

* Capacità di un Conduttore

→ Indica la capacità di un conduttore di accumulare una certa quantità di carica, se sottoposto ad una certa d.d.p.

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

↑ carica del conduttore
↓ potenziale

→

La capacità di un conduttore dipende solo dalla forma e dalle sue dimensioni (difatti se vario Q di un fattore m , anche ΔV varia dello stesso fattore, e C rimane costante)

Unità di misura: Farad

$$F = \frac{C}{V}$$

Condensatore:

→ chiamati ARMATURE

Sistema costituito da 2 conduttori, caricati ugualmente ma con segno opposto (induzione completa).

I condensatori sono ampiamente utilizzati in elettronica e servono per immagazzinare energia elettrica.

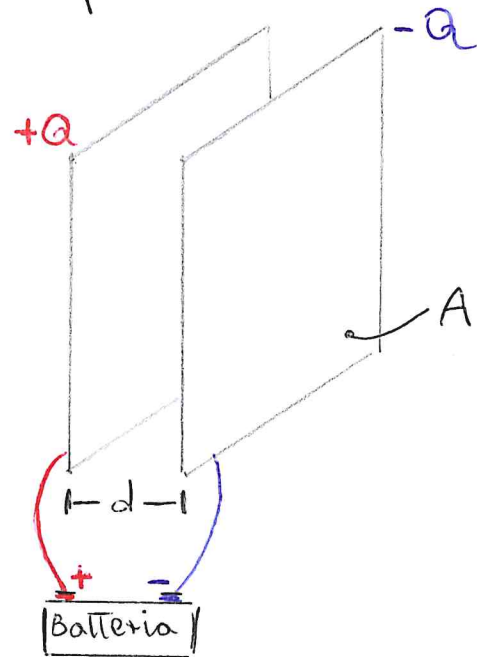
Es Condensatore Piano:

2 piattini conduttori affiancati separati da d

$$\Delta V = E d = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d = \frac{Q}{A} \frac{d}{\epsilon_0}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

dipende solo dalla distanza dei piattini e dalla loro grandezza



(Opzionale)

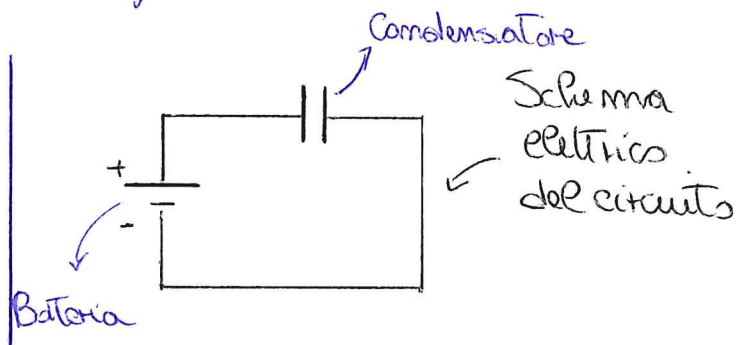
Energia potenziale (immagazzinata) da un condensatore carico:

lavoro per spostare una carica dq sull'armatura:

$$dW = \Delta V dq = \frac{q}{C} dq$$

→ Sommiamo le cariche

$$W = \int_0^Q \frac{q}{C} dq = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2 = U$$

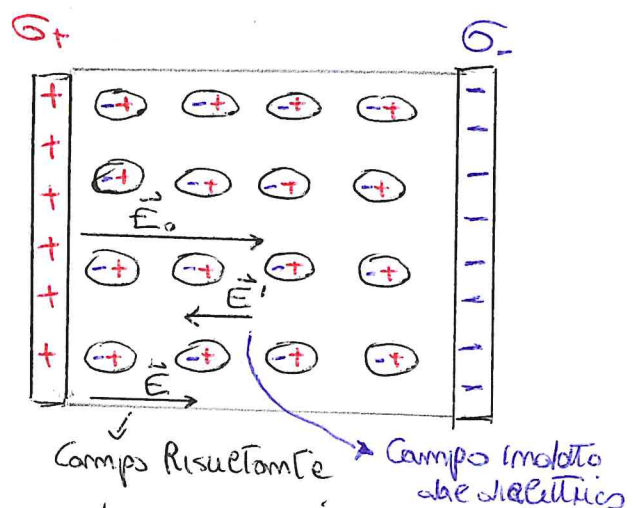


• Condensatore riempito con un dielettrico

→ Dielettrico: sostanza isolante in grado di polarizzarsi in presenza di un campo elettrico.

↓
• perché le molecole posseggono un momento di dipolo, come H_2O ,
• perché le orbite degli elettroni vengono distorte da $\vec{E}$.

→ Se riempiamo le armature di un condensatore con un dielettrico, il campo elettrico al suo interno diminuisce, a causa della polarizzazione del materiale



→ In particolare il dielettrico indebolisce il campo di un fattore ϵ_r (COSTANTE DIELETTRICA RELATIVA).

Quindi avremo:

• $\vec{E} = \vec{E}_0 / \epsilon_r$ ↗ Campo elettrico che si avrebbe nel vuoto

• $\Delta V = \Delta V_0 / \epsilon_r$

• $C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}$ → Inserendo un dielettrico tra le armature posso aumentare la capacità.

Corrente Elettrica

→ flusso netto ed ordinato di cariche in un conduttore.

Sia Δq la carica che attraversa la sezione di un conduttore nell'intervallo di tempo Δt , l'intensità di corrente è:

$$I = \Delta q / \Delta t$$



Ci da una misura di quanto rapidamente la carica elettrica fluisce attraverso il conduttore

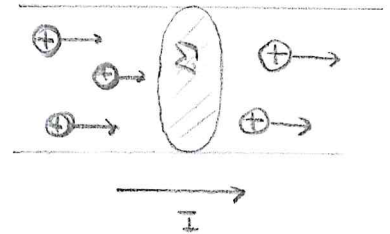
passando al limite $\Delta t \rightarrow 0$

$$I = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta q / \Delta t = dq / dt$$

La velocità con cui in media si spostano le cariche sotto l'azione di un campo $\vec{E}$ è detta velocità di deriva

↳ dell'ordine dei mm/s

Es: Filo conduttore



Unità di Misura: Ampere

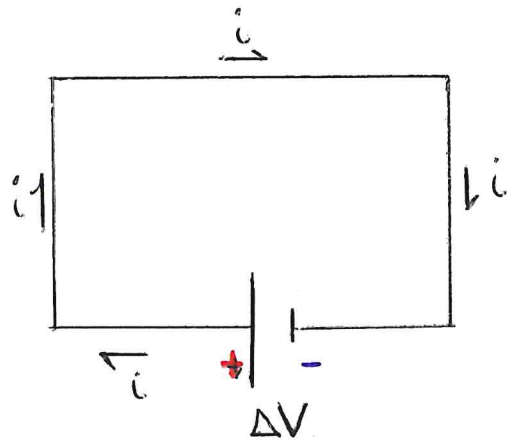
$$A = C / s$$

$\nearrow [q]$
 $\searrow [t]$

N.B. Ampere è un'unità di misura fondamentale del S.I.;
il Coulomb si deriva dalla formula $C = As$

→ Perché si instauri un moto coerente di cariche all'interno del conduttore è necessario applicare una differenza di potenziale ai 2 capi del conduttore (e.g. collegando una batteria) che generi un campo elettrico al suo interno.

• Schema di un circuito elettrico



• Convenzionalmente la corrente scorre dal punto a potenziale maggiore a quello minore (ovvero il verso in cui si muoverebbero le cariche positive)

• NB Anche se assegniamo un verso alla corrente, non è un vettore; infatti le correnti in un circuito si sommano algebricamente

• L'intensità di corrente che scorre nel conduttore è proporzionale alla differenza di potenziale applicata ai due capi:

Legge di Ohm

$$\Delta V = I R$$

RESISTENZA

Costante di proporzionalità tra corrente e d.d.p.

• Resistenza del conduttore:

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

→ dipende dal materiale di cui è composto il conduttore

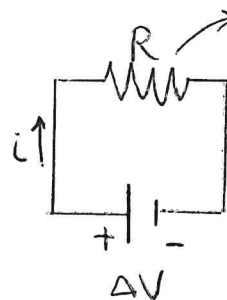
→ Maggiore è la resistenza, minore è la corrente che scorre nel conduttore a parità di potenziale

Unità di misura: Ohm

$$\Omega = \frac{V}{A} \quad \begin{matrix} [V] \\ [i] \end{matrix}$$

Simbolo: 

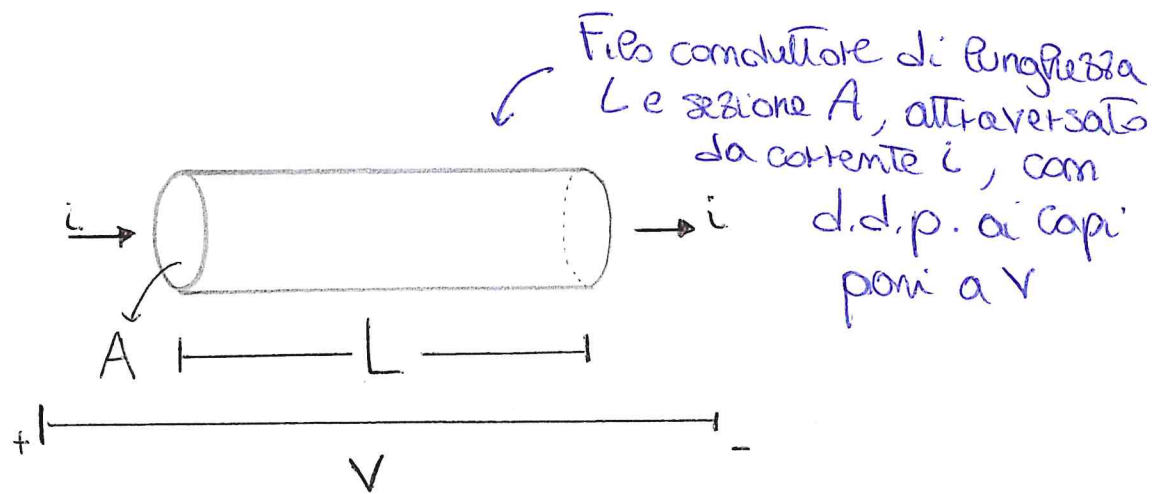
Es



"Riassume" i contributi della resistenza di tutto il conduttore

$$i = \frac{\Delta V}{R}$$

Resistività



Resistività è una proprietà di un dato materiale conduttore che determina la Resistenza di un certo corpo conduttore Fissata d.d.p. ai capi:

i) $I \propto \frac{1}{L}$ & $I \propto A$

ii) $R \propto \frac{1}{I}$

Più lungo è il filo meno corrente scorre

maggiore la sezione A maggiore è la corrente

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

Resistività

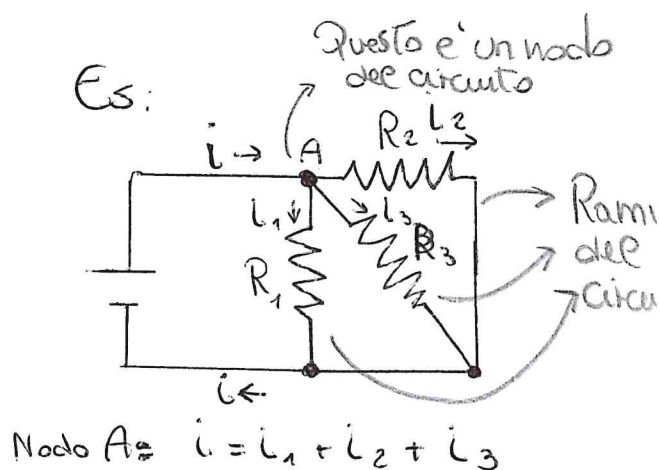
Le leggi di Kirchhoff per i circuiti elettrici

→ legge dei nodi: la somma algebrica delle correnti che confluiscono in un nodo è nulla

$$\sum_k i_k = 0$$

Conseguenza del principio di conservazione della carica

Corrente che scorre nel ramo k-esimo del circuito

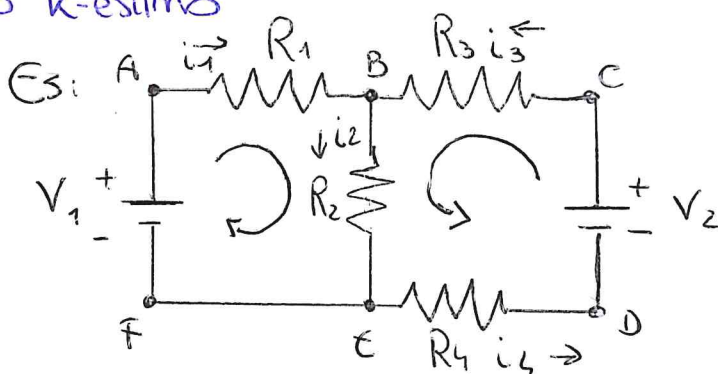


→ legge delle maglie: la somma algebrica delle differenze di potenziale nei diversi rami di una maglia è uguale alla somma algebrica dei prodotti $R_k i_k$:

$$\sum_k V_k = \sum_k R_k i_k$$

Differenza di potenziale ai capi di un ramo k-esimo

Resistenza e corrente nel ramo k-esimo



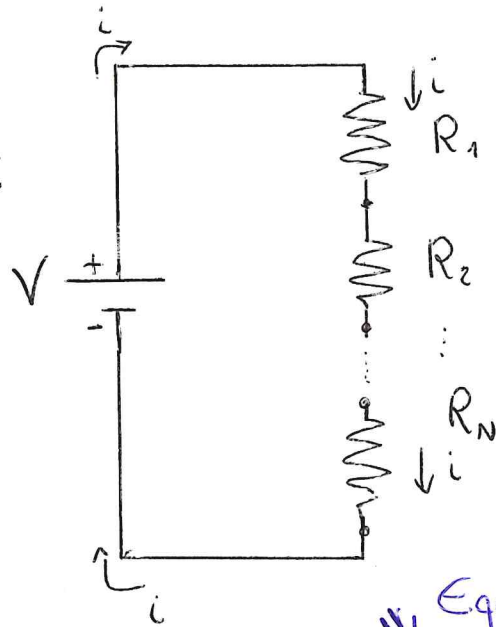
ABEF è 1 maglia: $V_1 = i_1 R_1 + i_2 R_2$
del circuito

CBED: $V_2 = i_3 R_3 + i_2 R_2 + i_4 R_4$

Resistenze in Serie e Parallelo

→ Resistenze collegate in serie con una d.d.p. V :

Tutte le resistenze sono attraversate dalla **stessa corrente**



Vale la relazione

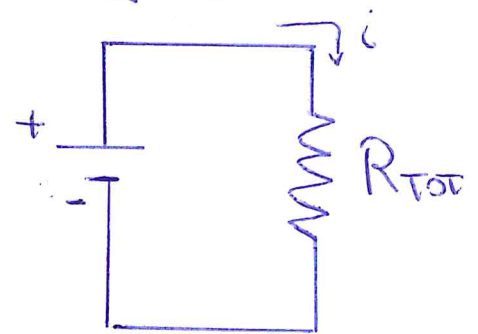
$$V = \overbrace{I R_1}^{V_1} + \overbrace{I R_2}^{V_2} + \dots + \overbrace{I R_N}^{V_N} =$$

$$= I (R_1 + R_2 + \dots + R_N) = I R_{Tot}$$

Orvero le resistenze in serie possono essere sostituite con un'unica

$$\underline{R_{Tot} = R_1 + \dots + R_N} //$$

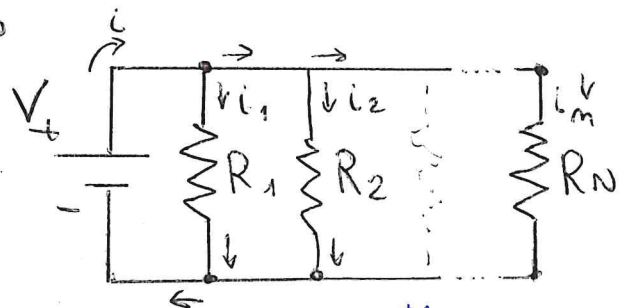
↘ Equivalente



→ Resistenze collegate in parallelo

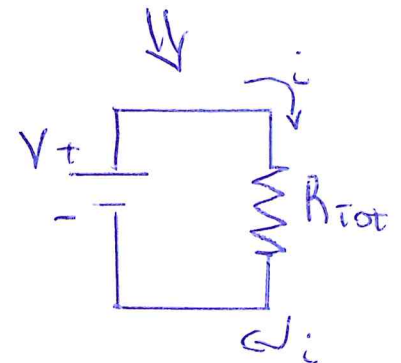
Tutte le resistenze sono **sottoposte alla stessa d.d.p.**

↘



$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_N = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \dots + \frac{V}{R_N}$$

$$= V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N} \right) = V / R_{Tot}$$



p.es per due resistenze in //

$$R_{Tot} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

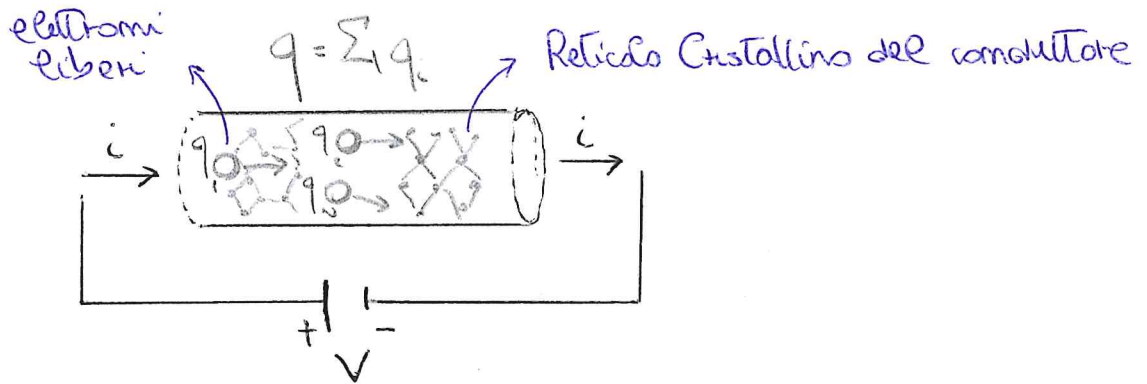
Orvero le resistenze in parallelo sono equivalenti ad un'unica resistenza

$$\underline{\frac{1}{R_{Tot}} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_N} //$$

Potenza & Effetto Joule

- La forza elettrica compie un lavoro sulla carica elettrica q per farlo muovere all'interno di un conduttore sottoposto ad una d.d.p.

Es:
Conduttore
Metallico



$$W = Vq$$

↓

Questo lavoro è necessario per vincere la resistenza opposta dal reticolo cristallino al moto ordinato degli elettroni liberi. Il lavoro speso viene assorbito dal conduttore sotto forma di agitazione termica, ovvero aumenta la Temperatura del conduttore

→ La potenza dissipata è data dal lavoro speso nell'unità di tempo:

$$P = \frac{qV}{t} = IV = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

→ Il calore dissipato nell'intervallo t è:

$$Q = P \cdot t = IVt = RI^2t = \frac{V^2}{R}t$$