

ESERCIZIO TRATTO DAL LIBRO DI TESTO “Fondamenti di fisica-Elettromagnetismo”(Halliday, Resnick, Walker)

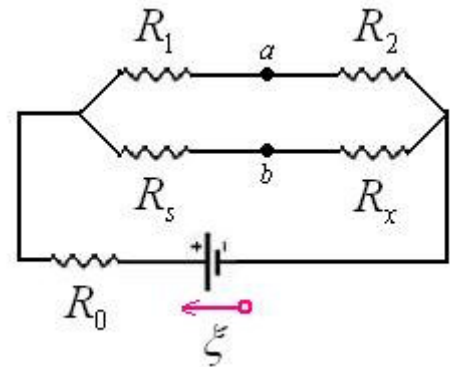
Sviluppo curato da: **Matteo Caporrella**
 Docente: prof. Quintino d'Annibale

Classe V LST A
 a.s. 2006/2007

Testo

Nella figura, si deve regolare il valore di R_s in modo che i punti a e b abbiano esattamente lo stesso potenziale. (Un sistema per far ciò è collegare momentaneamente un amperometro sensibile tra a e b : se questi punti si trovano allo stesso potenziale l'amperometro non defletterà). Dimostrare che quando è stato compiuto questo aggiustamento, vale la seguente relazione:

$$R_x = R_s \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$



Utilizzando questo dispositivo, chiamato *ponte di Wheatstone*, si può misurare una resistenza sconosciuta (R_x) in funzione di una resistenza nota (R_s).

Sviluppo

Nel circuito i due punti a e b sono allo stesso potenziale:

$$1) \quad V_a = V_b$$

R_2 e R_x , attraversate rispettivamente da i_1 e i_2 , sono collegate nello stesso nodo con un certo potenziale V , ma essendo collegate a monte in a e b che hanno potenziale uguale, la caduta di potenziale prodotta dalle due sarà identica e varrà:

$$2) \quad V_{R_2} = V_{R_x} = V - V_a = V - V_b$$

Possiamo quindi scrivere un sistema di due equazioni, che esplicitate mediante la seconda legge di Ohm diventano un sistema di due equazioni a due incognite:

$$3) \quad \begin{aligned} V_a &= V_b \\ i_1 R_1 &= i_2 R_s \end{aligned}$$

$$4) \quad \begin{aligned} V_{R_2} &= V_{R_x} \\ i_1 R_2 &= i_2 R_x \end{aligned}$$

dividendo la 4) con la 3), e risolvendo rispetto a R_x si trova:

$$5) \quad R_x = R_s \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

Che è l'equazione che volevamo dimostrare.

M. Caporrella