



Zeno Martini (admin)

ECCITAZIONE DEL SINCRONO

29 October 2005

Domanda:

Perché $\propto 1/2$ la potenza di eccitazione percentualmente decresce al crescere della potenza delle macchine sincrone?

Risponde admin

Osservo innanzitutto che, dal punto di vista dello spreco energetico è meglio che sia così.

Ad ogni modo, dal punto di vista teorico, $\propto 1/2$ una conseguenza del principio di similitudine geometrica, illustrato in [questo articolo](#).

Lo riassumo qui per comodità.

La potenza prodotta da una macchina è proporzionale al prodotto tensione per intensità di corrente. I materiali di ogni macchina elettrica sono il ferro ed il rame.

- Se due macchine sono geometricamente simili secondo un fattore di scala lineare k ;
- se ferro e rame sono identicamente sfruttati nelle due macchine, cioè identiche sono la densità di corrente nel rame e l'induzione magnetica nel ferro;
- se la velocità di rotazione, quindi la frequenza, $\propto 1/2$ mantenuta costante;
- l'intensità di corrente varia con il quadrato della sezione del rame e la tensione con il quadrato della sezione del ferro: quindi entrambe secondo il fattore k^2 ;
- la potenza varia secondo la quarta potenza del fattore di scala (k^4). Dunque possiamo dire che $k = p^{1/4}$ se $p \propto 1/2$ il rapporto tra le potenze delle due macchine.

Poiché densità di corrente ed induzione sono costanti e da esse dipendono le perdite totali, queste ultime sono proporzionali al volume della macchina, quindi variano secondo il cubo del fattore di scala, k^3 .

Perciò il rapporto perdite/potenza, quindi il rendimento, varia secondo il fattore **$k^3/k^4=1/k$** .

Se per una macchina si hanno perdite dell'1%, per una macchina di potenza 10 volte maggiore($p=10$) le cui dimensioni lineari sono maggiori secondo il fattore $k=10^{1/4}=1,778$, si avranno perdite percentuali pari a $1\%/1,778= 0,562\%$.