

La legge di Ohm

Per progettare e studiare un circuito elettronico si utilizzano complicati strumenti matematici capaci di realizzare grandi quantità di calcoli, per cui abitualmente si utilizzano complicati programmi e computer con grandi potenze di calcolo.

Però non bisogna disperare, i calcoli più elementari ci permettono di affrontare con successo la maggior parte dei problemi che si presenteranno, e studiare con profitto quasi tutti i circuiti. Ci sono delle

Legge di Ohm

$$I \times R = V$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$I = \frac{V}{R}$$

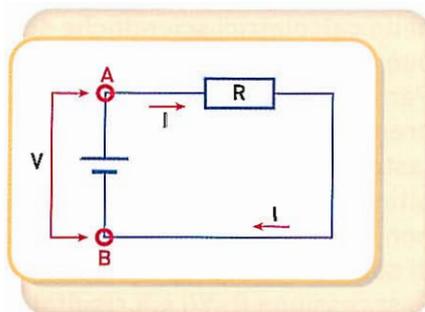
Espressioni più utilizzate della legge di Ohm.

regole che vanno sempre applicate, per quanto complicati siano i circuiti. La legge di Ohm è il primo passo e

deve essere conosciuta da tutti, hobbisti o professionisti dell'elettronica. La sua conoscenza è fondamentale dato che è largamente applicata nella strumentazione elettrica ed elettronica.

Il circuito

Nell'elettricità e nell'elettronica si utilizza molto la parola circuito. Deve essere subito chiaro che per far circolare



Schema del circuito minimo, che consiste in un elemento generatore di tensione con una resistenza collegata ai suoi terminali.

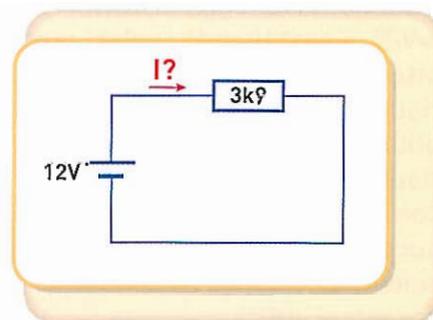
corrente in un circuito, questo deve essere chiuso. Se guardiamo la figura che rappresenta lo schema di un circuito elementare, la prima cosa da fare è localizzare l'elemento che origina la differenza di potenziale, più conosciuta come tensione; in questo caso è una batteria, che fornisce una tensione V. Il circuito si "chiude" tramite una resistenza, il resto delle linee rappresentano i fili di connessione fra la batteria e la resistenza. La cosa più importante del circuito, per fare in modo che circoli corrente, è che sia chiuso, cioè che se usciamo dalla pila dal polo positivo, terminale A, seguiamo la linea, attraversiamo la resistenza e continuiamo di nuovo la linea, arriviamo al polo negativo della pila, terminale B.

Legge di Ohm

Una volta chiariti i requisiti minimi per far circolare la corrente, vediamo qual è la

relazione fra la tensione V, la resistenza R e la corrente I che circola in un circuito. Questa relazione è nota come la legge di Ohm, che si può esprimere in diversi modi, più o meno complicati, però nel caso della corrente continua si può semplificare molto e ottenere un'espressione facile da utilizzare.

La corrente che attraversa una resistenza è direttamente proporzionale alla tensione applicata. $I = V/R$. Questa legge si utilizza costantemente sia nell'elettronica che nell'elettricità, basta saper



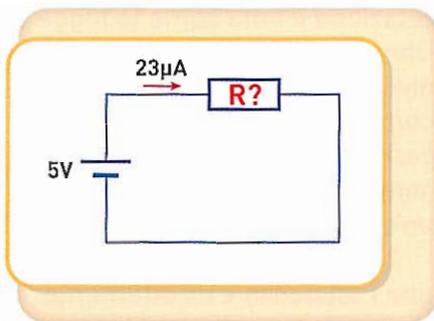
Circuito dell'esempio 1 per il calcolo della corrente.

moltiplicare e dividere, o disporre di una calcolatrice. Per fare in modo che i calcoli siano corretti, bisogna tener conto delle unità di misura da utilizzare: la tensione si esprime in Volt, la corrente in Ampere e la resistenza in Ohm.

Esempio 1

È possibile, utilizzando per la prima volta la legge di Ohm, che possa nascere qualche

dubbio, per chiarirli risolviamo alcuni esempi. Nello schema si può vedere un circuito con una batteria da 12 V che si chiude con una resistenza da 3K9. Cioè una resistenza da 3.900 Ω. Dobbiamo calcolare la



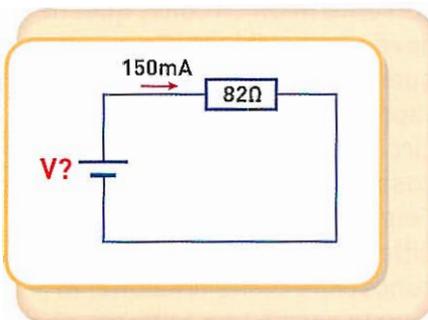
Circuito dell'esempio 2 per il calcolo della resistenza.

corrente che circola nel circuito. Utilizziamo la legge di Ohm, $I=V/R$, e sostituendo i valori reali otteniamo che $I=12/3.900$, e il risultato è 0,00307, però se utilizziamo una calcolatrice il risultato può venire visualizzato come 3,07 [-03]: (Questo succede con le calcolatrici scientifiche, l'espressione fra parentesi indica un'esponentiale di 10). In realtà è un valore molto piccolo: 0,00307 A che per comodità deve essere espresso in milliampere; per fare questo dobbiamo solo moltiplicare per 1.000, avendo come risultato 3,07 mA. In elettronica si utilizzano correnti molto piccole e si fa largo uso dei sottomultipli.

Esempio 2

Vediamo un secondo esempio, in questo caso disponiamo di una tensione di 5 V e vogliamo calcolare il valore di una

resistenza che permette la circolazione di soli 23 µA. Il primo problema che incontriamo è il dover trasformare i 23 µA in ampere, il risultato è 0,000023 A, nelle calcolatrici scientifiche si può esprimere come 23 [-06]. Per introdurre questo dato si preme 23 e successivamente il tasto 10X seguito dal 6, e in ultimo il segno - dei tasti +/-, non il - del tasto dell'operazione di sottrazione. Si utilizza l'espressione $R=V/I$ e il risultato è 217.391,3 Ω, che corrisponde ad un valore di resistenza commerciale di 220.000 Ohm, che si esprime



Circuito dell'esempio 3 per il calcolo della tensione.

sempre come 220 K, che è il modo corretto di nominarla, per poterla acquistare in un negozio di elettronica, più precisamente: resistenza da 220 K, 5%, e 1/4 W.

Esempio 3

In questo circuito vogliamo calcolare la tensione che si applicherà ad una resistenza da 82 Ω, per fare in modo che circoli una corrente di 150 mA. Si utilizza la seguente espressione della legge di Ohm

$$1A = 1000mA$$

$$1mA = 1000\mu A$$

$$1\mu A = 1000nA$$

$$1k = 1000\Omega$$

$$1M = 1000k$$

$$1mA = 0,001A$$

$$10mA = 0,01A$$

Multipli e sottomultipli più comuni.

$V=I \times R$, e sostituendo i valori, senza dimenticarci di esprimere la corrente in ampere, $V=0,15 \times 82= 12,3 V$.

Piccolo trucco: 1 mA 1K

In elettronica è frequente utilizzare resistenze di diversi K e milliampere.

La legge di Ohm può essere usata con i volt, i milliampere e i K.

Se ad esempio abbiamo un circuito alimentato a 24 V e vogliamo calcolare una resistenza per fare in modo che circolino solo 2 mA, utilizzeremo l'espressione $R=V/I$, dove sostituendo i valori $R=24/2=12$. Senza dubbio, questi 12 sono 12 K, dato che il 2 è espresso in mA. Quindi la resistenza da utilizzare sarà da 12 K.