

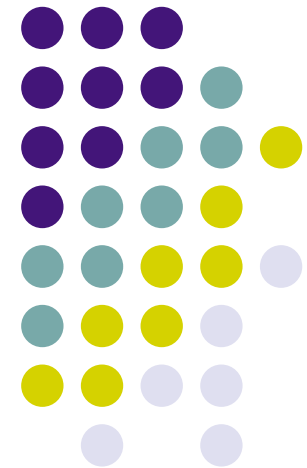
La misura della costante di Planck



Matteo Mascolo

Rosario Lenci

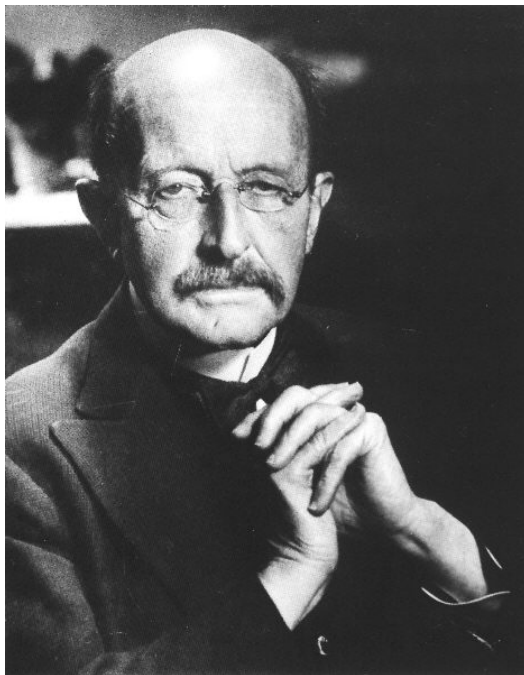
Giuseppe Papalino



Il nostro esperimento



- Scopo della misura è dare una stima della costante di Planck
- Col nostro set-up sperimentale ci aspettiamo di poter misurare h con un'accuratezza del 10-20%

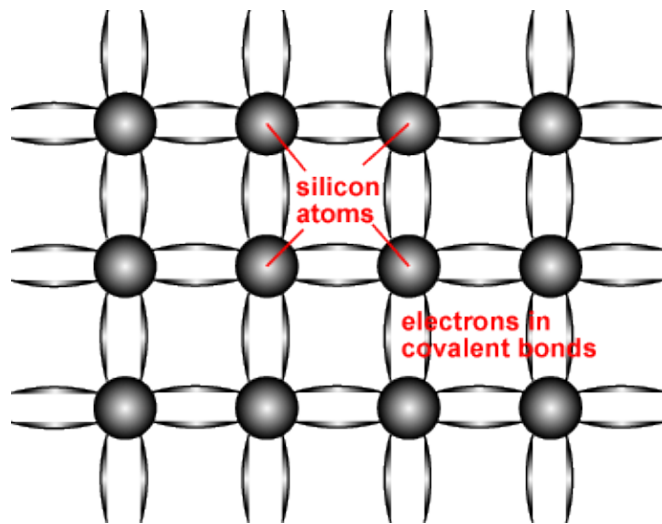


Il diodo (1/2)

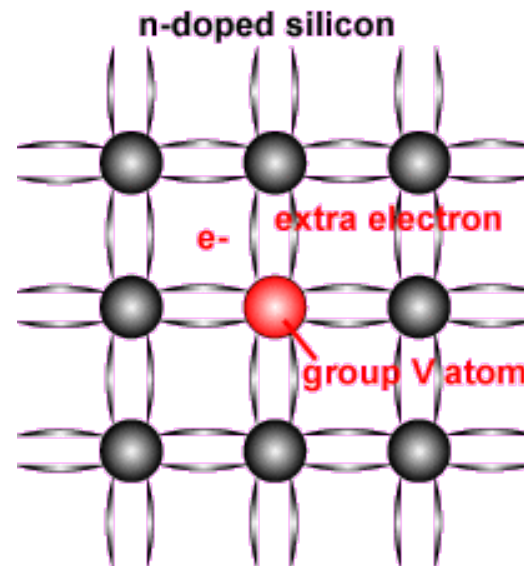


“Un diodo p-n è un tipo di semiconduttore a due terminali in grado di condurre la corrente in una sola direzione, basato sulla giunzione di un semiconduttore drogato tipo p e di uno drogato tipo n”

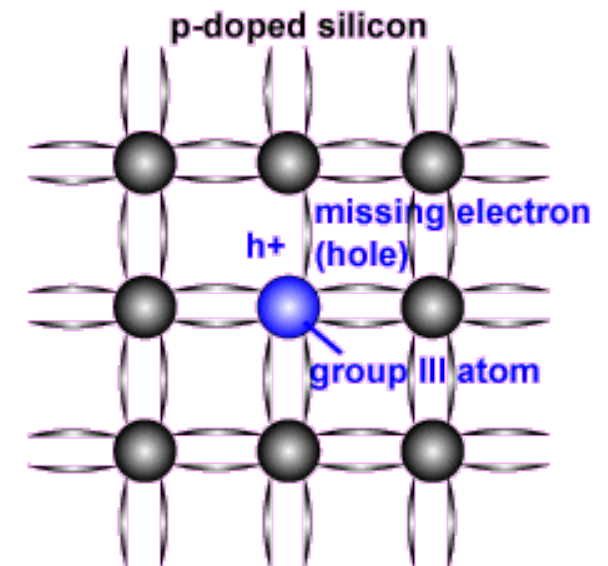
(Wikipedia)



Reticolo di Silicio



Semiconduttore drogato tipo-n



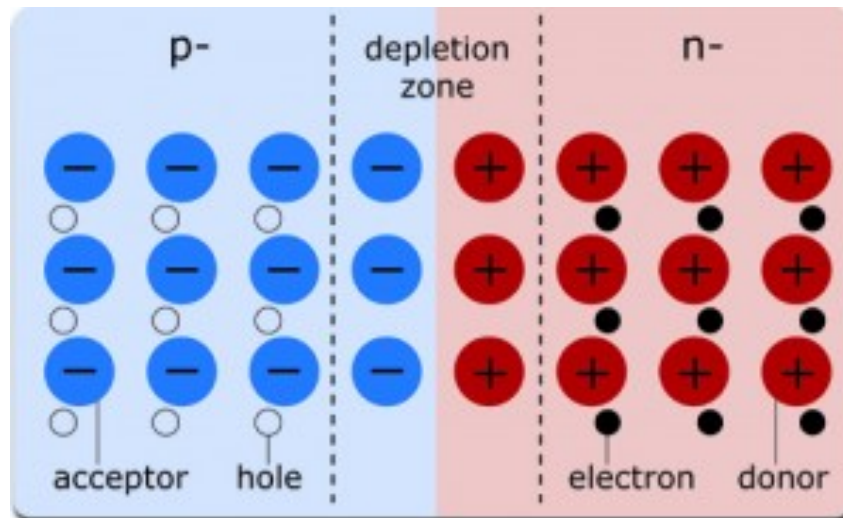
Semiconduttore drogato tipo-p

Il diodo (2/2)

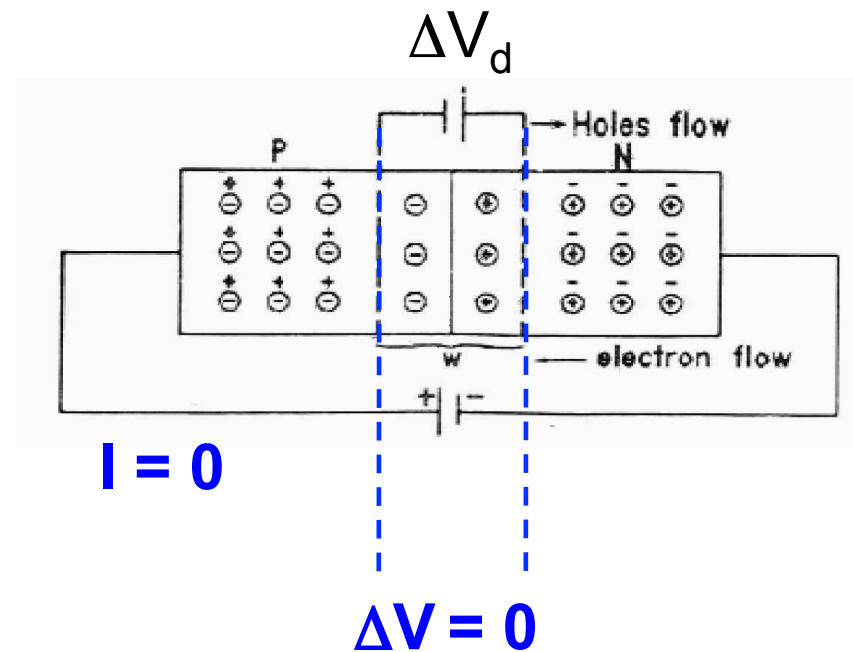


Una “lacuna” si comporta esattamente come un elettrone di carica positiva:

- Cariche negative sono disponibili nella zona tipo-n
- Cariche positive sono disponibili nella zona tipo-p



zona di svuotamento

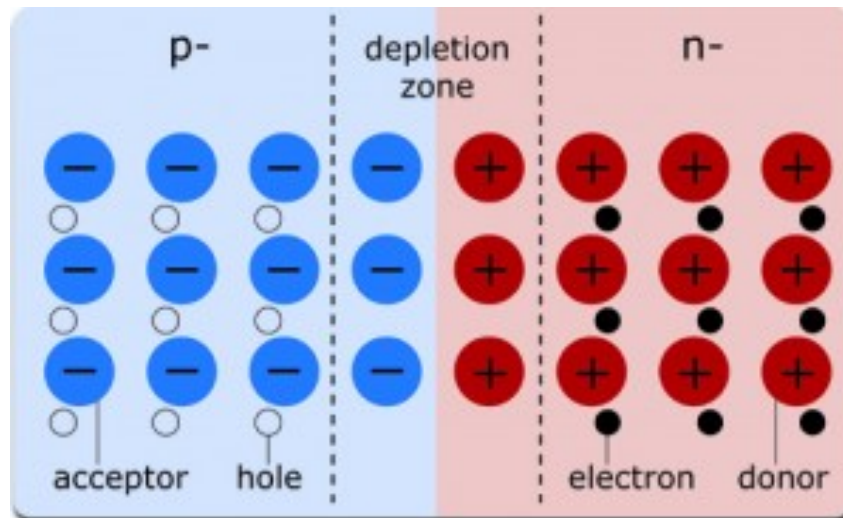


Il diodo (2/2)

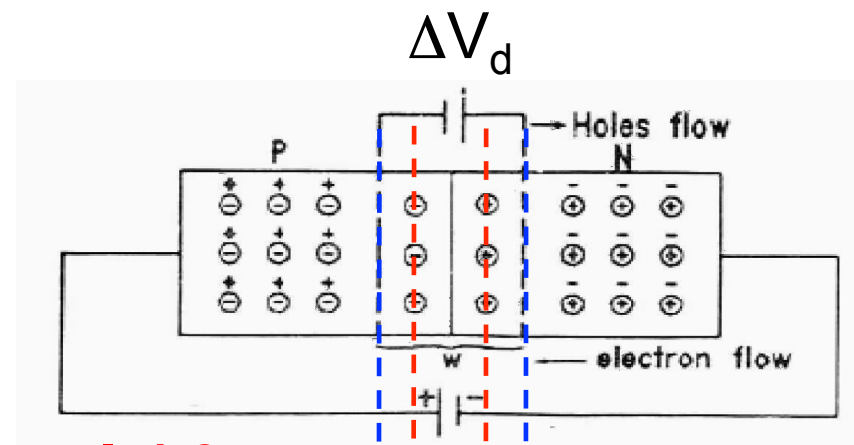


Una “lacuna” si comporta esattamente come un elettrone di carica positiva:

- Cariche negative sono disponibili nella zona tipo-n
- Cariche positive sono disponibili nella zona tipo-p



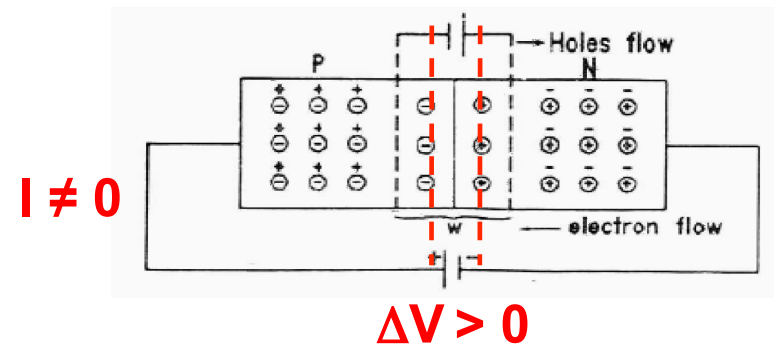
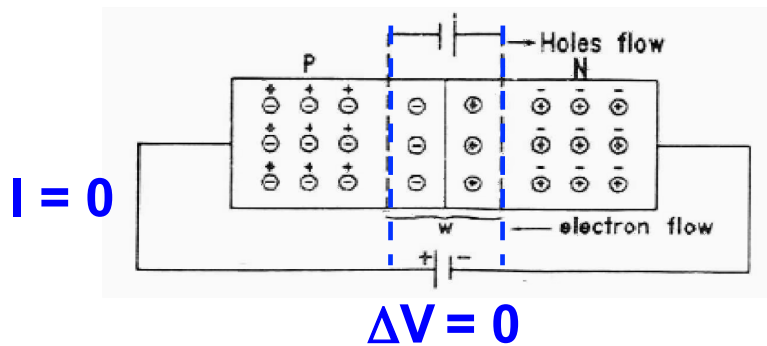
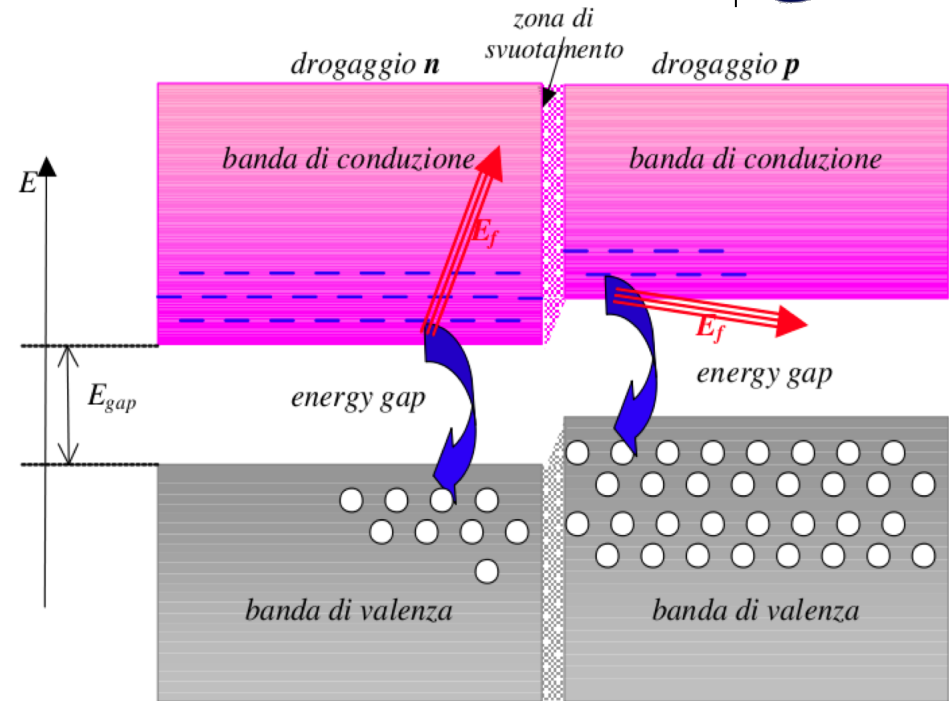
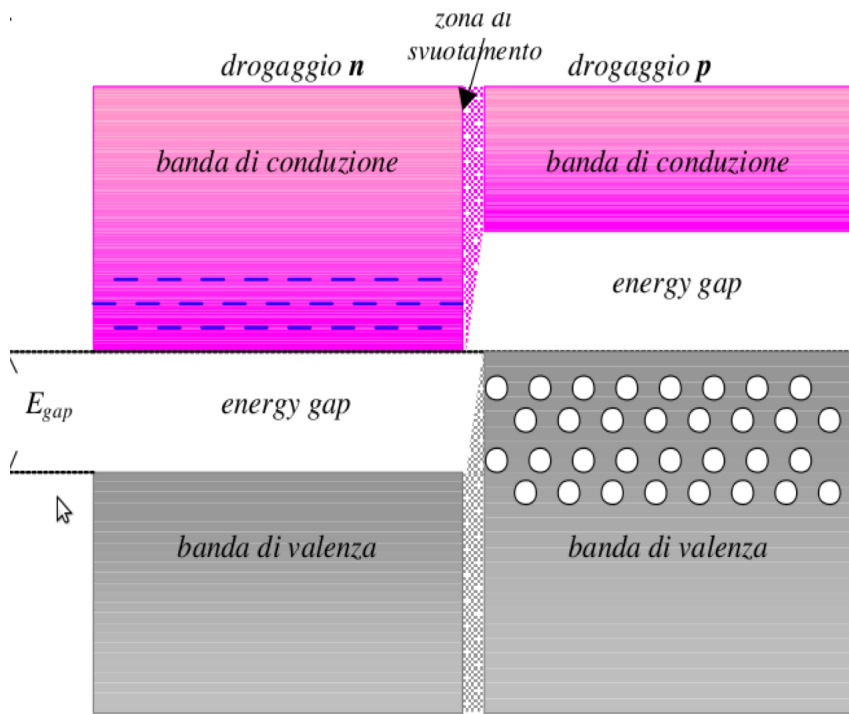
zona di svuotamento



$I \neq 0$

$$\Delta V = V_p - V_n > 0$$

Il diodo LED (Light Emitting Diode)



Misura di h con il diodo LED



- Applicando una ddp abbastanza grande alla giunzione, il LED emette fotoni che hanno tutti la stessa frequenza, f (dipendente solo da E_{gap})
- Quando il LED comincia ad illuminarsi, l'energia E persa da ogni e^-/e^+ che passa la giunzione è convertita in energia di un singolo fotone
- L'energia delle cariche in queste condizioni è $E=eV_{\text{th}}$ con e carica elementare (1.602×10^{-19} C) e V_{th} potenziale di soglia per il LED
- L'energia del fotone emesso sarà, secondo la teoria di Planck, $E=hf$ (con h costante di Planck)

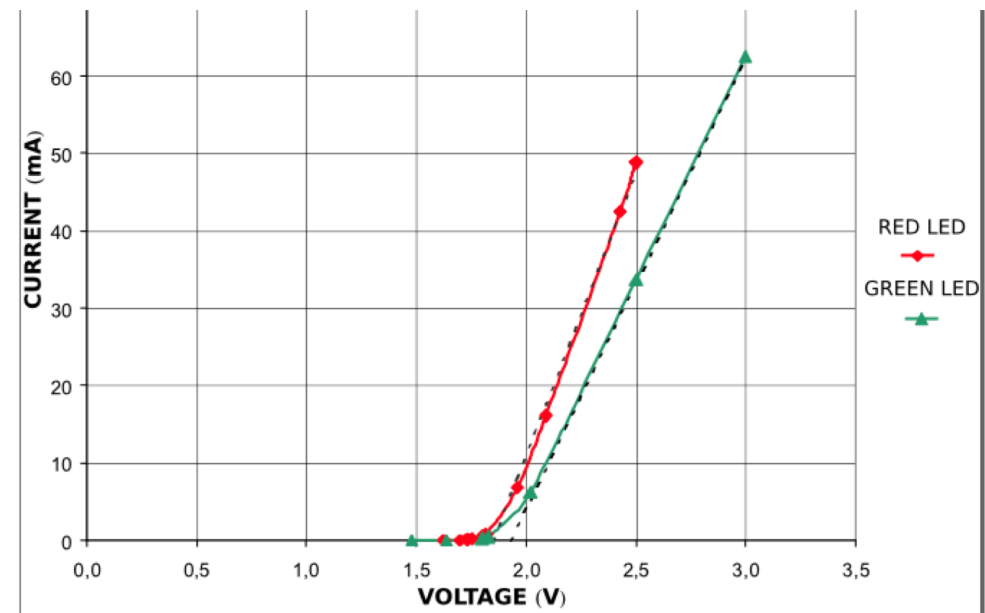
...l'energia è conservata nel processo, quindi : **$eV_{\text{th}} = hf$**

La misura: cosa fare...

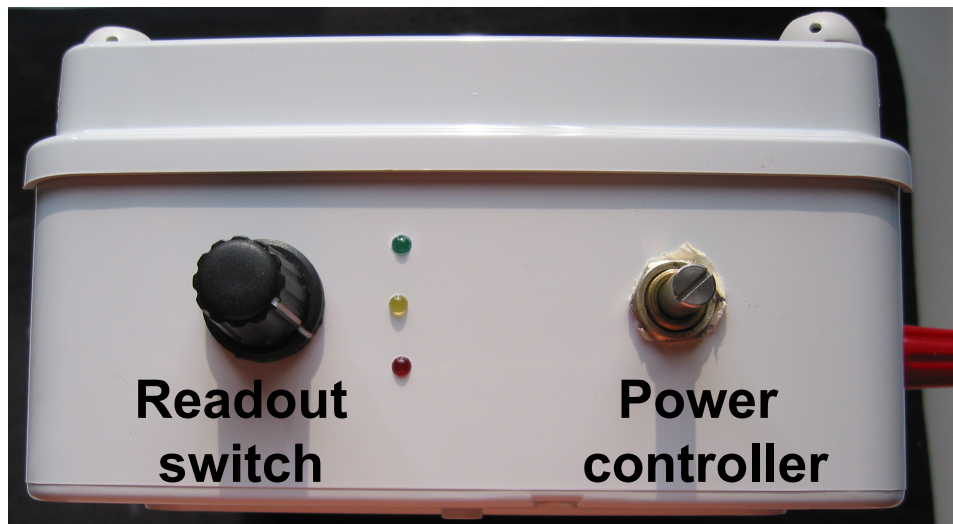
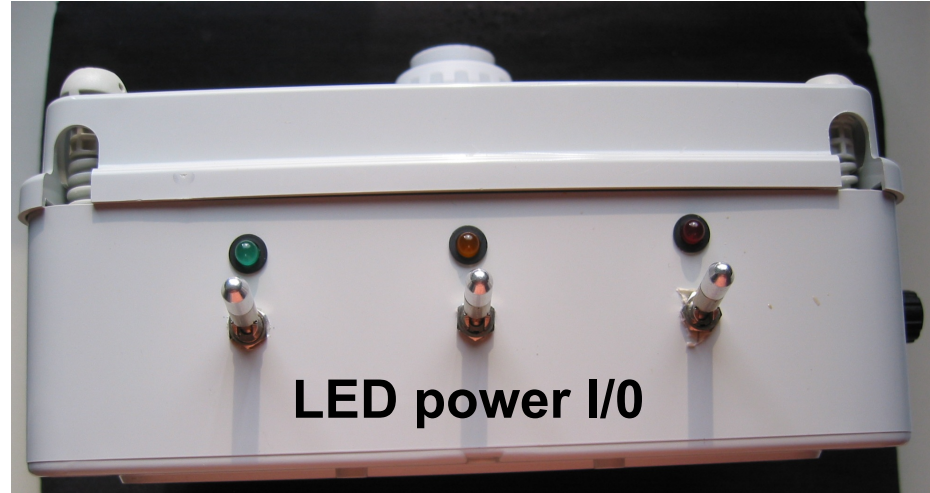


Occorre determinare la tensione di soglia del LED, V_{th}

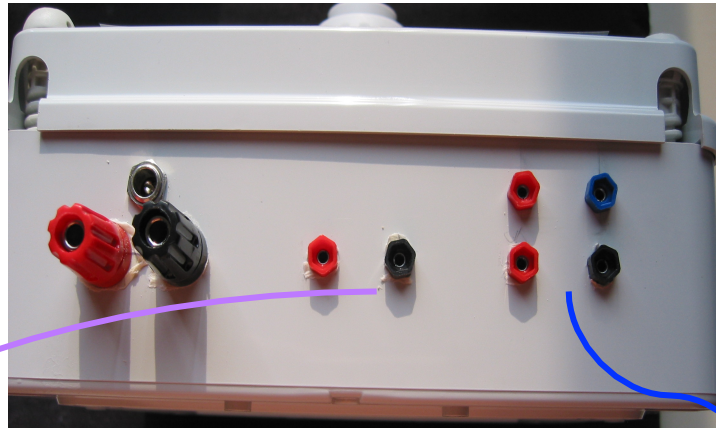
- 1) Variare la tensione di polarizzazione, annotando la corrispondente corrente che attraversa la giunzione
- 2) Costruire il grafico "I vs V"
- 3) Estrapolare il punto a $I = 0$ dal fit lineare dei punti in conduzione ohmica. Quel punto corrisponde alla V_{th}
- 4) Estrarre h dalla relazione $eV_{th} = hf$, noti e ed f



Set-up sperimentale

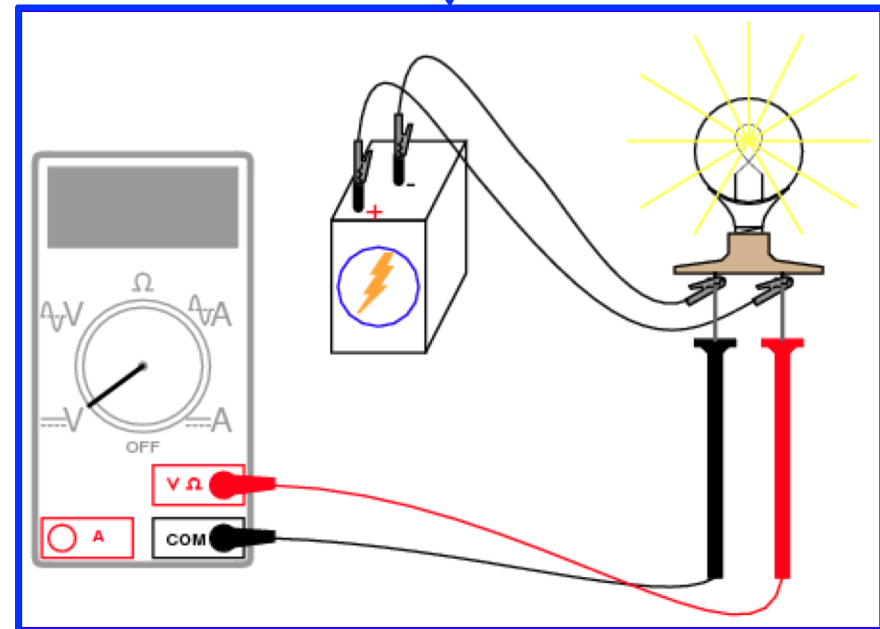
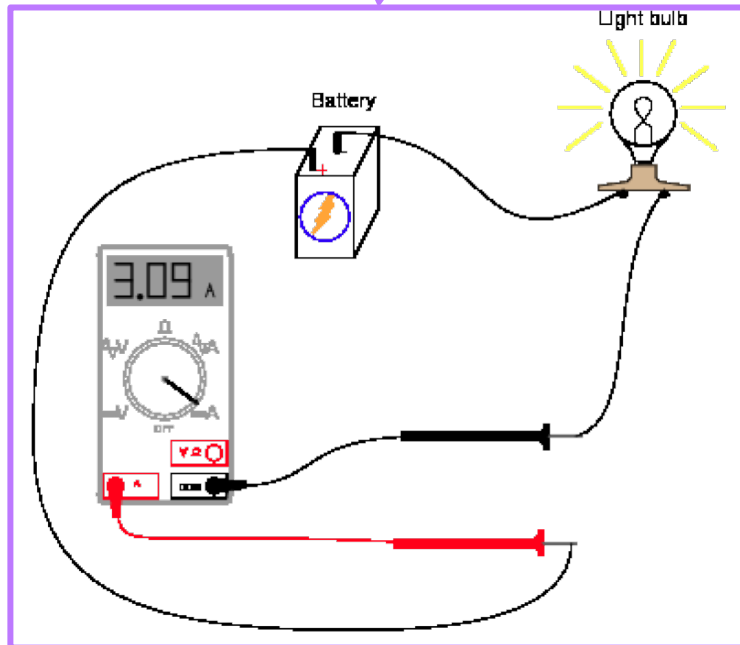


Attenzione! Gli strumenti



Amperometro

Voltmetro



Via con la misura!

