

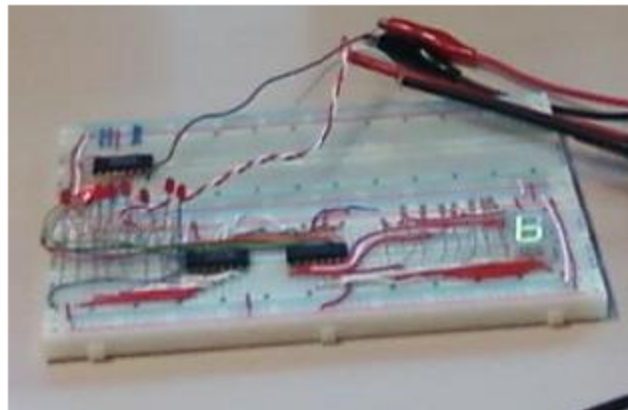
ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

(autore Prof.ssa Maria Rosa Malizia)

L'elettrotecnica e l'elettronica sono due discipline che si occupano di elettricità, cioè degli effetti macroscopici causati dalle interazioni tra particelle cariche (elettroni, protoni, ioni e molecole ionizzate); esse si differenziano per i tipi di applicazione.

L'**elettrotecnica** si occupa soprattutto di produzione, trasmissione e utilizzo della potenza elettrica e quindi della progettazione di macchine elettriche (motori, generatori, trasformatori), delle linee di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e dei sistemi di illuminazione. L'elettrotecnica si occupa di potenze, tensioni e correnti elevate. Nell'elettrotecnica si studiano anche la teoria dei circuiti elettrici, con i principi e i teoremi che consentono di studiare la distribuzione di tensioni e correnti all'interno di una rete elettrica.

L'**elettronica** ha come scopo principale l'elaborazione e la trasmissione dei segnali elettrici e delle informazioni a essi associate. In genere tratta segnali con basse tensioni (al massimo qualche decina di Volt) e basse correnti. In pratica l'elettronica è nata agli inizi del Novecento con i tubi a vuoto, che hanno consentito la costruzione di amplificatori, trasmettitori, modulatori, ecc. e ha ricevuto un grande impulso dall'invenzione del transistor (1947), con il risultato di ridurre dimensioni e consumi dei circuiti. Il transistor ha inoltre aperto la strada alla realizzazione dei circuiti integrati (milioni di transistor su un'unica piastrina di silicio detta chip), che costituiscono il cuore dei moderni sistemi elettronici, soprattutto in campo digitale.



I SEGNALI ELETTRICI E I CIRCUITI

L'informazione (information) è tutto ciò che può essere comunicato e che riduce l'incertezza del ricevente.

Un segnale (signal) è un insieme o una successione di segni che trasportano l'informazione.

La tensione è la differenza di potenziale elettrica misurata tra due conduttori.

Spesso le tensioni in un circuito sono misurate tra un punto del circuito e un conduttore di riferimento, detto massa (GROUND o GND).

Nei laboratori, per testare il funzionamento dei circuiti da collaudare, si utilizza uno strumento detto **generatore di funzioni** (function generator), che produce vari **tipi di segnali di prova**, tra cui le **onde sinusoidale, rettangolare o quadra e triangolare**.

Segnale analogico (analog signal): segnale in cui ogni valore assunto nel tempo dalla grandezza fisica che reca l'informazione è significativa, cioè ha un diverso significato; inoltre al variare della grandezza cambia anche il significato.

Un segnale analogico è anche continuo cioè al variare del tempo assume infiniti valori.

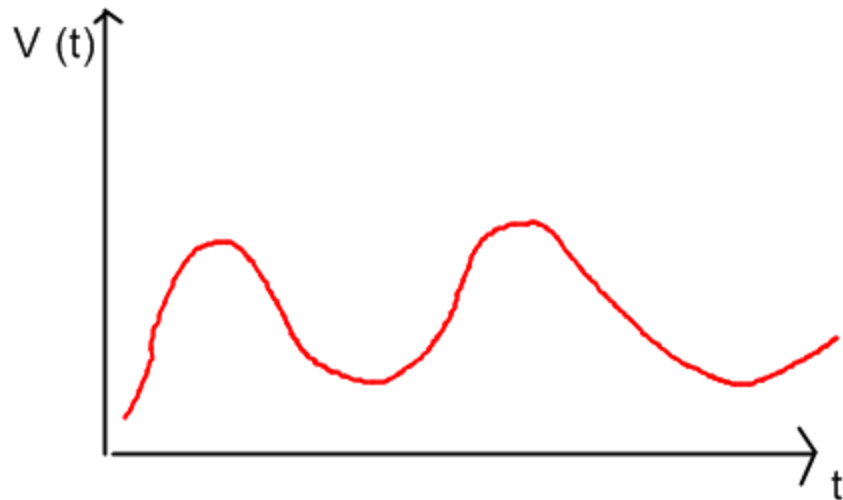
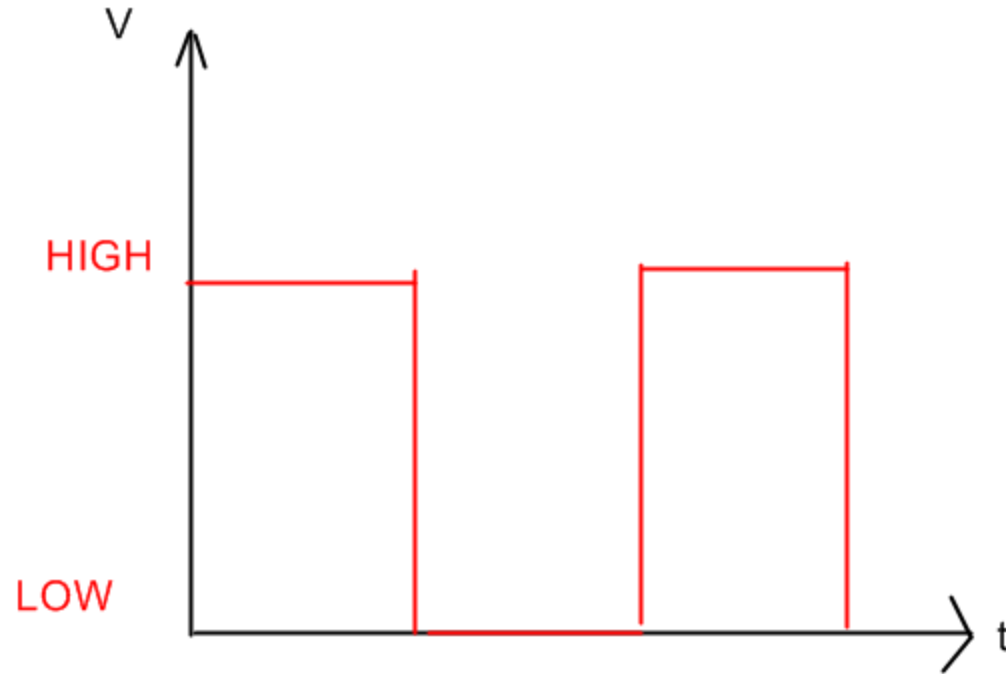
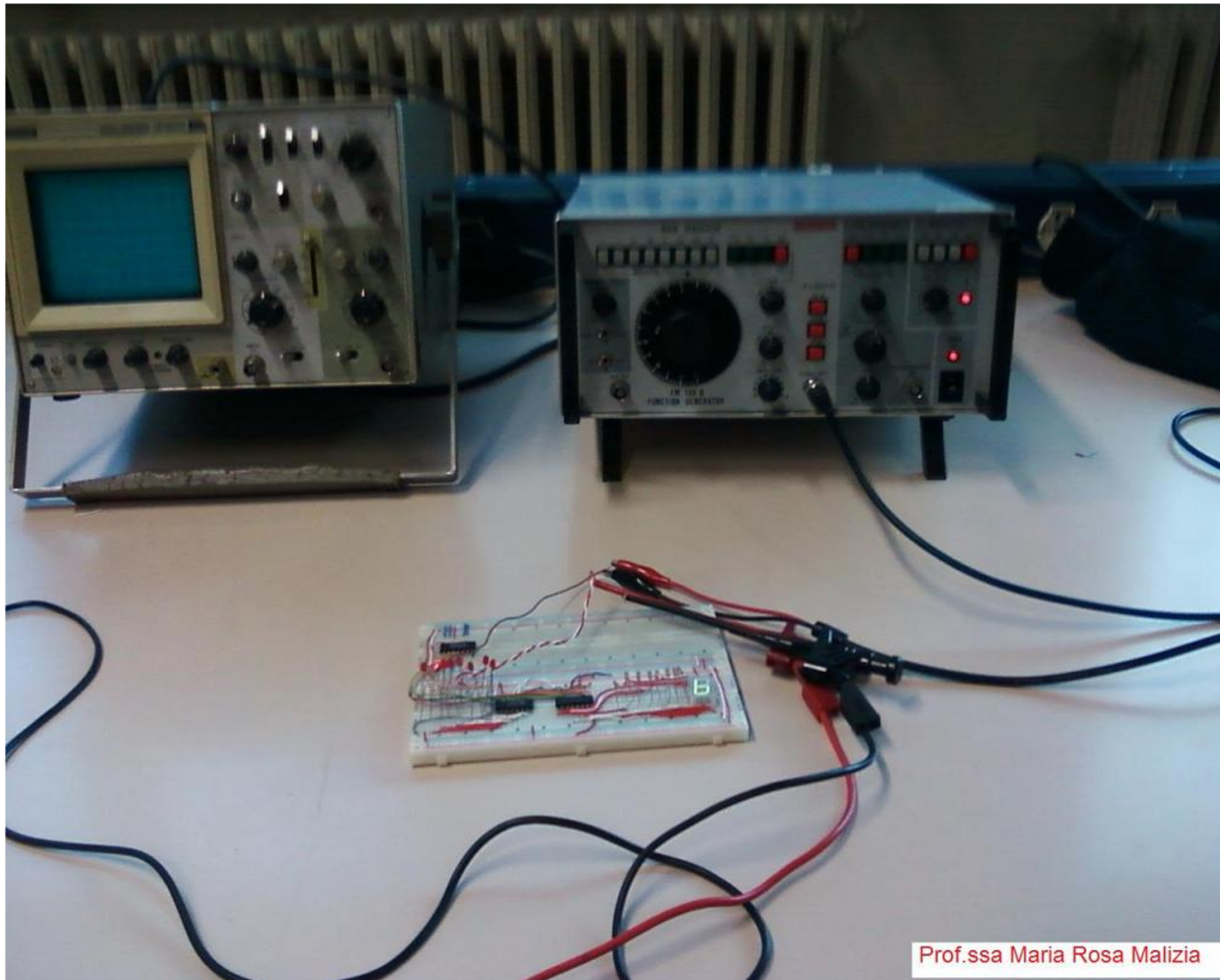


figura: Segnale analogico o continuo

Segnale digitale o numerico (digital signal): segnale in cui sono definiti un certo numero di campi di valori della grandezza fisica, all'interno dei quali l'informazione associata non cambia significato. Se i campi significativi sono due (BASSO, LOW, L e ALTO; HIGH; H) il segnale digitale è detto binario (binary).



I circuiti elettronici si definiscono analogici o digitali a secondo del tipo di segnali elaborati.



Prof.ssa Maria Rosa Malizia

Le resistenze in serie

Per calcolare la resistenza di una rete elettrica si utilizza la legge di OHM

$$V = R \cdot I$$

da cui segue che

$$R = V/I$$

$$I = V/R$$

Se ad esempio nel circuito ci sono tre resistenze in serie la legge di Ohm dice che:

La resistenza totale R_{tot} di un circuito in serie è data dalla formula

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3$$

sostituendola nella legge di OHM si ha:

$$I_{tot} = V/R_{tot} = V/(R_1 + R_2 + R_3)$$

Le resistenze in parallelo

Se nella rete ci sono tre resistenze in parallelo come nella figura seguente si ha:

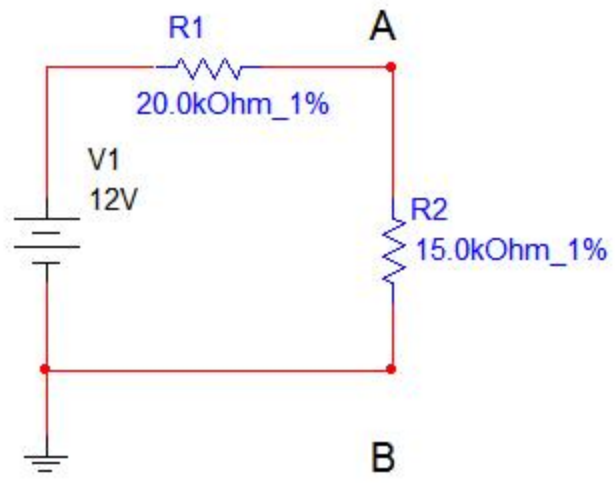
$$V \text{ (alimentazione)} = V_{AB}$$

cioè la tensione di alimentazione è uguale alla tensione ai capi delle tre resistenze presa nei nodi A e B. Applicando la legge di Ohm alle tre resistenze possiamo ricavare le tre correnti:

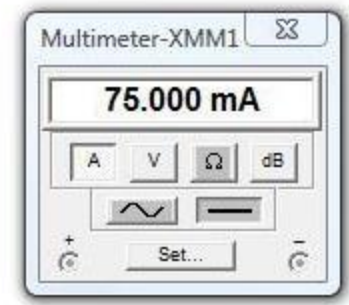
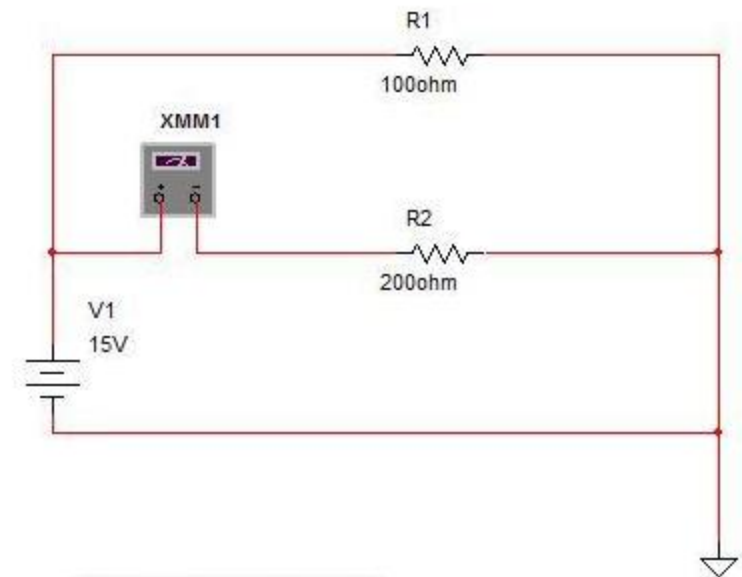
$$I_1 = V/R_1 = V_{AB}/R_1$$

$$I_2 = V/R_2 = V_{AB}/R_2$$

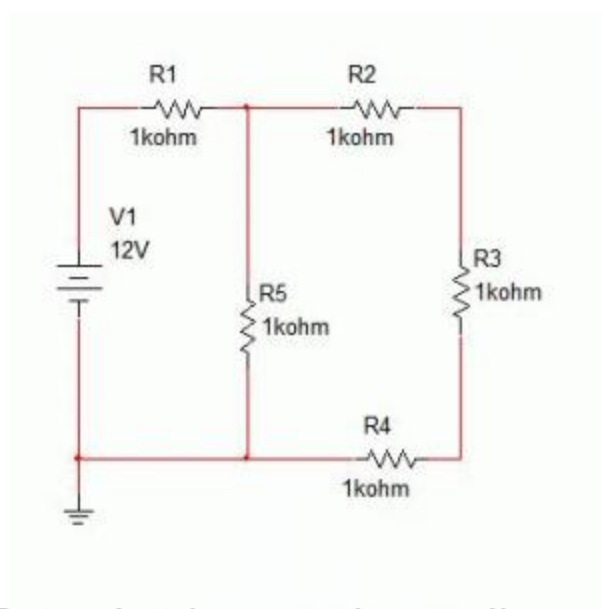
$$I_3 = V/R_3 = V_{AB}/R_3$$



Resistenze in serie

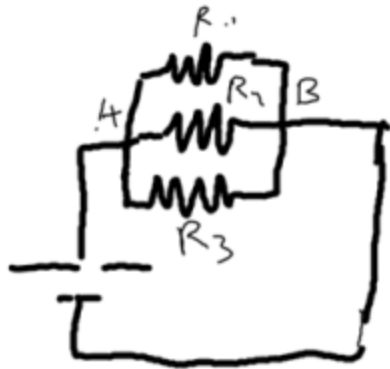


Resistenze in parallelo



Rete elettrica con due nodi

Resistenze in parallelo



$$I_{TOT} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_{TOT} = I \cdot R_{TOT}$$

$$V_{AB} = V_{R_1} = I_1 \cdot R_1$$

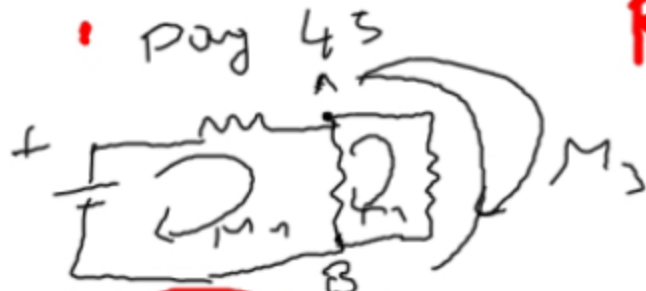
$$V_{AB} = V_{R_2} = I_2 \cdot R_2$$

$$V_{AB} = V_{R_3} = I_3 \cdot R_3$$

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



ESERCIZIO: calcolare la resistenza totale e la corrente totale della seguente rete elettrica.



$R_{TOT} =$

$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}$

$R_{56} = R_5 + R_6$

$R_{456} = R_4 // R_{56}$



$R_{TOT} = R_1 + R_{23} + R_{456}$

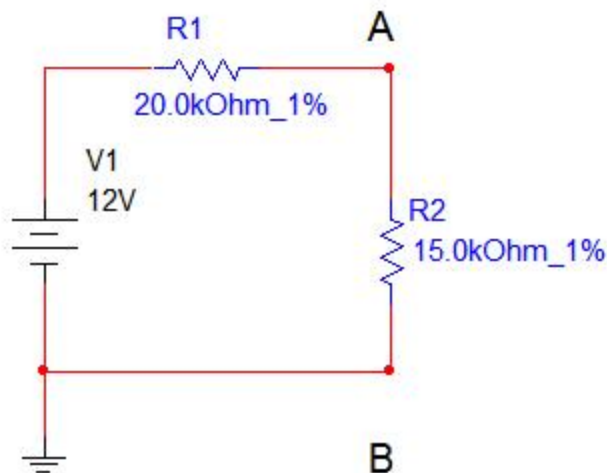
$I_{TOT} = \frac{V_{AL}}{R_{TOT}}$

Il partitore di tensione e il potenziometro

Il **partitore di tensione** (Voltage divider) è un circuito costituito da due o più resistori R1 e R2 collegati in serie con un generatore di tensione V1; ciò consente di ottenere, ai capi di ognuno dei due resistori, una porzione della tensione fornita dal generatore.

La tensione V_{AB} ai capi di R2 in un partitore di tensione è data da:

$$V_{AB} = V1 * R2 / (R1 + R2)$$



TEOREMA DI TH. EVENIN

Per Kirchhoff



$$V_{AL} = V_{R1} + V_{R2}$$

$$V_{R2} = V_{AL} - V_{R1}$$

$$V_{R2} = \frac{R_2 \cdot V_{AL}}{R_1 + R_2}$$

$$V_{R1} = \frac{R_1 \cdot V_{AL}}{R_1 + R_2} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 2}{3 + 1} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ V}$$

$$V_{R2} = \frac{R_2 \cdot V_{AL}}{R_1 + R_2} = \frac{1 \cdot 2}{3 + 1} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ V}$$