



**LICEO STATALE "G. FRACASTORO"  
VERONA**

**Anno scolastico 2023-24**

**Programma svolto<sup>1</sup> della docente:**

**Pollini Maria Antonietta**

**MATERIA: FISICA**  
**Ore settimanali: tre**

**CLASSE 5<sup>A</sup> SEZ. AS**

**LIBRO DI TESTO IN ADOZIONE**

James S. Walker FISICA – Modelli teorici e problem solving – vol. 2 Linx – PEARSON  
James S. Walker IL WALKER – Corso di Fisica vol. 3 Linx – PEARSON

*Sono indicati con \* le proposte ancora da completare nella data in cui si è sottoscritto il programma.*

Ripasso e approfondimento di contenuti del IV anno ( dai cap. 12 - 13 - 14 del vol. 2)

Il campo elettrico. Teorema di Gauss del campo elettrico.

Il potenziale elettrico. La circuitazione del campo elettrostatico e relativa conservatività.

Moto di una carica nel campo elettrico.

I condensatori. La densità di energia elettrica.

I circuiti elettrici. Le leggi di Ohm. La potenza elettrica.

Carica e scarica di un condensatore

**IL MAGNETISMO** (vol. 2 cap. 15, esclusa Tech pag. 322, pag. 331, Bio e Tech pag. 349)

Il campo magnetico: linee di campo magnetico, il geomagnetismo.

La forza magnetica su una carica in movimento: forza di Lorentz; unità di misura del campo magnetico; la forza magnetica non compie lavoro.

Il moto di una particella carica in un campo magnetico: moto rettilineo uniforme; moto circolare uniforme; lo spettrometro di massa; moto elicoidale; moto di una carica in un campo elettrico e in un campo magnetico.

Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche: il ciclotrone.

L'azione del campo magnetico sulle correnti: filo percorso da corrente; spire; spire generiche e bobine.

Correnti e campi magnetici: esperienza di Oersted; la legge di Ampere; il campo magnetico generato da un filo percorso da corrente; legge di Ampere e non conservatività del campo magnetico; forze tra fili percorsi da corrente; il campo magnetico generato da una spira; il campo magnetico generato da un solenoide.

Il magnetismo nella materia: ferromagnetismo; paramagnetismo e diamagnetismo.

---

<sup>1</sup> Inserire in modo dettagliato anche i **contributi al curriculum di Educazione civica** realizzati (come da Prospetto approvato in cdc e allegato aggiornato al Documento del 15 maggio)

## L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA (vol. 3 cap. 16)

La forza elettromotrice indotta: esperienze di Faraday.

Il flusso del campo magnetico.

La legge dell'induzione di Faraday. La legge di Lenz.

Analisi della forza elettromotrice indotta: calcolo della forza elettromotrice indotta, relazione tra il campo elettrico indotto  $E$  e il campo magnetico  $B$ ; effetti della forza elettromotrice indotta; correnti parassite.

Generatori e motori: generatori elettrici di corrente alternata; motori elettrici in corrente alternata.

Autoinduzione e induttanza: induttanza di un solenoide.

I circuiti RL (*contributo educazione Civica: la costruzione di modelli, analisi di grafici*)

L'energia immagazzinata in un campo magnetico (*proposta con il calcolo integrale*): densità di energia magnetica.

I trasformatori.

## LA TEORIA DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE (vol. 3 cap. 18 fino a pag. 147)

La sintesi dell'elettromagnetismo

Le leggi di Gauss per i campi elettrico e magnetico: flusso di un campo vettoriale; la legge di Gauss per il campo elettrico; la legge di Gauss per il campo magnetico;

La legge di Faraday Lenz e la legge di Ampere.

La corrente di spostamento (*materiale di integrazione, in particolare il brano con intuizione di Maxwell*)

Le equazioni di Maxwell.

Le onde elettromagnetiche: produzione di onde elettromagnetiche; l'esperimento di Hertz (*materiale di integrazione*); la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche e la velocità della luce; relazione tra campo elettrico e campo magnetico.

Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche: densità di energia di un'onda elettromagnetica; intensità di un'onda elettromagnetica e vettore di Poynting; quantità di moto di un'onda elettromagnetica.

Lo spettro elettromagnetico.

La polarizzazione: i polarizzatori.

## LA RELATIVITA' RISTRETTA (vol.3 cap. 20, esclusa pag. 202)

I postulati della relatività ristretta.

La relatività del tempo e la dilatazione degli intervalli temporali: il decadimento dei muoni; la dilatazione degli intervalli temporali nella vita quotidiana.

La contrazione delle lunghezze.

Le trasformazioni di Lorentz.

La relatività della simultaneità.

La composizione relativistica delle velocità.

Lo spazio-tempo e gli invarianti relativistici.

La quantità di moto relativistica.

L'equazione fondamentale della dinamica relativistica.

L'energia relativistica: energia di massa; equivalenza massa e energia; unità di misura dell'energia e della massa; ; energia cinetica relativistica; relazione tra quantità di moto ed energia.

Il mondo relativistico

LA TEORIA ATOMICA (vol. 3 cap. 20 pag. 225, 226, pag. 231, 232, 233 e da pag. 236 a 239; proposto anche con le slide della lezione del prof. Zanatta – Dip. di Fisica Univ. di TN “Un assaggio di fisica nucleare... protoni, neutroni e altre storie al femtometro...” )

I raggi catodici e la scoperta dell'elettrone.

Gli spettri a righe.

I raggi X.

I primi modelli dell'atomo e la scoperta del nucleo: il modello di Thomson; l'esperimento di Geiger e Marsden; il modello di Rutherford.

LA FISICA QUANTISTICA (vol. 3 cap. 21 fino a pag. 274, esclusa pag. 255 e °Hack, Gjergo “Così parlano le stelle – Il cosmo spiegato ai ragazzi” Sperling & Kupfer editori, cap. 3 (pag. 76 – 101) (contrassegnato con ° le parti svolte limitatamente all'approccio divulgativo del testo di M. Hack)

\*La radiazione del corpo nero e l'ipotesi di Planck: *contributo educazione Civica (confronto dati sperimentali e previsioni teoriche; la costruzione di modelli)*

I fotoni. La massa e la quantità di moto del fotone.

°L'effetto fotoelettrico °L'effetto Compton

Il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno

L'ipotesi di de Broglie e il dualismo onda-particella

°Dalle onde di de Broglie alla meccanica quantistica

°Il principio di indeterminazione di Heisenberg

#### Analisi di videolaboratori

##### *da Fisica in video*

- Misura del campo magnetico terrestre
- Forza di Lorentz
- Esperimento di Ampere
- Spinner e correnti di Foucault
- Spettroscopia

##### *da PHET COLORADO EDU, simulazioni*

- Laboratorio elettromagnetico di Faraday

##### *da PSSC*

- Le onde elettromagnetiche
- La dilatazione del tempo

#### Conferenze organizzate dal Dipartimento di Matematica Fisica Informatica del Liceo

- Lezione di ASTROFISICA del prof. Franceschini Alberto (Università PD) su "RELATIVITA' e applicazioni"
- Lezione del prof. Zanatta Marco (Dipartimento di Fisica - Università TN): "Un assaggio di fisica nucleare... protoni, neutroni e altre storie al femtometro"

Verona, 10 maggio 2024

la docente

*Maria Antonietta Pollini*