

Liceo Scientifico Statale "J. F. Kennedy" – Roma

Anno Scolastico 2022/2023

Programma di Fisica

Prof. Luca Carbonari

Classe V E

LIBRO DI TESTO: U. Amaldi, *Il nuovo Amaldi per i licei scientifici.blu*, voll. II e III, terza edizione, Zanichelli.

### **Il campo elettrico (riepilogo e approfondimenti)**

Richiami della legge di Coulomb. Richiami del concetto di campo elettrico. Il vettore campo elettrico. Le linee del campo elettrico. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie. Il teorema di Gauss per il campo elettrico.

### **Il potenziale elettrico**

L'energia potenziale elettrica. Il lavoro della forza elettrica. L'energia potenziale in un campo elettrico uniforme. L'energia potenziale elettrica di due cariche puntiformi a distanza  $r$ . L'energia potenziale elettrica di un sistema di più cariche puntiformi. La differenza di potenziale elettrico e il potenziale. Il volt e l'elettronvolt. Il potenziale in un campo elettrico uniforme. Il potenziale elettrico di una carica puntiforme. Il potenziale elettrico di un sistema di cariche puntiformi. Il moto spontaneo delle cariche elettriche. Le superfici equipotenziali. Il calcolo del campo elettrico dal potenziale. La circuitazione del campo elettrostatico.

### **I conduttori carichi e l'equilibrio elettrostatico**

L'equilibrio elettrostatico dei conduttori. La carica elettrica di un conduttore in equilibrio. Il campo elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore. Il teorema di Coulomb per il campo elettrico sulla superficie di un conduttore. Il potenziale elettrico di un conduttore in equilibrio. Il problema generale dell'elettrostatica. Campo generato da una sfera conduttrice

isolata. La capacità elettrostatica. Il farad. La capacità di una sfera conduttrice. I condensatori. La capacità di un condensatore. Il condensatore piano, il campo elettrico e la differenza di potenziale tra le armature, la capacità. Il lavoro di caricamento di un condensatore. La densità di energia elettrica in un condensatore.

### **La corrente elettrica continua**

La corrente elettrica. I generatori di tensione continua e i circuiti elettrici. Il verso della corrente elettrica. Intensità di corrente media e istantanea. La corrente continua. I conduttori metallici. La prima legge di Ohm. I resistori e la resistenza elettrica. La seconda legge di Ohm. La resistività di un conduttore. La dipendenza della resistività dalla temperatura. I circuiti elettrici. Resistori in serie e in parallelo, resistenza equivalente. Generatori di tensione ideali e reali. La forza elettromotrice di un generatore e la differenza di potenziale tra i poli. La resistenza interna di un generatore reale. La trasformazione dell'energia nei circuiti elettrici. L'effetto Joule e la potenza dissipata.

### **Il campo magnetico**

Magneti naturali e artificiali. Il campo magnetico. Le linee del campo magnetico. Confronto tra campo magnetico e campo elettrico. Le interazioni magnete-corrente e corrente-corrente: gli esperimenti di Oersted, Faraday e Ampère. La legge di Ampère. L'intensità del campo magnetico. La forza esercitata da un campo magnetico su un filo percorso da corrente. Il campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente, legge di Biot e Savart. Il campo generato da un tratto infinitesimo di un filo percorso da corrente. Il campo magnetico generato da una spira e da un solenoide. La forza esercitata da un campo magnetico su una carica elettrica in movimento: forza di Lorentz. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Le fasce di Van Allen. Il selettore di velocità. Lo spettrometro di massa. Il flusso del campo magnetico. Il teorema di Gauss per il campo magnetico. La circuitazione del campo magnetico. Il teorema di Ampère.

### **La corrente alternata**

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Le correnti indotte. Il ruolo del flusso del campo magnetico. La legge di Faraday-Neumann. Il verso della corrente indotta e la conservazione dell'energia, la legge di Lenz. Le correnti di Foucault. Il fenomeno dell'autoinduzione. L'induttanza di un circuito e gli induttori. Il circuito RL. L'energia

immagazzinata in un induttore. La densità di energia del campo magnetico. L'alternatore. La forza elettromotrice prodotta da un alternatore. La corrente alternata. I valori efficaci della forza elettromotrice alternata e della corrente alternata. Il valore medio della potenza in corrente alternata. I circuiti in corrente alternata. Il trasformatore. La trasformazione delle tensioni e delle correnti. Le centrali idroelettriche.

### **Il campo elettromagnetico**

Il campo elettrico indotto. Il campo magnetico indotto. La forza elettromotrice indotta come circuitazione del campo elettrico. Il campo magnetico indotto. Il termine mancante nella legge di Ampère, la corrente di spostamento. Legge di Ampère-Maxwell. Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell in forma integrale. Origine e proprietà delle onde elettromagnetiche. Densità dell'energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico.

### **Educazione civica.**

I principi e gli impegni dell'Agenda 2030. Obiettivi per lo sviluppo Sostenibile. Obiettivo 7: sviluppo e diffusione di sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni. Fonti energetiche rinnovabili e fonti non rinnovabili. Soluzioni integrate. Energia solare, pannelli fotovoltaici, impianti agro fotovoltaici. Energia marina. Energia eolica. Ottimizzazione della navigazione aerea, biocarburanti, idrogeno. L'energia nucleare.

Roma, 23 maggio 2023

L'insegnante  
*Prof. Luca Carbonari*