



**LICEO SCIENTIFICO STATALE**  
Giulietta Banzi Bazoli

**PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO**

**FISICA**

**CLASSI NUOVO ORDINAMENTO**

**A. S. 2018/2019**

| <b>COMPETENZE PRIMO BIENNIO:</b> |   |
|----------------------------------|---|
| <b>F1</b>                        | Osservare descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. |
| <b>F2</b>                        | Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.   |
| <b>F3</b>                        | Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.   |

## **PRIMO BIENNIO**

Nel primo biennio si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche, scalari e vettoriali, unità di misura) con l'obiettivo di portare lo studente a risolvere problemi, abituandolo a semplificare e modellizzare situazioni reali. Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di insegnare allo studente come esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura), come descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative di una misura, grafici). L'attività sperimentale dovrà accompagnare lo studente lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina, mediante anche la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.

Lo studio dei fenomeni termici definirà le grandezze temperatura e quantità di calore da un punto di vista macroscopico, introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato e, possibilmente, le leggi dei gas.

Lo studio della meccanica inizierà affrontando problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi. I moti saranno studiati sia dal punto di vista cinematico che dinamico giungendo alle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. L'analisi dei diversi tipi di moto costituirà un punto di partenza per introdurre le grandezze: lavoro di una forza, potenza, energia cinetica ed energia potenziale. Il concetto di energia meccanica totale permetterà di presentare un primo esempio di conservazione di una grandezza fisica. I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, e consentiranno di fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente dovrà essere in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione e di discutere le caratteristiche e il funzionamento dei principali dispositivi ottici.

| <b>COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO:</b> |   |
|--|---|
| <b>F4</b>  | Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.  |
| <b>F5</b>  | Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.                                    |
| <b>F6</b>  | 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. |
| <b>F7</b>  | Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.  |

## **SECONDO BIENNIO**

Nel secondo biennio si dovrà dare maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di insegnare a formulare e risolvere problemi più impegnativi, sia tratti dal contesto disciplinare che relativi all'esperienza quotidiana. L'attività sperimentale dovrà consentire allo studente di discutere e costruire concetti, pianificare osservazioni, misurare, operare con oggetti e strumenti, confrontare osservazioni e teorie. Verranno riprese le leggi del moto, di cui si dovrà sottolineare la natura quantitativa e predittiva, soprattutto attraverso la risoluzione di problemi specifici, affiancandole con la discussione dei sistemi di riferimento e del principio di relatività di Galileo. Il percorso didattico relativo alla meccanica sarà completato dallo studio della quantità di moto, delle applicazioni delle leggi di conservazione agli

urti elastici e anelastici, del momento angolare e del momento di una forza, delle interazioni non impulsive, con particolare riferimento al moto dei pianeti. Si completerà lo studio dei fenomeni termici familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica. Lo studio dei principi della termodinamica dovrà evidenziare il loro ruolo quantitativo e predittivo, in particolare nel descrivere le trasformazioni termodinamiche, il loro procedere, i loro limiti. Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e discutere le trasformazioni di un gas perfetto, le macchine termiche e il ciclo di Carnot, anche attraverso la risoluzione di problemi specifici.

Si affronterà e/o completerà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche introducendone le grandezze caratteristiche fornendo una coerente modellizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione e interferenza e alla diffrazione.

In questo contesto il suono potrà essere affrontato come esempio di onda meccanica particolarmente significativa sia per le caratteristiche fisiche, che per il rilievo che ha nella comunicazione, nell'arte e nella vita quotidiana.

Infine, lo studente dovrà studiare le caratteristiche dei fenomeni elettrici, attraverso lo studio della carica elettrica, del campo elettrico e delle correnti elettriche nei solidi e nei gas. Lo studio dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata renderà lo studente in grado di riconoscere le più comuni applicazioni tecnologiche.

## **QUINTO ANNO**

Lo studio del campo magnetico in stretta correlazione con il campo elettrico permetterà di acquisire l'abilità di risolvere problemi riguardanti l'elettricità ed il magnetismo.

Lo studio dell'elettromagnetismo sarà completato giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell che lo studente dovrà conoscere sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista applicativo. Il percorso didattico dovrà prevedere lo studio

delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, della loro energia e quantità di moto, della loro polarizzazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza. Ancora in questo contesto si completerà lo studio della luce interpretando i fenomeni caratteristici della sua natura ondulatoria.

Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.

Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze.

L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento. Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica (per esempio potenziando gli strumenti matematici o mostrandone le applicazioni tecnologiche) e percorsi di fisica moderna (relativi al microcosmo e/o al macrocosmo), accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio, tempo, materia, energia; questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano

conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE FISICA CLASSE 1<sup>^</sup>

**F1:** Osservare descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.

**F2:** Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza..

**F3:** Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate..

| NUCLEI TEMATICI                                       | CONOSCENZE  | CAPACITA'/ABILITA'   | COMPETENZE | TEMPI                  |
|---|---|--|------------|------------------------|
| <b>LA MISURA<br/>DELLE<br/>GRANDEZZE<br/>FISICHE.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le grandezze fisiche.</li> <li>• La misura di lunghezze aree e volumi.</li> <li>• La misura della massa.</li> <li>• La densità di una sostanza.</li> <li>• La notazione scientifica de l'arrotondamento.</li> <li>• Errori di misura.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprimere le grandezze fisiche e ricavare l'unità di misura di una grandezza derivata</li> <li>• Esprimere i numeri in notazione scientifica e riconoscerne l'ordine di grandezza</li> <li>• Saper utilizzare alcuni strumenti di misura e saper determinare l'errore di misura assoluto, relativo e percentuale</li> <li>• Scrivere il risultato di una misura con l'indicazione dell'errore e con l'adeguato numero di cifre significative</li> <li>• Calcolare l'errore su una misura indiretta</li> </ul> | <b>F1</b>  | Settembre<br>/ Ottobre |



|   |   |   |                                |                               |
|---|---|---|--------------------------------|-------------------------------|
| <p><b>LA RAPPRESENTAZIONE DI DATI E FENOMENI.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le rappresentazioni di un fenomeno.</li> <li>• I grafici cartesiani.</li> <li>• Le grandezze direttamente e inversamente proporzionali.</li> <li>• Altre relazioni matematiche.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper compilare una tabella di dati sperimentali e rappresentare i dati sul piano cartesiano</li> <li>• Saper individuare il tipo di relazione tra grandezze fisiche</li> </ul>  | <p><b>F1</b></p>               | <p>Ottobre /<br/>Novembre</p> |
| <p><b>LE GRANDEZZE VETTORIALI</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I vettori e gli scalari.</li> <li>• Le operazioni sui vettori. Il prodotto scalare e quello vettoriale.</li> <li>• Il vettore forza e gli altri vettori</li> <li>• La forza peso, di attrito ed elastica</li> <li>• La forza e gli effetti prodotti sui corpi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper distinguere una grandezza scalare da una vettoriale</li> <li>• Saper comporre e scomporre vettori per via grafica e per via analitica</li> <li>• Saper effettuare operazioni tra vettori</li> <li>• Riconoscere e distinguere la natura di forza peso, forza di attrito e reazioni vincolari</li> <li>• Saper applicare la legge di Hooke</li> </ul> | <p><b>F1</b></p>               | <p>Novembre /<br/>Gennaio</p> |
| <p><b>L'EQUILIBRIO DEI CORPI SOLIDI</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equilibrio di un corpo.</li> <li>• Il momento di una forza.</li> <li>• Le coppie di forze.</li> <li>• Le macchine semplici.</li> <li>• Il baricentro</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper disegnare il diagramma di corpo libero</li> <li>• Saper calcolare il momento di una forza e di una coppia di forze</li> <li>• Saper legare il momento all'equilibrio di un corpo</li> <li>• Individuare la posizione del baricentro di un corpo</li> </ul>   | <p><b>F1</b></p>               | <p>Febbraio/<br/>Marzo</p>    |
| <p><b>L'EQUILIBRIO DEI FLUIDI</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pressione.</li> <li>• Il principio di Pascal.</li> <li>• I vasi comunicanti.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper determinare la pressione e la forza su una superficie</li> <li>• Eseguire conversioni tra le diverse unità di</li> </ul>   | <p><b>F1</b><br/><b>F3</b></p> | <p>Marzo /<br/>Aprile</p>     |

|   |   |  |                                |                            |
|---|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pressione atmosferica.</li> <li>• La spinta di Archimede.</li> </ul>  | <p>misura della pressione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi di statica dei fluidi mediante l'applicazione delle leggi di Pascal e di Stevino e del principio di Archimede</li> </ul>   |                                |                            |
| <p><b>LA LUCE E<br/>L'OTTICA<br/>GEOMETRICA</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La luce e la sua velocità</li> <li>• Riflessione e rifrazione.</li> <li>• La riflessione totale.</li> <li>• Specchi piani e sferici.</li> <li>• Le lenti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare il legame tra velocità della luce e mezzo</li> <li>• Applicare le leggi della riflessione e rifrazione</li> <li>• Costruire graficamente l'immagine di un oggetto prodotta da uno specchio sferico o da una lente</li> <li>• Applicare l'equazione dei punti coniugati degli specchi sferici e delle lenti</li> <li>• Calcolare l'ingrandimento di un'immagine</li> </ul> | <p><b>F1</b><br/><b>F3</b></p> | <p>Maggio /<br/>Giugno</p> |

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE FISICA CLASSE 2<sup>^</sup>**

**F1:** Osservare descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.

**F2:** Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza..

**F3:** Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate..

| NUCLEI TEMATICI               | CONOSCENZE  | CAPACITA'/ABILITA'   | COMPETENZE | TEMPI     |
|-------------------------------|---|--|------------|-----------|
| LA LUCE E L'OTTICA GEOMETRICA | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La luce e la sua velocità</li> <li>• Riflessione e rifrazione.</li> <li>• La riflessione totale.</li> <li>• Specchi piani e sferici.</li> <li>• Le lenti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare il legame tra velocità della luce e mezzo</li> <li>• Applicare le leggi della riflessione e rifrazione</li> <li>• Costruire graficamente l'immagine di un oggetto prodotta da uno specchio sferico o da una lente</li> <li>• Applicare l'equazione dei punti coniugati degli specchi sferici e delle lenti</li> <li>• Calcolare l'ingrandimento di un'immagine</li> </ul> | F1<br>F3   | Settembre |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>LA<br/>TEMPERATURA E<br/>IL CALORE</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura.</li> <li>• La dilatazione termica nei solidi, nei liquidi, nei gas.</li> <li>• Il calore come forma di energia</li> <li>• La legge fondamentale della termologia.</li> <li>• I cambiamenti di stato.</li> <li>• La propagazione del calore.</li> <li>• Cenni sulle trasformazioni termiche: isoterme, isobare, isocore.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare le diverse scale termometriche</li> <li>• Applicare le leggi della dilatazione termica</li> <li>• Saper utilizzare la legge fondamentale della termologia per determinare la temperatura di equilibrio di un sistema o il calore specifico di una sostanza</li> <li>• Applicare le leggi che descrivono gli scambi di calore durante i cambiamenti di stato</li> <li>• Saper distinguere le principali modalità di propagazione del calore</li> <li>• Saper calcolare il calore trasmesso attraverso una parete</li> <li>• Individuare su un grafico le diverse trasformazioni termiche</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>F1<br/>F2<br/>F3</b></p> | <p style="text-align: center;">Ottobre/<br/>Gennaio</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>I GAS PERFETTI</b></p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I gas perfetti</li> <li>• Legge di Boyle</li> <li>• 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> legge di Gay Lussac.</li> <li>• Equazione di stato dei gas perfetti</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le trasformazioni termodinamiche.</li> <li>• Applicare le leggi sui gas perfetti</li> <li>• Saper rappresentare le leggi su piani adeguati.</li> </ul>  | <p style="text-align: center;"><b>F1<br/>F2</b></p>        | <p style="text-align: center;">Febbraio</p>             |
| <p style="text-align: center;"><b>IL MOTO<br/>RETTILINEO<br/>UNIFORME</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studio del moto e i sistemi di riferimento</li> <li>• La velocità.</li> <li>• Il moto rettilineo uniforme e il grafico spazio - tempo.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare le equazioni del moto rettilineo uniforme per risolvere problemi</li> <li>• Saper tracciare e interpretare grafici spazio-tempo</li> </ul>   | <p style="text-align: center;"><b>F1</b></p>               | <p style="text-align: center;">Marzo</p>                |

|  |   |   |                  |               |
|--|---|---|------------------|---------------|
| <p><b>IL MOTO<br/>RETTILINEO<br/>UNIFORMEMENTE<br/>ACCELERATO.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il moto vario.</li> <li>• La velocità media e la velocità istantanea</li> <li>• L'accelerazione, la velocità e la legge del moto uniformemente accelerato.</li> <li>• L'accelerazione media e quella istantanea.</li> <li>• Galileo e la caduta dei gravi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare le equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato per risolvere problemi</li> <li>• Saper tracciare e interpretare grafici spazio-tempo e velocità-tempo</li> <li>• Saper individuare esempi significativi di moto uniformemente accelerato</li> </ul>                  | <p><b>F1</b></p> | <p>Aprile</p> |
| <p><b>I MOTI NEL<br/>PIANO</b></p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il moto di un punto su una traiettoria qualsiasi.</li> <li>• Il vettore velocità e il vettore accelerazione.</li> <li>• Il moto circolare uniforme.</li> <li>• Il radiante, la velocità angolare e l'accelerazione centripeta.</li> <li>• Il moto parabolico</li> <li>• La composizione dei moti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper individuare le caratteristiche salienti di un moto su una traiettoria curvilinea</li> <li>• Applicare le leggi del moto circolare uniforme</li> <li>• Applicare le equazioni del moto dei proiettili</li> <li>• Applicare le leggi sulla composizione di spostamenti e velocità</li> </ul> | <p><b>F1</b></p> | <p>Maggio</p> |

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE FISICA CLASSE 3<sup>^</sup>**

**F4:** Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

**F5:** Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

**F6:** 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.

**F7:** Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.

| NUCLEI TEMATICI   | CONOSCENZE   | CAPACITA'/ABILITA'  | COMPETENZE  | TEMPI            |
|---|--|---|---|------------------|
| <b>APPROFONDIMENTO<br/>CINEMATICA:<br/>IL MOTO UNIFORME</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La meccanica, la traiettoria e il punto materiale.</li> <li>I sistemi di riferimento.</li> <li>Il moto rettilineo.</li> <li>La velocità e la legge del moto rettilineo uniforme.</li> <li>La pendenza del grafico spazio-tempo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper utilizzare le equazioni del moto rettilineo uniforme per risolvere problemi</li> <li>Saper tracciare e interpretare grafici spazio-tempo anche in contesti sperimentali</li> </ul> | <p align="center"><b>F4</b></p> <p align="center"><b>F5</b></p> <p align="center"><b>F6</b></p> | <p>Settembre</p> |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>IL MOTO<br/>UNIFORMEMENTE<br/>ACCELERATO</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il moto vario.</li> <li>• La velocità media e la velocità istantanea</li> <li>• L'accelerazione, la velocità e la legge del moto uniformemente accelerato.</li> <li>• L'accelerazione media e quella istantanea.</li> <li>• Galileo e la caduta dei gravi</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare le equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato per risolvere problemi</li> <li>• Saper tracciare e interpretare grafici spazio-tempo e velocità-tempo anche in contesti sperimentali</li> <li>• Saper individuare esempi significativi di moto uniformemente accelerato</li> </ul>   | <p style="text-align: center;"><b>F4</b><br/><b>F5</b><br/><b>F6</b></p> | <p style="text-align: center;">Ottobre</p>  |
| <p style="text-align: center;"><b>I MOTI NEL PIANO</b></p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il moto di un punto su una traiettoria qualsiasi.</li> <li>• Il vettore velocità e il vettore accelerazione.</li> <li>• Il moto circolare uniforme.</li> <li>• Il raggio, la velocità angolare e l'accelerazione centripeta.</li> <li>• Il moto armonico.</li> <li>• La composizione dei moti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper caratterizzare il moto su un piano dal punto di vista cinematico individuando la velocità e l'accelerazione normale e tangenziale</li> <li>• Saper utilizzare le equazioni del moto circolare uniforme e armonico per risolvere problemi</li> <li>• Applicare le equazioni del moto dei proiettili in vari contesti</li> <li>• Analizzare un moto scomponendolo nelle sue parti</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>F4</b><br/><b>F5</b><br/><b>F6</b></p> | <p style="text-align: center;">Novembre</p> |

|  |  |   |   |                                  |
|--|--|---|---|----------------------------------|
| <p><b>I PRINCIPI DELLA DINAMICA.</b></p> <p><b>LE FORZE E IL MOVIMENTO</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dinamica.</li> <li>• Il primo principio della dinamica.</li> <li>• Il secondo principio della dinamica.</li> <li>• Il terzo principio della dinamica.</li> <li>• La forza peso e la caduta libera.</li> <li>• La massa e il peso.</li> <li>• Forze d'attrito</li> <li>• Il moto su un piano inclinato.</li> <li>• Il moto dei proiettili e dei satelliti.</li> <li>• Il moto di una molla. Il pendolo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciare i principi della dinamica evidenziandone i limiti e le conseguenze</li> <li>• Saper risolvere problemi legati a fenomeni che avvengono nei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali</li> <li>• Saper distinguere il concetto di massa e peso</li> <li>• Saper risolvere problemi di dinamica in presenza di forze varie (forza di attrito, forza peso, forza elastica)</li> </ul>  | <p><b>F4</b></p> <p><b>F5</b></p> <p><b>F6</b></p> <p><b>F7</b></p> | <p>Dicembre /</p> <p>Gennaio</p> |
| <p><b>LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA</b></p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'energia.</li> <li>• Il lavoro e la sua definizione.</li> <li>• Forze conservative e dissipative.</li> <li>• La potenza.</li> <li>• L'energia cinetica e potenziale.</li> <li>• La legge di conservazione dell'energia meccanica</li> <li>• La conservazione dell'energia totale.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper caratterizzare il concetto di lavoro in relazione a forze conservative e non</li> <li>• Determinare il lavoro di una forza costante e di una forza variabile (via grafica)</li> <li>• Determinare la potenza sviluppata da una forza</li> <li>• Definire e calcolare l'energia cinetica, potenziale e l'energia meccanica.</li> <li>• Risolvere problemi applicando il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</li> </ul> | <p><b>F4</b></p> <p><b>F5</b></p> <p><b>F6</b></p> <p><b>F7</b></p> | <p>Febbraio/</p> <p>Marzo</p>    |



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>CONSERVAZIONE<br/>DELLA QUANTITÀ DI<br/>MOTO E DEL<br/>MOMENTO<br/>ANGOLARE</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La quantità di moto.</li> <li>• La legge di conservazione della quantità di moto.</li> <li>• L'impulso di una forza.</li> <li>• I principi della dinamica e la legge di conservazione della quantità di moto.</li> <li>• Gli urti.</li> <li>• Il momento angolare.</li> <li>• Conservazione e variazione del momento angolare.</li> <li>• Il momento d'inerzia e la dinamica rotazionale</li> <li>• Meccanica celeste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la quantità di moto e l'impulso evidenziandone il legame attraverso problemi significativi</li> <li>• Risolvere problemi applicando il principio di conservazione della quantità di moto (urti ed esplosioni)</li> <li>• Saper definire il momento angolare come prodotto vettoriale evidenziando le analogie con il momento di una forza</li> <li>• Risolvere problemi di dinamica rotazionale applicando il principio di conservazione del momento angolare</li> <li>• Risolvere problemi di meccanica celeste utilizzando la forza gravitazionale e la sua caratteristica di conservatività</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>F4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>F5</b></p> <p style="text-align: center;"><b>F6</b></p> <p style="text-align: center;"><b>F7</b></p> | <p style="text-align: center;">Aprile /<br/>Maggio</p> |
|---|---|---|---|--|

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE FISICA CLASSE 4<sup>^</sup>

**F4:** Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

**F5:** Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

**F6:** 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.

**F7:** Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.

| NUCLEI TEMATICI                   | CONOSCENZE  | CAPACITA'/ABILITA'  | COMPETENZE   | TEMPI     |
|-----------------------------------|---|---|--|-----------|
| <b>GAS E LIQUIDI IN MOVIMENTO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La corrente di un fluido</li> <li>• La portata di un liquido e l'equazione di continuità</li> <li>• L'equazione di Bernoulli</li> <li>• L'effetto Venturi</li> <li>• L'attrito nei fluidi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il movimento dei fluidi mediante le linee di flusso</li> <li>• Applicare l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli</li> <li>• Analizzare il flusso viscoso e interpretare il coefficiente di viscosità di un fluido</li> </ul> | <p><b>F4</b></p> <p><b>F5</b></p> <p><b>F6</b></p> | Settembre |
| <b>I GAS PERFETTI</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I gas perfetti</li> <li>• Legge di Boyle</li> <li>• 1<sup>^</sup> e 2<sup>^</sup> legge di Gay Lussac.</li> <li>• Equazione di stato dei gas perfetti</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le trasformazioni termodinamiche.</li> <li>• Applicare le leggi sui gas perfetti</li> <li>• Saper rappresentare le leggi su piani adeguati.</li> </ul>   | <p><b>F1</b></p> <p><b>F2</b></p>                  | Ottobre   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>LA<br/>TERMODINAMICA</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La teoria cinetica dei gas.</li> <li>• Il calore, il lavoro e l'energia interna: il primo principio della termodinamica.</li> <li>• I sistemi termodinamici.</li> <li>• Le trasformazioni termodinamiche.</li> <li>• Il secondo principio della termodinamica.</li> <li>• Le macchine termiche.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare microscopicamente la pressione e la temperatura di un gas</li> <li>• Calcolare l'energia interna di un gas perfetto</li> <li>• Applicare il primo principio alle trasformazioni quasistatiche</li> <li>• Calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche</li> <li>• Distinguere tra i calori specifici a pressione e a volume costante e saperli calcolare</li> <li>• Calcolare il rendimento di una macchina termica e il coefficiente di prestazione delle macchine frigorifere</li> <li>• Conoscere il significato dei diversi enunciati del secondo principio</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>F4</b><br/><b>F5</b><br/><b>F6</b><br/><b>F7</b></p> | <p style="text-align: center;">Ottobre /<br/>Dicembre</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>OSCILLAZIONI E<br/>ONDE</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscillatori armonici.</li> <li>• Formazione e propagazione delle onde.</li> <li>• Le onde armoniche.</li> <li>• Principio di sovrapposizione.</li> <li>• L'interferenza.</li> <li>• La riflessione.</li> <li>• La rifrazione.</li> <li>• La diffrazione</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e determinare le grandezze che caratterizzano un'onda</li> <li>• Applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva</li> <li>• Saper analizzare i principali fenomeni ondulatori</li> </ul>   | <p style="text-align: center;"><b>F4</b><br/><b>F5</b></p>                             | <p style="text-align: center;">Gennaio</p>                |

|                           |   |   |                            |                      |
|---------------------------|---|---|----------------------------|----------------------|
| <b>IL SUONO</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le onde sonore.</li> <li>• La velocità del suono</li> <li>• La riflessione del suono</li> <li>• Le onde stazionarie</li> <li>• Effetto Doppler</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le caratteristiche fondamentali del suono</li> <li>• Calcolare la frequenza dei modi fondamentali e delle armoniche nelle onde stazionarie</li> </ul>  | <b>F4</b><br><br><b>F5</b> | Gennaio/<br>Febbraio |
| <b>OTTICA FISICA</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La natura fisica della luce</li> <li>• Esperimento di Young e interferenza della luce</li> <li>• Diffrazione da una singola fenditura</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la natura ondulatoria della luce nei fenomeni di interferenza e diffrazione</li> <li>• Riconoscere le zone di interferenza costruttiva e distruttiva</li> </ul>  | <b>F4</b><br><br><b>F5</b> | Febbraio             |
| <b>IL CAMPO ELETTRICO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'elettrizzazione</li> <li>• i conduttori e gli isolanti</li> <li>• la carica elettrica</li> <li>• la conservazione della carica elettrica</li> <li>• la legge di Coulomb</li> <li>• l'induzione elettrostatica</li> <li>• la polarizzazione dei dielettrici</li> <li>• il concetto di campo</li> <li>• il vettore campo elettrico</li> <li>• le linee di campo</li> <li>• il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare l'origine dell'elettricità a livello microscopico</li> <li>• Saper distinguere i metodi di elettrizzazione</li> <li>• Determinare la forza che agisce tra corpi carichi, applicando la legge di Coulomb e il principio di sovrapposizione</li> <li>• Definire il campo elettrico, applicando anche il principio di sovrapposizione</li> <li>• Rappresentare e interpretare il campo elettrico attraverso le linee di forza</li> <li>• Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico in alcune situazioni</li> </ul> | <b>F4</b><br><br><b>F5</b> | Marzo                |

|                                |   |  |           |          |
|--------------------------------|---|--|-----------|----------|
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• il Teorema di Gauss</li> <li>• Il campo elettrico generato da una distribuzione piana infinita di carica</li> </ul>  |  |           |          |
| <b>IL POTENZIALE ELETTRICO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'energia potenziale elettrica</li> <li>• Il potenziale</li> <li>• Le superfici equipotenziali</li> <li>• La circuitazione del campo elettrico</li> <li>• Capacità di un conduttore</li> <li>• Condensatori</li> <li>• I condensatori in serie e in parallelo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il potenziale elettrico determinato da una o più cariche</li> <li>• Calcolare la capacità di un condensatore piano</li> <li>• Calcolare l'energia immagazzinata in un condensatore</li> <li>• Saper ridurre un sistema di condensatori al condensatore equivalente</li> </ul> | <b>F4</b> | Aprile / |
|                                |   |  |           |          |

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE FISICA CLASSE 5<sup>^</sup>**

**F4:** Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

**F5:** Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

**F6:** 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.

**F7:** Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.

| NUCLEI TEMATICI   | CONOSCENZE   | CAPACITÀ / ABILITÀ  | COMPETENZE  | TEMPI  |
|---|--|---|---|--|
| <p align="center"><b>LA CORRENTE ELETTRICA<br/>CONTINUA</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La corrente elettrica</li> <li>• I generatori di tensione</li> <li>• Il circuito elettrico</li> <li>• La prima legge di Ohm</li> <li>• Le leggi di Kirchhoff</li> <li>• I conduttori ohmici in serie e in parallelo</li> <li>• La forza elettromotrice</li> <li>• I conduttori metallici</li> <li>• La seconda legge di Ohm</li> <li>• L'effetto Joule</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere tra verso convenzionale e verso reale della corrente</li> <li>• Applicare le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff nella risoluzione dei circuiti</li> <li>• Calcolare il valore della resistenza equivalente nelle connessioni in serie e in parallelo</li> <li>• Calcolare la potenza dissipata in un conduttore</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche degli strumenti di misura</li> </ul> | <p align="center"><b>F4</b></p> <p align="center"><b>F5</b></p> <p align="center"><b>F6</b></p> <p align="center"><b>F7</b></p> | <p align="center">Settembr<br/>e /<br/>Ottobre</p> |

|  |   |  |                        |          |
|--|---|--|------------------------|----------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carica e scarica di un condensatore</li> <li>• La scarica elettrica nei gas</li> <li>• I raggi catodici</li> </ul>   |  |                        |          |
| <b>FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magneti naturali e artificiali.</li> <li>• Linee di campo.</li> <li>• Forze tra magneti e correnti e tra correnti e correnti.</li> <li>• Intensità del campo magnetico.</li> <li>• Correnti elettriche, campi magnetici e legge di Ampere.</li> <li>• Spire di corrente e solenoidi.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare le caratteristiche dei campi magnetico ed elettrico.</li> <li>• Calcolare l'intensità della forza che si manifesta tra fili percorsi da corrente.</li> </ul>  | <b>F4</b><br><b>F5</b> | Novembre |
| <b>IL CAMPO MAGNETICO</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La forza di Lorentz.</li> <li>• La forza magnetica sulle cariche in movimento.</li> <li>• Moto di una carica in un campo magnetico uniforme.</li> <li>• Spire di corrente e momento torcente magnetico.</li> <li>• Flusso del campo magnetico.</li> <li>• Proprietà magnetiche dei materiali.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente.</li> <li>• Calcolare il moto di particelle cariche in un campo magnetico.</li> <li>• Descrivere gli effetti del magnetismo sulla materia</li> </ul> | <b>F5</b><br><b>F6</b> | Dicembre |
| <b>INDUZIONE ELETTROMAGNETICA</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le correnti indotte</li> <li>• La legge di Faraday-Neumann.</li> <li>• La legge di Lenz.</li> <li>• Lavoro meccanico ed energia elettrica.</li> <li>• Generatori e motori.</li> <li>• Autoinduzione ed induttanza.</li> <li>• Circuiti RL.</li> <li>• Energia immagazzinata in un campo magnetico e trasformatori</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare la relazione tra forza elettromotrice indotta e variazione del flusso in un circuito.</li> <li>• Determinare la direzione della forza elettromotrice indotta ed il verso della corrente.</li> </ul>  | <b>F6</b>              | Gennaio  |

|  |   |   |                                     |                 |
|--|---|---|-------------------------------------|-----------------|
| <b>CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensioni e correnti alternate.</li> <li>• I condensatori nei circuiti in corrente alternata.</li> <li>• Circuiti RC.</li> <li>• Circuiti RLC</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare come la variazione del flusso di un campo magnetico generi un campo elettrico variabile.</li> </ul>   | <b>F7</b>                           | Febbraio        |
| <b>LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il campo elettrico indotto.</li> <li>• La corrente di spostamento.</li> <li>• Le equazioni di Maxwell.</li> <li>• La produzione e la propagazione delle onde elettromagnetiche.</li> <li>• La luce come particolare onda elettromagnetica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipotizzare la relazione tra campo elettrico indotto e campo magnetico variabile.</li> <li>• Spiegare il meccanismo di trasporto dell'energia di un'onda elettromagnetica.</li> <li>• Classificare le onde in base alle applicazioni tecniche.</li> </ul>   | <b>F4</b><br><b>F6</b><br><b>F7</b> | Marzo           |
| <b>FISICA MODERNA</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatività ristretta</li> <li>• Effetto fotoelettrico</li> <li>• Corpo nero</li> <li>• Dualismo onda-corpuscolo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare le ipotesi su cui si basa la Relatività Ristretta.</li> <li>• Analizzare la simultaneità degli eventi in relazione ai sistemi di riferimento.</li> <li>• Calcolare l'energia dei quanti utilizzando l'equazione di Planck.</li> <li>• Interpretare il dualismo onda-corpuscolo.</li> </ul> | <b>F4</b><br><b>F6</b>              | Aprile / Maggio |