



# Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

“J. M. Keynes”

Via Bondanello, 30 - 40013 CASTEL MAGGIORE (BO)

C.F. 92001280376 - Tel. 0514177611 - Fax 051712435

sito <https://www.istitutokeynes.edu.it> e-mail: [bois00800d@istruzione.it](mailto:bois00800d@istruzione.it)



## CURRICOLO FISICA TRIENNIO LICIEO SCIENTIFICO TRADIZIONALE E OPZIONE SCIENZE APPLICATE

### Obiettivi disciplinari

#### Obiettivi minimi

- Le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione sotto indicata, ma in contesti basilari ed accettabili a livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

#### Obiettivi specifici disciplinari

#### CLASSE TERZA E QUARTA

##### COMPETENZE

- Osservare e identificare fenomeni;
- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;
- Formalizzare un problema di Fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
- Formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche;
- Discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.
- Approfondire il principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi;
- Saper estenderne lo studio ai sistemi di corpi;
- Approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici
- Familiarizzare con la semplificazione concettuale del gas perfetto;
- Generalizzare la legge di conservazione dell'energia e comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati.

#### Classe Quinta

##### COMPETENZE

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

- Completare lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell;
- Affrontare lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza. 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'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione). 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.

## Contenuti disciplinari

### Fisica Classe Terza

- **Quantità di moto** (quantità di moto, impulso di una forza, conservazione della quantità di moto, urti elastici ed anelastici, centro di massa);
- **Dinamica dei corpi in rotazione** (corpo rigido e moto rotatorio, condizione di rotolamento, dinamica rotazionale, momento angolare e sua conservazione);
- **Gravitazione** (le leggi di Keplero, la legge di gravitazione universale, attrazione gravitazionale e peso dei corpi, orbite dei satelliti, energia potenziale gravitazionale, conservazione dell'energia, velocità di fuga e buchi neri, campo gravitazionale);
- **Dinamica dei fluidi** (fluidi in movimento, equazione di Bernoulli, effetto Venturi, bruciatore a gas, teorema di Torricelli, effetto Magnus, portanza di un'ala, strozzatura di un'arteria, corpo in caduta libera in un mezzo viscoso, velocità limite, legge di Stokes, legge di Poiseuille);
- **La temperatura** (equilibrio termico e principio zero della termodinamica, dilatazione termica (solidi e liquidi), leggi dei gas, equazione di stato dei gas perfetti);
- **I gas e la teoria microscopica della materia** (teoria microscopica della materia, teoria cinetica dei gas e la pressione, teoria cinetica dei gas e la temperatura, gradi di libertà di una molecola);
- **Il calore** (da fluido calorico ad energia in transito, calore specifico, capacità termica e legge fondamentale della termologia, la calorimetria, conduzione del calore e legge di Fourier, convezione, irraggiamento);
- **Il primo principio della termodinamica** (termodinamica, convenzione dei segni, stati termodinamici e trasformazioni, il lavoro in una trasformazione termodinamica, il primo principio della termodinamica e sue applicazioni (isocora, isoterma, ciclica), calori molari del gas perfetto, trasformazioni adiabatiche);
- **Il secondo principio della termodinamica** (macchine termiche, motori a combustione interna, enunciato di Kelvin, macchine frigorifere, enunciato di Clausius, trasformazioni reversibili e teorema di Carnot, entropia, punto di vista microscopico);
- **Il terzo principio della termodinamica.**
- **Esperienze di laboratorio**

### Fisica Classe Quarta

- **Oscillazioni e onde meccaniche** (oscillazioni armoniche, oscillatore armonico, legge oraria, legge delle velocità e legge delle accelerazioni di un oscillatore armonico, energia di un oscillatore armonico, risonanza, oscillazioni in presenza di attrito, onde meccaniche trasversali e longitudinali, rappresentazione spaziale e temporale di un'onda, rappresentazione matematica delle onde armoniche, onde su corda e onde stazionarie);
- **Il suono** (onde sonore, eco, onda di pressione, altezza e timbro, intensità dei suoni, il decibel, interferenza e diffrazione delle onde sonore, effetto doppler);
- **Ottica fisica** (modello ondulatorio della luce, principio di Huyghens-Fresnel, esperimento delle due fenditure di Young, interferenza generata da lamine sottili, diffrazione, reticoli di diffrazione, dispersione della luce);
- **Cariche elettriche e campi elettrici** (fenomeni elettrostatici e carica elettrica, elettroscopio a foglie e pozzo di Faraday, isolanti e conduttori, legge di Coulomb, principio di sovrapposizione, il campo elettrico, linee di forza, flusso di un campo vettoriale e flusso del campo elettrico, teorema di Gauss per E, campi elettrici generati da una distribuzione di carica piana, guscio sferico carico, sfera carica, filo carico, cilindro carico);
- **Il potenziale elettrico** (energia potenziale elettrica, potenziale elettrico e differenza di potenziale, l'elettronvolt, dal potenziale al campo elettrico, introduzione al concetto di integrale, circuitazione del campo elettrico, superfici equipotenziali, potenziale di un conduttore in equilibrio elettrostatico, campo elettrico all'interno di un conduttore, gabbia di Faraday, capacità di un conduttore, condensatori ed energia immagazzinata, condensatori in serie e in parallelo);
- **Circuiti in corrente continua** (intensità di corrente elettrica, moto di deriva degli elettroni, verso della corrente elettrica, generatore ideale di tensione, circuito elettrico, prima e seconda legge di Ohm, effetto Joule, circuiti con resistori, resistenza interna ad un generatore di fem, leggi di Kirchhoff, utilizzazione sicura e consapevole dell'energia elettrica);
- **La corrente elettrica nella materia** (modello microscopico nella conduzione nei metalli, materiali dielettrici, circuiti RC, corrente elettrica nei liquidi (cenni), corrente elettrica nei gas (cenni), semiconduttori (cenni), diodi a giunzione (cenni));
- **Il campo magnetico** (dalle calamite al campo magnetico, forza di Lorentz, forza su conduttori percorsi da corrente, momenti torcenti su spire e bobine percorse da corrente, il campo magnetico generato da un filo percorso di corrente, campi magnetici generati da spire e da solenoide percorsi da corrente, circuitazione del campo magnetico, flusso del campo magnetico, proprietà magnetiche della materia).
- **Esperienze di laboratorio**

### Fisica Classe Quinta

- **Il campo magnetico** (ripasso: argomento di raccordo con la classe quarta);
- **Induzione elettromagnetica** (corrente indotta, legge dell'induzione di Faraday-Neuman, la fem cinetica, legge di Lenz, mutua induzione ed autoinduzione, circuiti RL in tensione continua, energia immagazzinata nel campo magnetico);
- **Corrente alternata** (generare energia elettrica alternata (alternatore), circuito RLC in serie, circuito oscillante LC, trasferimenti di potenza nei circuiti in corrente alternata, il trasformatore);
- **Equazioni di Maxwell e Onde Elettromagnetiche** (campi elettrici indotti, circuitazione del campo elettrico indotto, legge di Ampère Maxwell, equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche, energia trasportata da un'onda elettromagnetica, sorgenti di onde elettromagnetiche, polarizzazione, spettro elettromagnetico);
- **Relatività ristretta** (fisica classica e i sistemi di riferimento inerziali, esperienza di Michelson e Morley, la teoria della relatività ristretta, simultaneità non assoluta, dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze, velocità limite, velocità della luce);
- **Cinematica e dinamica relativistica** (trasformazioni di Lorentz, intervallo invariante, composizione delle velocità, effetto Doppler relativistico, dinamica relativistica, energia relativistica, relazione fra energia e quantità di moto relativistiche);
- **Teoria della relatività generale** (principio di equivalenza, effetti della gravità sui raggi luminosi, onde gravitazionali);

- **Quantizzazione dell'energia** (radiazione termica, Planck e la quantizzazione degli scambi energetici, il fotone, effetto fotoelettrico, effetto Compton e quantità di moto del fotone);
- **Alla scoperta dell'atomo** (moto browniano, spettri atomici, modello atomico di Rutherford, modello atomico di Bohr, lo spettro dell'idrogeno secondo Bohr, esperimento di Franck e Hertz);
- **Meccanica quantistica** (dualismo onda particella della luce, dualismo onda particella della materia, principio di indeterminazione di Heisenberg, i concetti fondamentali della meccanica quantistica, l'atomo quantistico, emissioni di fotoni da parte dell'atomo);
- **Fisica nucleare** (nucleo atomico, stabilità dei nuclei, radioattività, decadimenti  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , fusione e fissione nucleare, centrali elettriche nucleari, il problema delle scorie nucleari).
- **Esperienze di laboratorio**

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante serviranno a valutare di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe. In caso di necessità il docente anticiperà i fondamenti dei concetti matematici indispensabili per una strutturazione lineare del percorso.

### Metodologie condivise

- lezione frontale;
- lezione interattiva;
- utilizzo di materiale multimediale, mappe concettuali e schede riassuntive;
- utilizzo del libro di testo, come strumento privilegiato di studio, e di materiale integrativo fornito dall'insegnante a seconda delle specifiche esigenze di approfondimento;
- attività di peer education;
- attività laboratoriali;
- classe virtuale.

### Criteri di valutazione

Al fine della valutazione, verrà considerato il raggiungimento degli obiettivi specifici da parte degli alunni, il percorso individuale durante l'anno scolastico, la partecipazione durante le lezioni, la responsabilità nel portare a termine il lavoro domestico.

Saranno effettuate nel complesso almeno 2 prove nel trimestre e 2 nel pentamestre, comprensive di orale e scritto. In alcuni momenti, a seconda delle esigenze didattiche, verranno somministrate prove scritte strutturate o semi-strutturate che varranno comunque come voto orale. Anche le eventuali relazioni di laboratorio varranno come voto orale.

Si rimanda alla griglia di valutazione di dipartimento.

### Prove di ingresso e prove parallele

- Le prove di ingresso sono sempre identiche per indirizzo: in genere proposte nella prima settimana di scuola e concordate in dipartimento.
- Le prove parallele sono sistematiche dove le ore sono o in coincidenza o in immediata sequenza. I contenuti, sul lungo periodo, sono aderenti al curriculum presentato.

### Strategie per il miglioramento dei livelli di apprendimento

- Corsi di supporto allo studio pomeridiani organizzati dalla scuola e/o recupero in itinere.

### Modalità di comunicazioni trasparenti in merito alla valutazione del percorso scolastico

Gli esiti delle valutazioni verranno resi noti in maniera trasparente e tempestiva, tenendo conto dei tempi di correzione, sul registro elettronico.

Le comunicazioni verranno date anche durante i colloqui individuali e collettivi.

### Proposta di criteri di non ammissione alla classe successiva o all'Esame di stato

Si rimanda ai criteri del PTOF.