



## Corrente elettrica e circuiti in corrente continua

5 Aprile 2008

1



La batteria è uno strumento che utilizza l'energia chimica per separare le **cariche positive** da quelle **negative**, producendo una **differenza di potenziale** tra i suoi terminali.

La differenza di potenziale provoca nei fili un **FLUSSO DI CORRENTE**, misurata mediante l'**AMPEROMETRO**.

2

## CORRENTE ELETTRICA

Scorrimento dell'acqua in un torrente = corrente elettrica

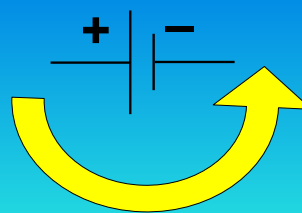
Differenza di altezza = differenza di potenziale

In questa analogia, gli elettroni si comportano come i salmoni...

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$



3



NESSUNA differenza di potenziale



Differenza di potenziale

4

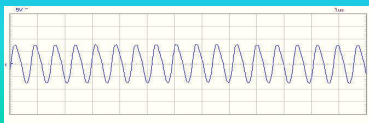
### CORRENTE CONTINUA CC

La corrente scorre sempre nella stessa direzione



### CORRENTE ALTERNATA CA

La corrente periodicamente inverte la sua direzione



5

### RESISTENZA



1854 - Heinrich Goebel  
1878 - Thomas Alva Edison  
1903 - William Coolidge  
introduce l'uso del filamento di tungsteno, tuttora impiegato

incrementa la sua resistenza elettrica all'aumentare della temperatura



6

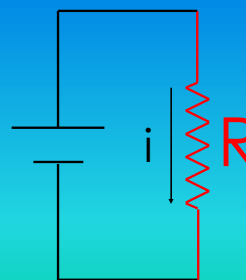
### EFFETTO JOULE

Un conduttore metallico attraversato dalla corrente elettrica si riscalda

- Gli elettroni dentro il filo sono accelerati dal campo elettrico all'interno del conduttore
- Aumenta l'energia cinetica degli elettroni
- Aumenta l'energia interna
  - Aumenta la temperatura

7

resistenza come restringimento del tubo in cui passa l'acqua



LEGGE DI OHM

$$V = I R$$

8

La resistenza dipende:  
dal materiale (resistività  $\rho$ )

dalla lunghezza del filo in cui passa ( $L$ )

dalla sezione del filo ( $A$ )

Come nel caso dell'acqua, più lungo è il tubo e minore è la sua sezione, maggiore sarà la resistenza che l'acqua incontra nello scorrere attraverso esso

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

9

Sostanza	Resistività ( $\Omega \cdot m$ )
Argento (Ag)	$1,59 \cdot 10^{-8}$
Rame (Cu)	$1,72 \cdot 10^{-8}$
Oro (Au)	$2,44 \cdot 10^{-8}$
Alluminio (Al)	$2,82 \cdot 10^{-8}$
Tungsteno (W)	$5,6 \cdot 10^{-8}$
Ferro (Fe)	$10,0 \cdot 10^{-8}$

10

### POTENZA ELETTRICA

La potenza è la rapidità con la quale varia l'energia

$$P = I V$$

Una corrente di 1 A che attraversa una differenza di potenziale di 1 V produce una potenza di 1 W.

11

### AMPEROMETRI e VOLTMETRI

Per rilevare la grandezza desiderata (corrente o d.d.p.), non bisogna alterare le caratteristiche del circuito che si sta studiando



12

#### Amperometro:

- collegamento in serie con il circuito
- resistenza bassa: un amperometro ideale ha resistenza nulla

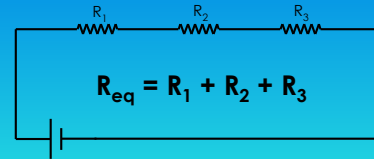
#### Voltmetro:

- collegamento in parallelo con il circuito
- resistenza alta: un amperometro ideale dovrebbe avere resistenza infinita

13

### RESISTENZE IN SERIE

Resistenze collegate in modo che la stessa corrente scorra in entrambe.

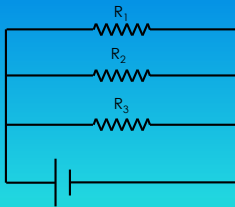


- Cosa succede se svito una lampadina?
- Cosa succede se bypasso una resistenza? Dove fluisce la corrente?

14

### RESISTENZE IN PARALLELO

Hanno la stessa d.d.p. e consentono percorsi paralleli alla corrente



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- Cosa succede se svito una lampadina?
- Cosa succede se bypasso una resistenza?

15

### LEGGI DI KIRCHHOFF

#### PRIMA LEGGE o LEGGE DEI NODI:

La corrente che entra in un punto deve essere uguale a quella che esce

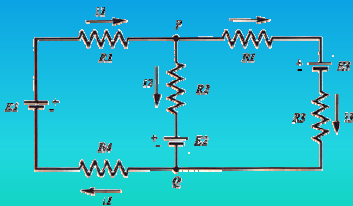
Se così non fosse, la carica si dovrebbe accumulare o dovrebbe sparire dal circuito

conservazione della carica

La somma algebrica di tutte le correnti che convergono in un nodo di un circuito deve essere uguale a zero

16

SECONDA LEGGE o LEGGE DELLE MAGLIE:  
La somma algebrica di tutte le differenze di potenziale lungo una maglia chiusa in un circuito è zero  
 conservazione dell'energia



17

## I PERICOLI DELLA CORRENTE ELETTRICA



Secondo uno studio recente, gli incidenti più frequenti con l'energia elettrica avvengono all'interno delle mura domestiche.

Quanto l'energia elettrica è utile e preziosa, tanto un suo uso distratto o incauto può essere pericoloso.

[http://www.ae-ew.it/azienda/chi\\_siamo/sicurezza/sicurezza\\_incasa\\_elettricitia.asp](http://www.ae-ew.it/azienda/chi_siamo/sicurezza/sicurezza_incasa_elettricitia.asp)

18

Alla resistenza dell'organismo viene assegnato il valore convenzionale di  $3000 \Omega$

Tale resistenza consiste in una coppia di resistenze in serie: la resistenza esterna della pelle e quella interna degli organi.

-Pelle umida: qualche centinaio di ohm

-Pelle secca: alcune centinaia di migliaia di ohm

Soglia di pericolosità con la pelle secca: 150 V, corrente continua di 50 mA per 2s.



Se la pelle è bagnata, R si riduce di un decimo ( $300 \Omega$ ) e basta una d.d.p. di 15 V.

19

