

## L'EFFETTO JOULE

### *Un conduttore metallico attraversato dalla corrente elettrica si riscalda*

Uno dei fenomeni che accompagnano il passaggio della corrente elettrica in un conduttore è la produzione di calore, che si manifesta con un aumento di temperatura del conduttore stesso.

Questo fenomeno è noto come **effetto termico della corrente elettrica, o effetto Joule**.

Sappiamo che durante la dislocazione di una carica elettrica  $q$  da un punto a un altro, tra i quali esiste una differenza di potenziale elettrico  $\Delta V$ , sulla carica viene eseguito un lavoro  $L$  dato da:

$$L = \Delta V \cdot q \quad (1)$$

La carica  $q$  è quella che attraversa un conduttore durante un intervallo di tempo  $\Delta t$ .

Se la corrente elettrica dovuta al passaggio della carica  $q$  ha intensità  $i$  (che per semplicità supponiamo costante), la carica  $q$  è data da:

$$q = i \cdot \Delta t$$

Sostituendo nella (1) otteniamo:

$$L = \Delta V \cdot i \cdot \Delta t$$

Questa è proprio l'energia che viene dissipata sotto forma di calore durante l'intervallo di tempo  $\Delta t$  in un conduttore, percorso da una corrente di intensità  $i$ , al quale è applicata una differenza di potenziale  $\Delta V$ .

Se come intervallo di tempo  $\Delta t$  scegliamo l'unità di tempo, cioè il secondo, otteniamo la *potenza dissipata per effetto Joule*, che indicheremo con  $P$ .

Essa si può ottenere dividendo per  $t$  l'energia dissipata durante l'intervallo di tempo  $\Delta t$ :

$$P = \frac{L}{\Delta t} = \frac{\Delta V \cdot i \cdot \Delta t}{\Delta t} = i \cdot \Delta V$$

Se  $R$  è la resistenza del conduttore, applicando la prima legge di Ohm possiamo ottenere altre due espressioni della potenza  $P$  sostituendo rispettivamente a  $\Delta V$  la sua espressione

$\Delta V = R \cdot i$ , e ottenendo così:

$$P = \Delta V \cdot i = R \cdot i \cdot i = R \cdot i^2$$

e a  $i$  la sua espressione:

$$i = \frac{\Delta V}{R}$$

ottenendo così:

$$P = \Delta V \cdot i = \frac{\Delta V \cdot \Delta V}{R} = \frac{\Delta V^2}{R}$$

Naturalmente si sceglierà di volta in volta l'espressione più adatta in base ai dati che si posseggono.