

| UNITA' DIDATTICA | PREREQUISITI | CONTENUTI MINIMI IRRINUNCIABILI | ABILITA' | COMPETENZE |
|------------------|--------------|---------------------------------|----------|------------|
|------------------|--------------|---------------------------------|----------|------------|

**A. Elettromagnetismo (40% del totale carico didattico di FISICA per il V anno)**

**Induzione elettromagnetica (30% del totale)**

- Il concetto generale di campo.
- Il campo elettrico.
- Il campo elettrostatico
- Il campo gravitazionale
- I campi conservativi
- Il campo magnetico e relative proprietà.
- La forza di Lorentz.
- Calcolo del flusso di un campo vettoriale
- Campo magnetico di una spira e di un solenoide
- Densità di energia del campo elettrostatico
- Campo elettrico all'interno di un condensatore.

- Forza elettromotrice indotta
- Legge di Faraday
- Legge di Neumann
- Legge di Lenz
- Autoinduzione, coefficienti di autoinduzione, l'induttanza
- Densità di energia del campo magnetico.

- Descrivere esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica Discutere l'equazione della legge di Faraday
- Discutere la legge di Lenz
- Discutere la legge di Neumann-Lenz
- Descrivere le relazioni tra Forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta
- Calcolare il flusso di un campo magnetico
- Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico
- Calcolare correnti indotte e forze elettromotrici indotte
- Derivare l'induttanza di un solenoide
- Risolvere problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico.

- Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione in situazioni sperimentali

**Equazioni di Maxwell e Onde Elettromagnetiche (10% del totale)**

- onde oscillazioni
- propagazione delle onde
- energia e impulso trasportato da un'onda
- interferenza, diffrazione, rifrazione.
- La risonanza
- Leggi del flusso e della circuitazione per il campo elettrico e magnetico stazionari nel vuoto.
- Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili.
- Il termine mancante: La corrente di spostamento.
- Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell
- Onde elettromagnetiche
- Lo spettro elettromagnetico.
- Intensità di un'onda elettromagnetica.
- Illustrare le equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione
- Argomentare sul problema della corrente di spostamento.
- Descrivere le caratteristiche del campo elettrico e magnetico di un'onda elettromagnetica e la relazione reciproca
- Conoscere e applicare il concetto di intensità di un'onda elettromagnetica
- Collegare la velocità dell'onda con l'indice di rifrazione
- Descrivere lo spettro continuo ordinato in frequenza ed in lunghezza d'onda
- Illustrare gli effetti e le applicazioni delle onde EM in funzione di lunghezza d'onda e frequenza.
- Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa.

**B. Relatività (20% del totale carico didattico FISICA per il V anno)**

- Relatività galileiana
- sistemi inerziali
- trasformazioni di coordinate
- invarianti
- legge non relativistica di addizione delle velocità.
- Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta.
- I postulati della relatività ristretta.
- Tempo assoluto e simultaneità degli eventi.
- Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze: evidenze sperimentali
- Trasformazioni di Lorentz
- Legge di addizione relativistica delle velocità; limite non relativistico: addizione galileiana delle velocità
- Invariante relativistico
- Legge di conservazione della quantità di moto
- Dinamica relativistica. Massa, energia.
- Saper applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze
- Saper risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica
- Saper risolvere semplici problemi su urti e decadimenti di particelle.
- Saper argomentare, usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria della relatività
- Saper riconoscere il ruolo della relatività nelle applicazioni tecnologiche.

### C. Fisica Quantistica (30% del totale carico didattico FISICA per il V anno)

- L'esperimento di Rutherford e modello atomico
- spettri atomici
- Interferenza e diffrazione (onde, ottica)
- scoperta dell'elettrone
- Urti classici.
- L'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck
- L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico
- L'effetto Compton.
- Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici
- L'esperimento di Franck – Hertz.
- Lunghezza d'onda di De Broglie.
- Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione
- Illustrare il modello del corpo nero e interpretarne la curva di emissione in base al modello di Planck.
- Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien
- Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi
- Illustrare e saper applicare la legge dell'effetto Compton
- Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

classica

- Diffrazione/Interferenza degli elettroni
- Il principio di indeterminazione.

- Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr
- Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie
- Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella
- Calcolare la lunghezza d'onda di una particella
- Riconoscere i limiti della trattazione classica in semplici problemi.

**D. Argomenti e approfondimenti di Fisica avanzata (10% del totale carico didattico FISICA per il V anno)**