

# RESISTENZA INTERNA DI UN GENERATORE

1/2

IN UN CIRCUITO ELETTRICO GLI ELETTRONI FLUISCONO DAL POLO NEGATIVO AL POLO POSITIVO DEL GENERATORE. AL CONTRARIO ALL'INTERNO DEL GENERATORE AGISCONO FORZE CHE TRASPORTANO CARICHE POSITIVE VERSO IL POLO POSITIVO E CARICHE NEGATIVE VERSO IL POLO NEGATIVO. QUESTE FORZE AGISCONO IN OPPOSIZIONE ALLE FORZE DI REPULSIONE TRA LE CARICHE, IN MODO DA RIPRISTINARE LA DIFFERENZA DI POTENZIALE INIZIALE AI CAPI DEL GENERATORE.

QUESTO PROCESSO, OPPOSTO ALLE FORZE DEL CAMPO, NECESSITA DI UNA ENERGIA PARI AL LAVORO  $L$  NECESSARIO PER TRASPORTARE LE CARICHE AL PROPRIO MORSETTO. TALE LAVORO DIPENDE DALLA QUANTITA' DI CARICA: SE LA CARICA RADDOPPIA, PER TRASPORTARLA SERVE UN LAVORO DOPPIO. E' ALLORA UTILE USARE UNA GRANDEZZA FISICA CHE SIA INDIPENDENTE DALLA CARICA ELETTRICA  $q$ . ESSA INDICA IL LAVORO COMPIUTO PER UNITA' DI CARICA ELETTRICA. QUESTA GRANDEZZA E' LA FORZA ELETTROMOTTRICE DEL GENERATORE (f.e.m.):

$$f_{em} = \frac{L}{q}$$

L'UNITA' DI MISURA DELLA f.e.m. E' LA STESSA DELLA TENSIONE  $\Delta V$ :

$$[f_{em}] = \left[ \frac{J}{C} \right] = [Volt]$$

LA FORZA ELETTROMOTTRICE HA LA STESSA INTENSITA' DELLA DIFFERENZA DI POTENZIALE AI CAPI DEI MORSETTI, QUANDO IL CIRCUITO E' APERTO E NON CIRCOLA CORRENTE. IN REALTA' LA FORZA ELETTROMOTTRICE E' LA MASSIMA DIFFERENZA DI POTENZIALE CHE UN GENERATORE DI TENSIONE PUO' EROGARE.

A CIRCUITO CHIUSO, QUANDO SCORRE CORRENTE ELETTRICA, LA DIFFERENZA DI POTENZIALE AI MORSETTI DEL GENERATORE E' LEGGERMENTE MINORE DELLA f.e.m., POICHE' PARTE DELL'ENERGIA ELETTRICA FORNITA DAL GENERATORE STESSO E' USATA PER MUOVERE LE CARICHE AL SUO INTERNO.

PER SOSTITUIRE QUESTA CADUTA DI TENSIONE, DOVUTA A PARAMETRI COSTRUTTIVI DEL GENERATORE, SI INTRODUCE LA RESISTENZA INTERNA DEL GENERATORE, INDICATA CON  $R_i$ .

ASSIEME ALLA RESISTENZA ESTERNA  $R_e$  O CARICO, ENTRAMBE DETERMINANO LA CORRENTE. SE APPLICHIAMO LA LEGGE DI OHM ALL'INTERO CIRCUITO, SI HA:

$$i = \frac{f_{em}}{R_i + R_e} \quad (1)$$

DOVE  $i$  E' L'INTENSITA' DI CORRENTE,  $f_{em}$  E' LA FORZA ELETTROMOTTRICE,  $R_i$  E' LA RESISTENZA INTERNA E  $R_e$  E' IL CARICO.

LA (1) VIENE CHIAMATA LEGGE DI OHM GENERALIZZATA.

ESSA E' DI GRANDE IMPORTANZA, IN QUANTO METTE IN RELAZIONE LA f.e.m. DEL GENERATORE CON LA DIFFERENZA DI POTENZIALE (d.d.p.) AI

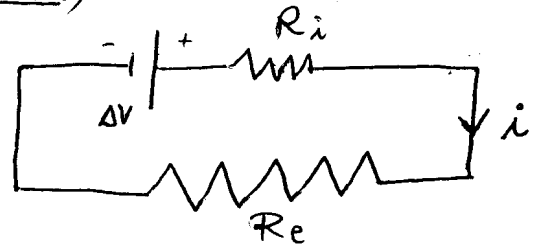
(→)

(→)

2/2

MORSETTI DEL CARICO E CON QUELLA ALL'INTERNO DEL GENERATORE. QUANDO LA RESISTENZA DI CARICO  $R_e$  TENDE A ZERO, LA CORRENTE È DETERMINATA DALLA PICCOLA RESISTENZA  $R_i$ , CHE DEVE ESSERE PER MOTIVI DI SICUREZZA, CIOÈ PER EVITARE DANNI: LA CORRENTE IN ATTI TENDE A DIVENTARE ENORME (CORTO CIRCUITO).

IN UN CIRCUITO COME QUELLO QUI A DESTRA BISOGNA DISTINGUERE TRA LE SEGUENTI TENSIONI:



- TENSIONE DELLA SORGENTE  $\Delta V$ , CHE CORRISPONDE ALLA FORZA ELETTRIMOTRICE;
- CADUTA DI TENSIONE INTERNA  $V_i = R_i \cdot i$ : UNA PARTE DELLA fem DELLA SORGENTE CHE SI MANIFESTA ALL'INTERNO DEL GENERATORE;
- TENSIONE DI CARICO  $V_e$ , OVVERO LA d.d.p. TRA I POLI DEL GENERATORE IN UN CIRCUITO CHIUSO.

TIPICAMENTE, LA CADUTA DI TENSIONE INTERNA  $V_i$  È PIÙ PICCOLA DELLA TENSIONE DI CARICO. INOLTRE LA SOMMA DELLA CADUTA SUL CARICO PIÙ QUELLA SULLA RESISTENZA INTERNA UGUAGLIA LA fem. LA TENSIONE DI CARICO È PARI ALLA SOMMA DELLE DIFFERENZE DI POTENZIALE ESTERNE:

$$V_e = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

LA LEGGE DI OHM PER L'INTERO CIRCUITO DIVENTA:

$$f = (R_i + R_e) i = V_i + V_e$$

IN ALTRE PAROLE, IN UN CIRCUITO CHIUSO LA D.D.P. AI MORSETTI DEL GENERATORE È UGUALE ALLA SOMMA DI TUTTE LE D.D.P.

SE IL CIRCUITO CONTIENE PIÙ SORGENTI DI POTENZIALE, ESSE DEVONO ESSERE SOMMATE ALGEBRICAMENTE. NEL CASO IN CUI I POLI SIANO INVERTITI, LE TENSIONI SI SOTTRAGGONO. PER TROVARE IL SENSO CORRETO DELLE SORGENTI DI POTENZIALE IN UNA MAGLIA, SI STABILISCE UN VERSO DI CIRCOLAZIONE ARBITRARIO, E SI SCRIVE:

$$\sum V_g = \sum V$$

APPLICANDO LA SECONDA LEGGE DI KIRCHHOFF ALL'UNICA MAGLIA DEL CIRCUITO PERCORSA IN SENSO ORARIO, SI HA:

$$f_{em} - R_i i - R_e i = 0 \quad \text{DA CUI LA (1).}$$

E SICCOME  $V_e = R_e \cdot i$ , SE NE RICAVA:

$$V_e = \frac{R_e}{R_e + R_i} f_{em}$$

SE  $R_e \rightarrow \infty$ ,  $\frac{R_e}{R_e + R_i}$  TENDE A UNO, PER CUI  $V_e$  TENDE A  $f_{em}$ ; IN PRATICA, IL CIRCUITO È APERTO E IN ESSO NON CIRCOLA CORRENTE ELETTRICA.