



A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2024/2025	5I	Fisica	Marina Canali

Libri di testo

Ugo Amaldi, Il nuovo Amaldi per i licei scientifici vol.3 – Zanichelli

Programma svolto

➤ **Il campo magnetostatico: sorgenti e prime proprietà**

- Il campo magnetostatico
- Esperimento storico di Oersted
- Esperimento di Ampere e sua teoria sulle origini del magnetismo nella materia.
- Campo magnetico generato da un filo rettilineo, da una spira e da un solenoide.
- Proprietà del campo magnetostatico: teorema di Gauss e circuitazione del campo magnetico.

➤ **L'azione del campo magnetico su cariche e correnti**

- Forza di Lorentz.
- Moto di una carica in un campo magnetico uniforme: caso in cui la velocità è perpendicolare al campo e caso generale
- Forza di cui risente un tratto rettilineo di circuito percorso da corrente. Unità di misura di B.
- Interpretazione dell'esperimento di Oersted e di Ampere alla luce dell'odierna teoria di campo.
- Azione di un campo magnetico su di una spira percorsa da corrente. Momento torcente e momento magnetico di una spira.
- Acceleratori lineari: principi di funzionamento e limiti di applicazione
- Il ciclotrone: principio di funzionamento e limiti di applicazione.
- Lo spettrometro di massa e la scoperta degli isotopi
- L'esperimento di Thomson e la determinazione del rapporto e/m.
- Materiali magnetici: Paramagnetismo, Diamagnetismo e Ferromagnetismo. Caratteristiche dei materiali dal punto di vista microscopico e macroscopico. Ciclo di isteresi magnetica.

➤ **Campi magnetici variabili nel tempo e radiazione elettromagnetica**

- Scoperta della corrente indotta. Legge di Faraday-Neumann-Lenz.
- Deduzione della f.e.m indotta nel caso particolare di flusso tagliato
- Legge di Lenz come conseguenza del principio di conservazione dell'energia
- Circuiti RC: corrente elettrica in fase di apertura e di chiusura mediante risoluzione delle equazioni differenziali.
- Principio di funzionamento dell'alternatore e del motore
- Non conservatività del campo elettromotore. Generalizzazione della legge della circuitazione di Ampere nel caso in cui siano presenti anche campi elettromotori.

➤ **Onde elettromagnetiche**

- Critica di Maxwell alla legge della circuitazione di Ampere.
- Ipotesi della corrente di spostamento secondo Maxwell.
- Le equazioni di Maxwell e la previsione della propagazione dei campi elettrici e magnetici secondo la modalità delle onde
- Onde elettromagnetiche e loro caratteristiche: velocità di propagazione, spettro elettromagnetico, densità di energia trasportata da un'onda e.m, intensità.
- Polarizzazione e dimostrazione della natura trasversale delle onde e.m. Legge di Malus.



➤ **Il nucleo atomico e le forze nucleari**

- Proprietà del nucleo atomico: composizione, numero atomico e numero di massa, raggio e densità nucleare, numero di protoni e di neutroni in funzione del numero di massa. Isotopi di un elemento.
- Forza nucleare e sue caratteristiche. Il difetto di massa.
- Energia di legame per nucleone: ordine di grandezza e suo andamento in funzione del numero di massa.
- Decadimento α e le sue proprietà. Calcolo dell'energia emessa nel decadimento. Effetto Tunnel.
- Decadimento β^+ e β^- . Importanza dei principi di conservazione per la sua corretta interpretazione. L'ipotesi del neutrino e la forza debole. Calcolo dell'energia emessa nel decadimento β^+ e β^- .
- Il positrone: camera nebbia e sua scoperta nell'esperimento di Andersen. Processo di annichilazione. Creazione di coppie.
- Il modello standard
- Decadimento γ .
- Legge del decadimento radioattivo. Tempo di dimezzamento e vita media di un elemento.
- Reazioni nucleari artificiali e loro proprietà.
- La fissione nucleare e sue caratteristiche.
- Principi di funzionamento e componenti principali di un reattore nucleare tradizionale ed autofertilizzante. Il problema dello smaltimento e dello stoccaggio dei rifiuti radioattivi: il deposito nazionale
- La fusione nucleare. Il ciclo protone-protone, nascita di una stella e morte di una stella.

➤ **Elementi di relatività ristretta**

- Trasformazioni di Galileo e loro criticità
- Critica al principio di simultaneità da parte di Einstein e nuovi postulati della relatività di Einstein
- Trasformazioni di Einstein-Lorentz: analogie e differenze rispetto alle trasformazioni galileiane. Contrazione delle distanze e dilatazione dei tempi
- Deduzione delle leggi relativistiche di composizione delle velocità: analogie e differenze rispetto alle analoghe galileiane
- Spazio tempo di Minkowski e sue proprietà
- Intervallo spazio-tempo invariante
- Relatività e causalità

➤ **Introduzione alla meccanica quantistica**

- Nascita ed affermazione del concetto di fotone: interpretazione dello spettro di corpo nero da parte di Planck, effetto fotoelettrico ed ipotesi di Einstein, effetto Compton e quantità di moto del fotone.
- Conoscenze di spettroscopia atomica ad inizio '900: spettri di emissione ed assorbimento di corpi solidi e gas.
- Primi modelli atomici e loro limiti: Modello di Thomson e modello di Rutherford
- Modello atomico di Bohr: ipotesi, punti di forza e punti di debolezza.
- Ipotesi delle onde di materia di De Broglie e loro applicazione all'atomo di Bohr
- Interpretazione della scuola di Copenaghen delle onde di De Broglie.
- Interpretazione degli esperimenti di interferenza e diffrazione alla luce e degli elettroni sulla base della teoria della meccanica quantistica