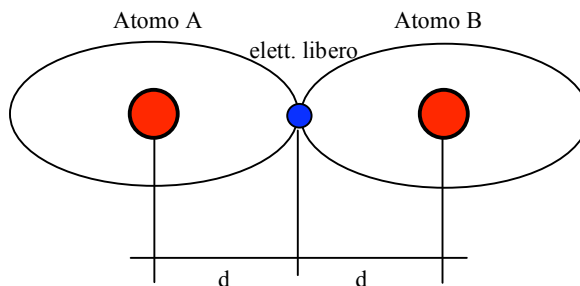


Corrente e Tensione

Concetti Base:

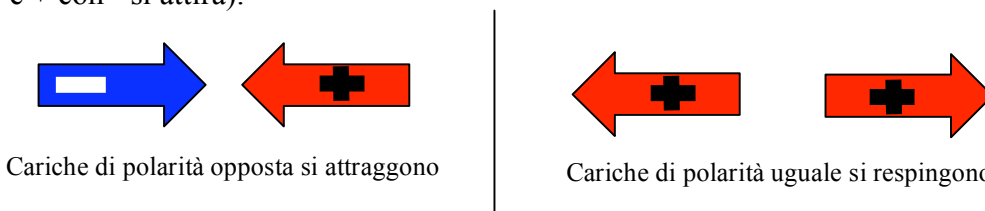
A livello atomico:

Nei metalli, visto che hanno struttura atomica molto densa, un elettrone di un atomo A, può trovarsi alla stessa distanza da un atomo B, quindi viene attratto dai due atomi con la stessa forza. Può quindi gravitare sia attorno ad A che a B. Un tale elettrone che può gravitare attorno a due nuclei diversi, è chiamato **elettone libero**. Solo gli elettroni sull'orbita esterna possono riuscire a liberarsi dall'attrazione dei nuclei e quindi possono "saltare" da un atomo all'altro in tutte le direzioni.



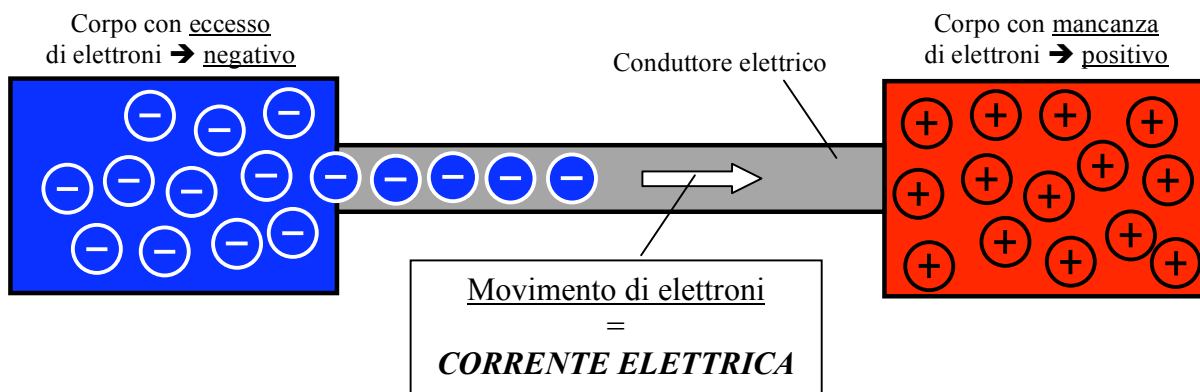
Spostamento di elettroni:

Con una penna strofinata con un panno di lana, si riesce ad attrarre o a respingere dei pezzetti di carta. Come mai? Con lo strofinamento, c'è stato uno spostamento di elettroni tra i due corpi (lana e penna). Ciò vuol dire che un corpo si trova con un eccesso di cariche negative (elettroni), e l'altro con una mancanza di elettroni, quindi è stato **caricato positivamente (positivo, perché togliendo gli elettroni, rimangono i protoni che sono positivi)**. Ammettendo che i pezzetti di carta sono positivi (mancanza di elettroni), vengono attratti se la penna è **caricata negativamente (eccesso di elettroni)**, e respinti se la penna è caricata anche lei positivamente. (è come per le calamite, + con + si respinge, e + con - si attira):



Esempio elettrico concreto:

collegando un corpo negativo (con tanti elettroni liberi) con un corpo positivo (con mancanza di elettroni) tramite un conduttore elettrico (metallo es: rame), gli elettroni del corpo negativo sono attirati dal corpo positivo e quindi si spostano da un corpo all'altro. Scorre quindi una corrente !!!

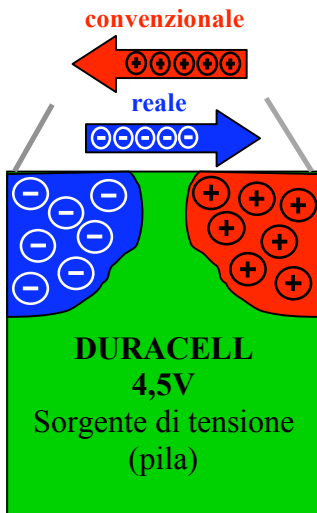


Senso convenzionale della corrente:



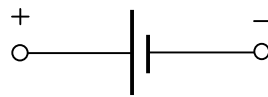
Nella realtà sono gli elettroni che si spostano da un corpo negativo a un corpo positivo, **ma per convenzione** si dice che sono i protoni a spostarsi dagli elettroni anche se è impossibile!!

Tutti i teoremi, formule, schemi elettrici, ... sono basati sul senso convenzionale della corrente. Il senso reale è utilizzato solo per capire come funzionano realmente i componenti elettronici e capito il senso reale, si applica il senso convenzionale, che è la stessa cosa, ma solo con la direzione al contrario. Esempio:

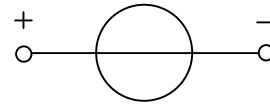


Sorgente di tensione:

Una sorgente di tensione è un dispositivo che ad un'estremità crea un eccesso di elettroni, e dall'altra una mancanza. I simboli elettrici sono i seguenti:



pila ("batteria")



generatore di tensione

(in tutti i simboli elettrici, il + indica sempre la mancanza di elettroni e il - una eccedenza. La corrente per convenzione scorre dal + al -, ma in realtà sono gli elettroni che si spostano dal - al + !!!)

L'intensità di corrente I [A] (unità di misura Ampère)

Si può paragonare l'intensità della corrente alla portata di un fiume. Più scorre acqua, più la portata del fiume sarà grande. Più scorrono elettroni, più l'intensità della corrente sarà grande. La portata di un fiume è data da quanti litri d'acqua passano in un certo punto in un minuto. L'intensità della corrente è data da quanti elettroni "passano" in un certo punto in un secondo. Visto che un elettrone ha una carica estremamente piccola, ha quindi poca influenza, si considerano nel calcolo della corrente un numero molto grande di elettroni, per l'esattezza $6,25 \cdot 10^{18}$ elettroni. Questo è il numero di Coulomb, quindi **$1\text{C (coulomb)} = 6,25 \cdot 10^{18}$ elettroni**. La grandezza elettrica che esprime la quantità di elettricità (elettroni), è Q e la sua unità di misura sono i coulomb: $Q[\text{C}]$.

Definizione della corrente elettrica:

Quando nella sezione di un conduttore (un certo punto) passano $6,25 \cdot 10^{18}$ elettroni al secondo, l'intensità della corrente elettrica è di un Ampère.

Quindi un Ampère equivale al passaggio di un coulomb in un secondo. Da qui la formula:

$$I[A] = \frac{Q[C]}{t[s]}$$

$$\left(1[A] = \frac{1[C]}{1[s]} \right)$$

Es: 1) Quanto vale la corrente I se in 3 secondi scorrono in un conduttore 0,6 coulomb?

$$I = \frac{0,6[C]}{3[s]} = 0,2[A]$$

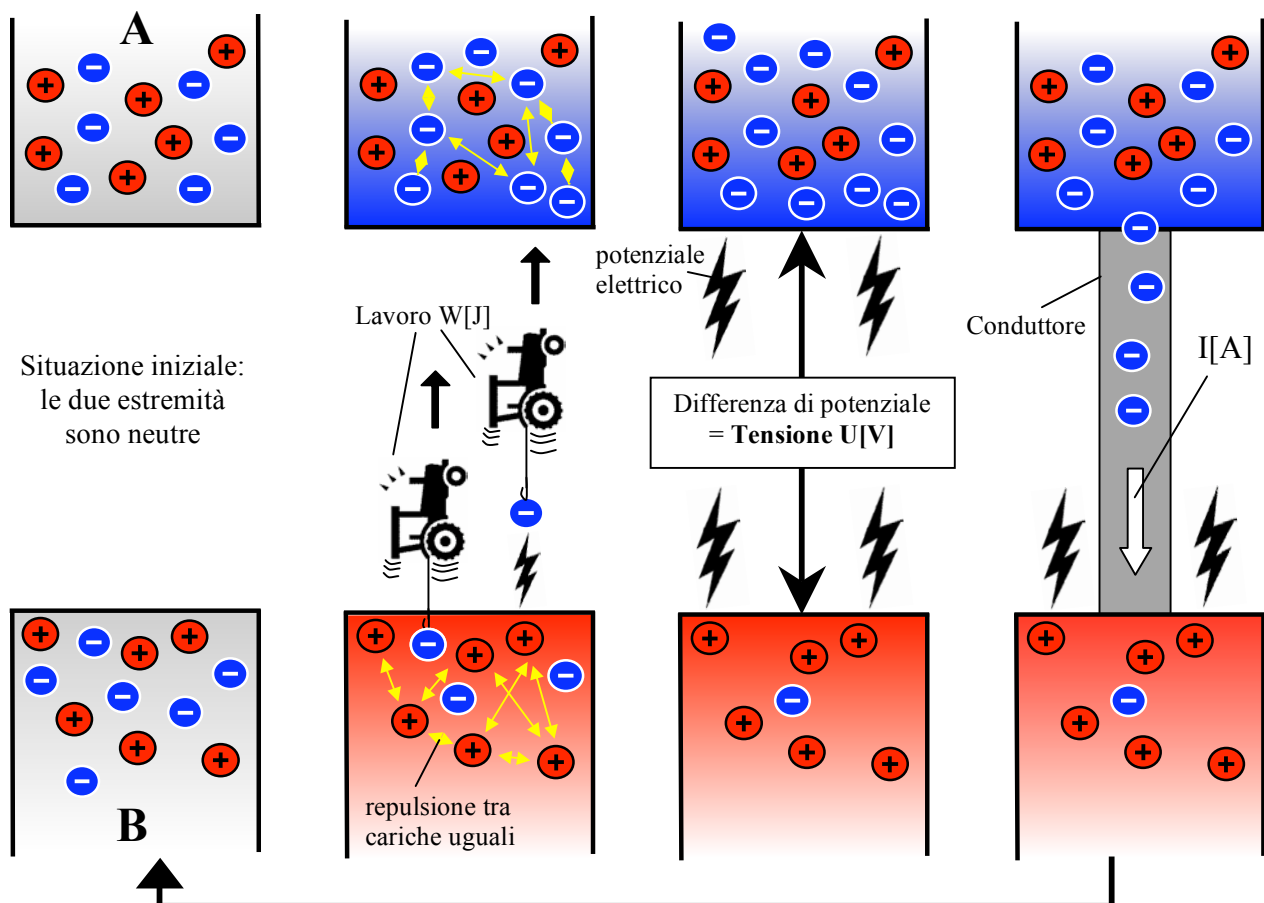
2) Per 2 minuti collego al generatore un circuito che assorbe 150 mA. Quanto vale la quantità di elettricità che ho utilizzato?

$$Q = I[A] \cdot t[s] = 150mA \cdot 120s = 18[C]$$

La differenza di potenziale o tensione $U[V]$ (volt)

Un corpo può accumulare su se stesso dell'elettricità, ma esiste un limite alla sua capacità di accumulazione. Infatti, man mano che gli elettroni vengono spostati ad un'estremità (quindi tolti dall'altra), in ognuna delle due estremità la forza di repulsione fra le cariche (atomi) aumenta, visto che sono dello stesso segno ($++$ per i protoni e $--$ per gli elettroni). Aumenta quindi il lavoro che occorre fare per continuare a separare gli elettroni dai protoni. A questo lavoro fatto corrisponde altrettanta **energia potenziale** che potrebbe essere ottenuta nuovamente facendo scorrere una corrente (tramite un conduttore), tra le due estremità. La tendenza al movimento di ritornare degli elettroni costituisce il **potenziale elettrico**.

Esiste dunque tra i due estremi dell'oggetto una **differenza di potenziale** che tende ad equilibrarsi poiché gli elettroni accumulati ad una estremità vengono attirati dall'altra estremità dove ce n'è una mancanza. Più la differenza di potenziale tra due estremità è grande, più la tensione è elevata!



Definizione della tensione:

La tensione (differenza di potenziale) tra due punti A e B di un circuito, si misura dal lavoro che occorre spendere per trasportare una quantità di elettroni da un punto all'altro.

Quindi un Volt equivale all'energia potenziale data a un Coulomb spendendo un Joule di lavoro:

$$U[V] = \frac{W[J]}{Q[C]} \quad \left(1[V] = \frac{1[J]}{1[C]} \right)$$

Es:

1) Per spostare una quantità Q pari a 0,5 [C] dal punto A al punto B, utilizzo 24 [J] di lavoro. Che tensione ci sarà fra i 2 punti?

$$U = \frac{24[J]}{0,5[C]} = 48[V]$$

2) Che lavoro ho dovuto spendere se tra due punti ho una differenza di tensione di 230 [V] e so che la quantità di elettricità spostata è pari a 0,7 Coulomb?

$$W = U[V] \cdot Q[C] = 230V \cdot 0,7C = 161[J]$$