PROGRAMMAZIONE DI FISICA

PRIMOBIENNIO – SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

DIPARTIMENTO DI FISICA
LICEO SCIENTIFICO STATALE VITO VOLTERRA di Ciampino

1. Obiettivi generali
2. Obiettivi specifici primo biennio, secondo biennio e nel quinto anno
3. Moduli e tempi
4. Indicazioni metodologiche
5. La valutazione
6. Il recupero
7. Contenuti essenziali, competenze ed abilità
8. Allegato 1: Certificazione delle competenze al termine del primo biennio
9. Allegato 2: Griglie e rubriche di valutazione
10. Allegato 3: Altre esperienze didattiche nell'ambito fisico-matematico

1. OBIETTIVI GENERALI

Lo studio della fisica contribuisce alla formazione della personalità dell'allievo e costituisce una base per la costruzione di un profilo culturale polivalente. L'insegnamento della fisica, in cooperazione con le altre discipline, si propone i seguenti obiettivi generali:

- la comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e lo sviluppo della capacità diutilizzarli;
- lo sviluppo, in particolare, della capacità di analizzare e schematizzare situazioni problematiche reali,di trarre conseguenze dagli schemi costruiti e di esplorare problemi concreti anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- l'abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprieipotesi interpretative;
- l'acquisizione di un linguaggio corretto;
- l'acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- la maturazione della capacità di comprendere e valutare l'intreccio tra le scelte compiute in campo scientifico e i problemi tecnologici, economici e culturali della società contemporanea.

2. OBIETTIVI SPECIFICI

L'insegnamento della Fisica mira al raggiungimento degli obiettivi generali guidando gli allievi verso lo sviluppo delle conoscenze, abilità e competenze elencate di seguito.

CLASSI PRIME		
Competenze	**Abilità**	**Conoscenze**
Leggere, comprendere e interpretare un testo scritto delle varie tipologie previste anche in contesti non noti. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo. Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di semplici problemi. Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Valutare l'errore di lettura associato a una misurazione. Calcolare l'errore relativo di una misura. Calcolare il valore (comprensivo dell'errore corrispondente) da associare ad una grandezza in presenza di misure ripetute (media e scarto quadratico medio oppure valore centrale e semi- dispersione). Calcolare la propagazione dell'errore per la somma, la differenza, il prodotto e il rapporto tra due grandezze fisiche. Usare la notazione scientifica. Rappresentare una tabella riguardante due grandezze correlate mediante un grafico cartesiano. Riportare le incertezze sperimentali sul grafico cartesiano. Stabilire se tra due grandezze correlate esiste una proporzionalità diretta, una relazione lineare, una relazione di proporzionalità quadratica. Stabilire se tra due grandezze correlate esiste una relazione di proporzionalità inversa. Rappresentare su un piano cartesiano la proporzionalità lineare e quadratica tra due grandezze correlate. Calcolare la pendenza di una retta in un grafico cartesiano. Effettuarele operazioni grafiche di interpolazione ed estrapolazione. Effettuare le operazioni di interpolazione ed estrapolazione mediante il calcolo algebrico. Distinguere grandezze e vettoriali. Operare graficamente con i vettori. Scomporre graficamente un vettore rispetto a una coppia di direzioni assegnate. Operare con le componenti cartesiane utilizzando anche le definizioni goniometriche. Utilizzare l'esperienza sul comportamento elastico di una molla per stabilire la proporzionalità diretta tra l'intensità della forza elastica e la corrispondente deformazione della molla. Distinguere tra l'intensità presentata dalla forza di attrito statico e la forza di primo distacco. Individuare la forza premente da cui dipende la forza di attrito statico. Distinguere la massa e il peso di unoggetto. Individuare le forze (forza-peso, forza di attrito statico, forza di reazione vincolare, forza elastica, tensione delle corde) agenti su un oggetto puntiforme, specificandone la direzione, il verso e l'intensità. Determinare la risultante delle forze agenti su un oggetto puntiforme mediante l'applicazione grafica della regola del parallelogrammo e/o mediante la scomposizione grafica delle forze agenti lungo direzioni opportune. Scomporre graficamente la forza-peso agente su un oggetto appoggiato su un piano inclinato lungo la direzione parallela e quella perpendicolare al piano stesso. Risolverealgebricamente problemi di equilibrio sul piano inclinato mediante la similitudine dei triangoli e/o l'uso delle funzioniseno e coseno. Risolvere problemi relativi	**Grandezze fisiche, misura ed errori, rappresentazione di dati e fenomeni, relazioni tra grandezze fisiche:** La misurazione della lunghezza, dell'area, del volume, della massa, del tempo, della densità. Il Sistema Internazionale. L'incertezza di una misura. Tabelle, formule e grafici per rappresentare una legge fisica. Le grandezze direttamente proporzionali. Altre relazioni matematiche tra grandezze fisiche: la correlazione lineare, quadratica ed inversa. La notazione scientifica. **Vettori e forze:** I vettori. Gli spostamenti e le operazioni sugli spostamenti. La forza elastica e il dinamometro. La forza peso, la forza elastica e la forza di attrito radente. Le operazioni sulle forze. L'equilibrio di un oggetto puntiforme. L'equilibrio di un oggetto puntiforme su un piano inclinato.

	all'equilibrio del punto materiale riconoscendo le interazioni fra i corpi coinvolti.	
	Calcolare il momento di una forza e saperne descrivere qualitativamente gli effetti. Classificare le leve e saperne discutere l'equilibrio. Risolvere problemi relativi all'equilibrio meccanico per sistemi rigidi semplici. Individuare il baricentro in sistemi meccanici semplici. Calcolare la coppia di forze agente su un corpo. Discutere semplici casi legati alla stabilità dell'equilibrio dei corpi.	**Equilibrio dei solidi:** Equilibrio del punto materiale. Il momento di una forza rispetto a un asse. L'equilibrio nelle rotazioni. Le coppie di forze. Le leve ed il baricentro
	Descrivere alcuni fenomeni legati alla propagazione della luce. Disegnare l'immagine di una sorgente luminosa e determinarne le dimensioni applicando le leggi dell'ottica geometrica.	**Ottica geometrica:** Le leggi della riflessione. Gli specchi. Le leggi della rifrazione della luce. L'angolo limite e la riflessione totale. La differenza fra lenti convergenti e lenti divergenti.

CLASSI SECONDE		
Competenze	**Abilità**	**Conoscenze**
Leggere, comprendere e interpretare un testo scritto delle varie tipologie previste anche in contesti non noti. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà ericonoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzionie ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo. Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di semplici problemi. Essere consapevolidelle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Applicare la definizione di pressione come forza distribuita su una superficie. Discutere gli effetti della pressione di un liquido anche in relazione ad esperienze concrete. Applicare e saper discutere la legge di Stevino. Comprendere il ruolo della pressione atmosferica, il modo in cui può essere misurata e applicarla all'equilibrio deiliquidi. Calcolare la spinta idrostatica per un corpo completamente immerso in un fluido. Risolvere problemi sul galleggiamento di un corpo. Saper discutere le leggi della dilatazione termica e applicarle alla risoluzione dei problemi. Saper descrivere il funzionamento di un termometro e operare con le scale Celsius e Kelvin. Riconoscere situazioni di equilibrio e non equilibrio termico in relazione a scambi di calore. Applicare le leggi della calorimetria $Q = c\ m\ \Delta T$. Risolvere problemi sull'equilibrio termico. Discutere le modalità di trasmissione del calore e applicare la legge della conduzione. Descrivere le leggi fisiche per i cambiamenti di stato e applicarle per risolvere problemi. Riconoscere e/o saper definire un sistema di riferimento. Definire e saper discutere i concetti di velocità media e istantanea e utilizzarli per operare nei problemi. Saper costruire un grafico posizione-tempo. Calcolare e interpretare la pendenza del grafico posizione-tempo. Definire ilmoto rettilineo uniforme e risolvere problemi usando la sua legge oraria. Definire e saper discutere i concetti di accelerazione media e istantanea e utilizzarli per operare nei problemi. Saper costruire un grafico velocità-tempo e riconoscere la relazione fra area e spazio percorso. Interpretare i grafici posizione-tempo e velocità- tempo nel moto rettilineo uniformemente accelerato per ricavarne dati e informazioni. Saper discutere le equazioni orariedel moto rettilineo uniformemente accelerato e applicarle per risolvere problemi. Conoscere l'accelerazione di gravità e risolvere problemi elementari sul moto di caduta libera con velocità iniziale o verticale Riconoscere sistemi di riferimento inerziali e non. Enunciare e discutere i principi della dinamica. Dedurre il moto di un corpo quando la forzarisultante applicata è nulla o non nulla. Saper determinare le forze agenti in semplici casi di moto rettilineo uniformemente accelerato e calcolare l'accelerazione e le altre caratteristiche.Discutere e risolvere problemi legati alla caduta libera e al moto sul piano inclinato, anche in presenza di attrito. Riconoscere le forze di interazione	**Equilibrio dei fluidi:** La pressione. Il principio di Pascal. La legge di Stevino. I vasi comunicanti. La pressione atmosferica e l'esperienza di Torricelli. La spinta di Archimede e il galleggiamento dei corpi. **Temperatura, calore e cambiamenti di stato:** Dilatazione lineare, superficiale, cubica dei solidi. Termometrie scale di temperatura. Definizione e misura del calore. Trasmissione del calore. Equilibrio termico e capacità termica. Calore specifico. I cambiamenti di stato e il calore latente. **Cinematica unidimensionale:** Lo studio del moto e la velocità. Il moto rettilineo uniforme. L'accelerazione e il moto rettilineo uniformemente accelerato. Grafici tempo-spazio e tempo-velocità. La caduta libera. **Principi della dinamica:** Il primo principio e i sistemi di riferimento inerziali. Il secondo principio. Corpo in caduta libera. Il terzo principio. Applicazioni dei principi della dinamica: moto orizzontale in presenza di

	fra più corpi e risolvere semplici problemi relativi a sistemi di corpi interagenti.	attrito, moto lungo il piano inclinato con e senza attrito.

LICEO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE

La sezione di Liceo Scientifico Internazionale opzione lingua inglese svolgerà anche i seguenti moduli nel corsodel biennio seguendo il syllabus ufficiale per la preparazione all'esame Cambridge IGCSE Physics (0625) scaricabile su cambridgeinternational.com

PRIMO ANNO
General Physics: Length and time, Motion, Mass and weight, Density, Forces, Momentum, Energy, work and power, Pressure
SECONDO ANNO
Thermal Physics: Simple kinetic molecular model of matter, Thermal properties and temperature, Thermal processes. **Properties of waves, including light and sound:** General wave properties, Light, Electromagnetic spectrum, Sound.

AL TERMINE DEL BIENNIO GLI STUDENTI DOVRANNO, INOLTRE, ESSERE IN GRADO:

- di utilizzare il righello graduato, il cronometro, il cilindro graduato, il dinamometro, il termometro;
- di scrivere il risultato di una misurazione nella forma $G = (g \pm \Delta g)$ unità di misura;
- di riportare i risultati di un esperimento in una tabella e nel grafico corrispondente;
- di disegnare lo schema dell'apparato sperimentale utilizzato in un'esperienza;
- di compilare una relazione di laboratorio sull'esperienza svolta;
- di elaborare i risultati di un esperimento mediante il foglio elettronico (*);
- di utilizzare correttamente le unità di misura delle grandezze studiate;
- di impostare e portare a termine lo svolgimento strutturato di un esercizio con il corretto utilizzo delle unità di misura.

Le capacità e le competenze maturate dagli studenti nel corso del biennio vengono valutate nella certificazione delle competenze per l'asse culturale matematico e per quello scientifico in base allo schema riportato nell'Allegato 2.

CLASSI TERZE		
Competenze	**Abilità**	**Conoscenze**
Analizzare fenomeni fisici sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Formulare ipotesi utilizzando modelli e leggi. Interpretare le leggi fisiche. Saper confrontare leggi individuando analogie e differenze. Risolvere problemi utilizzando le formule e saperli risolvere anche analizzando un grafico. Contestualizzare storicamente le principali scoperte scientifiche e invenzioni tecniche.	Enunciare e discutere il principio di relatività. Saper risolvere semplici problemi sulla composizione di moti uniformi. Riconoscere i riferimenti non inerziali e risolvere problemi tenendo conto della forza apparente. Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse utilizzando metodi algebrici e grafici. Discutere e calcolare la gittata di un proiettile. Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme e risolvere problemi in ambito cinematico. Impostare l'equazione della dinamica per un corpo in moto circolare uniforme riconoscendo le forze agenti e individuando la forza centripeta. Definire il moto armonico e le sue caratteristiche in relazione al moto circolare uniforme. Discutere algebricamente e graficamente le leggi orarie del moto armonico ed applicarle nei problemi. Impostare l'equazione della dinamica per un corpo in moto armonico riconoscendo le forze agenti e individuando la forza di richiamo. Risolvere problemi con corpi soggetti a forze elastiche. Discutere la dinamica del pendolo semplice e utilizzarla per risolvere problemi.	**Dinamica e composizione dei movimenti.** Il principio di relatività galileiana. Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti. Cinematica e dinamica dei moti piani: moto parabolico, circolare uniforme e armonico. Il pendolo semplice.
Usare in modo corretto il linguaggio specifico. Verificare la coerenza deirisultati. Utilizzare il calcolo dimensionale. Applicare le conoscenze fisiche nell'ambito di problemi reali, anche in campi al di fuori dello stretto contesto disciplinare.	Enunciare e discutere le definizioni di impulso e quantità di moto. Operare con il teorema dell'impulso per risolvere problemi. Enunciare il principio di conservazione della quantità di moto per un sistema di corpi isolato mettendolo in relazione ai principi della dinamica. Applicare la conservazione della quantità di moto per risolvere problemi. Definire e calcolare il lavoro meccanico e l'energia cinetica. Enunciare e saper applicare e discutere il teorema delle forze vive. Definire e riconoscere le forze conservative. Saper calcolare l'energia potenziale del peso e l'energia potenziale elastica di un corpo. Distinguere le forze non conservative e discutere in particolare il ruolo dell'attrito. Discutere e saper applicare la legge di conservazione dell'energia meccanica in problemi relativi al moto di uno o più corpi sotto l'azione della forza peso e della forza elastica, con o senza attrito. Applicare le leggi di conservazione per risolvere problemi elementari relativi agli urti di due corpi puntiformi.	**Principi di conservazione:** Impulso e quantità di moto. La conservazione della quantità di moto. Il lavoro meccanico. L'energia cinetica e il teorema delle forze vive. Le forze conservative e l'energia potenziale. La legge di conservazione dell'energia meccanica. Gli urti di corpi puntiformi.
Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che	Inquadrare storicamente modello geocentrico ed eliocentrico. Enunciare e saper applicare le leggi di Keplero. Discutere il contributo di Newton ed esporre le relazioni fra leggi di Keplero e legge di gravitazione	**Gravitazione universale:** Dal modello geocentrico al modello copernicano. Le leggi di Keplero. La legge della

interessano la società.	universale. Risolvere problemi riguardo la dinamica del moto di pianeti e satelliti usando la forza gravitazionale e il moto circolare uniforme. Definire e saper interpretare l'energia potenziale gravitazionale e applicare le leggi di conservazione ai moti celesti. Operare con le leggi della dilatazione termica, scale di temperatura, conduzione del calore, calore specifico e calore latente. Saper definire il numero di moli e il numero di Avogadro ed operare con essi. Discutere l'equazione di stato dei gas perfetti e applicarla alla risoluzione di problemi. Rappresentare le principali trasformazioni termodinamiche nel piano P-V e risolvere problemi utilizzando sia le proprietà algebriche che grafiche. Enunciare le ipotesi del modello cinetico dei gas e saper ricavare ed interpretare la relazione fra energia cinetica e temperatura. Saper calcolare la velocità quadratica media della molecola di un gas perfetto o la temperatura o il peso molecolare di un gas perfetto all'equilibrio termico note le altre due grandezze. Saper connettere il punto di vista macroscopico e quello microscopico nell'interpretazione dei fenomeni termodinamici studiati. Definire il lavoro termodinamico di un gas. Discutere l'esperimento di Joule e riconoscere le relazioni tra energia, temperatura e calore anche in termini cinetici. Enunciare e saper applicare il primo principio della termodinamica. Saper calcolare il lavoro e il calore scambiati lungo le trasformazioni termodinamiche studiate e risolvere semplici problemi relativi alle trasformazioni termodinamiche anche cicliche. Enunciare e saper discutere gli enunciati del secondo principio della termodinamica comprendendone l'equivalenza. Distinguere trasformazioni reversibili e irreversibili. Saper descrivere e risolvere problemi sul ciclo di Carnot. Dedurre il teorema di Carnot e discuterne le conseguenze sulle macchine reali. Definire la variazione di entropia e calcolarla in semplici trasformazioni termodinamiche. Enunciare e discutere il principio di aumento dell'entropia anche in relazione all'interpretazione cinetica e molecolare.	gravitazione universale. L'energia potenziale gravitazionale e la legge di conservazione dell'energia meccanica. **Termodinamica:** Ripasso degli argomenti affrontati al II anno. Le leggi dei gas e l'equazione di stato dei gas perfetti. La teoria cinetica del gas perfetto. Le trasformazioni termodinamiche (isocora, isobara, isoterma, adiabatica). Il lavoro termodinamico. Il primo principio della termodinamica. Il secondo principio della termodinamica. Entropia e interpretazione statistica del secondo principio della termodinamica.

LICEO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE

La sezione di liceo scientifico internazionale opzione lingua inglese svolgerà anche i seguenti moduli nel corso del terzo anno seguendo il syllabus ufficiale per la preparazione all'esame Cambridge IGCSE Physics (0625) scaricabile su cambridgeinternational.com

TERZO ANNO
Electricity and magnetism Simple phenomena of magnetism, Electrical quantities, Electric circuits, Digital electronics (Extended candidates only), Dangers of electricity, Electromagnetic effects. **Atomic physics** The nuclear atom, Radioactivity. **Space Physics** Earth and the Solar System Stars and the Universe

CLASSI QUARTE		
Competenze	**Abilità**	**Conoscenze**
Analizzare fenomeni fisici sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Formulare ipotesi utilizzando modelli e leggi. Interpretare le leggi fisiche. Saper confrontare leggi individuando analogie e differenze. Risolvere problemi utilizzando le formule e saperli risolvere anche analizzando un grafico.	Saper descrivere la propagazione delle onde meccaniche distinguendone le caratteristiche. Definire e saper operare con i parametri più comuni: periodo, frequenza, lunghezza d'onda, ampiezza. Conoscere l'espressione algebrica per onde sinusoidali e saperle rappresentare sul piano cartesiano. Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle onde in relazione all'interferenza costruttiva e distruttiva. Saper calcolare la distanza tra le frange di una figura di interferenza noti gli altri parametri implicati. Discutere le caratteristiche delle onde sonore anche in relazione alle proprietà sensoriali. Risolvere problemi connessi alla velocità del suono nei vari materiali e all'eco. Discutere i problemi relativi alle onde stazionarie e alle frequenze proprie di vibrazione per corde e colonne d'aria. Definire l'intensità sonora e la relazione con la distanza dalla sorgente e risolvere problemi in questo ambito. Saper operare con il livello sonoro espresso in dB. Saper risolvere semplici problemi sull'effetto Doppler sonoro.	**Onde meccaniche e suono:** Propagazione delle onde meccaniche su una corda. Oscillazioni e onde: parametri caratteristici ed equazione di propagazione. Il principio di sovrapposizione. Fenomeni d'interferenza e diffrazione. Onde sonore e loro caratteristiche. Le onde stazionarie Intensità e livello sonoro. Effetto Doppler.
Contestualizzare storicamente le principali scoperte scientifiche e invenzioni tecniche. Usare in modo corretto il linguaggio specifico. Verificare la coerenza deirisultati. Utilizzare il calcolo dimensionale.	Operare con le leggi dell'ottica geometrica per risolvere problemi sulla riflessione, la rifrazione, riflessione totale e angolo limite. Mettere in relazione le leggi dell'ottica geometrica con le proprietà ondulatorie della luce. Discutere le caratteristiche delle onde luminose in relazione anche alle proprietà sensoriali: frequenza e spettro, colore. Descrivere l'esperimento di Young e comprenderne l'importanza storica. Applicare le leggi dell'interferenza per mettere in relazione i parametri dell'apparato e della luce nell'esperimento di Young. Saper calcolare la distanza tra le frange di una figura di interferenza o diffrazione noti gli altri parametri coinvolti.	**Ottica ondulatoria:** Ripasso sull'Ottica geometrica (in particolare le leggi della riflessione e della rifrazione della luce, angolo limite e riflessione totale). Onde luminose e colori. L'interferenza e la diffrazione luminosa e la natura ondulatoria della luce.
Applicare le conoscenze fisiche nell'ambito di problemi reali, anche in campi al di fuori dello stretto contesto disciplinare. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	Descrivere i metodi di elettrizzazione dei corpi e distinguere materiali conduttori e isolanti. Saper discutere sugli esperimenti e la legge di Coulomb cogliendo l'analogia con la forza di gravità. Saper risolvere problemi legati all'interazione di particelle cariche nel vuoto o in presenza di un dielettrico. Definire il campo elettrico e le linee di campo discutendone il significato. Saper calcolare e rappresentare il campo elettrico generato da una sorgente puntiforme o da due sorgenti puntiformi. Definire il flusso del campo elettrico e discutere il teorema di Gauss. Saper utilizzare il teorema di Gauss e le opportune considerazioni di simmetria per dedurre il campo elettrico prodotto da una distribuzione di carica sferica, rettilinea o piana. Operare con il campo elettrico per le distribuzioni continue e in particolare per un condensatore piano carico. Definire l'energia potenziale	**Campo elettrico:** L'elettrizzazione dei corpi e l'interazione elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrico. L'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico. Il teorema di Gauss. L'elettrostatica dei conduttori. Il condensatore piano.

	elettrica e il potenziale. Operare utilizzando il principio di conservazione dell'energia e il lavoro in ambito elettrostatico. Definire le superfici equipotenziali e spiegare la loro relazione con le linee di campo. Applicare il concetto di potenziale per risolvere problemi relativi a cariche puntiformi o distribuzioni piane o sferiche. Discutere le proprietà dei conduttori carichi in relazione alla distribuzione delle cariche, al campo elettrico e al potenziale e qualche applicazione tecnologica. Saper definire e calcolare la capacità di un condensatore piano note le caratteristiche dell'elemento circuitale. Saper prevedere il comportamento di una particella elettrizzata noto il campo o il potenziale elettrico in cui è immersa. Risolvere problemi per cariche in moto in un campo uniforme. Saper definire e operare con il lavoro di carica di un condensatore piano. Saper risolvere circuiti con condensatori in regime statico utilizzando anche la capacità equivalente per collegamenti in serie e parallelo.	
	Saper definire e discutere le definizioni e le convenzioni relative ai circuiti elettrici. Distinguere i principali componenti dei circuiti in continua. Definire e operare con la corrente elettrica. Discutere e saper applicare le leggi di Ohm. Saper ricavare la resistenza elettrica di un elemento circuitale da una tabella (V, I) ottenuta in un esperimento. Saper risolvere circuiti in corrente continua utilizzando la resistenza equivalente per collegamenti in serie e parallelo. Discutere e saper operare con le leggi che descrivono l'effetto Joule. Discutere e saper operare con le relazioni che descrivono il comportamento di un circuito RC in continua.	**Corrente elettrica continua:** Gli elementi del circuito elettrico. L'intensità di corrente elettrica. Le leggi di Ohm. L'effetto Joule. La carica e la scarica di un condensatore.
	Discutere la fenomenologia del magnetismo naturale e terrestre e operare con le linee di campo. Descrivere gli esperimenti cruciali sulle interazioni fra magneti e correnti. Applicare la forza fra fili paralleli percorsi da corrente per risolvere problemi. Definire e operare con l'intensità del campo magnetico. Applicare le definizioni di flusso e circuitazione al campo magnetico per ricavarne i teoremi di Gauss e Ampere. Saper calcolare il campo di induzione magnetica generato da un filo rettilineo indefinito e da una bobina. Saper calcolare la forza magnetica agente su un filo rettilineo percorso da corrente elettrica e immerso in un campo di induzione magnetica uniforme, e saper gestire problemi inversi. Descrivere il funzionamento di importanti strumenti come il motore elettrico e gli strumenti a bobina mobile. Definire e saper calcolare la forza di Lorentz agente su una particella elettrica immersa in un campo di induzione magnetica uniforme. Risolvere problemi relativi al moto di una particella carica in un campo magnetico. Saper risolvere problemi sulle forze agenti sui conduttori in moto in un campo di induzione magnetica uniforme.	**Magnetismo:** I magneti e le linee del campo magnetico. L'interazione tra un filo percorso da corrente elettrica e un magnete. L'interazione tra due fili percorsi da corrente elettrica. Il campo di induzione magnetica. Flusso e circuitazione del campo magnetico. La forza di Lorentz.

CLASSI QUINTE		
Competenze	**Abilità**	**Conoscenze**
Integrare la realtàfisica con i modelli costruiti per la sua interpretazione. Modellizzare sistemi fisici che coinvolgono conduttori rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente. Utilizzare il concetto di flusso di campo magnetico e di circuitazione del campomagnetico.	Saper descrivere gli esperimenti sull'induzione elettromagnetica. Saper riconoscere l'eventuale intervento dell'induzione elettromagnetica in un fenomeno o in una disposizione sperimentale. Saper calcolare la fem generata dalla variazione di flusso di campo magnetico in casi elementari e saper gestire problemi inversi. Descrivere importanti applicazioni tecnologiche come alternatori e dinamo. Saper ricavare l'induttanza di un solenoide. Descrivere il funzionamento e saper risolvere elementari problemi sul trasformatore. Discutere qualitativamente i problemi relativi alla distribuzione dell'energia elettrica e alla corrente alternata. Saper calcolare il valore efficace di una grandezza sinusoidale. Descrivere il comportamento oscillante e saper calcolare la pulsazione di un circuito LC. Saper risolvere problemi elementari sui circuiti RLC e discutere applicazioni tecnologiche.	**Induzione elettromagnetica:** La legge di Faraday-Neumann. L'alternatore. Il trasformatore. Il circuito LC. Il circuito RLC.
Analizzare situazioni fisiche con campi elettrici e magnetici variabili mediante le equazioni di Maxwell. Inquadrare in ambito storico relatività ristretta e generale cogliendo il nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto filosofico e culturale in cui essa siè sviluppata.	Saper collegare le leggi di Maxwell presentate in forma integrale con i fenomeni elettromagnetici che sono a fondamento di esse. Discutere i problemi che hanno portato alla scoperta della corrente di spostamento e saper operare con essa in casi semplici. Saper illustrare l'interazione tra campo elettrico e il campo di induzione magnetica alla base della propagazione di un'onda elettromagnetica. Saper calcolare il campo elettrico in un'onda elettromagnetica piana noto quello magnetico e viceversa. Saper calcolare l'energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Saper calcolare la frequenza di un'onda elettromagnetica sinusoidale note la velocità e la lunghezza d'onda e saper gestire problemi inversi. Riconoscere e discutere le principali suddivisioni dello spettro elettromagnetico e la fenomenologia connessa.	**Equazioni di Maxwell e Onde elettromagnetiche:** Le equazioni di Maxwell. Le onde elettromagnetiche. La natura elettromagnetica della luce. Lo spettro elettromagnetico.
Collocare nel contesto storico e culturale la fisica nucleare e quantistica.	Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche. Descrivere le caratteristiche della forza nucleare. Mettere in relazione il difetto di massa e l'energia di legame del nucleo. Descrivere il fenomeno della radioattività. Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo. Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di 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.	**Opzionale:** **Fisica nucleare:** I nuclei degli atomi. Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei. La radioattività. La legge del decadimento radioattivo. L'interazione debole. La medicina nucleare. Le reazioni nucleari esoenergetiche. La fissione nucleare. Le centrali nucleari. La fusione nucleare. L'inizio della fisica delle particelle: il positone e il muone. Le particelle nucleari instabili. Le particelle-materia fondamentali. Le forze elettromagnetica e forte. La forza debole neutra e la forza gravitazionale.

	Saper descrivere l'esperimento di Michelson e Morley e i risultati in relazione all'ipotesi dell'etere e alla discussione storica sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Discutere i postulati della relatività ristretta. Saper applicare le trasformazioni di Lorentz e coglierne le relazioni con le trasformazioni di Galilei. Saper risolvere elementari problemi sulla dilatazione dei tempi e sulla contrazione delle lunghezze. Risolvere semplici problemi sulla composizione delle velocità. Saper risolvere elementari problemi di dinamica relativistica, con particolare riguardo agli urti tra particelle. Discutere l'equivalenza fra massa ed energia e risolvere semplici problemi.	**Relatività ristretta:** L'esperimento di Michelson e Morley. Le trasformazioni di Lorentz. I postulati della relatività ristretta di Einstein. La dilatazione dei tempi e l'esperimento sui muoni. La legge di addizione relativistica delle velocità. La legge di conservazione della quantità di moto. La dinamica relativistica (cenni).
	Saper presentare il rapporto esistente tra la fisica classica e i dati sperimentali relativi allo spettro del corpo nero, all'effetto foto- elettrico, agli spettri atomici, all'esperimento di Franck- Hertz, all'effetto Compton, alla diffrazione elettronica. Saper usare la legge di Einstein sull'effetto fotoelettrico per risolvere elementari problemi sull'effetto fotoelettrico e per interpretare grafici e tabelle relative al fenomeno. Saper risolvere elementari problemi relativi al modello atomico di Bohr sul calcolo della frequenza della radiazione emessa/assorbita, dell'energia della radiazione emessa/assorbita, delle orbite di partenza e di arrivo. Saper discutere l'effetto Compton come interazione tra la radiazione elettromagnetica "dura" e gli elettroni "liberi". Saper confrontare il comportamento dualistico degli elettroni e quello della radiazione luminosa in un esperimento di diffrazione. Saper presentare il legame tra il comportamento dualistico dell'elettrone e il modello atomico di Bohr.	**Fisica quantistica:** Lo spettro del corpo nero e l'ipotesi di Planck. L'effetto fotoelettrico e l'ipotesi sui quanti di luce di Einstein. Gli spettri atomici e l'ipotesi di Bohr sulla quantizzazione dei livelli atomici. L'esperimento di Franck-Hertz. L'effetto Compton: i risultati sperimentali, l'urto elettrone-fotone. L'ipotesi di De Broglie sul comportamento ondulatorio degli elettroni.

3. MODULI E TEMPI

La scansione temporale proposta è solo indicativa e dovrà essere svolta, a scelta del docente, in relazione alla situazione della classe e alle modalità dell'Esame di Stato.

PRIMO ANNO		
MODULO		**TEMPI**
1: MISURE E RAPPRESENTAZIONI	Grandezze fisiche, cifre significative e ordini di grandezza, strumenti ed errori di misura. Propagazione degli errori, rappresentazioni e relazioni tra grandezze fisiche.	20 h (set-nov)
2: L'EQUILIBRIO DEL PUNTO MATERIALE	Vettori e operazioni con i vettori, le forze: forza peso, forza elastica, forze di attrito, forze di tensione. L'equilibrio del punto e sue applicazioni: piano orizzontale, piano inclinato, corpo appeso. Tecniche per il laboratorio: rette di massima e minima pendenza.	16 h (dic-gen)
3: L'EQUILIBRIO DEL CORPO RIGIDO	I corpi rigidi, il momento meccanico, l'equilibrio di un corpo rigido, baricentro ed equilibrio, le macchine semplici: leve, carrucole, piano inclinato.	12 h (feb- mar)
4: OTTICA GEOMETRICA	Le leggi della riflessione. Gli specchi. Le leggi della rifrazione della luce. L'angolo limite e la riflessione totale. La differenza fra lenti convergenti e lenti divergenti.	16 h (apr- mag)

SECONDO ANNO		
MODULO		**TEMPI**
1: EQUILIBRIO DEI FLUIDI	La pressione. Il principio di Pascal. La legge di Stevino. I vasi comunicanti. La pressione atmosferica e l'esperienza di Torricelli. La spinta di Archimede e il galleggiamento dei corpi.	12 h (set-ott)
2: TERMOLOGIA	Misura della temperatura; Dilatazione termica dei corpi; Calore e sua misura; Calore specifico e capacità termica; Propagazione del calore; Cambiamenti di stato e calore latente.	12 h (nov-dic)
3: CINEMATICA UNIDIMENSIONALE	Lo studio del moto e la velocità. Il moto rettilineo uniforme. L'accelerazione e il moto rettilineo uniformemente accelerato. Grafici tempo- spazio e tempo-velocità. La caduta libera.	16 h (gen-mar)
4: PRINCIPI DELLA DINAMICA	Il primo principio e i sistemi di riferimento inerziali. Il secondo principio. Corpo in caduta libera. Il terzo principio. Applicazioni dei principi della dinamica: moto orizzontale in presenza di attrito, moto lungo il piano inclinato con e senza attrito.	16 h (apr- mag)

TERZO ANNO		
MODULO		**TEMPI**
1: DINAMICA E COMPOSIZIONE DEI MOVIMENTI	Il principio di relatività galileiana. Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti. Cinematica e dinamica dei moti piani: moto parabolico, circolare uniforme e armonico. Il pendolo semplice.	23 h (set-ott)
2: PRINCIPI DI CONSERVAZIONE	Impulso e quantità di moto. La conservazione della quantità di moto. Il lavoro meccanico. L'energia cinetica e il teorema delle forze vive. Le forze conservative e l'energia potenziale. La legge di conservazione dell'energia meccanica. Gli urti di corpi puntiformi.	25 h (nov-dic)
3: GRAVITAZIONE UNIVERSALE	Dal modello geocentrico almodello copernicano. Le leggi di Keplero. La legge della gravitazione universale. L'energia potenziale gravitazionale e la legge di conservazione dell'energia meccanica.	20 h (gen-feb)
4: TERMODINAMICA	Ripasso degli argomenti affrontati al II anno. Le leggi dei gas e l'equazione di stato dei gas perfetti. La teoria cinetica del gas perfetto. Le trasformazioni termodinamiche (isocora, isobara, isoterma, adiabatica). Il lavoro termodinamico. Il primo principio della termodinamica. Il secondo principio della termodinamica. Entropia e interpretazione statistica delsecondo principio della termodinamica.	15 h (mar-apr-mag)

QUARTO ANNO		
MODULO		**TEMPI**
1: ONDE MECCANICHE E SUONO	Propagazione delle onde meccaniche su una corda. Oscillazioni e onde: parametri caratteristici ed equazione di propagazione. Il principio di sovrapposizione.Fenomeni d'interferenza e diffrazione. Onde sonore e loro caratteristiche. Le onde stazionarie. Intensità e livello sonoro. Effetto Doppler.	18 h (set-ott)
2: OTTICA ONDULATORIA	Ripasso sull'Ottica geometrica (in particolare le leggi della riflessione e della rifrazione della luce, angolo limite e riflessione totale). Onde luminose e colori. L'interferenza e la diffrazione luminosa e la natura ondulatoria dellaluce.	20 h (nov-dic)
3: CAMPO ELETTRICO	L'elettrizzazione dei corpi e l'interazione elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrico. L'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico. Il teorema di Gauss. L'elettrostatica dei conduttori. Il condensatore piano.	20 h (gen-feb)
4: CORRENTE ELETTRICA CONTINUA	Gli elementi del circuito elettrico. L'intensità di corrente elettrica. Le leggi di Ohm. L'effetto Joule. La carica e la scarica di un condensatore.	15 h (mar-apr)
5: MAGNETOSTATICA	I magneti e le linee del campo magnetico. L'interazione tra un filo percorso da corrente elettrica e un magnete. L'interazione tra due fili percorsi da corrente elettrica. Il campo di induzione magnetica. Flusso e circuitazione del campo magnetico. La forza di Lorentz.	15 h (apr- mag)

QUINTO ANNO		
MODULO		**TEMPI**
1: INDUZIONE ELETTROMAGNETICA	Le legge di Faraday-Neumann. L'alternatore. Il trasformatore. Il circuito LC. Il circuito RLC.	20 h (set-nov)
2: EQUAZIONI DI MAXWELL E ONDE ELETTROMAGNETICHE	Le equazioni di Maxwell. Le onde elettromagnetiche. La natura elettromagnetica della luce. Lo spettro elettromagnetico.	12 h (dic-gen)
3: (OPZIONALE): LA FISICA NUCLEARE	I nuclei degli atomi. Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei. La radioattività. La legge del decadimento radioattivo. L'interazione debole. La medicina nucleare. Le reazioni nucleari esoenergetiche. La fissione nucleare. Le centrali nucleari. La fusione nucleare. L'inizio della fisica delle particelle: il positone e il muone. Le particelle nucleari instabili. Le particelle-materia fondamentali. Le forze elettromagnetica e forte. La forza debole neutra e la forza gravitazionale.	15 h (gen-feb)
4: LA RELATIVITA' RISTRETTA	L'esperimento di Michelson-Morley. Le trasformazioni di Lorentz. I postulati della relatività ristretta di Einstein. La dilatazione dei tempi e l'esperimento sui muoni. La legge di addizione relativistica delle velocità. La legge di conservazione della quantità di moto. La dinamica relativistica.	15 h (mar-apr)
5: LA FISICA QUANTISTICA	Lo spettro del corpo nero e l'ipotesi di Planck. L'effetto fotoelettrico e l'ipotesi sui quanti di luce di Einstein. Gli spettri atomici e l'ipotesi di Bohr sulla quantizzazione dei livelli atomici. L'esperimento di Franck-Hertz. L'effetto Compton: i risultati sperimentali, l'urto elettrone-fotone. L'ipotesi di De Broglie sul comportamento ondulatorio degli elettroni.	20 h (apr- mag)

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

Le lezioni di Fisica saranno supportate da un congruo numero di esperienze in laboratorio. Di seguito è riportata una tabella con alcune attività che comunemente possono essere organizzate con le attrezzature disponibili.
È prevista la possibilità di una diversa scansione temporale degli argomenti e di una diversa rosa di esperienze di laboratorio in relazione alle scelte metodologiche del docente e alle specificità della classe. In ogni caso, levariazioni dovranno:

- essere coerenti con le indicazioni ministeriali;
- mirare al raggiungimento degli obiettivi specifici elencati nel §.2;
- sincronizzare l'attività di laboratorio della classe con la programmazione stabilita a livello d'Istituto per l'uso del laboratorio di Fisica.

La calendarizzazione delle attività verrà affissa, settimana per settimana, sulla porta del laboratorio e ogni docente potrà prenotarsi con la propria classe.

CALENDARIO ESPERIMENTI

<table>
<tr><th>MESE</th><th>Classi I</th><th>Classi II</th><th>Classi III</th><th>Classi IV</th><th>Classi V</th></tr>
<tr><td>Settembre
Ottobre</td><td>Strumenti di misura e valutazione dell'incertezza</td><td>Statica dei fluidi

Spinta di Archimede</td><td>Moto parabolico

Moto armonico

Moto circolare</td><td>Onde meccaniche</td><td>Circuiti in continua

Fenomeni magnetostatici</td></tr>
<tr><td>Novembre</td><td>Misure indirette e valutazione dell'incertezza</td><td rowspan="2">Moto rettilineo con la rotaia</td><td rowspan="2">Applicazioni e verifica dei principi della dinamica

Sistemi di riferimento non inerziale</td><td>Onde acustiche</td><td rowspan="2">Induzione elettromagnetica</td></tr>
<tr><td>Dicembre</td><td>Dipendenza fra grandezze e grafici sperimentali</td><td>Ottica ondulatoria</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Gennaio</td><td>Legge di Hooke edelasticità</td><td>Verifica dei principi delladinamica</td><td>Conservazione energia meccanica</td><td rowspan="2">Fenomeni elettrostatici

Esperimento di Millikan</td><td>Deflessione magnetica di un fascio elettronico</td></tr>
<tr><td>Febbraio</td><td>Misure con dinamometri e verifica delle proprietà vettoriali delle forze</td><td>Caduta dei gravi

Misura dell'accelerazionedi gravità</td><td>Urti</td><td>Deflessione magnetica di un fascio elettronico</td></tr>
<tr><td>Marzo</td><td>Forza d'attrito

Equilibrio sul piano inclinato</td><td>Attrito dinamico Moto sul piano inclinato</td><td rowspan="2">Calorimetro

Proprietà dei gas</td><td>Leggi di Ohm e circuiti in corrente continua</td><td>Effetto fotoelettrico</td></tr>
<tr><td>Aprile</td><td>Esperimenticon le leve ed equilibrio dei corpi</td><td>Misure di termologia e calorimetria</td><td>Circuito RC</td><td>Esperimenti su sistemi quantistici</td></tr>
</table>

Maggio	Semplici sistemi ottici			Fenomeni magnetostatici	

4. INDICAZIONI METODOLOGICHE

Nel biennio l'insegnamento della fisica concentra la sua attenzione sull'acquisizione dei procedimenti di base dell'attività sperimentale e sullo sviluppo della capacità di impostare e risolvere elementari problemi legati alla dipendenza funzionale tra le grandezze fisiche, alla cinematica e alla dinamica dei moti rettilinei.

Nel triennio l'insegnamento della Fisica rivolge maggiore attenzione all'impianto teorico e alle sintesi formali in cui si collocano i risultati sperimentali, mettendo in evidenza i collegamenti interdisciplinari degli argomenti studiati.

L'attività di laboratorio svolge un ruolo centrale nell'insegnamento della Fisica. Tale attività va inserita organicamente nello svolgimento dei moduli didattici e nella successione temporale delle lezioni. Si prevede, in particolare, che,dopo le esperienze di laboratorio, la classe discuta i risultati ottenuti, li inserisca in un coerente quadro concettuale e sia guidata dal docente, nelle modalità stabilite da quest'ultimo, verso una rielaborazione scritta dell'esperimento svolto. Si prevede, inoltre, la possibilità che, dopo lo svolgimento e la discussione dell'esperienza, la classe torni in laboratorio per elaborare i risultati dell'esperienza con l'ausilio del foglio elettronico e/o di altri strumenti informatici. Qualora lo ritenga proficuo, il docente farà uso, oltre che del libro di testo, di altri materiali a stampa, di lucidi, di software didattico, dei CD-DVD e delle videocassette in possesso dell'Istituto.

L'attività didattica è suddivisa in due periodi: un trimestre e un pentamestre.

I temi presentati saranno sviluppati possibilmente nei tempi e periodi indicati, flessibilmente adeguati alla realtàdelle singole classi e con spostamenti e integrazioni, laddove l'insegnante ne ravveda la necessità anche per esigenze di collegamento con altre discipline.

5. LA VALUTAZIONE

Nel corso dell'anno saranno svolte almeno due verifiche nel trimestre e almeno tre verifiche nel pentamestre. È il singolo docente a stabilire, sulla base del percorso didattico delineato per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il tipo di prova da effettuare per procedere ad una congrua valutazione degli alunni.

Nella valutazione della prova **orale** si prenderanno in esame i seguenti indicatori:

- conoscenza e comprensione degli argomenti
- capacità di motivare le risposte fornite
- pertinenza delle risposte
- fluidità e proprietà dell'esposizione.

Nella valutazione della prova **scritta** si prenderanno in esame i seguenti indicatori:

- conoscenza degli argomenti oggetto della prova
- grado di completezza dell'elaborato
- argomentazione delle risposte fornite
- pertinenza delle risposte
- correttezza del calcolo
- qualità dell'esposizione.

La valutazione dell'**attività di laboratorio** terrà conto:

- delle modalità di lavoro dello studente nel laboratorio;

- delle relazioni e/o delle eventuali prove scritte/orali sulle esperienze svolte.

Nella valutazione delle relazioni e delle eventuali prove scritte/orali sulle esperienze di laboratorio svolte si terràconto dei seguenti indicatori:

- completezza dello svolgimento
- correttezza dell'elaborazione dei dati
- qualità delle tabelle e dei grafici
- qualità dell'esposizione e della composizione grafica.

La **valutazione globale** al termine del primo trimestre e al termine dell'anno scolastico sarà elaborata:

- in funzione degli obiettivi specifici raggiunti dallo studente;
- sulla base degli elementi che emergeranno dalle interrogazioni orali, dalle verifiche scritte, dall'attività di laboratorio e dalle modalità di lavoro dello studente nell'ambito del gruppo-classe;
- in relazione all'impegno di studio e al metodo di lavoro messi in campo dall'allievo;
- in relazione ai progressi compiuti rispetto ai livelli di partenza

Nell'**allegato 2** sono riportate le griglie e le rubriche di valutazione per le verifiche scritte ed una griglia di valutazione per le verifiche orali. In seguito alle esperienze di laboratorio i docenti in base a valutazioni di opportunità potranno richiedere una relazione scritta. Viene proposta, nello stesso allegato, una griglia per la valutazione della relazione di laboratorio. Tale voto potrà essere conteggiato nella media come quelli dello scritto e dell'orale o con un peso diverso.

Si precisa che i voti assegnati si riferiscono alla preparazione in Fisica dello studente e non rappresentano un giudizio sulla personalità dello studente.

Nella sezione di **Liceo Scientifico Internazionale** opzione italo-inglese si effettueranno prove scritte strutturate e valutate come gli esami Cambridge IGCSE Physics (0625) che gli studenti affronteranno al quarto anno.

6. IL RECUPERO

L'attività di recupero sarà svolta in itinere e si avvarrà anche, se l'Istituto disporrà dei fondi necessari, dello sportello e dei corsi di recupero attivati nell'Istituto.
L'attività di recupero in itinere troverà i suoi momenti centrali nella correzione in classe degli esercizi assegnati, nella discussione delle richieste di chiarimento degli studenti, nelle interrogazioni, nella disamina dei risultati emersi nelle verifiche scritte e in eventuali lezioni appositamente programmate.

7. CONTENUTI ESSENZIALI, COMPETENZE ED ABILITÀ

CLASSI PRIME	
Contenuti essenziali	**Competenze ed abilità**
Grandezze fisiche ed unità di misura Le grandezze fisiche e il Sistema Internazionale di unità di misura; Conversione delle unità di misura; La lunghezza, area e volume; Intervallo di tempo, massa, densità; Rapporti, proporzioni e percentuali; Proporzionalità diretta e inversa; Potenze di 10 e prefissi del Sistema Internazionale. **Misura delle grandezze fisiche** L'incertezza delle misure: sensibilità, errore casuale, errore sistematico; errore assoluto e relativo; Valor medio e incertezza per misure ripetute; Le cifre significative. **Grandezze vettoriali e forze** Significato qualitativo del concetto di forza; La forza elastica e la legge di Hooke; Il dinamometro e la misura delle forze; La forza peso; Definizione di vettore e grandezze fisiche vettoriali; Operazioni fra vettori: costruzione geometrica e calcolo in casi semplici (anche usando il teorema di Pitagora); Definizioni di seno, coseno (in relazione ai triangoli rettangoli); Componenti cartesiane dei vettori; Operazioni vettoriali con l'uso delle componenti cartesiane. **I principi della statica** Vincoli e forze vincolari: reazione normale, tensione delle corde; Equilibrio sul piano inclinato; L'attrito radente: caso statico; Il momento delle forze; Condizione di equilibrio dei corpi rigidi; Semplici problemi relativi all'equilibrio di un corpo.	- Saper descrivere i caratteri qualitativi dei fenomeni naturali studiati in modo coerente e funzionale; - Saper interpretare i dati sperimentali riconoscendo le relazioni funzionali tra grandezze; - Saper organizzare una relazione scientifica; - Saper gestire il lavoro di gruppo in laboratorio; - Saper rappresentare graficamente le relazioni tra le grandezze. - Sapere svolgere semplici operazioni di utilità diretta nelle applicazioni fisiche trattate, come ad esempio le somme e le differenze di vettori; sapere scomporre un vettore nelle sue componenti cartesiane almeno in modo grafico. - Saper risolvere semplici problemi sugli argomenti trattati. - Saper riconoscere le forze di un sistema e discuterne le condizioni di equilibrio.

CLASSE SECONDA:	
Contenuti essenziali	**Competenze ed abilità**
Equilibrio dei fluidi Caratteristiche dei materiali fluidi; La pressione; La pressione nei fluidi e la legge di Pascal; Pressione e forza peso: la legge di Stevino; La spinta di Archimede; Condizioni per il galleggiamento dei corpi; La pressione atmosferica; semplici esercizi applicativi. **Termologia** Misura della temperatura; Dilatazione termica dei corpi; Calore e sua misura; Calore specifico e capacità termica; Propagazione del calore; Cambiamenti di stato e calore latente. **Il moto rettilineo** Descrizione del moto del punto materiale; Sistemi di riferimento; traiettoria; tabella oraria; La velocità media e istantanea; Il grafico spazio tempo; Il moto rettilineo uniforme; Il moto vario; L'accelerazione media e istantanea; Il grafico velocità tempo; Il moto uniformemente accelerato e la caduta libera; Equazioni del moto del moto uniformemente accelerato; semplici problemi applicativi. **I principi della dinamica e le applicazioni** Il primo principio della dinamica; Sistemi di riferimento inerziali; Il secondo principio della dinamica; Il terzo principio della dinamica; Il peso e la caduta; L'attrito radente; Moto sul piano inclinato con e senza attrito; Problemi applicativi dei principi della dinamica e delle equazioni cinematiche.	- Saper costruire e interpretare correttamente grafici di dati. - Saper realizzare il diagramma del corpo libero. - Saper gestire il lavoro di gruppo in laboratorio. - Saper risolvere semplici problemi sugli argomenti trattati - Saper applicare la legge di Stevino e risolvere semplici problemi di galleggiamento - Saper applicare la legge dell'equilibrio termico e conoscere le scale termometriche. - Riconoscere i cambiamenti di stato ed applicare le leggi della calorimetria - Saper definire le grandezze cinematiche e i sistemi di riferimento - Saper risolvere semplici problemi del moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato - Conoscere i principi della dinamica e saper risolvere semplici problemi.

CLASSE TERZA	
Contenuti essenziali	**Competenze ed abilità**
Equilibrio e dinamica del punto materiale Le forze e la loro natura: peso, forza elastica, vincoli e forza di attrito; Operazioni vettoriali;	- Sapere applicare i principi della dinamica a problemi con carrucole, molle, piano inclinato.

Principi della dinamica e applicazioni; Forze e movimento: moto sul piano inclinato con e senza attrito; Moto circolare uniforme e forza centripeta, moto armonico, moto del pendolo. **Lavoro ed energia** Il lavoro e la potenza; L'energia cinetica e il teorema dell'energia cinetica; Forze conservative ed energia potenziale; La conservazione dell'energia meccanica; Energia potenziale della forza peso ed energia potenziale elastica. **Quantità di moto e impulso** La quantità di moto; La definizione dell'impulso di una forza; Il principio di conservazione della quantità di moto; Gli urti sulla retta. **La gravitazione universale** Le leggi di Keplero; La forza di gravitazione universale; Moto di satelliti e pianeti; Energia potenziale gravitazionale. **Termologia, teoria cinetica dei gas, calore** Scale Celsius e Kelvin; Ipotesi atomica e numero di Avogadro; Gas perfetto e leggi dei gas; Energia interna e temperatura; Esperimento di Joule ed equivalente in Joule della caloria; Calore specifico e capacità termica; Equilibrio termico e scambio di calore; Cambiamento di stato e calore latente. **Principi della termodinamica** Trasformazioni termodinamiche e lavoro; Il primo principio della termodinamica; Trasformazioni reversibili e non reversibili; Applicazioni ai gas perfetti: Trasformazioni isoterme, isocore, isobare, adiabatiche; Enunciati di Kelvin e Clausius del secondo principio della termodinamica; Ciclo di Carnot e teorema di Carnot, rendimento della macchina reversibile.	- Comprendere l'importanza dei principi di conservazione nella Fisica e saper trattare semplici problemi relativi ai principi di conservazione. - Sapere trattare problemi relativi al moto dei pianeti tramite le leggi di Kepler. - Sapere applicare i principi della gravitazione universale a semplici problemi. - Sapere applicare i principi della termodinamica a semplici problemi.

CLASSE QUARTA	
Contenuti essenziali	**Competenze ed abilità**
Onde suono luce Onde meccaniche; ampiezza, frequenza, periodo, velocità; propagazione delle onde; onde armoniche; sovrapposizione e interferenza; il suono; intensità e livello; natura ondulatoria della luce; spettro luminoso; riflessione e rifrazione; interferenza ed esperimento di Young. **Fenomeni elettrici e campo elettrico** Cariche elettriche e fenomeni di elettrizzazione; Conduttori e dielettrici; La legge di Coulomb e l'unità di misura della carica elettrica; Il campo elettrico; Definizione del vettore campo elettrico; Principio di sovrapposizione; Le linee di campo **Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss** Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie; Il teorema di Gauss; Campo dovuto ad una distribuzione di carica con simmetria sferica; Campo generato da distribuzioni piane infinite di carica **Lavoro ed energia potenziale elettrica** L'energia potenziale di un sistema di cariche; Il potenziale elettrico e le superfici equipotenziali; La differenza di potenziale e il moto delle cariche; La relazione tra campo elettrico e potenziale; Campo, potenziale e distribuzione della carica in un conduttore in equilibrio elettrostatico; Campo e potenziale generato da un conduttore sferico carico. **I condensatori** Capacità di un conduttore; Capacità di un condensatore piano; Energia di un condensatore; Collegamento dei condensatori in serie e parallelo. **Circuiti elettrici** Generatori e utilizzatori; la corrente elettrica; resistori e legge di Ohm; bilancio energetico ed effetto Joule; collegamenti in serie e parallelo; risoluzione di semplici circuiti. **Campo elettrostatico** Campi conservativi, potenziale ed energia potenziale. Circuitazione di un vettore.	- Descrivere graficamente ed analiticamente le onde - Scrivere l'equazione matematica di un'onda armonica unidimensionale riconoscendo tutte le grandezze che vi compaiono. - Applicare le leggi della riflessione e della rifrazione delle onde. - Descrivere le caratteristiche delle onde sonore - Riconoscere, in base alla frequenza, infrasuoni, suoni e ultrasuoni. - Conoscere le caratteristiche delle onde luminose - Calcolare la frequenza o la lunghezza d'onda di una radiazione luminosa. - Conoscere le leggi della rifrazione e della riflessione. - Saper descrivere l'esperimento di Young. - Descrivere l'elettrizzazione per contatto, strofinio e induzione e interpretarli. - Calcolare la forza tra due cariche puntiformi nel vuoto - Applicare il principio di sovrapposizione delle forze. - Operare con il campo elettrico - Descrivere il passaggio dall'interazione a distanza al concetto di campo. - Determinare (in modulo, direzione e verso) il campo elettrico generato da una carica puntiforme. - Calcolare il flusso del campo elettrico attraverso una superficie assegnata. - Operare con potenziale e capacità elettriche - Calcolare l'energia potenziale di un sistema formato da due o più cariche puntiformi ed in particolari campi. - Ricavare la relazione tra campo elettrico e potenziale (caso del campo uniforme). - Calcolare la capacità elettrica di un conduttore e risolvere semplici problemi. - Sapere impostare e svolgere problemi sui circuiti elettrici. - Saper comprendere l'unificazione fra elettricità e magnetismo. - Saper definire il campo magnetico e le interazioni fra magneti e correnti elettriche. Saper discutere il moto di una carica in presenza di campo magnetico.

Moto di particelle cariche in un campo elettrostatico. Corrente continua e leggi di Ohm. Circuiti elettrici. Effetti della corrente elettrica. **Campo magnetico.** Interazione magnetiche tra correnti. Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz. Teorema di Gauss per il campo magnetico.	

CLASSE QUINTA	
Contenuti essenziali	**Competenze e abilità**
Induzione elettromagnetica Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Neumann. Le equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche. **Relatività** Postulati della relatività ristretta; la dilatazione dei tempi e la contrazione degli spazi; relazione tra massa ed energia relativistica. **La fisica quantistica** Conoscere l'ipotesi di Planck, comprenderne le conseguenze. Saper descrivere l'effetto fotoelettrico.	- Saper discutere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica e conoscerne le leggi e relative applicazioni - Saper esporre le principali caratteristiche delle onde elettromagnetiche. - Saper formulare i principi della relatività ristretta. - Saper formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica. - Conoscere e illustrare il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie - Saper discutere l'effetto fotoelettrico e l'effetto Compton

I docenti del Dipartimento di Matematica e Fisica che insegnano Fisica nell'anno 2023-2024:

Altobelli, Aureli, Becce, Calabria, De Santis, Eramo, Fazi, Funaro, Galloppa, Ghigiarelli, Maccari, Macrì, Maggi, Mandato, Nufris, Papalini, Paparini, Pelagalli, Pesce, Simonetti, Sopranzi, Sorvillo, Stalteri, Stasi, Starnone e Troncone.

ALLEGATO 1

La fisica e l'asse culturale matematico, la fisica e l'asse culturale scientifico- tecnologico nella certificazione delle competenze al termine del primo biennio

La scheda presenta gli indicatori che esplicitano l'interpretazione data dai docenti di Matematica e Fisica del Dipartimento delle competenze relative all'asse culturale matematico e a quello scientifico stabilite dalla scheda ministeriale per la certificazione europea al termine del primo biennio. L'elenco degli indicatori è accompagnato dalla descrizione dei livelli (base, medio, avanzato) a cui può pervenire la conquista di tali competenze da parte degli studenti.

La comprensione e l'applicazione della scheda richiedono l'integrazione delle indicazioni in essa contenute con le specificazioni elencate nel piano di lavoro del dipartimento Fisica Biennio e con le linee programmatiche per l'insegnamento della Fisica tratteggiate nella legislazione sui nuovi licei della scuola superiore italiana da cui tale piano trae ispirazione.

Competenze incluse nel raggio di azione della Fisica che la scheda ministeriale racchiude nell'asse matematico	
Competenze	**Abilità/capacità**
1. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	· Saper individuare le informazioni che si vuole ricavare. · Saper individuare le informazioni di cui si dispone · Saper applicare le leggi fisiche e le procedure matematiche studiate per ottenere le informazioni richieste a partire da quelle disponibili
2. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da specifiche applicazioni di tipo informatico.	· Saper motivare la strategia risolutiva adottata · Saper stabilire se due grandezze correlate sono legate da una proporzionalità diretta, da una relazione lineare, da una proporzionalità quadratica, da una proporzionalità inversa. · Saper trarre informazioni da un grafico cartesiano mediante interpolazione.
Competenze incluse nel raggio di azione della Fisica che la scheda ministeriale racchiude nell'asse scientifico-tecnologico	
Competenze	**Abilità/capacità**
3. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. **4.** Analizzare quantitativamente e	· Saper usare il metro a nastro, il cronometro, la bilancia elettronica, il dinamometro e il termometro per la misurazione delle lunghezze, degli intervalli temporali, delle masse, dell'intensità delle forze e delle temperature. · Saper sintetizzare i risultati della misurazione ripetuta di una grandezza fisica nel valore centrale e nella corrispondenza semi-dispersione oppure nel valore medio e nel corrispondente scarto quadratico medio. · Saper organizzare e rappresentare i risultati di un esperimento in una tabella e in un grafico cartesiano. · Saper stabilire se due grandezze correlate sono legate da una proporzionalità diretta, da una relazione lineare,

qualitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	da una proporzionalità quadratica, da una proporzionalità inversa. · Saper trarre informazioni da un grafico cartesiano mediante interpolazione. · Saper costruire il modello di un fenomeno naturale o artificiale in modo da comprendere gli aspetti essenziali del fenomeno alla luce delle leggi fondamentali chiamate in causa nel modello stesso. · Saper compilare una relazione su un esperimento di laboratorio. · Saper stabilire le condizioni che garantiscono l'equilibrio di un punto materiale, di un corpo rigido e di un fluido nelle situazioni esaminate nel corso delle lezioni e in situazioni problematiche non ancora incontrate. · Saper applicare le leggi della cinematica e della dinamica per impostare elementari valutazioni quantitative relative al comportamento di un sistema naturale o artificiale.

Livello raggiunto rispetto agli indicatori sopra elencati

COMPETENZA 1		
Livello	**Descrittori**	**Voto**
Gravemente insufficiente	Lo studente imposta e svolge il procedimento risolutivo con gravi errori. Lo studente incontra grande difficoltà a motivare il procedimento risolutivo adottato.	1-4
Insufficiente	Lo studente comprende il testo di un problema elementare, imposta e svolge il procedimento risolutivo con errori significativi, motiva in modo parziale e con un linguaggio impreciso il procedimento risolutivo adottato.	4.5-5.5
Sufficiente	Lo studente è in grado di comprendere il testo di un problema elementare, di impostarne il procedimento risolutivo e di giungere alla soluzione con lievi errori. Lo studente motiva in modo coerente la strategia risolutiva adottata e si esprime con un linguaggio chiaro pur se non sempre appropriato.	6-6.5
Buono	Lo studente sa affrontare autonomamente le fasi in cui si articola la risoluzione di un problema il cui grado di difficoltà rispecchia quella dei problemi discussi nel corso delle lezioni del biennio. Lo studente motiva la strategia risolutiva adottata con un'esposizione ben argomentata e con un linguaggio appropriato.	7-8.5
Ottimo	Lo studente sa affrontare autonomamente le fasi in cui si articola la risoluzione di un problema ed è ingrado di impostare, talvolta con originalità, la risoluzione di problemi avanzati non trattati o solo accennati nel corso delle lezioni del biennio. Lo studente motiva la strategia risolutiva adottata con un linguaggio preciso e con un'argomentazione coerente e articolata.	9-10

COMPETENZA 2		
Livello	**Descrittori**	**Voto**
Gravemente insufficiente	Lo studente svolge con gravi errori le operazioni di base richieste dalla costruzione di un grafico, dallo studio della relazione di proporzionalità diretta e quadratica esistente tra due grandezze fisiche e dall'interpolazione.	1-4
Insufficiente	Lo studente svolge con lievi errori e con incertezza le operazioni di base richieste dalla costruzione di un grafico, dallo studio della relazione di proporzionalità diretta e quadratica esistente tra due grandezze fisiche e dall'interpolazione.	4.5-5.5
Sufficiente	Lo studente è in grado di svolgere compiutamente le operazioni di base richieste dalla costruzione di un grafico, dallo studio della relazione di proporzionalità diretta e quadratica esistente tra due grandezze fisiche e dall'interpolazione.	6-6.5
Buono	Lo studente compie in modo autonomo, completo e rigoroso le operazioni richieste dalla costruzione di un grafico, dallo studio della relazione di proporzionalità diretta e quadratica esistente tra due grandezze fisiche, dall'interpolazione. Lo studente è in grado di utilizzare tabelle e grafici come supporto della discussione del comportamento dei sistemi fisici studiati.	7-8.5
Ottimo	Lo studente compie in modo autonomo, completo e rigoroso le operazioni richieste dalla costruzione di un grafico, dallo studio della relazione di proporzionalità diretta e quadratica esistente tra due grandezze fisiche, dall'interpolazione. Lo studente è, inoltre, in grado di impostare la ricerca delle relazioni tra grandezze fisiche o di ricavare le conseguenze di una relazione congetturata anche quando la dipendenza funzionale non è lineare o quadratica. Lo studente è in grado di ricavare autonomamente informazioni dalla lettura di tabelle e grafici.	9-10
COMPETENZA 3		
Livello	**Descrittori**	**Voto**
Gravemente insufficiente	Lo studente compie le operazioni fondamentali della misurazione di una grandezza fisica con gravi errori. Lo studente incontra gravi difficoltà a trarre informazioni dai grafici cartesiani e dalle tabelle. Lostudente si orienta con difficoltà nell'applicazione delle conoscenze acquisite per costruire un elementare modello dei fenomeni naturali e artificiali studiati. Lo studente relaziona sull'attività di laboratorio in modo frammentario, con significative omissioni e/o con gravi errori. Lo studente usa in modo improprio il linguaggio specifico.	**1-4**
Insufficiente	Lo studente le operazioni fondamentali della misurazione di una grandezza fisica con lievi errori. Lo studente trae informazioni dai grafici cartesiani e dalle tabelle in modo parziale e con lievi errori. Sotto la guida del docente lo studente riesce in modo parziale a frutto le conoscenze acquisite per costruireun elementare modello dei fenomeni naturali e artificiali studiati. Lo studente è in grado di schematizzare l'attività di laboratorio svolta in una relazione in modo parziale e con lievi errori. Lo studente usa in modo incerto il linguaggio specifico.	**4.5-5.5**
Sufficiente	Lo studente è in grado di compiere le operazioni fondamentali della misurazione di una grandezza fisica e sa utilizzare i grafici cartesiani per compiere operazioni di interpolazione. Pur con qualche incertezza, lo studente è in grado di mettere a frutto le conoscenze acquisite per costruire un elementare modello dei fenomeni naturali e artificiali discussi durante le lezioni. Lo studente sa schematizzare in una relazione, pur con imprecisioni e lievi lacune, gli elementi essenziali dell'attività di laboratorio svolta. Lo studente si esprime in modo semplice ma corretto, anche nell'uso del linguaggio specifico.	6-6.5

Buono	Lo studente è in grado di compiere autonomamente le operazioni fondamentali della misurazione di una grandezza fisica. Lo studente è in grado di utilizzare tabelle e grafici come supporto della discussione del comportamento dei sistemi fisici studiati. Lo studente è in grado di mettere a frutto le conoscenze acquisite per costruire un elementare modello di un fenomeno naturale e artificiale. Lo studente sa presentare in una relazione coerentemente strutturata l'attività di laboratorio svolta. Lo studente si esprime in modo appropriato ed efficace, anche nell'uso del linguaggio specifico.	7-8.5
Ottimo	Lo studente è in grado di organizzare un esperimento e di cooperare con le competenze e le capacitàdei componenti di una *équipe* per condurlo efficacemente a termine. Lo studente sa costruire correttamente i grafici cartesiani e sa trarre informazioni da essi, sa mettere a frutto le conoscenze acquisite per costruire un articolato modello di un fenomeno naturale e artificiale e per avviare un approfondimento delle proprie conoscenze. Lo studente sa documentare in modo preciso e con linguaggio rigoroso e ricco l'attività di laboratorio svolta. Lo studente è in grado di svolgere autonome	9-10
COMPETENZA 4		
Livello	**Descrittori**	**Voto**
Gravemente insufficiente	Lo studente conosce in modo carente e frammentario le leggi dell'equilibrio meccanico, della cinematica e della dinamica dei moti rettilinei. Lo studente compie gravi errori nell'applicazione di tali leggi e di tali concetti alle situazioni elementari discusse nel corso delle lezioni al fine di elaborare previsioni sul comportamento del sistema esaminato. Lo studente usa in modo improprio il linguaggio specifico.	1-4
Insufficiente	Lo studente conosce parzialmente le leggi dell'equilibrio meccanico, della cinematica e della dinamica dei moti rettilinei Lo studente applica tali leggi con lievi errori alle situazioni elementari discusse nel corso delle lezioni per elaborare previsioni sul comportamento del sistema esaminato. Lo studente usa in modo incerto il linguaggio specifico.	4.5-5.5
Sufficiente	Lo studente conosce in modo meccanico le leggi dell'equilibrio meccanico, della cinematica e della dinamica dei moti rettilinei. Lo studente è in grado di applicare tali leggi alle situazioni elementari discusse nel corso delle lezioni per elaborare previsioni sul comportamento del sistema esaminato. Lo studente si esprime in modo semplice ma corretto, anche nell'uso del linguaggio specifico.	6-6.5
Buono	Lo studente è in grado di interpretare autonomamente un fenomeno naturale o artificiale alla luce del concetto di equilibrio meccanico e delle leggi della cinematica e della dinamica. Lo studente applica leleggi fondamentali dell'equilibrio meccanico, la cinematica e la dinamica dei moti rettilinei per impostare elementari valutazioni quantitative relative al comportamento di un sistema naturale o artificiale. Lo studente si esprime in modo appropriato ed efficace, anche nell'uso del linguaggio specifico.	7-8.5
Ottimo	Lo studente è in grado di interpretare autonomamente un fenomeno naturale o artificiale alla luce del concetto di equilibrio meccanico e delle leggi della cinematica e della dinamica dei moti rettilinei. Grazie anche ad un'attività di ricerca personale, lo studente sa applicare le leggi fondamentali dell'equilibrio meccanico, della cinematica e della dinamica (che conosce in modo particolareggiato e di cui sa presentare la genesi) per ricavare, in modo argomentato, valutazioni quantitative relative al comportamento di un sistema naturale o artificiale anche quando tale sistema non è stato oggetto delle lezioni. Lo studente sa usare in modo rigoroso e vario il linguaggio specifico.	9-10

ALLEGATO 2

Si allegano fac-simile di GRIGLIE DI CORREZIONE e della RUBRICA DI VALUTAZIONE per le prove scritte, orali e di laboratorio.
Si tenga presente che l'eventuale indicazione "strategia non ottimale "non influisce sull'attribuzione del voto.

PROVA SCRITTA

GRIGLIA A

STUDENTE……..

Esercizio	Punteggio pieno	Punteggio assegnato	Svolgimento		Richiesta non compresa/ compresa in parte	Errori			Strategia		Argomentazione (es.: poco chiara, incompleta, assente, errata, etc...)
			assente	incompleto		concettuali	di calcolo	formali unità di misura	errata	non ottimale	
1.											
2.											
3.											

Totale				$valutazione = \frac{punt.}{punt.max} \cdot 9 + 1$							

GRIGLIA B

STUDENTE……..

Esercizio	Punteggio pieno	Punteggio assegnato	Svolgimento		Richiesta non compresa/ compresa in parte	Errori			Strategia		Argomentazione (es.: poco chiara, incompleta, assente, errata, etc...)
			assente	incompleto		concettuali	di calcolo	Formali unità di misura	errata	non ottimale	
1.											
2.											
3.											

Base	1	1									
Valutazione											

PROVA ORALE

LIVELLO	DESCRITTORI	VOTI/10
Del tutto insufficiente	Assenza di conoscenze/errori numerosi e gravi.Orientamento carente. Scarsa risposta alle sollecitazioni.	Fino a 3
Gravemente insufficiente	Numerosi errori. Pocapartecipazione. Conoscenze frammentarie.	4
Insufficiente	Errori. Conoscenze disorganiche. Esposizione approssimativa.	5
Sufficiente	Comprensione dei nessi fondamentali. Esposizione nel complesso adeguata. Organizzazione essenziale delle conoscenze.	6
Discreto	Partecipazione attiva. Applicazione delle competenze acquisite a casi diversificati. Conoscenze adeguate. Procedura ed esposizione corrette.	7
Buono	Partecipazione impegnata. Applicazione delle competenze acquisite asituazioni nuove. Dominio delle conoscenze e degli strumenti logici, capacità di progettazione del proprio lavoro. Chiarezza espositiva.	8
Ottimo	Forte motivazione. Ampie conoscenze.Elaborazione autonoma. Piena padronanza dell'esposizione. Notevoli capacità di analisi, sintesi e progettazione del prorio lavoro.	9-10

RUBRICA DI VALUTAZIONE

INDICATORI	EVIDENZE (**)	LIVELLO	DESCRITTORI	Punteggio assegnato
Analizzare Esaminare la situazione fisica proposta formulando le ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi		L1	Esamina la situazione fisica in modo frammentario. Formula ipotesi esplicative non adeguate. Non riconosce modelli o analogie o leggi.	0,5
		L2	Esamina la situazione fisica in modo superficiale. Formula ipotesi esplicative non del tutto adeguate. Riconosce modelli o analogie o leggi in modo non sempre appropriato.	1
		L3	Esamina la situazione fisica in modo parziale. Formula ipotesi esplicative complessivamente adeguate.	1.5
		L4	Esamina la situazione fisica in modo quasi completo. Formula ipotesi esplicative complessiva-mente adeguate. Riconosce modelli o analogie o leggi in modo generalmente appropriato.	2

		L5	Esamina criticamente la situazione fisica in modo esauriente. Formula ipotesi esplicative adeguate. Riconosce modelli o analogie o leggi in modo appropriato.	2.5
Sviluppare il processo risolutivo Formalizzare situazioni problematiche e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.		L1	Non formalizza le situazioni problematiche. Non è in grado di applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione.	0.5
		L2	Formalizza le situazioni problematiche in modo inadeguato. Non applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione o procede commettendo gravi errori.	1
		L3	Formalizza le situazioni problematiche in modo superficiale o parziale. Applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione con errori e incertezze.	1.5
		L4	Formalizza le situazioni problematiche in modo parziale ma cogliendo gli aspetti essenziali. Applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione anche se in modo non sempre corretto.	2
		L5	Formalizza le situazioni problematiche in modo quasi completo o con lievi imperfezioni. Applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione in modo generalmente adeguato.	2.5
		L6	Formalizza le situazioni problematiche in modo esauriente. Applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la risoluzione in modo ottimale.	3
Interpretare criticamente i dati Interpretare e/o elaborare i dati proposti e/o ricavati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto.		L1	Non è in grado di interpretare o elaborare i dati o commette gravi errori, non riconosce il modello fisico pertinente.	0.5
		L2	Interpreta e/o elabora i dati in modo superficiale e non sempre corretto. Verifica con difficoltà ed errori la pertinenza al modello fisico scelto.	1
		L3	Interpreta e/o elabora i dati in modo parziale ma cogliendo gli aspetti essenziali. Verifica la pertinenza al modello fisico scelto in modo non sempre corretto.	1.5
		L4	Interpreta e/o elabora i dati in modo quasi completo. Verifica la pertinenza al modello fisico scelto in modo corretto.	2
		L5	Interpreta e/o elabora i dati in modo esauriente. Verifica la pertinenza al modello fisico scelto in modo ottimale e con apporti personali.	2.5
Argomentare Descrivere il processo risolutivo adottato e comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta		L1	Descrive il processo risolutivo in modo superficiale. Comunica con un linguaggio specifico non appropriato. Non valuta la coerenza con la situazione problematica proposta.	0.5
		L2	Descrive il processo risolutivo in modo parziale. Comunica con un linguaggio specifico non sempre appropriato. Valuta solo in parte la coerenza con la situazione problematica proposta.	1
		L3	Descrive il processo risolutivo in modo quasi completo. Comunica con un linguaggio specifico generalmente appropriato. Valuta nel complesso la coerenza con la situazione problematica proposta.	1.5
		L4	Descrive il processo risolutivo in modo esauriente. Comunica con un linguaggio specifico appropriato. Valuta in modo ottimale la coerenza con la situazione problematica proposta.	2
			Voto della prova	…../10

(*) Indicatori conformi alle linee generali delle Indicazioni Nazionali
(**) Le evidenze verranno eventualmente inserite per la preparazione di compiti più complessi e/o compiti autentici

La valutazione espressa in decimi scaturisce dalla somma dei punteggi riportati. I valori evidenziati per ogni indicatore si riferiscono al livello base di competenza.

GRIGLIA SINTETICA PER LA RUBRICA DI VALUTAZIONE

In riferimento alla Rubrica di valutazione, per l'attribuzione del punteggio ad ogni alunno si può eventualmente aggiungere alla prova somministrata una tabella sintetica del tipo:

Cognome e nome		Classe ….. Data ……
Indicatore	**Livello**	**Punteggio**
Analizzare	L …	……
Sviluppare il processo risolutivo	L …	……
Interpretare criticamente i dati	L …	……
Argomentare	L …	……
	Voto	……../10

RELAZIONE DI LABORATORIO

N°	DESCRITTORI	INDICATORI	PUNTEGGIO
1	Lo scopo		
		Pertinente ma con errori	1
		Pertinente e corrette	2
2	Elenco materiali occorrenti	Errato	1
		Incompleto	2
		Completo	3
3	Descrizione del procedimento con eventuali osservazioni	Scorrettezze terminologiche Osservazioni essenziali	1
		Corretta dal punto di vista della terminologia, ma mancante di passaggi importanti	2
		Corretta	3
		Corretta e corredata di osservazioni pertinenti	4
4	Presentazione dei risultati e compilazione delle tabelle e grafici	Incompleta o con gravi errori	1
		Corretta ma incompleta	2
		Corretta e completa, corredata da osservazioni pertinenti	3
5	Elaborazione dati	Completamenti errati	1
		Errori di calcolo	2
		Corretti ma incompleti	3
		Corretti e completi	4
6	Conclusioni, finalità e valutazione del lavoro svolto.	Non pertinenti o incomplete	1
		Pertinenti e corrette ma con errori nell'uso del linguaggio specifico.	2
		Corrette scientificamente e dal punto di vista della terminologia	3
		Approfondite con riferimenti di teoria.	4

Il voto viene attribuito seguendo la seguente legge: $valutazione = \frac{punt.}{punt.max} \cdot 9 + 1$

ALLEGATO 3

Altre esperienze didattiche nell'ambito fisico-matematico:

ATTIVITA'	DESTINATARI
Olimpiadi di Matematica biennio	Tutti gli alunni delbiennio
Olimpiadi di Matematica triennio	Tutti gli alunni del triennio
Olimpiadi di Astronomia	Tutti gli alunni del triennio
Olimpiadi di Fisica	Tutti gli alunni deltriennio

Ciampino, 28 settembre 2023