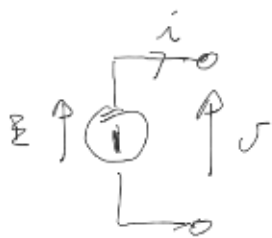


## Lezione 9

### BIPOLI ATTIVI



GEN. IDEALE INDIP. DI TENSIONE

$$V = E$$

$$i = ?$$



GEN. IDEALE INDIP. DI CORRENTE

$$V = ?$$

$$i = I_g$$

IDEALE DAL PUNTO DI VISTA DELLA POTENZA:

$$P = V \cdot i = V \cdot I_g = ?$$

↑  
?

OSSERVAZIONE 1:

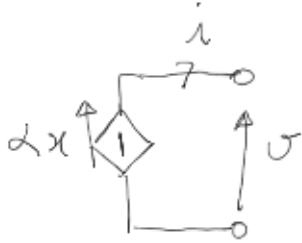
GEN. CORRENTE  $\bar{I}$  È EQUIVALENTE A UN BIPOLIO CIRCUITO APERTO  
SE  $I_g = 0$



OSSERVAZIONE 2:

NELLA REALTÀ LA REALIZZAZIONE DI UN GEN DI CORRENTE  
È TECNOLOGICAMENTE MOLTO PIÙ COMPLESSA DI QUELLA  
DI UN GEN DI TENSIONE

## GENERATORE IDEALE CONTROLLATO DI TENSIONE



$$i = ?$$

$$V = 2x$$

$$\begin{cases} 2i_p \\ 2v_p \end{cases}$$

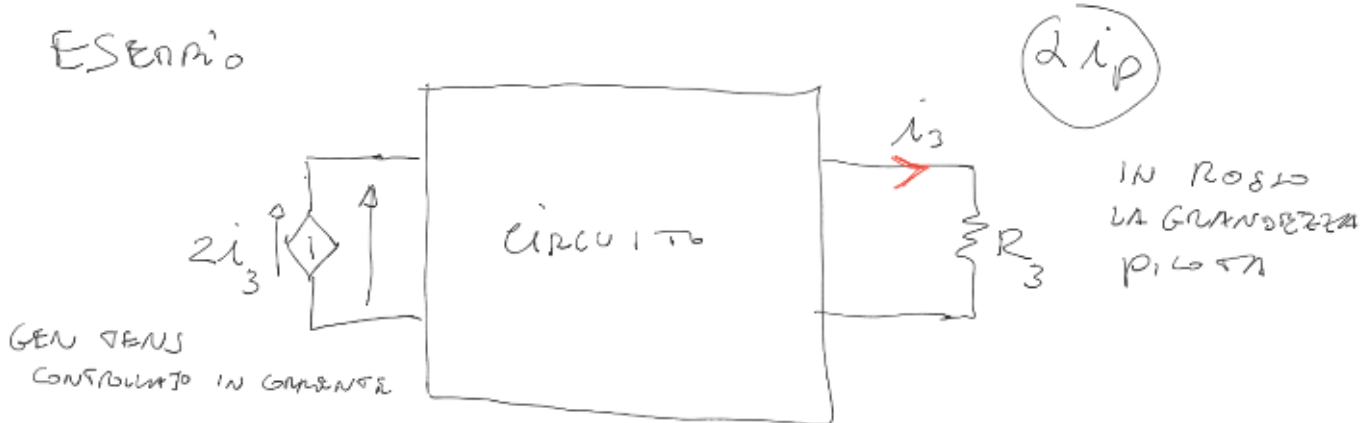
(CONTROLLATO IN CORRENTE)

$i_p$  è la corr. pilota

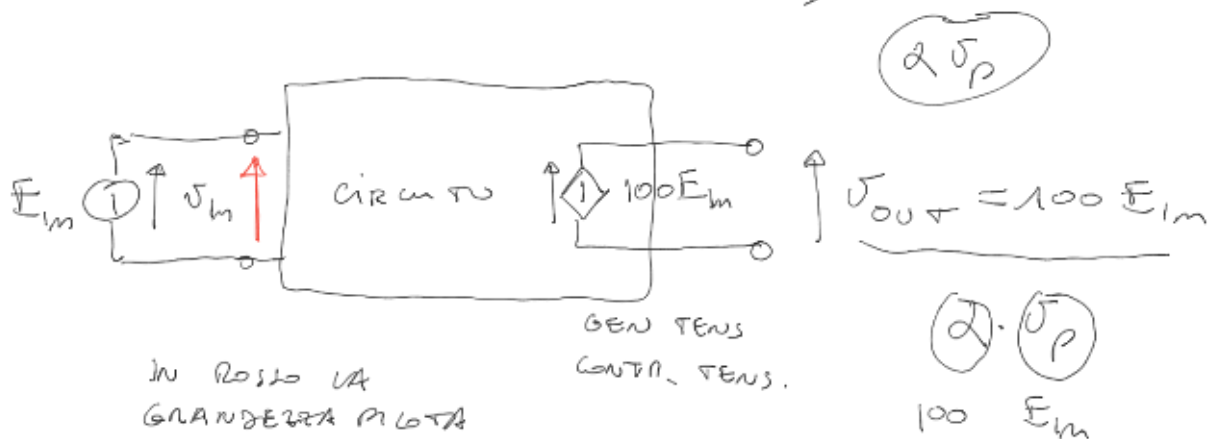
$v_p$  è la tensione pilota

(CONTROLLATO IN TENSIONE)

## ESEMPIO



## ESEMPIO (AMPLIFICATORE DI TENSIONE)



## GEN. IDEALE CONTROLLATO DI CORRENTE



$$V = ?$$

$$i = 2x$$

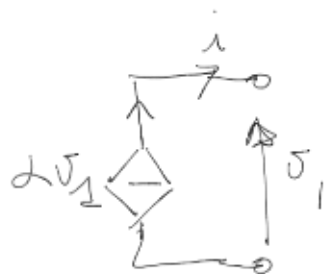
$$2i_p$$

$i_p$  è la corr. pilota

$$2v_p$$

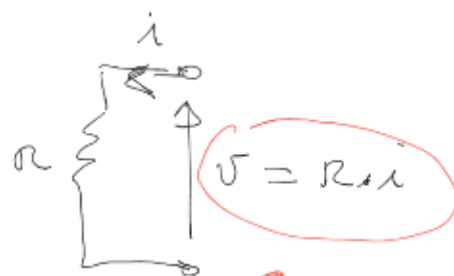
$v_p$  è la tens. pilota

## Osservazione



$$\bar{i} = 2V_1$$

$$V_1 = \frac{1}{2} i$$

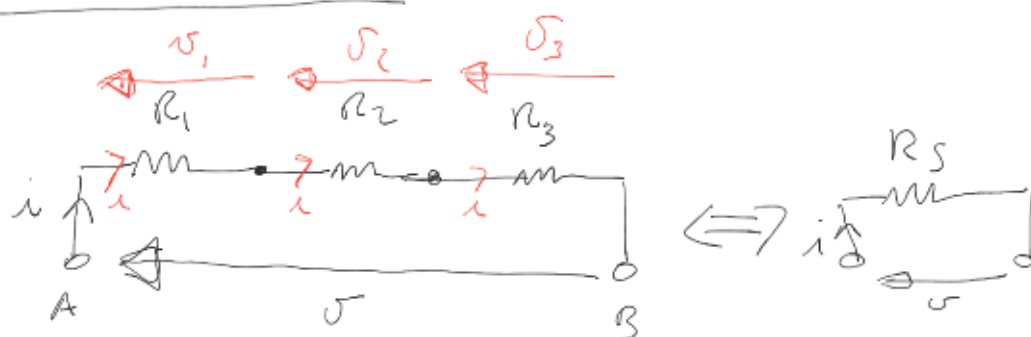


DIFFERENZA  
di SEGNO

Volendo poter simulare un resistore attraverso un  
GENERATORE CONGRUO



## SERIE DI RESISTORI



Partiamo da B con il 2° P.d.K. (senso orario)

$$+V - V_1 - V_2 - V_3 = 0$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_1 = R_1 \cdot i$$

$$V_2 = R_2 \cdot i$$

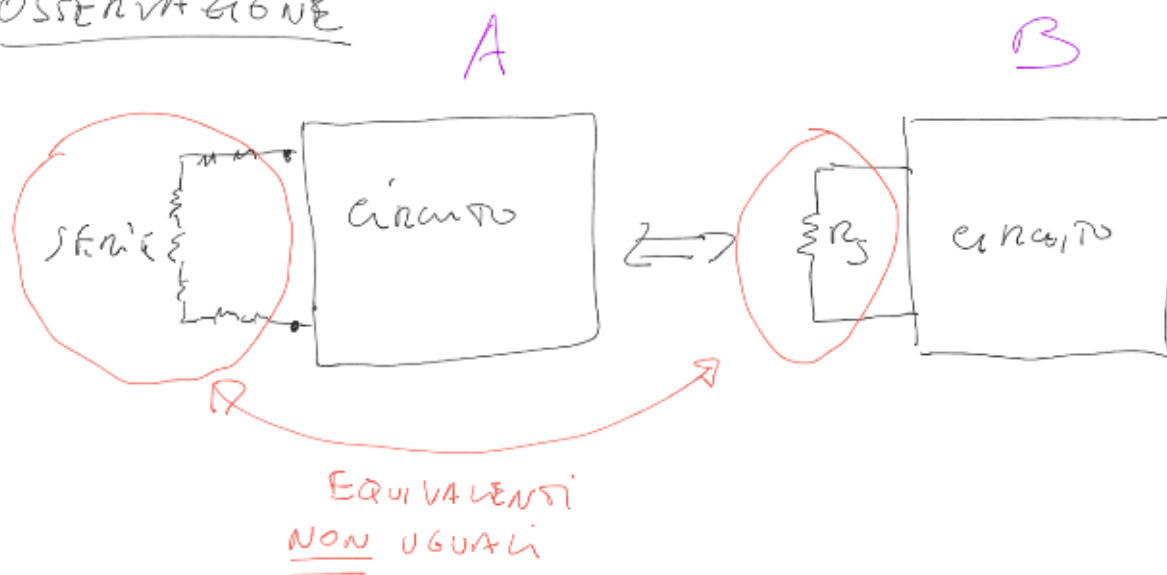
$$V_3 = R_3 \cdot i$$

$$V = R_1 i + R_2 i + R_3 i = \underbrace{(R_1 + R_2 + R_3)}_{R_S} \cdot i$$

$$\boxed{V = R_S \cdot i}$$

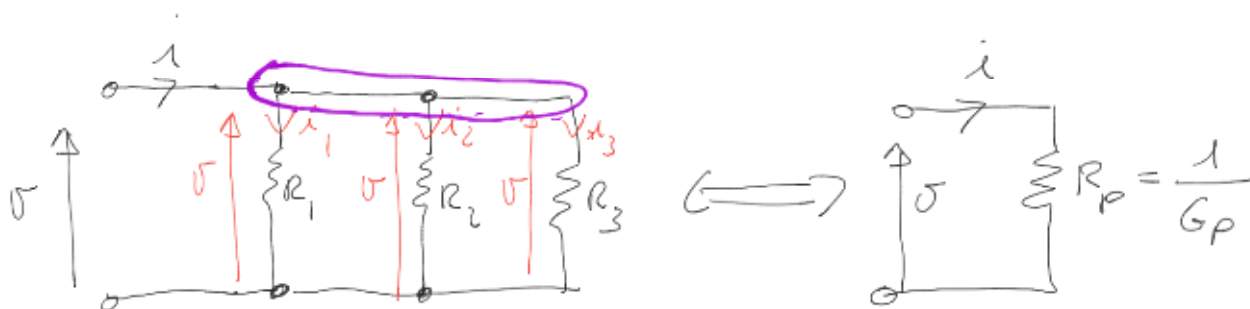
LA RESISTENZA EQUIVALENTE SERIE SI OTTIENE COME SOMMA DELLE  $n$  RESISTENZE IN SERIE

OSSERVAZIONE



IL CIRCUITO NON SI ALCORGE DELL'EQUIVALENZA

PARALLELO DI RESISTORI



$$+i - i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

$$i = G \cdot V$$

$$i_1 = G_1 \cdot V$$

$$i_2 = G_2 \cdot V$$

$$i_3 = G_3 \cdot V$$

$$\dot{u} = G_1 \dot{u} + G_2 \dot{u} + G_3 \dot{u} = \underbrace{(G_1 + G_2 + G_3)}_{G_p} \dot{u}$$

$$\boxed{\dot{u} = G_p \cdot \dot{u}}$$

LA CONDOTTANZA EQUIVALENTE PARALLELO SI OTTIENE  
COME SOMMA DELLE SINGOLE CONDOTTANZE IN PARALLELO

### OSSERVAZIONE

NELLA CONFIG SERIE SI SOMMANO LE RESISTENZE

" " PARALL. " " " " CONDOTTANZE

$$R_p = \frac{1}{G_p}$$

NEL CASO PARTICOLARE DI DUE RESISTENZE IN  
PARALLELO SI HA:



$$R_p = \frac{1}{G_p} = \frac{1}{G_1 + G_2} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}}$$

$$\boxed{R_p = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

$$R_p = R_1 // R_2 // R_3 = \frac{R_1 R_2 R_3}{\dots}$$

$$R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_p = R_1 // R_2 // R_3 = \frac{1}{G_1 + G_2 + G_3} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} =$$

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

### OSSERVAZIONE

$R_p = R_1 // \dots // R_N$   $R_p$  è sempre più piccola delle più piccole resistenze in parallelo

In particolare se ho  $R_1 = R_2 = R$

$$R_p = R_1 // R_2 = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$$

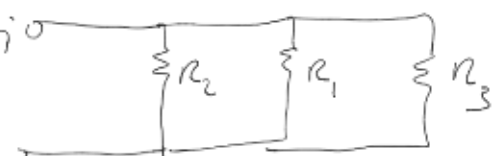
IL PARALLELO DI DUE RESISTENZE UGUALI  $R_1 = R_2 = R$  UGUALE ALLA META' DI  $R$ .

### OSSERVAZIONE

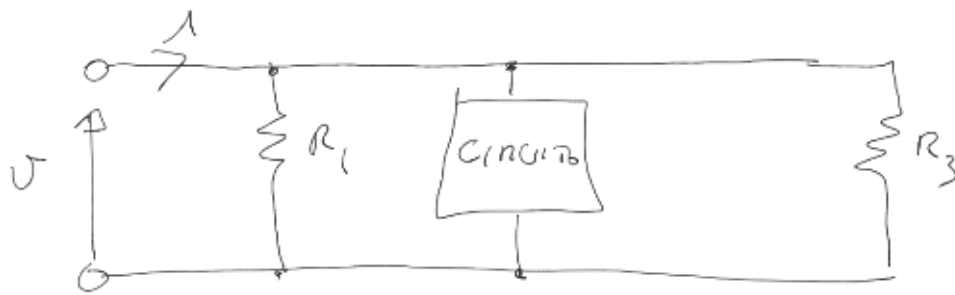


Equivalenti

$\Leftrightarrow$



$$G_p = G_1 + G_2 + G_3 \quad \Leftrightarrow \quad G_p = G_2 + G_1 + G_3$$



↕ EQUIVALENT

