> <p>Definire il moto rettilineo.</p> <p>Eseguire equivalenze tra unità di misura.</p> <p>Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica.</p> <p>Mettere in relazione il grafico spazio-tempo e il grafico velocità-tempo.</p> <p>Dimostrare la legge del moto rettilineo uniforme.</p> <p>Calcolare l'istante di tempo.</p>

## Collocazione temporale: Maggio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La cinematica: l'accelerazione</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Caratterizzare il moto vario su una retta.</p> <p>Dedurre la velocità istantanea dal grafico spazio-tempo.</p> <p>Comprendere e interpretare un grafico velocità-tempo.</p> <p>Comprendere il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo e con partenza in velocità.</p>	<p>Definire il concetto di accelerazione.</p> <p>Definire il concetto di velocità istantanea.</p> <p>Definire il concetto di accelerazione media e accelerazione istantanea.</p> <p>Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica.</p> <p>Descrivere il grafico spazio-tempo del moto uniformemente accelerato.</p> <p>Descrivere il moto dei corpi in caduta libera.</p> <p>Dimostrare la legge della velocità.</p> <p>Dimostrare la legge generale della posizione.</p>

## Collocazione temporale: Maggio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La luce</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Osservare il percorso di un raggio di luce.</p> <p>Osservare la direzione di propagazione della luce.</p> <p>Osservare il comportamento di un raggio luminoso che incide su uno specchio piano e su uno specchio sferico.</p> <p>Capire cosa succede quando un raggio luminoso penetra attraverso una lente.</p> <p>Costruire l'immagine di un oggetto resa da uno specchio piano e da uno specchio sferico.</p> <p>Analizzare il comportamento di un raggio luminoso che incide sulla superficie di separazione tra due mezzi.</p> <p>Analizzare il fenomeno della riflessione totale.</p> <p>Descrivere e analizzare le lenti sferiche.</p> <p>Discutere e valutare l'importanza dell'ottica geometrica sia per quanto concerne la nostra capacità visiva individuale sia per quanto riguarda la sua applicazione in dispositivi quali macchine fotografiche, microscopi, cannocchiali etc, ponendoli anche in riferimento ai contesti storici e alle società reali.</p>	<p>Definire e rappresentare il concetto di raggio luminoso.</p> <p>Identificare il fenomeno della riflessione.</p> <p>Identificare il fenomeno della rifrazione.</p> <p>Discutere il fenomeno della riflessione e formulare le sue leggi.</p> <p>Descrivere e discutere le caratteristiche degli specchi sferici.</p> <p>Formalizzare la legge dei punti coniugati.</p> <p>Dimostrare le leggi relative agli specchi.</p> <p>Discutere il fenomeno della rifrazione e formulare le sue leggi.</p> <p>Descrivere il funzionamento delle fibre ottiche.</p> <p>Descrivere e discutere le caratteristiche degli specchi sferici.</p> <p>Formalizzare l'equazione per le lenti sottili e definire l'ingrandimento.</p>

## SECONDO ANNO

### Collocazione temporale: Settembre - Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p><b>La cinematica: i moti nel piano</b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali.</p> <p>Comprendere la composizione dei moti.</p> <p>Comprendere il moto circolare uniforme.</p> <p>Comprendere il moto armonico.</p> <p>Interpretare il grafico spazio-tempo del moto armonico.</p>	<p>Definire il vettore spostamento.</p> <p>Definire il vettore velocità.</p> <p>Definire il vettore accelerazione.</p> <p>Definire la velocità angolare.</p> <p>Definire l'accelerazione centripeta.</p> <p>Descrivere la legge oraria del moto armonico.</p> <p>Definire la velocità istantanea del moto armonico.</p> <p>Definire l'accelerazione del moto armonico.</p> <p>Dimostrare la legge dell'accelerazione.</p>

### Collocazione temporale: Novembre - Dicembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p><b>I principi della dinamica e la relatività galileiana</b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Identificare i sistemi di riferimento inerziali.</p> <p>Comprendere il primo, il secondo, e il terzo principio della dinamica. Formulare il secondo e il terzo principio della dinamica.</p> <p>Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti.</p> <p>Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale.</p>	<p>Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo.</p> <p>Enunciare e applicare i principi della dinamica</p> <p>Applicare le trasformazioni di Galileo.</p> <p>Calcolare, in semplici casi, il valore delle forze apparenti.</p> <p>Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla.</p> <p>Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica.</p> <p>Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale.</p>



## Collocazione temporale: Gennaio - Febbraio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Applicazione dei principi della dinamica</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Studiare l'applicazione dei principi della dinamica a diversi tipi di moto</p> <p>Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido.</p> <p>Descrivere il moto lungo un piano inclinato.</p> <p>Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento.</p> <p>Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici.</p> <p>Formulare la legge del moto armonico, esprimendo <math>s</math>, <math>v</math> e <math>a</math> in relazione alla pulsazione <math>\omega</math>.</p> <p>Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme.</p> <p>Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente.</p> <p>Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo.</p>	<p>Applicare le leggi fondamentali della dinamica.</p> <p>Applicare le condizioni di equilibrio a esempi concreti.</p> <p>Applicare la scomposizione delle forze alla forza peso nel moto lungo un piano inclinato.</p> <p>Calcolare l'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato.</p> <p>Usare i diagrammi delle forze per determinare grandezze incognite.</p> <p>Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse.</p> <p>Calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico.</p> <p>Analizzare il moto armonico di una massa attaccata a una molla.</p> <p>Analizzare il moto armonico di un pendolo.</p> <p>Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari.</p> <p>Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.</p> <p>Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.</p>

## Collocazione temporale: Marzo

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Il lavoro e l'energia</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto.</p> <p>Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato.</p> <p>Identificare le forze conservative e le forze non conservative.</p> <p>Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</p> <p>Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione.</p> <p>Calcolare il lavoro di una forza variabile.</p> <p>Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali</p>	<p>Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento.</p> <p>Individuare la grandezza fisica potenza.</p> <p>Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.</p> <p>Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica.</p> <p>Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative.</p> <p>Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.</p> <p>Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa.</p> <p>Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.</p> <p>Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale e dello sviluppo tecnologico.</p>

## Collocazione temporale: Aprile - Maggio

<b>Modulo</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<b>La termologia</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Definire la temperatura come grandezza fisica.</p> <p>Definire il calore come grandezza fisica.</p> <p>Introdurre i cambiamenti di stato di aggregazione della materia.</p> <p>Introdurre il calore specifico e la capacità termica.</p>	<p>Distinguere la scala termometrica Celsius dalla scala termometrica Kelvin.</p> <p>Mettere in relazione il calore con la temperatura e la massa di un corpo.</p> <p>Definire il calore latente di fusione.</p> <p>Definire il calore latente di vaporizzazione.</p> <p>Descrivere il calorimetro e analizzare l'applicazione a casi specifici.</p>

## SECONDO BIENNIO

### TERZO ANNO

#### Collocazione temporale: Settembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Moti, forze e vettori (richiami)</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper distinguere grandezze fondamentali e derivate.</p> <p>Saper distinguere i concetti di posizione e di spostamento nello spazio.</p> <p>Saper distinguere i concetti di istante e di intervallo di tempo.</p> <p>Saper eseguire equivalenze fra unità di misura.</p> <p>Saper utilizzare correttamente la rappresentazione grafica.</p> <p>Saper interpretare un grafico spazio-tempo.</p> <p>Saper riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale.</p> <p>Saper operare con la forza di attrito e con la forza elastica. Saper riconoscere in situazioni pratiche il carattere vettoriale di forze e spostamenti.</p> <p>Saper eseguire operazioni fondamentali fra vettori.</p> <p>Saper operare con le funzioni goniometriche.</p> <p>Saper utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.</p> <p>Saper riconoscere in situazioni pratiche il carattere vettoriale di forze e spostamenti.</p> <p>Saper eseguire operazioni fondamentali fra vettori.</p> <p>Saper operare con le funzioni goniometriche.</p> <p>Saper utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.</p>	<p>Conoscere il concetto di misurazione di una grandezza fisica.</p> <p>Conoscere il concetto di sistema di riferimento.</p> <p>Conoscere il concetto di velocità e accelerazione.</p> <p>Conoscere il ruolo delle leggi dei moti.</p> <p>Conoscere il ruolo delle forze di attrito statico e dinamico.</p> <p>Conoscere la differenza tra vettore e scalare.</p> <p>Conoscere l'algebra dei vettori.</p> <p>Conoscere la rappresentazione cartesiana di un vettore e le relative operazioni.</p> <p>Conoscere la differenza fra prodotto scalare e prodotto vettoriale.</p>

#### Collocazione temporale: Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>I principi della dinamica e la relatività galileiana</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla.</p> <p>Saper mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica.</p> <p>Saper esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale.</p> <p>Saper individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo.</p> <p>Saper utilizzare le trasformazioni di Galileo.</p> <p>Saper calcolare in semplici casi il valore delle forze apparenti.</p> <p>Saper spiegare per quale motivo su una particella in orbita si osserva una apparente assenza di peso.</p>	<p>Conoscere il primo principio della dinamica</p> <p>Identificare i sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.</p> <p>Conoscere il secondo e il terzo principio della dinamica.</p> <p>Conoscere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti.</p>

## Collocazione temporale: Ottobre-Novembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Applicazioni dei principi della dinamica</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper studiare i moti dal punto di viste delle forze che agiscono sul corpo.</p> <p>Saper studiare il moto di caduta dei gravi.</p> <p>Saper utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari.</p> <p>Saper individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.</p> <p>Saper determinare le condizioni di equilibrio.</p> <p>Saper risolvere il moto parabolico con velocità iniziali diverse.</p> <p>Saper utilizzare le relazioni che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.</p>	<p>Conoscere il concetto di massa gravitazionale di un corpo.</p> <p>Conoscere la legge di caduta dei gravi.</p> <p>Conoscere la legge di gravitazione universale.</p> <p>Saper distinguere tra massa inerziale e massa gravitazionale.</p> <p>Conoscere le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme.</p> <p>Conoscere la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.</p> <p>Conoscere la legge del moto armonico.</p> <p>Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale.</p> <p>Conoscere le caratteristiche e le leggi del moto parabolico.</p> <p>Conoscere il concetto di forza centripeta nel moto circolare uniforme.</p> <p>Conoscere il concetto di forza centrifuga apparente.</p> <p>Conoscere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo.</p>

## Collocazione temporale: Novembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Il lavoro e l'energia</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli</p>	<p>Saper calcolare il lavoro compiuto da una forza costante e non.</p> <p>Saper calcolare la potenza dissipata durante un lavoro.</p> <p>Saper distinguere fra lavoro motore, nullo o resistente.</p> <p>Saper calcolare l'energia cinetica di un corpo in movimento.</p> <p>Saper distinguere i vari tipi di energia potenziale in un campo di forze conservativo.</p> <p>Saper analizzare le varie trasformazioni di energia.</p> <p>Saper ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica.</p> <p>Saper utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative.</p>	<p>Conoscere la relazione fra forza, spostamento e lavoro compiuto.</p> <p>Conoscere la relazione fra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato.</p> <p>Identificare le forze conservative e non conservative.</p> <p>Conoscere il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</p> <p>Conoscere i concetti di energia potenziale e cinetica relativa ad una data forza conservativa.</p> <p>Conoscere il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica.</p> <p>Conoscere l'utilizzo dell'energia</p>

	<p>stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.</p> <p>Saper riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.</p> <p>Saper riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale.</p> <p>Saper riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.</p>	nelle situazioni reali.
--	--	---	-------------------------

### Collocazione temporale: Dicembre - Gennaio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p><b>Urti, quantità di moto e il momento angolare</b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper studiare gli urti fra corpi.</p> <p>Saper collegare il teorema dell'impulso al II principio della dinamica.</p> <p>Saper calcolare il centro di massa di un sistema.</p> <p>Saper calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati.</p> <p>Saper esprimere le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.</p> <p>Saper analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.</p> <p>Saper attualizzare a casi concreti la possibilità di minimizzare, o massimizzare, la forza d'urto.</p> <p>Saper utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi.</p> <p>Saper risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui.</p> <p>Saper rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso.</p> <p>Saper calcolare il centro di massa di alcuni sistemi.</p> <p>Saper calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.</p>	<p>Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza.</p> <p>Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano.</p> <p>Definire il vettore momento angolare.</p> <p>Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non.</p> <p>Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica.</p> <p>Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica.</p>

## Collocazione temporale: Febbraio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La gravitazione</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.</p>	<p>Saper utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra</p> <p>Saper definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.</p> <p>Saper calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi.</p> <p>Saper utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale.</p>	<p>Formulare le leggi di Keplero.</p> <p>Definire il vettore campo gravitazionale <math>g</math>.</p> <p>Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati.</p> <p>Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.</p> <p>Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale.</p> <p>Formulare la legge di gravitazione universale.</p> <p>Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale.</p> <p>Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale.</p> <p>Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.</p>

## Collocazione temporale: Febbraio-Marzo

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La meccanica dei fluidi</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite.</p> <p>Saper valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale.</p> <p>Saper applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Saper analizzare le modalità con cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto.</p> <p>Saper valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.</p>	<p>Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione.</p> <p>Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate</p> <p>Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità.</p> <p>Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica.</p>

**Collocazione temporale: Marzo**

<b>Modulo</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<b>I gas perfetti</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra.</p> <p>Saper mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi.</p> <p>Saper studiare lo stato di un gas perfetto;</p> <p>Saper calcolare le variabili termodinamiche di un gas perfetto.</p> <p>Saper utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi.</p>	<p>Stabilire il protocollo di misura per la temperatura</p> <p>Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità.</p> <p>Definire l'equazione di stato del gas perfetto</p> <p>Definire i pesi atomici e molecolari.</p> <p>Stabilire la legge di Avogadro.</p>

**Collocazione temporale: Aprile**

<b>Modulo</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<b>Teoria cinetica dei gas perfetti</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper scegliere e utilizzare le relazioni matematiche specifiche relative alle diverse problematiche.</p> <p>Saper calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso.</p> <p>Saper ricavare l'espressione della velocità quadratica media.</p>	<p>Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole.</p> <p>Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.</p> <p>Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia.</p> <p>Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato.</p> <p>Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico.</p> <p>Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.</p> <p>Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie.</p>

**Collocazione temporale: Maggio-Giugno**

<b>Modulo</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<b>I principi della termodinamica</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p>	<p>Saper interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia.</p> <p>Saper esaminare le possibili, diverse trasformazioni termodinamiche.</p> <p>Saper confrontare le trasformazioni reali e le trasformazioni quasistatiche.</p> <p>Saper utilizzare e calcolare l'energia interna di un sistema e le sue variazioni.</p> <p>Saper interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</p>	<p>Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</p> <p>Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive.</p> <p>Definire i calori specifici del gas perfetto.</p> <p>Definire le trasformazioni cicliche.</p> <p>Definire il lavoro termodinamico.</p> <p>Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato.</p>

	<p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper calcolare i calori specifici del gas perfetto.</p> <p>Saper analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro</p> <p>Saper analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità</p> <p>Saper mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza</p> <p>Saper spiegare l'equivalenza anche del terzo enunciato</p> <p>Saper analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.</p>	<p>Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto.</p> <p>Descrivere il funzionamento di una cella a combustibile.</p> <p>Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica.</p> <p>Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.</p> <p>Formulare il secondo principio della termodinamica.</p> <p>Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.</p> <p>Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica.</p> <p>Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita.</p> <p>Definire il concetto di sorgente ideale di calore.</p> <p>Definire il rendimento di una macchina termica.</p> <p>Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.</p> <p>Descrivere il ciclo di Carnot.</p> <p>Comprendere la rilevanza della grandezza fisica «rendimento».</p>
--	---	---	---



## QUARTO ANNO

### Collocazione temporale: Settembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Le onde meccaniche</b>	Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.	Saper studiare le caratteristiche di un'onda. Analizzare le figure di interferenza.	La fase di un moto armonico. Il moto oscillatorio forzato e smorzato. Le onde meccaniche. Caratteristiche di un'onda. L'equazione d'onda. Il principio di Huygens. Riflessione, rifrazione e diffrazione. L'interferenza.

### Collocazione temporale: Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Le onde sonore</b>	Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.	Saper analizzare le caratteristiche di un'onda sonora.	Il suono. Le caratteristiche dei suoni. La propagazione delle onde sonore. I battimenti. L'effetto Doppler. Le onde stazionarie.

### Collocazione temporale: Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Le onde luminose</b>	Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.	Saper analizzare la luce sia da un punto di vista corpuscolare sia ondulatorio.	Le onde luminose. La riflessione. La rifrazione. La polarizzazione. L'interferenza. La diffrazione.

### Collocazione temporale: Novembre - Gennaio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Il campo elettrico</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper calcolare il campo elettrico di particolari distribuzioni di carica.</p> <p>Analizzare il potenziale di un conduttore.</p> <p>Calcolare capacità di condensatori posti in serie o in parallelo.</p> <p>Calcolare la capacità di un qualsiasi condensatore.</p>	<p>L'elettrizzazione.</p> <p>Conduttori ed isolanti.</p> <p>Induzione elettrostatica.</p> <p>La legge di Coulomb.</p> <p>Distribuzione della carica nei conduttori.</p> <p>Il campo elettrico.</p> <p>Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss.</p> <p>La circuitazione del campo elettrico;</p> <p>L'energia potenziale elettrica.</p> <p>Il potenziale elettrico.</p> <p>Superfici equipotenziali.</p> <p>La capacità di un conduttore.</p> <p>I condensatori.</p>

### Collocazione temporale: Febbraio - Marzo

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Le correnti elettriche</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper disegnare un circuito elettrico e calcolarne la resistenza equivalente.</p> <p>Rappresentare le curve caratteristiche dei vari stati della materia.</p>	<p>La corrente elettrica.</p> <p>Il circuito elettrico.</p> <p>Le leggi di Ohm.</p> <p>L'effetto Joule.</p> <p>La legge di Joule.</p> <p>Resistenze in serie e in parallelo.</p> <p>La corrente elettrica nei fluidi;/-</p> <p>La corrente elettrica nei gas.</p>

**Collocazione temporale: Aprile - Giugno**

<b>Modulo</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<b>II magnetismo</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Saper calcolare il campo magnetico di particolari configurazioni;</p> <p>Saper dimostrare i teoremi essenziali del campo magnetico;</p> <p>Capire e saper riconoscere analogie e differenze fra campi elettrici e magnetici;</p> <p>Saper riconoscere ed interpretare le interazioni magneti-correnti e correnti-correnti</p>	<p>Il campo magnetico.</p> <p>Il campo magnetico terrestre.</p> <p>L'esperienza di Oersted.</p> <p>L'esperienza di Faraday.</p> <p>Definizione di campo magnetico.</p> <p>L'esperienza di Ampere.</p> <p>Il teorema di Biot-Savart.</p> <p>La circuitazione del campo magnetico: il teorema di Ampere.</p> <p>Il teorema di Gauss per il campo magnetico.</p> <p>Il campo magnetico del filo rettilineo, del solenoide, del toroide, della spira, ecc...</p> <p>Il magnetismo della materia.</p> <p>La forza di Lorentz.</p>

# QUINTO ANNO

## Collocazione temporale: Settembre-Ottobre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p style="text-align: center;"><b>Induzione elettromagnetica. La corrente alternata</b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</p> <p>Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia.</p> <p>Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza.</p> <p>Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta.</p> <p>Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta.</p> <p>Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico</p> <p>Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale</p> <p>Riconoscere la numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi di uso comune.</p> <p>Comprendere come il fenomeno dell'induzione elettromagnetica permetta di generare correnti alternate.</p> <p>Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata.</p>	<p>Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali</p> <p>Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</p> <p>Formulare la legge di Lenz.</p> <p>Definire le correnti di Foucault.</p> <p>Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</p> <p>Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide.</p> <p>Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico.</p> <p>Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico.</p> <p>Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</p> <p>Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.</p> <p>Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</p> <p>Calcolare impedenze e sfasamenti.</p> <p>Risolvere i circuiti in corrente alternata.</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.</p>

## Collocazione temporale: Novembre-Dicembre

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Capire la relazione tra campi elettrici e magnetici variabili.</p> <p>Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto.</p> <p>Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo.</p> <p>La produzione delle onde elettromagnetiche.</p> <p>Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane.</p> <p>Conoscere e giustificare la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce.</p> <p>L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica</p> <p>Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda.</p> <p>Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.</p> <p>Riconoscere il ruolo e la necessità della corrente di spostamento.</p> <p>La luce è una particolare onda elettromagnetica.</p> <p>Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche</p>	<p>Esporre il concetto di campo elettrico indotto.</p> <p>Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa</p> <p>Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto.</p> <p>Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento.</p> <p>Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</p> <p>Definire le caratteristiche di un'onda elettro-magnetica e analizzarne la propagazione.</p> <p>Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana.</p> <p>Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.</p> <p>Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica</p> <p>Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione</p> <p>Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell.</p> <p>Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.</p>

## Collocazione temporale: Gennaio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La relatività dello spazio e del tempo</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente</p>	<p>Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce.</p> <p>Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana.</p> <p>Conoscere evidenze sperimentali degli effetti relativistici.</p> <p>Conoscere l'effetto Doppler relativistico e le sue applicazioni.</p> <p>Analizzare la relatività del concetto di simultaneità.</p> <p>Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e</p>	<p>Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</p> <p>Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.</p> <p>Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.</p>

	<p>gli stessi e l'affidabilità del processo di misura; Saper costruire e/o validare un modello. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico. Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento. Analizzare la variazione, o meno, delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto. Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività.</p>	<p>Definire la lunghezza propria. Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz. Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.</p>
--	--	--	--

### Collocazione temporale: Febbraio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La relatività ristretta</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale. Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura; Saper costruire e/o validare un modello. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata <math>(t, x, y, z)</math>. Nella teoria della relatività ristretta hanno un significato fisico la lunghezza invariante e l'intervallo di tempo invariante. Analizzare lo spazio-tempo. Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività e saperne riconoscere il limite non relativistico. Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva. Analizzare la relazione massa-energia di Einstein. Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia.</p>	<p>Definire la lunghezza invariante. Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di <math>\Delta\sigma^2</math>. Sapere applicare la composizione delle velocità. Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica. Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione. Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.</p>

### Collocazione temporale: Marzo

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La relatività generale</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale. Raccogliere i dati di un</p>	<p>Esperimenti in un ambito chiuso in caduta libera mettono in evidenza fenomeni di «assenza di peso». Alla luce della teoria della relatività, lo spazio non è più solo lo spazio euclideo. Analizzare l'effetto ottenuto in un grande sistema chiuso che ruota intorno al suo asse. Formalizzare e analizzare i principi della relatività generale.</p>	<p>Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso. Illustrare l'equivalenza tra accelerazione e forza peso. Illustrare e discutere la deflessione gravitazionale della luce. Illustrare le geometrie ellittiche e le geometrie iperboliche. Definire le curve geodetiche.</p>

	<p>esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Analizzare le geometrie non euclidee.</p> <p>Osservare che la presenza di masse «incurva» lo spaziotempo.</p> <p>Mettere a confronto lo spazio-tempo piatto di Minkowski e lo spazio-tempo curvo della relatività generale.</p> <p>Analizzare lo spostamento verso il rosso e la dilatazione gravitazionale dei tempi.</p>	<p>Capire se la curvatura dello spazio-tempo ha effetti sulla propagazione della luce</p> <p>Interrogarsi su come varia la geometria dello spaziotempo nell'Universo.</p> <p>Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.</p>
--	--	---	--

### Collocazione temporale: Aprile

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La crisi della fisica classica</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Riconoscere che l'assorbimento e l'emissione di radiazioni da parte di un corpo nero dipende dalla sua temperatura.</p> <p>Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica.</p> <p>L'esperimento di Compton dimostra che la radiazione elettromagnetica è composta di fotoni che interagiscono con gli elettroni come singole particelle.</p> <p>Analizzare l'esperimento di Millikan e discutere la quantizzazione della carica elettrica.</p> <p>Discutere l'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck.</p> <p>Illustrare l'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico.</p> <p>Conoscere e applicare il modello dell'atomo di Bohr,</p> <p>Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica</p> <p>Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton</p>	<p>Illustrare la legge di Wien.</p> <p>Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck.</p> <p>Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz</p> <p>Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.</p> <p>Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.</p> <p>Definire l'energia di legame di un elettrone.</p> <p>Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr.</p> <p>Analizzare l'esperimento di Rutherford.</p> <p>Descrivere la tavola periodica degli elementi.</p> <p>Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi.</p> <p>Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr.</p>

## Collocazione temporale: Aprile

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La fisica quantistica</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura;</p> <p>Saper costruire e/o validare un modello.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>A seconda delle condizioni sperimentali la luce si presenta come onda o come particella.</p> <p>La teoria quantistica ammette due tipi di distribuzioni quantistiche: quella di Bose-Einstein e quella di Fermi-Dirac.</p> <p>Conoscere e illustrare esperimenti che mostrino la diffrazione e interferenza degli elettroni.</p> <p>Analizzare il concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d'onda) e spiegare il principio di indeterminazione.</p> <p>Nel campo di forza coulombiano prodotto dal nucleo, gli elettroni possono percorrere orbite ellittiche.</p> <p>Calcolare l'indeterminazione di Heisenberg sulla posizione/quantità di moto di una particella</p> <p>Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione</p> <p>Formulare il principio di esclusione di Pauli.</p> <p>Mettere a confronto il concetto di probabilità da ignoranza e quello di probabilità quantistica.</p> <p>Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica.</p>	<p>Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica.</p> <p>Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose-Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac.</p> <p>Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg.</p> <p>Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda.</p> <p>Discutere sulla stabilità degli atomi.</p> <p>Introdurre lo spin dell'elettrone.</p> <p>Identificare i numeri quantici che determinano l'orbita ellittica e la sua orientazione.</p> <p>Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico</p> <p>Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie</p> <p>Introdurre la logica a tre valori e discutere il paradosso di Schroedinger.</p> <p>Descrivere il laser</p> <p>Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.</p>

## Collocazione temporale: Maggio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<b>La fisica nucleare</b>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.</p> <p>Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente</p>	<p>Studiare la struttura dei nuclei.</p> <p>Analizzare le reazioni nucleari.</p> <p>Analizzare il motivo per cui i nucleoni riescono a stare all'interno del nucleo.</p> <p>Definire il difetto di massa.</p> <p>Essere consapevoli che la natura ondulatoria dei nuclei porta a definire gli stati energetici dei nuclei.</p> <p>Sapere che alcuni nuclei sono instabili e si trasformano in altri nuclei.</p>	<p>Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche.</p> <p>Descrivere le caratteristiche della forza nucleare.</p> <p>Mettere in relazione il difetto di massa e l'energia di legame del nucleo.</p> <p>Descrivere il fenomeno della radioattività.</p> <p>Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo.</p> <p>Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di</p>



	<p>gli stessi e l'affidabilità del processo di misura; Saper costruire e/o validare un modello. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Analizzare il fenomeno della creazione di particelle. Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare. Formulare e utilizzare la legge del decadimento radioattivo. Definire l'interazione debole. Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi.</p>	<p>decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare Descrivere il funzionamento delle centrali nucleari e dei reattori a fusione nucleare. Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.</p>
--	--	--	---

### Collocazione temporale: Maggio

Modulo	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p><b>Le frontiere della fisica</b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale. Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura; Saper costruire e/o validare un modello. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.</p>	<p>Riconoscere gli sviluppi recenti della fisica nei più svariati campi di studio. Sapere che, dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, molte conoscenze di base sono state rivoluzionate da grandi scoperte e invenzioni Esistono sostanze, come il silicio e il germanio, che sono semiconduttori Calcolare la corrente che attraversa un diodo in polarizzazione diretta e in polarizzazione inversa. Spiegare che il legame covalente in cui gli elettroni appartengono non a un singolo atomo, ma all'intera molecola richiede lo studio dell'ampiezza di probabilità. Introdurre il concetto di «banda» di energia. Spiegare la conduzione in un semiconduttore intrinseco e drogato Comprendere come gli sviluppi della fisica possono essere rilevanti anche in diagnostica medica.</p>	<p>Illustrare come la disponibilità di tecnologie, in particolar modo informatiche, abbia fornito allo studio della fisica enormi potenzialità. Nei semiconduttori la resistività diminuisce all'aumentare della temperatura Valutare il rapporto di amplificazione di un transistor Discutere il legame covalente degli elettroni dell'atomo di idrogeno e estenderne le considerazioni al caso dei solidi. Definire la banda di valenza e la banda di conduzione. Calcolare la densità dei portatori di carica in un semiconduttore Analizzare il funzionamento del diodo e del transistor e valutarne l'utilizzo e l'importanza nella realtà sociale e scientifica.</p>