



ELETTROTECNICA

GENERATORI IDEALI E REALI

TEOREMA DI THÉVENIN



FONTI

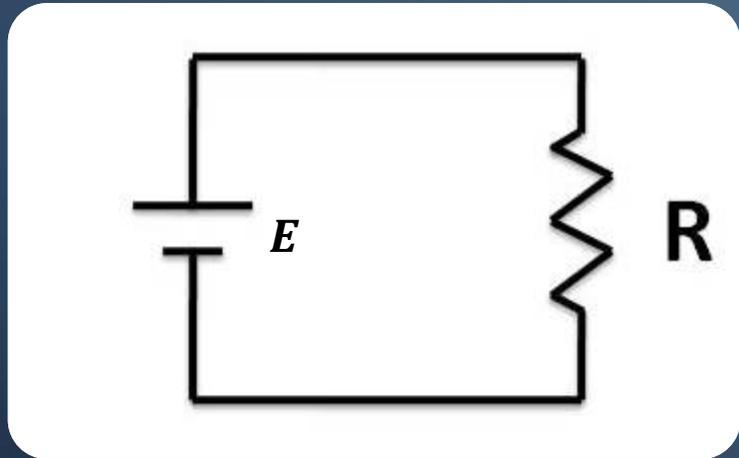
- Ferrari, Galbassini. Telecomunicazioni per informatica. Editrice San Marco
 - Pezzi. Elettrotecnica generale 2a edizione. Zanichelli
- 



GENERATORE IDEALE DI TENSIONE (1 / 2)

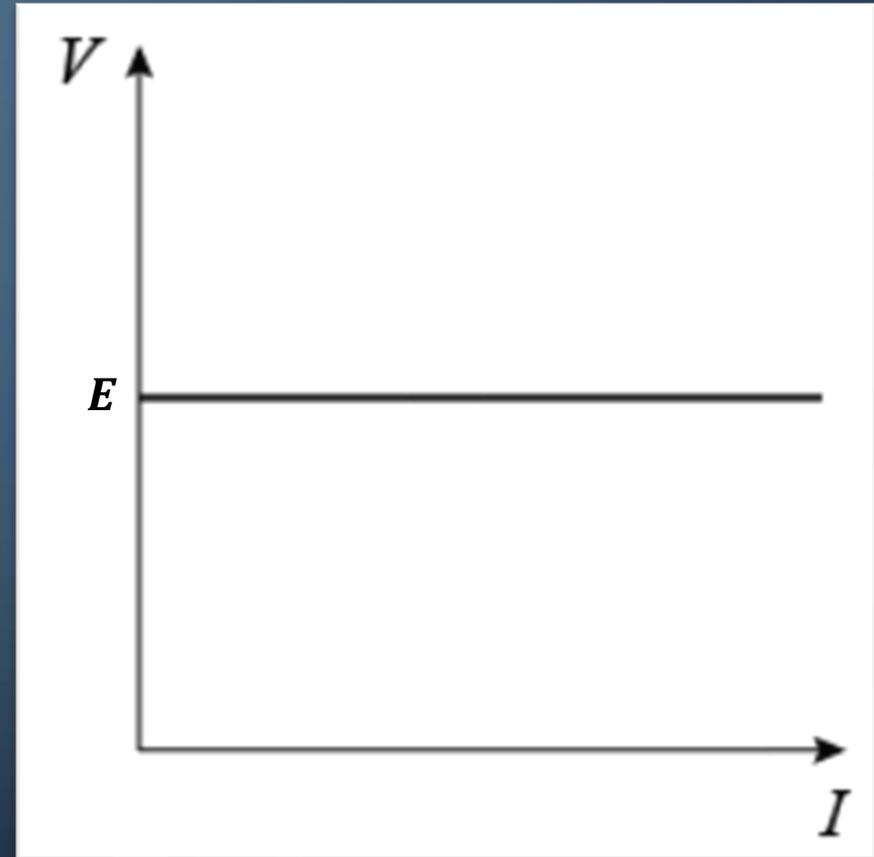
Un generatore ideale di tensione per definizione eroga una tensione costante indipendentemente dal carico attaccato ai suoi terminali.

Se la resistenza tende a 0, la corrente erogata idealmente tende a infinito



GENERATORE IDEALE DI TENSIONE (1 / 2)

Se si disegnasse la caratteristica corrente-tensione, questa è una retta parallela all'asse della corrente

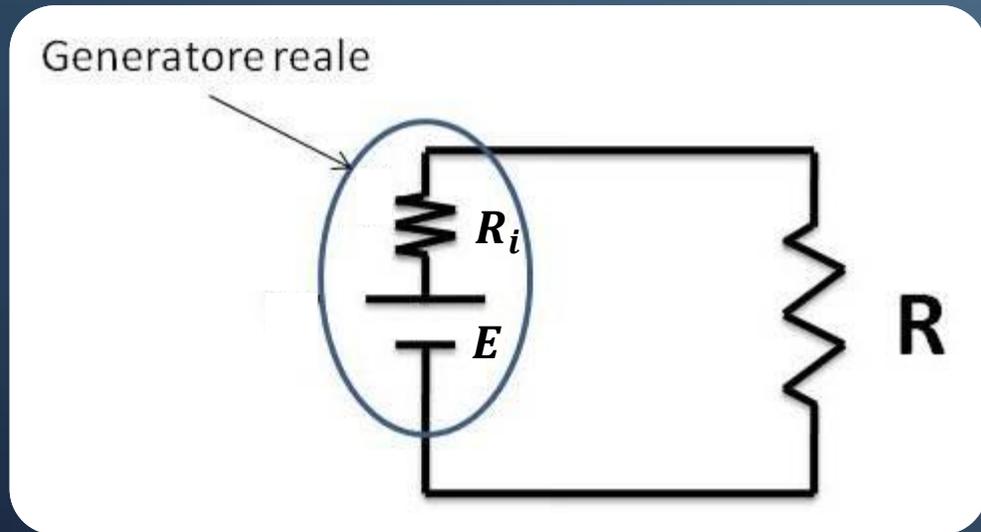


GENERATORE REALE DI TENSIONE (1 / 2)

In realtà un generatore di tensione:

- non può erogare correnti infinite
- per quanto piccola i suoi terminali presentano sempre una resistenza serie

Questo viene modellato tramite un generatore ideale di tensione E con in serie una resistenza R_i che prende il nome di resistenza interna



GENERATORE REALE DI TENSIONE (2/2)

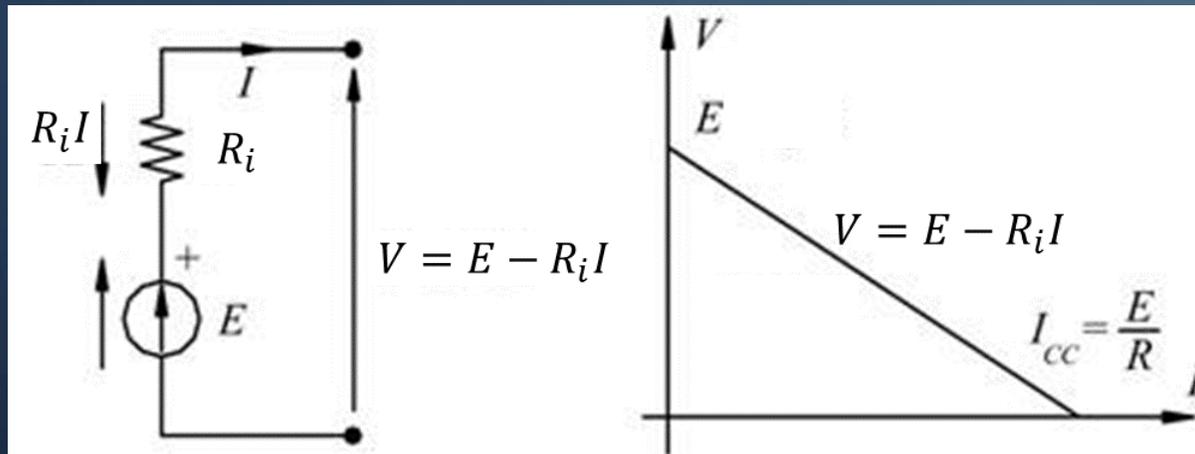
L'effetto della resistenza interna è limitare la corrente erogata.

A vuoto, cioè in assenza di carico, la corrente erogata è nulla e la tensione di uscita V è uguale alla tensione del generatore ideale di tensione E

Con i terminali in corto circuito invece la corrente che circola prende il nome di corrente di corto circuito I_{cc}

La tensione in uscita dipende dalla corrente erogata

$$V = E - R_i I$$

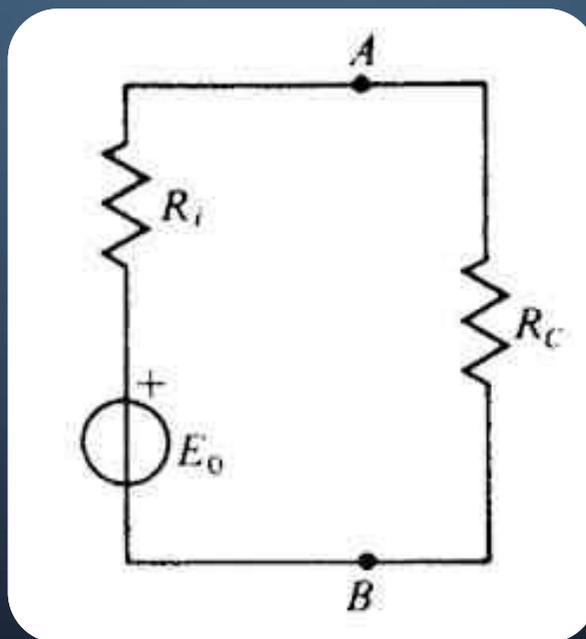


ESEMPIO

Un generatore di tensione $E_0=9V$, presenta una resistenza interna $R_i=1\Omega$

Verificare se è adatto ad alimentare un dispositivo che ammette ai suoi capi una tensione $V_{AB}=9\pm 1V$ e presenta una resistenza di carico $R_c=20\Omega$

Verificare anche il caso in cui $R_c=5\Omega$



ESEMPIO (SOLUZIONE)

Con resistenza di carico $R_c=20\Omega$ si avrà

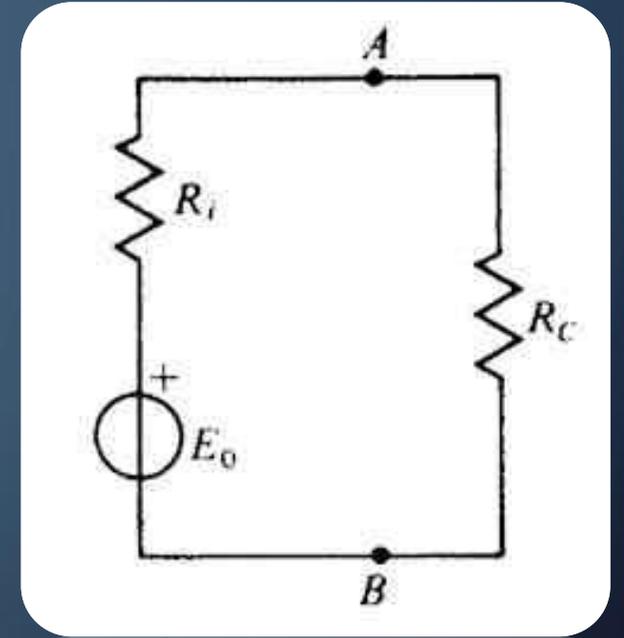
$$V_{AB} = E_0 \frac{R_c}{R_c + R_i} = 8,57V$$

Il generatore fornirà una corrente $I = \frac{E_0}{R_c + R_i} = 0,428A$

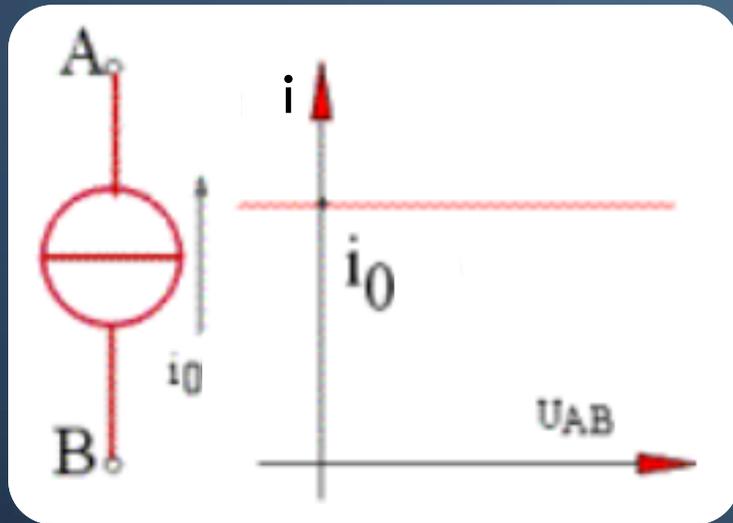
Con resistenza di carico $R_c=5\Omega$ si avrà

$$V_{AB} = E_0 \frac{R_c}{R_c + R_i} = 7,5V$$

che non è in grado di fornire la tensione richiesta e deve essere sostituito da uno con resistenza minore



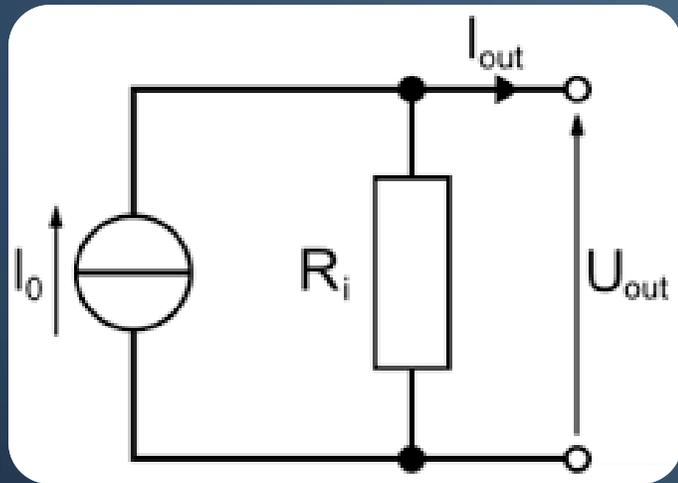
GENERATORE IDEALE DI CORRENTE



Allo stesso modo un generatore ideale di corrente eroga una corrente costante indipendentemente dal carico attaccato ai suoi terminali.

Se il carico è molto grande, per sostenere la corrente il generatore ideale di corrente è costretto ad aumentare a valori molto grandi la tensione di uscita

GENERATORE REALE DI CORRENTE



In realtà un generatore di corrente:

- non è in grado di sostenere qualunque corrente innalzando a dismisura la tensione ai suoi terminali
- presenta una resistenza ai suoi terminali

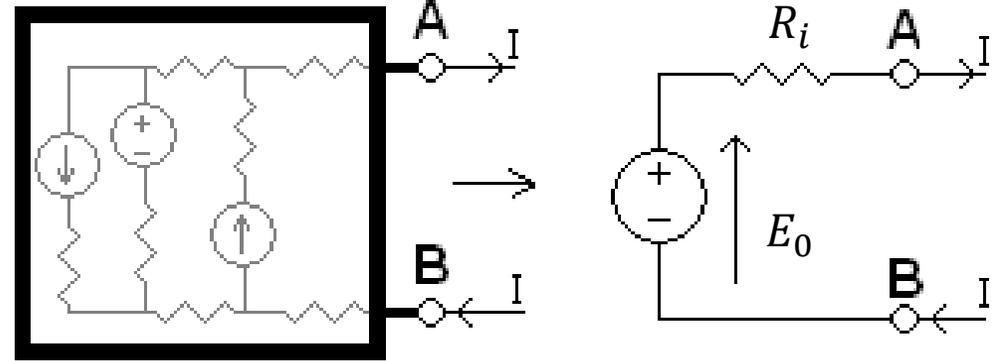
Questo viene modellato tramite un generatore ideale di corrente i_0 con in parallelo una resistenza R_i che prende il nome di resistenza interna

TEOREMA DI THEVENIN

Il teorema di Thevenin afferma che indipendentemente dalla sua complessità, qualsiasi circuito lineare visto da due terminali A e B è equivalente ad un generatore reale di tensione costituito da un generatore ideale di tensione E_0 in serie a un resistore R_i .

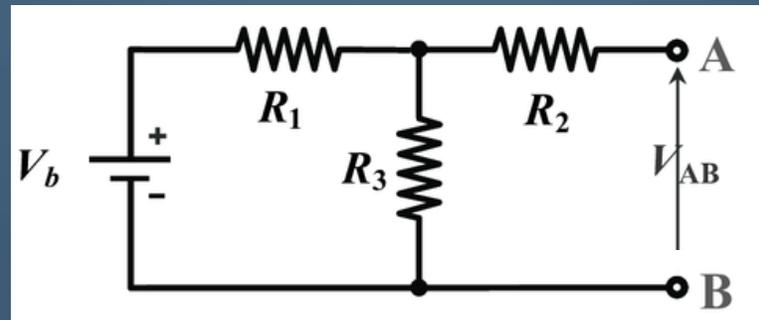
- E_0 è la tensione a vuoto misurata tra A e B
- R_i è la resistenza che si ha tra A e B quando i generatori di tensione vengono cortocircuitati e quelli di corrente aperti

Scatola nera



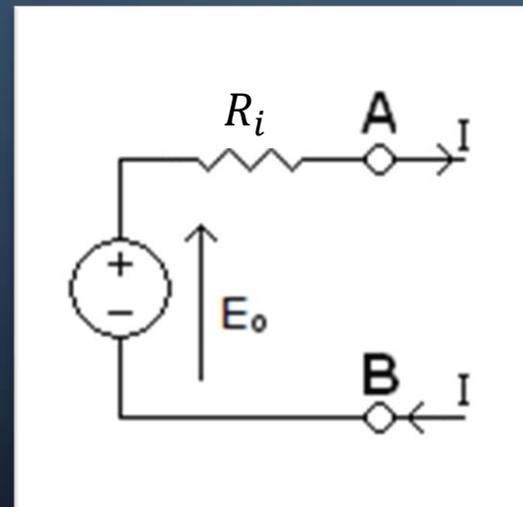
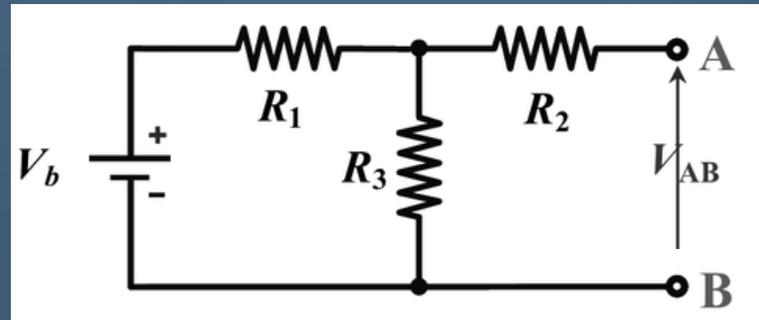
ESEMPIO

Calcolare il generatore equivalente ai morsetti A e B



ESEMPIO (SOLUZIONE)

Calcolare il generatore equivalente ai morsetti A e B



$$E_0 = \frac{V_b * R_3}{R_1 + R_3}$$
$$R_i = R_2 + \frac{R_1 * R_3}{R_1 + R_3}$$