

FisicalOT-Labo: Esercitazione 2

INDICE

- [OBIETTIVO DELLA PROVA](#)
- [CONTESTO TEORICO](#)
- [STRUMENTI DI MISURA](#)
- [METODI DI MISURA](#)
- [ANALISI DATI](#)
- [SCHEMA CIRCUITALE](#)
- [CONCLUSIONI](#)

OBIETTIVO DELLA PROVA

- **REALIZZARE TRE DIVERSI CIRCUITI**
 1. SERIE
 2. PARALLELO
 3. [SERIE-PARALLELO](#)
- **PRIMI DUE CIRCUITI:**
 1. Data una Tensione fissa del Generatore (VG) misurare la corrente totale circolante nel circuito
 2. Una volta ottenuta la corrente totale trovare la $R_{tot} = V_G / I_{tot}$ e confrontarla con il valore teorico ottenuto tramite le [formule delle Resistenze](#)
- **ULTIMO CIRCUITO:** Prendere di Riferimento un Nodo del circuito e Verificare le due leggi di [Kirchhoff](#).
 1. Per la corrente effettuare le misure con l'Amperometro in ogni ramo del Nodo
 2. Per la tensione invece si effettuano i calcoli con la corrente appena misurata sfruttando la relazione definita nella [legge di Ohm](#) $V = R \cdot I$

CONTESTO TEORICO

Di seguito elencati i **macro-argomenti** su cui si basa l'analisi della prova effettuata in Laboratorio.

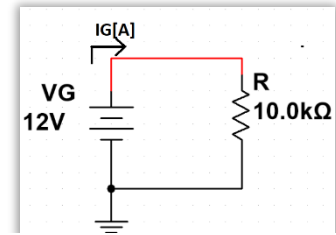
RESISTORI

- È un **conduttore ohmico**, cioè rispetta la [legge di Ohm](#). Viene costruito con materiali conduttori, e in base al materiale si ottengono **diversi valori di Resistenza**, grandezza fisica che lo caratterizza. Essa viene **definita come un impedimento al passaggio della corrente** attraverso un oggetto solido tipicamente cilindrico.
- La tabella a fianco rappresenta il valore della Resistenza a seconda del codice colore di un singolo resistore

CODICE A 4 ANELLI				
3	6	00	±5%	3,6 KΩ ±5%
1ª CIFRA	2ª CIFRA	3ª CIFRA	MOLTIPLICATORE	TOL. (TOL. MAX)
NEIRO 0	0	0	1	
MARRONE 1	1	1	10	1%
ROSSO 2	2	2	100	2%
ARANCIONE 3	3	3	1000	
GIALLO 4	4	4	10000	
VERDE 5	5	5	100000	
BLU 6	6	6	1000000	
VIOLO 7	7	7		
GRIGIO 8	8	8	0,1 Ω	
BIANCO 9	9	9	0,01 Ω	
CODICE A 5 ANELLI				
7	5	00	±1%	75 KΩ ±1%

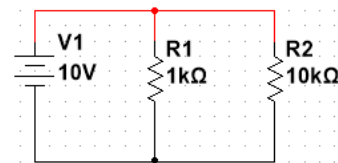
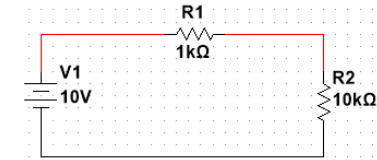
PRIMA LEGGE DI OHM

- Proporzionalità costante tra Tensione(V) e Corrente(I) variabili ai capi di un resistore. La proporzionalità è definita da una grandezza fisica [Resistenza \[Ω\]](#).
- $R = V / I \rightarrow V = R * I \rightarrow I = V / R$



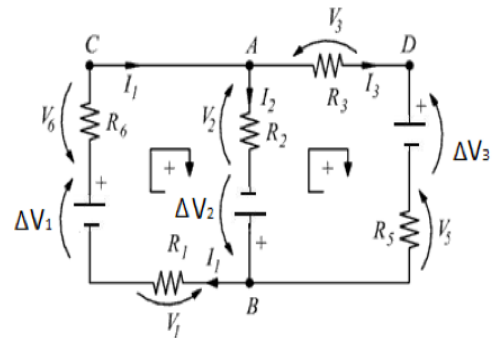
SERIE-PARALLELO

- **RESISTORI IN SERIE:**
 - Vengono attraversati dalla stessa Corrente
 - La Tensione viene ripartita nei due resistori
 - $R_{TOT} = R1 + R2$
- **RESISTORI PARALLELO:**
 - Condividono la stessa Tensione ai loro Capi
 - La Corrente viene ripartita
 - $R_{TOT} = (R1 * R2) / (R1 + R2)$



LEGGI DI KIRCHHOFF

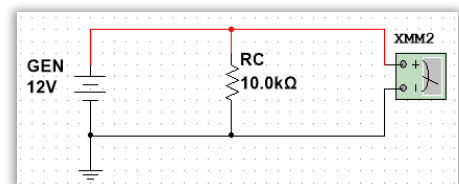
- **LEGGE DELLE MAGLIE (TENSIONE):** all'interno di una maglia (circuito chiuso) la somma delle differenze di potenziale deve essere nulla, per il PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA.
 - IN FIGURA $\Delta V1 - V6 - V2 + \Delta V2 - V1 = 0$
 - Per individuare il segno di V, considerare il verso positivo della corrente I1, la quale procede da + a - del Gen ($\Delta V1$)
 - Le tensioni ai capi delle R avranno valore negativo, a differenza della tensione del generatore
- **LEGGE DEI NODI (CORRENTE):** per un nodo, giuntura tra due o più fili, la sommatoria delle correnti entranti e uscenti deve essere nulla.
 - IN FIGURA $I1 - I2 - I3 = 0$ nel nodo A
 - + = entrante nel nodo I1
 - - = uscente dal nodo I2, I3



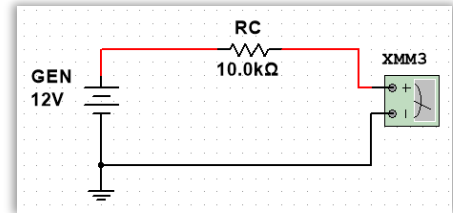
METODO VOLTAMPEROMETRICO

Si tratta di **una tecnica di misurazione** delle due grandezze fondamentali, tensione e corrente. Ogni grandezza possiede uno strumento di misura dedicato:

- **VOLTMETRO = misura la TENSIONE [Volt=V]**
 - Deve essere collegato in parallelo al componente su cui misurare la differenza di potenziale
 - XMM2 sta misurando la tensione ai capi di RC
 - Possiede una Resistenza interna idealmente infinita, affinché tutta la corrente possa transitare in RC e il valore di tensione misurato sia attendibile



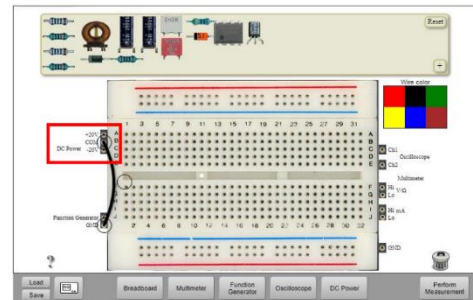
- **AMPEROMETRO** = misura la CORRENTE [Ampere=A]
 - Deve essere collegato in serie al componente di cui misurare l'intensità di corrente
 - XMM3 sta misurando la corrente attraverso RC. Possiede una Resistenza interna idealmente nulla, affinché parte della corrente non venga assorbita dall'Amperometro, in modo da ottenere un valore attendibile della corrente tramite RC
- **OHMETRO** = misura la Resistenza ai capi di RC, alimentando leggermente il circuito e calcolando il rapporto V / I
 - Collegato in parallelo al componente
 - XMM1 misura la Resistenza



STRUMENTAZIONE

COMPONENTI PER IL CIRCUITO

- **RESISTORE**
- **BREADBOARD**: circuito fisico su cui effettuare i collegamenti
- **SIMULATORE** online di circuiti
- **GENERATORE DI TENSIONE CONTINUA**



Possiede un limitatore di corrente massima erogabile affinché non si verifichi un eccesso di corrente erogata, con conseguente bruciatura dei componenti elettrici interni.

Il generatore usato nella prova possiede un range di valori tra 0 e 25 Volt, e superanti i 20Volt le misure non sono più effettuabili a causa di un limite imposto dal simulatore.



STRUMENTI DI MISURA

- **MULTIMETRO**: contiene Amperometro, Multimetro e Ohmetro
- I piedini del multimetro sono disposti a lato della breadboard nel simulatore.
- **NON** è possibile leggere contemporaneamente Tensione e Corrente

ANALISI DEI DATI

- Calcolo dell'errore relativo percentuale tra il valore teorico e quello misurato per ogni grandezza fisica, Corrente(I), Tensione(V), Resistenza(R)
 - Errore Assoluto = Valore Misurato – Valore Teorico
 - Errore Relativo = Errore Assoluto / Valore Misurato
 - Errore Percentuale = Errore Relativo *100, espresso in (%)

CIRCUITI REALIZZATI

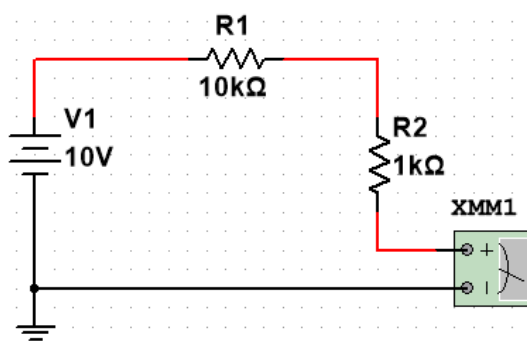
RESISTORI IN SERIE

R1 = 10K Ω = resistore in serie al Gen

R2 = 1K Ω = resistore in serie a R1

Amperometro collegato a valle, in fondo al circuito.

- $I_{tot} = V_G / R_{tot}$



DATI RILEVATI

VG[V]	R1[Ω]	R2[Ω]	Rtot_Teo[Ω]	Rtot_Calc[Ω]	Itot_Teo[mA]	Itot_Mis[mA]
10	9831	992	10823	10836,58431	0,923958237	0,9228

- R1 e R2 sono i valori prelevati dall'Ohmetro
- Rtot_Teo = R1+R2 = Valore usato per stimare Itot_Teo
- Itot_Teo = $V_G / R_{tot_Teo} * 1000$ = per esprimere il risultato in mA
- Itot_Mis = Valore letto dall'Ohmetro

ERRORI PERCENTUALI

Err%(RTot) [%]	Err%(ITot) [%]
0,125356	0,1255133

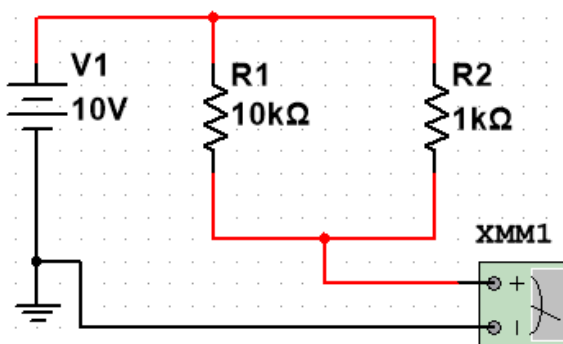
RESISTORI IN PARALLELO

R1 = 10K Ω = resistore in serie al Gen

R2 = 1K Ω = resistore in parallelo a R1

Amperometro collegato a valle, in fondo al circuito.

- $I_{tot} = V_G / R_{tot}$



DATI RILEVATI

VG[V]	R1[Ω]	R2[Ω]	Rtot_Teo[Ω]	Rtot_Calc[Ω]	Itot_Teo[mA]	Itot_Mis[mA]
10	9831	992	901,0765961	908,2652134	11,09783568	11,01

- R1 e R2 sono i valori prelevati dall'Ohmetro
- Rtot_Teo = $(R1 * R2) / (R1 + R2)$ = Valore usato per stimare Itot_Teo
- Itot_Teo = $V_G / R_{tot_Teo} * 1000$ = per esprimere il risultato in mA
- Itot_Mis = Valore letto dall'Ohmetro

ERRORI PERCENTUALI

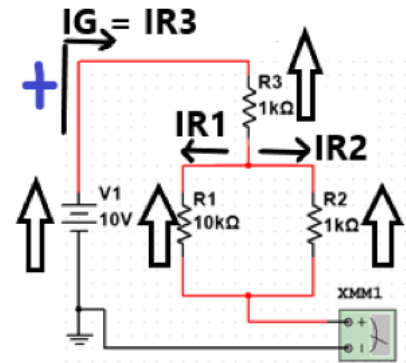
Err%(RTot) [%]	Err%(ITot) [%]
0,7914668	0,7977809

RESISTORI SERIE-PARALLELO

R3 in serie al Generatore

R1 e R2 in parallelo fra loro e in serie con R3

- Le frecce sottili indicano le Correnti con i relativi versi
- Le frecce Grosse indicano le Tensioni con i relativi versi
 - Notare come Le tensioni sulle R hanno verso opposto rispetto a quella del Generatore. Ciò è dovuto dal fatto che la Corrente I_G possiede un valore negativo, viaggiando da + a -.
 - Di conseguenza La tensione incontrata sulle R prenderà valore negativo



Legge delle MAGLIE:

$V_G + V_R3 + V_R1 = 0 \rightarrow V_R1 = V_R2$ perché R1 e R2 sono in parallelo

Legge dei NODI:

$I_R3 + I_R1 + I_R2 = 0 \rightarrow I_G = I_R3$ perché R3 in serie al Generatore

DATI RILEVATI

VG[V]	R3[Ω]	R1[Ω]	R2[Ω]	Rtot_Teo[Ω]	Rtot_Calc[Ω]	Itot_Teo[mA]	Itot_Mis[mA]
10	991	9831	992	1892,076596	1903,674091	5,285198295	5,253

ERRORI PERCENTUALI

Err%(R_tot) [%]	Err%(I_tot)
0,609216405	0,6129506

LEGGE DEI NODI

IR1_Mis [mA]	IR2_Mis [mA]	IR3_Mis [mA]	I_SOM_Cal [mA]
0,466	4,83	5,252	-0,044

- Il valore delle correnti è stato misurato con l'Amperometro
- Come ipotizzato $I_R3 = I_{tot}$

LEGGE DELLE MAGLIE

VR1_CAL [V]	VR2_CAL [V]	VR3_CAL [V]	V_SOM_CAL [V]
-4,581246	-4,79136	-5,204732	0,214022

- $V_CAL = - I_R * R$. Spiegazione [segno -](#)

CONCLUSIONI

- I valori misurati sono attendibili, infatti si riscontrano degli errori percentuali bassi, inferiori a 1%
- Inoltre, sono state verificate tutte e due le [Leggi di Kirchhoff](#), come si evince dai calcoli effettuati nel [circuito 3](#)
- I valori delle sommatorie ottenuti si possono accettare in quanto si discostano di poco dallo 0