

Appunti laboratorio di elettromagnetismo

Mirolo Manuele / Alessio Brusini

a.a. 2025/26

Contents

1	Lezione 22/09/2025	2
1.1	Richiami di elettromagnetismo	2

1 Lezione 22/09/2025

1.1 Richiami di elettromagnetismo

- La carica elettrica è quantizzata, ovvero esiste una carica elementare $1e = 1.6 \cdot 10^{-19}C$
- Legge di Coulomb, che descrive la forza repulsiva/attrattiva tra due cariche puntiformi:

$$\vec{F}_{1,2} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

dove $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$ è la costante dielettrica del vuoto.

Possiamo notare che il campo elettrico è conservativo, per cui esiste un *potenziale elettrico* V :

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad \vec{F} = -\vec{\nabla}V$$

- Definiamo **corrente elettrica** attraverso una superficie delimitante 2 regioni di spazio, la cui unità di misura è l'Ampere (A), tramite:

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

Vale la legge sperimentale detta *1° legge di Ohm*:

$$V = RI$$

dove R è la resistenza del conduttore, che dipende dalla sua natura e dalla sua geometria, da cui la *2° legge di Ohm*:

$$R = \int_0^l \frac{d\rho(l')}{\Sigma(l')} dl'$$

dove ρ è la resistività del materiale e Σ è la sezione del conduttore.

La sua unità di misura è l'Ohm (Ω):

$$1\Omega = 1 \frac{V}{A}$$

- La resistività dipende dalla temperatura secondo la legge:

$$\rho(T) = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20^\circ C)]$$

- Definiamo **potenza elettrica**, effettuando un lavoro L per spostare una carica fra due punti, come:

$$W = \frac{dL}{dt} = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

- In un atomo unico il potenziale atomico tende a 0 all'avvicinarsi del nucleo, mentre in un solido la funzione potenziale è periodica a causa della sovrapposizione dei potenziali atomici.

- Definiamo **circuito elettrico** un campo elettrostatico \vec{F} conservativo, il lavoro lungo un percorso chiuso è nullo, introduciamo allora un potenziale U , con dU differenziale esatto.

Se la forza elettrica è originata da una distribuzione di carica \mathbf{Q} , definiamo il **campo elettrico** $\vec{E}(\vec{r})$ in ogni punto dello spazio. Tale \mathbf{Q} permette di spostare una carica di prova \mathbf{q} in \vec{r} con una forza $\vec{F}_e(\vec{r}) = q\vec{E}(\vec{r})$

Si definisce una *funzione differenza di potenziale* $\Delta U = q\Delta$ e $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$

- In un sistema fisico isolato (es. *maglia conduttrice*), la carica totale si conserva, ovvero $\Delta V_{tot} = 0$, da cui la **legge di Kirchhoff**:

La somma delle tensioni ai capi di una maglia è nulla.