

# Appunti Fisica I

Luca Seggiani

16 Maggio 2024

## 1 Analisi circuitale

Formalizziamo adesso alcuni dei metodi usati per l'analisi dei circuiti DC (in corrente continua).

### Leggi di Kirchhoff

Le leggi di Kirchhoff sono regole riguardanti la corrente e il potenziale sui circuiti, specialmente quelli che non possono essere ricondotti ad una singola maglia.

- **Prima legge di Kirchhoff** (corrente sui nodi)

In un circuito formato da più fili, ogni punto di incontro fra più fili è chiamato **nodo**. La prima legge di Kirchhoff ci assicura che la somma totale delle correnti sul nodo è nulla:

$$\sum_j i_j = 0$$

Abbiamo chiaramente bisogno di una convenzione per i segni: scelta una direzione di scorrimento della corrente, le correnti entranti avranno segno positivo e quelle uscenti senso negativo.

- **Seconda legge di Kirchhoff** (potenziale sulle maglie)

Ogni circuito può essere ridotto ad una serie di percorsi chiusi detti **maglie**. Su una maglia, la somma di differenza di potenziale ai capi di tutti gli elementi è nulla:

$$\sum_j \Delta V_j = 0$$

Questo è dato dal fatto che, per una maglia formata da un certo numero di generatori di fem  $\mathcal{E}_j$ , e di componenti circuitali che usano la fem  $R_j$ , si avrà che tutta la forza elettromotrice viene usata dai componenti:

$$\sum_j R_j = \sum_j \mathcal{E}_j \Rightarrow \sum_j \Delta V_j = 0$$

Anche in questo caso occorrerà una convenzione di segno: si ha:

- **Resistori:** per i resistori, il potenziale è  $\Delta V = -IR$  nel caso si percorra il resistore nella direzione della corrente,  $\Delta V = IR$  nel caso si percorra nella direzione opposta.
- **Sorgenti:** per le sorgenti, il potenziale è  $\Delta V = \mathcal{E}$  nel caso si percorra la sorgente nella direzione della corrente,  $\Delta V = -\mathcal{E}$  nel caso si percorra nella direzione opposta.

### Circuito con resistenza

Usiamo le leggi appena definite per studiare il comportamento di un semplice circuito, formato da un generatore di forza elettromotrice e da una resistenza. Questa resistenza potrà essere interpretata come una resistenza interna al generatore o esterna, è irrilevante. Abbiamo, dalla seconda legge di Kirchhoff, che il potenziale sull'unica maglia del circuito, presa la direzione della corrente come quella dal polo negativo al positivo del genratore, è:

$$\mathcal{E} - IR = 0, \quad \mathcal{E} = IR$$

da cui si nota chiaramente che la fem  $\mathcal{E}$  non è altro che la differenza di potenziale a cui il generatore mantiene i due capi di filo a cui è collegato.