# DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

**I.I.S. MASSIMILIANO RAMADÙ - CISTERNA DI LATINA**

# PIANO DI LAVORO

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE

### ANNO SCOLASTICO 2026_2027

MATERIA: **FISICA**

CLASSI: II **BIENNIO**

CORSO: **LICEO SCIENTIFICO**

## SEZ.1_INFORMAZIONI GENERALI

| | |
|---|---|
| **Docenti** | **S. Castellini, D. Marmottini, F. Panini, M. Rotondo** |
| **Collocazione della materia** | **☒ curriculare ☐ potenziamento** |
| **Classi** | **III e IV anno** |
| **Indirizzo** | **Scientifico** |
| **N. ore settimanali** | **3** |
| **Monte annuo orario**<br>( ore settimanali x 33 settimane) | **99** |
| **La materia per la classe è** | • **nuova**<br>☑ **continuazione di corso** |
| **Libro/i di testo** | Cutnell, Johnson et altri*, La fisica di Cutnell e Johnson, 2 ed.,* vol. 1, Zanichelli<br>Cutnell, Johnson et altri*, La fisica di Cutnell e Johnson, 2 ed,* vol. 2, Zanichelli |

## SEZ.3_PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE

### 3.1_ COMPETENZE DI BASE DELLA DISCIPLINA

| TRAGUARDI DISCIPLINARI GENERALI | COMPETENZE |
|---|---|
| Formulare ipotesi, sperimentare e/o interpretare leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie | – Imparare ad imparare<br>– Progettare e risolvere problemi<br>– Individuare collegamenti e relazioni<br>– Acquisire ed interpretare le informazioni<br>– Collaborare e partecipare<br>– Agire in modo autonomo e responsabile |
| | – Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti<br>– Leggere comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo |
| Analizzare fenomeni fisici qualitativamente e quantitativamente riuscendo ad individuare le relazioni tra esse, in particolare con le trasformazioni energetiche | – Esaminare e discutere l'origine dei fenomeni fisici |
| Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione | – Risolvere problemi<br>– Individuare collegamenti e relazioni |
| | – Leggere comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo<br>– Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi<br>– Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo, rappresentandole anche sotto forma grafica<br>– Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico<br>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità |
| Sviluppare la capacità di lavorare in gruppo, in presenza o a distanza, rispettando i tempi e la suddivisione dei ruoli e dei compiti | – Collaborare e partecipare<br>– Agire in modo autonomo e responsabile |
| | – Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti<br>– Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei |

| TRAGUARDI DISCIPLINARI GENERALI | COMPETENZE |
|---|---|
| | diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente<br>– Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate |
| Saper collocare le teorie studiate nello sviluppo storico-epistemologico del pensiero scientifico e filosofico | – Imparare ad imparare<br>Individuare collegamenti e relazioni |
| Saper presentare i risultati di un lavoro di ricerca o di approfondimento | – Acquisire ed interpretare l'informazione<br>– Comunicare<br>– Progettare |
| Saper collegare conoscenze acquisite in ambiti diversi della fisica e di altre discipline di studio | – Imparare ad imparare<br>– Individuare collegamenti e relazioni |

**INTERVENTI INDIVIDUALIZZATI PER IL RECUPERO, L'APPROFONDIMENTO E LA VALORIZZAZIONE DELLE ECCELLENZE DURANTE L'ANNO SCOLASTICO**

- Corsi di recupero in orario extracurricolare (a seguito delle valutazioni quadrimestrale e finale)
- Eventuali pause didattiche o interventi personalizzati, pianificati dai singoli docenti in base alle esigenze delle classi
- Partecipazione alle competizioni di Istituto ed eventualmente alle relative fasi provinciali o nazionali
- Partecipazione a incontri o seminari organizzati dall'istituto o dalle Università nell'ambito dei progetti del Piano Nazionale Lauree Scientifiche
- Partecipazione delle attività accreditate dal MIUR inserite nel *Piano annuale per la valorizzazione delle eccellenze (C.M. n°8 del 21/9/2016)*

**ATTIVITA' INTEGRATIVE DEL CURRICOLO**

- Uscite didattiche:
  - Open Day Laboratori di INFN di Frascati (classi Quarte)*;*
  - *Laboratori di Fisica del Gran Sasso* e/o *European Gravitational Observatory (EGO)* a Cascina, Pisa, (con pernottamento) in base alle eventuali disponibilità offerte dagli Enti di riferimento
- *Le Giornate STEAM*: attività di orientamento formativo dedicate a seminari a cura di docenti universitari, incontri con ex studenti o studentesse dell'istituto frequentanti facoltà scientifiche o neo laureati
- Progetto *StemPower* (classi III)
- Progetto *AllenaMenti – sfide di matematica e fisica*

## DESCRIZIONE DEI MODULI DI APPRENDIMENTO

**MOD 1. CINEMATICA NEL PIANO E DINAMICA NEWTONIANA**

Il modulo di apprendimento ha natura **DISCIPLINARE** e comprende **2** unità di apprendimento:

| III ANNO | |
|---|---|
| I QUADR | UdA_1.1: IL MOTO NEL PIANO: MOTO PARABOLICO, MOTO CIRCOLARE E MOTO ARMONICO. |
| I QUADR | UdA_1.2: LA SECONDA LEGGE DI NEWTON E I SISTEMI DI RIFERIMENTO INERZIALI E NON INERZIALI. |

**COMPETENZE DI CITTADINANZA L' ACQUISIZIONE DELLE QUALI SI INTENDE FAVORIRE ATTRAVERSO IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

*Insegnamento teorico*

- ☑ Imparare ad imparare
- ☐ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☐ Collaborare e partecipare
- ☐ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☑ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☐ Acquisire ed interpretare l'informazione

*Laboratorio*

- ☐ Imparare ad imparare
- ☑ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☑ Collaborare e partecipare
- ☑ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☐ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☑ Acquisire ed interpretare l'informazione

**COMPETENZE CHIAVE EUROPEE 2018**

- ☐ Alfabetica funzionale
- ☐ Multilinguistica
- ☑ Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- ☐ Digitale
- ☑ Personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- ☐ In materia di cittadinanza
- ☐ Imprenditoriale.
- ☐ Consapevolezza ed espressione culturali

**TRAGUARDI FORMATIVI CHE SI INTENDONO PERSEGUIRE CON IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

- Osservare e descrivere il movimento dei punti materiali nel piano.
- Formalizzare le equazioni relative al moto parabolico, circolare o armonico di un punto materiale
- Risolvere problemi di dinamica del punto materiale a partire dalla costruzione del diagramma delle forze, in sistemi di riferimento inerziali e non inerziali

**MOD 2. LEGGI DI CONSERVAZIONE ED ENERGIA**

Il modulo di apprendimento ha natura **DISCIPLINARE** e comprende le seguenti unità di apprendimento:

| III ANNO | | IV ANNO | |
|---|---|---|---|
| I QUADR | UdA_2.1: LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO E DELL'ENERGIA. | I QUAD. | UdA_2.5: TERMODINAMICA (II E III PRINCIPIO) |
| I QUADR | UdA_2.2: LE LEGGI DI CONSERVAZIONE NEI MOTI ROTAZIONALI. | | |
| II QUADR | UdA_2.3: FLUIDODINAMICA | | |
| II QUADR | UdA_2.4: TERMODINAMICA (I PRINCIPIO) | | |

**COMPETENZE DI CITTADINANZA L' ACQUISIZIONE DELLE QUALI SI INTENDE FAVORIRE ATTRAVERSO IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

*Insegnamento teorico*

- ☑ Imparare ad imparare
- ☐ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☐ Collaborare e partecipare
- ☐ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☑ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☐ Acquisire ed interpretare l'informazione

*Laboratorio*

- ☐ Imparare ad imparare
- ☑ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☑ Collaborare e partecipare
- ☑ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☐ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☑ Acquisire ed interpretare l'informazione

**COMPETENZE CHIAVE EUROPEE 2018**

- ☐ Alfabetica funzionale
- ☐ Multilinguistica
- ☑ Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- ☐ Digitale
- ☑ Personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- ☐ In materia di cittadinanza
- ☐ Imprenditoriale.
- ☐ Consapevolezza ed espressione culturali

**TRAGUARDI FORMATIVI CHE SI INTENDONO PERSEGUIRE CON IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

- Formulare e formalizzare i Principi di Conservazione
- Risolvere problemi di dinamica del punto materiale mediante l'applicazione dei Principi di Conservazione
- Descrivere, analizzare e formalizzare i moti del corpo rigido
- Descrivere, analizzare e formalizzare i movimenti dei fluidi
- Formulare ed interpretare i Principi della Termodinamica

**MOD 3. INTERAZIONI FONDAMENTALI E CAMPI**

Il modulo di apprendimento ha natura **DISCIPLINARE** e comprende le seguenti unità di apprendimento:

| III ANNO | | IV ANNO | |
|---|---|---|---|
| II QUADR | UdA_3.1: LA GRAVITAZIONE | I - II QUADR | UdA_3.2: CAMPI ELETTRICI E CORRENTI |
| | | II QUADR | UdA_3.3: IL CAMPO MAGNETICO |

**COMPETENZE DI CITTADINANZA L' ACQUISIZIONE DELLE QUALI SI INTENDE FAVORIRE ATTRAVERSO IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

*Insegnamento teorico*

- ☑ Imparare ad imparare
- ☐ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☐ Collaborare e partecipare
- ☐ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☑ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☐ Acquisire ed interpretare l'informazione

*Laboratorio*

- ☐ Imparare ad imparare
- ☑ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☑ Collaborare e partecipare
- ☑ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☐ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☑ Acquisire ed interpretare l'informazione

**COMPETENZE CHIAVE EUROPEE 2018**

- ☐ Alfabetica funzionale
- ☐ Multilinguistica
- ☑ Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- ☐ Digitale
- ☑ Personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- ☐ In materia di cittadinanza
- ☐ Imprenditoriale.
- ☐ Consapevolezza ed espressione culturali

**TRAGUARDI FORMATIVI CHE SI INTENDONO PERSEGUIRE CON IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

- Ripercorrere dal punto di vista storico-epistemologico le tappe che hanno portato all'introduzione del concetto di campo di forze a partire da quello di azione a distanza
- Formulare la Legge di Gravitazione Universale e ad essa ricondurre lo studio dei moti nell'Universo, con riferimento alle leggi della dinamica e alle considerazioni energetiche
- Definire, analizzare e formalizzare il campo elettrico ed il campo magnetico
- Individuare analogie e differenze tra i campi gravitazionale, elettrico e magnetico
- Descrivere, analizzare formalizzare ed interpretare i fenomeni di natura elettrica o magnetica
- Risolvere problemi sul funzionamento dei circuiti elettrici individuando il modello matematico di riferimento

**MOD 4. OSCILLAZIONI ED ONDE**

Il modulo di apprendimento ha natura **DISCIPLINARE** e comprende le seguenti unità di apprendimento:

| IV ANNO | |
|---|---|
| I QUADR | UdA_4.1: ONDE MECCANICHE |
| I QUADR | UdA_4.2: OTTICA FISICA |

**COMPETENZE DI CITTADINANZA L' ACQUISIZIONE DELLE QUALI SI INTENDE FAVORIRE ATTRAVERSO IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

*Insegnamento teorico*

- ☑ Imparare ad imparare
- ☐ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☐ Collaborare e partecipare
- ☐ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☑ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☐ Acquisire ed interpretare l'informazione

*Laboratorio*

- ☐ Imparare ad imparare
- ☑ Progettare
- ☑ Comunicare
- ☑ Collaborare e partecipare
- ☑ Agire in modo autonomo e responsabile
- ☐ Risolvere problemi
- ☑ Individuare collegamenti e relazioni
- ☑ Acquisire ed interpretare l'informazione

**COMPETENZE CHIAVE EUROPEE 2018**

- ☐ Alfabetica funzionale
- ☐ Multilinguistica
- ☑ Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- ☐ Digitale
- ☑ Personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- ☐ In materia di cittadinanza
- ☐ Imprenditoriale.
- ☐ Consapevolezza ed espressione culturali

**TRAGUARDI FORMATIVI CHE SI INTENDONO PERSEGUIRE CON IL MODULO DI APPRENDIMENTO**

- Descrivere, analizzare ed interpretare i fenomeni legati alla propagazione delle onde meccaniche
- Individuare e descrivere le caratteristiche delle onde sonore
- Collocare, anche dal punto di vista storico-epistemologico, lo studio dei fenomeni luminosi nell'ambito della teoria delle onde
- Descrivere, analizzare ed interpretare i principali fenomeni relativi all'ottica geometrica e all'ottica fisica

## DESCRIZIONE IN TERMINI DI COMPETENZE, CONOSCENZE, ABILITA' DI CIASCUNA UNITA' DI APPRENDIMENTO

**MOD 1. CINEMATICA NEL PIANO E DINAMICA NEWTONIANA**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| **UdA_1.1**<br><br>**IL MOTO NEL PIANO: MOTO PARABOLICO, MOTO CIRCOLARE E MOTO ARMONICO.** | – Il moto del punto materiale nel piano<br>– La composizione dei moti<br>– Il moto parabolico: le leggi del moto del proiettile. Casi particolari del moto del proiettile.<br>– Moti relativi. Le trasformazioni di Galileo.<br>– Il moto circolare del punto materiale.<br>– Il moto circolare uniforme.<br>– Il moto circolare non uniforme.<br>– Il moto del corpo rigido.<br>– Il moto armonico. | – Caratterizzare il moto su un piano dal punto di vista cinematico individuando l'accelerazione normale e tangenziale<br>– Utilizzare le equazioni del moto circolare uniforme ed armonico per risolvere problemi<br>– Applicare le equazioni del moto dei proiettili in vari contesti<br>– Analizzare un moto scomponendolo nelle sue parti<br>– Analizzare un moto circolare non uniforme e saper applicare le equazioni del moto circolare uniformemente accelerato. | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| **UdA_1.2**<br><br>**LA SECONDA LEGGE DI NEWTON E I SISTEMI DI RIFERIMENTO INERZIALI E NON INERZIALI.** | – La seconda legge della dinamica<br>– Il principio di relatività galileiano<br>– La quantità di moto<br>– Il momento angolare<br>– Sistemi inerziali e non inerziali. Forze apparenti<br>– La forza centripeta<br>– Forze apparenti nei sistemi rotanti<br>– La dinamica del moto armonico. | – Enunciare i principi della dinamica evidenziandone limiti e conseguenze<br>– Risolvere problemi legati a fenomeni che avvengono nei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali<br>– Risolvere problemi di dinamica in presenza di forze di vario tipo (forza di attrito, forza peso, forza elastica) | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**Esperienze di laboratorio: Verifica del secondo principio della dinamica. Misura dinamica della costante elastica di una molla.**

**MOD 2. LEGGI DI CONSERVAZIONE ED ENERGIA**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_2.1:<br><br>LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO E DELL'ENERGIA. | – La legge di conservazione della quantità di moto<br>– Il centro di massa e il suo moto<br>– Forze conservative<br>– La legge di conservazione dell'energia meccanica<br>– La legge di conservazione dell'energia totale<br>– Grafici dell'energia<br>– Gli urti nei sistemi isolati. Urti anelastici. Urti elastici: caso unidimensionale, bersaglio fermo, caso bidimensionale. | – Risolvere problemi applicando il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale<br>– Definire la quantità di moto e l'impulso evidenziandone il legame attraverso problemi significativi<br>– Risolvere problemi applicando il principio di conservazione della quantità di moto (urti ed esplosioni) | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**Esperienze di laboratorio: Conservazione della quantità di moto in un urto elastico.**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_2.2:<br><br>LE LEGGI DI CONSERVAZIONE NEI MOTI ROTAZIONALI. | – L'energia cinetica rotazionale<br>– Il momento d'inerzia<br>– La conservazione dell'energia meccanica nel moto di rotolamento<br>– La seconda legge di Newton per il moto rotazionale<br>– Il momento angolare di un corpo rigido in rotazione<br>– La legge di conservazione del momento angolare ( conservazione del momento angolare per il punto materiale, per un sistema di punti, per un corpo esteso). | – Definire il memento d'inerzia di un corpo e applicare la seconda legge di Newton nei sistemi in moto rotazionale<br>– Definire il momento angolare come prodotto vettoriale evidenziando le analogie con il momento di una forza<br>– Risolvere problemi di dinamica rotazionale applicando il principio di conservazione del momento angolare | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_2.3:<br>FLUIDODINAMICA | – Fluidi reali e fluidi ideali<br>– L'equazione di continuità<br>– L'equazione di Bernoulli<br>– Applicazione dell'equazione di Bernoulli<br>– Il moto dei fluidi viscosi | – Caratterizzare il comportamento di un fluido reale a partire dal modello di fluido ideale<br>– Descrivere il movimento di un fluido mediante le linee di flusso<br>– Utilizzare l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli per risolvere problemi in vari contesti anche reali<br>– Analizzare e caratterizzare il moto di un fluido viscoso | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_2.4: TERMODINAMICA (I PRINCIPIO) | – Temperatura e comportamento termico dei gas<br>– Gas ideali. Equazione di stato dei gas ideali.<br>– Le leggi dei gas ideali. Legge di Boyle. Leggi di Gay-Lussac<br>– La teoria cinetica dei gas<br>– Il primo principio della termodinamica<br>– Trasformazioni termodinamiche. Trasformazione reversibile ideale<br>– Trasformazione isobara<br>– Trasformazione isocora<br>– Trasformazione isoterma<br>– Trasformazione adiabatica. | – Interpretare microscopicamente la pressione e la temperatura di un gas<br>– Calcolare l'energia interna di un gas perfetto<br>– Applicare le leggi di Boyle e di Gay-Lussac nelle trasformazioni termodinamiche<br>– Applicare il primo principio alle trasformazioni termodinamiche<br>– Calcolare il lavoro nelle trasformazioni termodinamiche<br>– Distinguere tra i calori specifici a pressione costante e a volume costante | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**Esperienze di laboratorio: La dilatazione termica di un gas. La prima legge di Gay – Lussac. Determinazione del calore specifico di diverse sostanze.**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_2.5: TERMODINAMICA (II E III PRINCIPIO) | – Il secondo principio della termodinamica.<br>– Enunciati di Clausius e di Kelvin. Equivalenza dei postulati di Clausius e di Kelvin. Macchine termiche.<br>– I cicli termodinamici. Il ciclo di Carnot.<br>– L'entropia<br>– Macchine termiche reversibili e l'entropia dell'universo<br>– Macchine termiche reali ed entropia<br>– Ordine, disordine ed entropia<br>– Il terzo principio della termodinamica | – Conoscere il significato dei diversi enunciati del secondo principio<br>– Calcolare il rendimento di una macchina termica e il coefficiente di prestazione delle macchine frigorifere<br>– Conoscere il significato di entropia di un sistema anche applicato al concetto di ordine e disordine | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**MOD 3. INTERAZIONI FONDAMENTALI E CAMPI**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_3.1:<br>LA GRAVITAZIONE | – La legge della gravitazione universale di Newton<br>– Attrazione gravitazionale fra corpi sferici. L'esperimento di Cavendish<br>– Il principio di equivalenza<br>– I sistemi planetari. Il sistema tolemaico. Il sistema copernicano.<br>– Il principio galileiano di relatività<br>– Le leggi di Keplero dei moti orbitali<br>– Il campo gravitazionale<br>– L'energia potenziale gravitazionale<br>– Conservazione dell'energia nei fenomeni gravitazionali. | – Applicare la legge di gravitazione universale nella risoluzione di esercizi<br>– Acquisire il concetto di campo di forze e la sua rappresentazione mediante linee di campo<br>– Risolvere problemi di meccanica celeste usando la forza gravitazionale e la sua caratteristica di conservatività | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_3.2:<br>CAMPI ELETTRICI E CORRENTI | – La carica elettrica. Isolanti e conduttori<br>– La legge di Coulomb<br>– Il campo elettrico<br>– Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss<br>– Campi generati da distribuzioni di cariche: distribuzione lineare infinita, distribuzione piana infinita, condensatore piano, sfera conduttrice carica, sfera isolante carica<br>– Schermatura elettrostatica e potere delle punte<br>– Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico<br>– Superfici equipotenziali<br>– Condensatori. Capacità di un condensatore piano<br>– La corrente elettrica<br>– La resistenza. Prima legge di Ohm<br>– Resistività e seconda legge di Ohm<br>– Energia e potenza nei circuiti elettrici. Effetto Joule<br>– Le leggi di Kirchhoff<br>– Resistenze in serie e in parallelo<br>– Circuiti con condensatori. Condensatori in serie e in parallelo.<br>– Circuiti RC. Carica e scarica di un condensatore<br>– Amperometri e voltmetri. | – Interpretare l'origine dell'elettricità a livello microscopico<br>– Saper distinguere i metodi di elettrizzazione<br>– Determinare la forza che agisce tra corpi carichi, applicando la legge di Coulomb e il principio di sovrapposizione<br>– Definire il campo elettrico e rappresentarlo mediante linee di campo<br>– Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico in alcune situazioni<br>– Conoscere la legge della circuitazione per il campo elettrostatico e aver compreso la natura conservativa della forza elettrostatica<br>– Calcolare il potenziale elettrico determinato da una o più cariche<br>– Calcolare la capacità di un condensatore piano e l'energia in esso immagazzinata<br>– Conoscere la natura microscopica della corrente elettrica e saper distinguere tra verso convenzionale e verso reale della corrente<br>– Applicare le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff nella risoluzione di circuiti<br>– Calcolare il valore della resistenza equivalente nelle connessioni in serie e in parallelo<br>– Riconoscere le caratteristiche degli strumenti di misura | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**Esperienze di laboratorio: Verifica sperimentale delle leggi di Ohm. Analisi di semplici circuiti in corrente continua. Carica e scarica di un condensatore.**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_3.3:<br>IL CAMPO MAGNETICO | – Il campo magnetico.<br>– La forza magnetica esercitata su una carica in movimento. Forza di Lorentz.<br>– Il moto di particelle cariche in un campo elettrico uniforme<br>– Il moto di particelle cariche in un campo magnetico<br>– Il moto di particelle cariche in un campo elettrico e magnetico<br>– Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche: rivelatori di particelle ed acceleratori di particelle<br>– Esperienze sulle interazioni tra campi magnetici e correnti: esperienza di Oersted, esperienza di Ampere, esperienza di Faraday<br>– Forza magnetica esercitata su un filo percorso da corrente<br>– Momento torcente magnetico su una spira percorsa da corrente<br>– Legge di Ampere<br>– Campo magnetico generato da un filo: legge di Biot-Savart<br>– Campo magnetico generato da spira e solenoide<br>– Magnetismo nella materia: ferromagnetismo, paramagnetismo e diamagnetismo. | – Confrontare le caratteristiche dei campi magnetico ed elettrico<br>– Calcolare l'intensità della forza che si manifesta tra fili percorsi da corrente<br>– Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente<br>– Studiare la traiettoria di cariche in moto in campi elettrici e magnetici<br>– Conoscere e saper applicare la legge della circuitazione di Ampere<br>– Descrivere l'effetto del magnetismo nella materia | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**Esperienze di laboratorio:** **Campi magnetici generati da correnti: campo generato da un filo, da una spira e da un solenoide percorso da corrente.**

**Realizzazione di un semplice motore elettrico.**

**MOD 4. OSCILLAZIONI ED ONDE**

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| **UdA_4.1**<br><br>**ONDE MECCANICHE.** | – Caratteristiche generali delle onde. Lunghezza d'onda, frequenza e velocità di propagazione, funzione d'onda armonica<br>– Onde trasversali<br>– Onde longitudinali<br>– Il suono<br>– Velocità di propagazione e frequenza di un'onda sonora<br>– Intensità del suono<br>– Effetto Doppler: osservatore in movimento, sorgente in movimento, caso generale di osservatore e sorgente in movimento<br>– Sovrapposizione ed interferenza di onde<br>– Onde stazionarie | – Riconoscere e determinare le grandezze che caratterizzano un'onda<br>– Saper analizzare i principali fenomeni ondulatori<br>– Applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva<br>– Riconoscere le grandezze caratteristiche del suono<br>– Calcolare la frequenza dei modi fondamentali e delle armoniche nelle onde stazionarie<br>– Saper interpretare e studiare fenomeni di effetto Doppler anche in situazioni reali | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

| UDA | CONOSCENZE | ABILITÀ | COMPETENZE DISCIPLINARI |
|---|---|---|---|
| UdA_4.2:<br>OTTICA FISICA | – La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria<br>– Velocità della luce<br>– L'ottica geometrica secondo le teorie corpuscolare e ondulatoria: riflessione, rifrazione, riflessione totale.<br>– Le proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria: Diffrazione, sovrapposizione e interferenza<br>– Esperimento della doppia fenditura di Young<br>– Interferenza di onde riflesse<br>– Interferenza per diffrazione da singola fenditura | – Acquisire consapevolezza della duplice natura corpuscolare e ondulatoria della luce<br>– Saper risolvere problemi utilizzando le leggi della riflessione e della rifrazione<br>– Riconoscere la natura ondulatoria della luce nei fenomeni di interferenza e diffrazione<br>– Riconoscere e interpretare le zone di interferenza costruttiva e distruttiva | – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità<br>– 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 applicazioni specifiche di tipo informatico |

**METODOLOGIA**

- lezione frontale o dialogata
- problem solving / situazione - problema
- apprendimento cooperativo
- didattica laboratoriale
- flipped classroom
- didattica breve

Le lezioni in classe saranno generalmente interattive e dialogate, volte a sfruttare la naturale curiosità degli alunni, ricorrendo ogni volta che si renda possibile ad un insegnamento per problemi e legato alle esperienze concrete.

Il Laboratorio nella didattica della Fisica è ritenuto il fulcro del processo di insegnamento-apprendimento Lo studente sarà chiamato a rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

L'approccio metodologico di base sarà quello costruttivista: il cardine del processo di apprendimento è la costruzione di una conoscenza a partire dalla condivisione di un'idea che costituisca la soluzione di un problema specifico proposto alla classe, in una situazione di apprendistato cognitivo, in cui lo studente può imparare-facendo, esattamente come potrebbe accadere al di fuori del contesto scolastico. Ciò avverrà proponendo ai ragazzi di lavorare in piccoli gruppi (in classe o a casa) ma anche rivolgendosi all'intero gruppo classe. In ogni caso, si farà leva su una discussione che conduca alla condivisione e poi alla conoscenza: discussione intesa non come somma di ragionamenti individuali ma come un unico ragionamento collettivo.

Si creeranno situazioni in cui la conoscenza, ancorata al contesto concreto, è prodotto di una costruzione attiva del singolo studente attraverso particolari forme di collaborazione e negoziazione sociale. Una situazione nella quale, allo stesso tempo, i ragazzi impareranno a saper ascoltare e parlare, a saper collaborare, a rispettare ruoli e ad assumersi responsabilità.

Ogni qual volta si farà ricorso ad una lezione di tipo frontale, si avrà l'obiettivo di indurre *conoscenze significative* ancorate, esplicitandone i nessi di collegamento, alle conoscenze già in possesso di ogni singolo alunno al fine di stimolare e consolidare la capacità di riapplicare le conoscenze così acquisite in contesti non noti e per quanto possibile legati al concreto.

La costruzione delle conoscenze sarà ancorata alla descrizione dell'evoluzione storico-epistemologica del pensiero scientifico. Si stimolerà la ricerca di collegamenti interdisciplinari.

**STRUMENTI:**

- Libri di testo
- LIM
- Materiali forniti dal docente, anche in forma multimediale

**AMBIENTI DI APPRENDIMENTO**

- aula
- laboratorio di fisica
- ambienti virtuali di apprendimento (con uso di piattaforma Moodle o Classroom)

**VERIFICA e VALUTAZIONE**

Durante l'intero anno scolastico si alterneranno momenti di verifica e valutazione formativa e sommativa, secondo tipologia di prove, modalità di somministrazione e calendarizzazione che ciascun docente individuerà in base ad argomento, classe, indirizzo di studi, strategie didattiche adottate.

In tutti i casi sarà assicurato un numero di verifiche almeno pari a due, congruo per elaborare in modo adeguato la valutazione conclusiva di ogni frazione temporale dell'anno scolastico che sarà riportata nella pagella del I periodo e finale come voto unico. In base a quanto riportato nel PTOF, il numero minimo di verifiche previste per ogni frazione temporale è pari a 2.

Per ciascuna prova somministrata, sarà cura del docente comunicare agli alunni la relativa griglia di valutazione adottata e allegare ad ogni elaborato la corrispondente griglia di correzione.

In allegato: Modalità di Verifica e criteri di Valutazione elaborati dal Dipartimento