

come consentito dal ponte radio e, sia pure metto razionalmente, dal cavo coassiale, c'è nel caso della televisione un'ulteriore più sentita necessità che non in quello della fonia, dato l'assai maggiore costo dei programmi, costo che praticamente quasi esclude la possibilità di produzione, nei centri di emissione locali, di programmi indipendenti, e data anche la minore area di servizio della stazione di televisione, per cui il limite dell'orizzonte ottico si rivela più deciso.

Tralasciando per brevità il pure importantissimo e delicato argomento dello sviluppo nel senso del colore, certamente consentito dal progresso tecnico, sviluppo che talvolta appare imminente, tal'altra sensibilmente allontanato nel tempo, si dovrà rilevare come, fondamentale per l'avvento di una televisione europea veramente vitale, sembri l'attuazione di un efficace e largo collegamento internazionale per i programmi, collegamento che purtroppo oggi appare, se non impedito, di certo ostacolato per taluni paesi, anche tra loro assai vicini non solo geograficamente ma pure spiritualmente, dalla differenza di « standard ». Non è forse ancora tardi per rimediare, e sia pertanto consentito di esprimere qui un vivo voto in tale senso.

Questo sguardo alle possibilità avvenire della radio diffusione, se non fosse troppo superficiale e se non risentisse dell'impreparazione di chi vi si è

cimentato, potrebbe effettivamente costituire argomento adatto per un omaggio a chi in Italia tanto ha contribuito al progresso della radio. Indubbiamente si potrebbe anche, in questo intento, guardare indietro e rievocare fasi gloriose dello sviluppo della radio in una epoca tanto più difficile, quando essa aveva a sua disposizione mezzi senza confronto inferiori a quelli oggi presenti anche nel più modesto ricevitore radiofonico. E pertanto al ricordo di chi visse quei giorni ritornano la Stazione di Coltano, la prima teoria dei tubi elettronici, l'Istituto Elettrotecnico e delle Comunicazioni dell'Accademia Navale di Livorno, e tante date ed eventi. A parte il fatto che una rassegna comunque sommaria di tale passato sarebbe stata ben più impegnativa ed ancora più ardua per le possibilità di chi scrive, uno sguardo all'avvenire è forse altresì indicato, in quanto esso mostra, sia pure in una particolare applicazione, quanto ancora ci si possa attendere dallo sviluppo di una tecnica iniziata da un grande Italiano, alla quale scienziati e tecnici nostri hanno dato un fondamentale contributo, che appartiene ormai alla storia del progresso e che non potrà essere dimenticato.

Francesco Vecchiacchi

Milano - Istituto di Comunicazioni Elettriche del Politecnico.

a Giancarlo Vallauri

## Influenza della conduttività termica trasversale delle lamiere magnetiche sul riscaldamento delle macchine elettriche

*Si esamina l'influenza della conduttività termica trasversale delle lamiere di materiale ferromagnetico sul riscaldamento delle macchine elettriche. Si riportano dati circa l'effetto della pressione assiale del pacco di lamiere, e del coefficiente di riempimento, nonché valori delle sovratemperature.*

Il riscaldamento delle macchine elettriche dipende da molti fattori, tra cui sono della massima importanza le conduttività termiche di tutti i materiali interessati dal flusso di calore e i coefficienti di trasmissione termica dagli avvolgimenti e dal ferro al mezzo refrigerante. Scopo di questo breve articolo è di mostrare l'influenza della conduttività termica trasversale delle lamiere sul riscaldamento della macchina elettrica.

Gli esperimenti per la determinazione del valore della conduttività termica trasversale delle lamiere magnetiche risalgono a 25-30 anni or sono. Tale conduttività è un fattore importante nelle macchine a raffreddamento radiale. Tuttavia, ben poche misure di detto parametro sono state eseguite più recentemente, benchè i materiali e i procedimenti usati per l'isolamento dei lamierini siano considerevolmente mutati.

La conduttività termica trasversale delle lamiere dipende dal tipo di ferro usato, dalla pressione

del pacco di lamiere secondo l'asse longitudinale della macchina, dal tipo di materiale isolante tra le lamiere, dalla temperatura delle lamiere e dal fattore di riempimento. La fig. 1 indica l'influenza della pressione assiale del pacco di lamiere sulla conduttività termica trasversale per due tipi diversi di ferro, secondo le misure di T. Spooner nel 1926 <sup>(1)</sup>. Il valore della pressione del pacco di lamiere nelle macchine elettriche varia in generale tra 110 e 130 libbre/pollice<sup>2</sup>, a cui corrisponde una conduttività termica trasversale  $k_q$  di 0,028÷0,03 watt/pollice °C per ferro a bassa percentuale di silicio e 0,018 watt/pollice °C per ferro ad alta percentuale di silicio. La fig. 1 si riferisce ad una temperatura delle lamiere di 80 °C e ad un fattore di riempimento di 0,92. Il valore indicato da una crocetta è stato recentemente misurato da R. A. Baudry della Westinghouse El. Corp. su un ferro al 4½ % di silicio a 80°C e 110 libbre/pollice<sup>2</sup> di pressione.



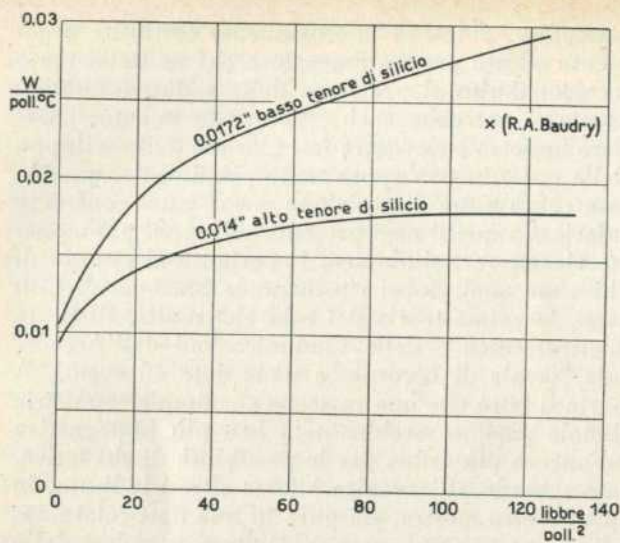


Fig. 1

L'influenza del fattore di riempimento è considerevole. A parità di ogni altra condizione (materiale, pressione e temperatura) la conduttività trasversale delle lamiere varia tra 0,016 e 0,025 watt/pollice°C al variare del coefficiente di riempimento da 0,92 a 0,95.

La fig. 2 si riferisce allo statore di una macchina sincrona a poli salienti, 1600 kVA, trifase, 6300 V, 250 giri/min, 50 Hz e  $\cos\phi=0,7$ . Il diametro interno dello statore della macchina è 72 pollici, la lunghezza geometrica del nucleo 24,5 pollici e la lunghezza di una semispira media 47,5 pollici. La figura dà le sovratemperature del rame e del ferro

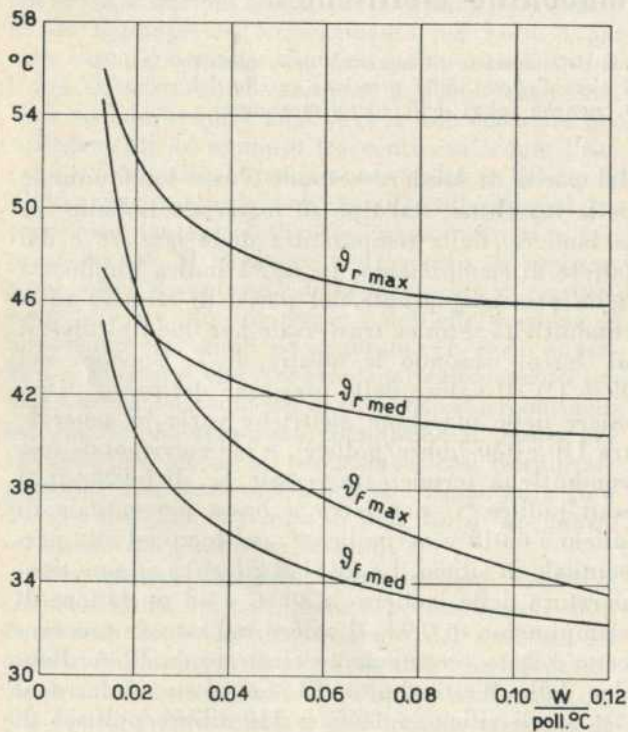


Fig. 2

storico in funzione della conduttività termica trasversale delle lamiere  $k_q$ .

Le sovratemperature  $\theta_{r\max}$  e  $\theta_{f\max}$  corrispondono ai punti più caldi, sono cioè le sovratemperature nel mezzo della zona centrale del pacco lamiere;  $\theta_{f\text{med}}$  è la sovratemperatura media del ferro del pacco centrale;  $\theta_{r\text{med}}$  la sovratemperatura del rame misurata per variazione di resistenza.

Segue dalla fig. 2 che, nella gamma dei valori usuali della conduttività termica trasversale delle lamiere, l'influenza di detta conduttività sulle sovratemperature del rame e del ferro è molto notevole. Particolarmente cospicua è l'influenza sulle sovratemperature massime. A una variazione di  $k_q$  da 0,015 watt/pollice°C a 0,04 watt/pollice°C corrisponde una variazione di 6°C in  $\theta_{r\max}$  e di 11°C in  $\theta_{f\max}$ . La fig. 2 segnala inoltre che un aumento della conduttività termica trasversale delle lamiere al di sopra di 0,05 watt/pollice°C ha scarso effetto sulle sovratemperature del rame e del ferro.

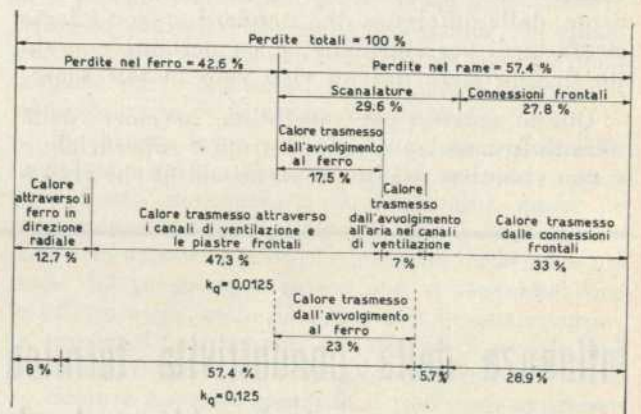


Fig. 3

La fig. 3 analizza il flusso di calore nella macchina nei casi di  $k_q = 0,0125$  e  $k_q = 0,125$ . La quantità di calore dissipata dai canali di ventilazione e dalle testate è nel primo caso il 47,3 %, nel secondo caso il 57,4 % delle perdite totali. Un aumento della quantità di calore trasmessa attraverso i canali di ventilazione diminuisce le sovratemperature massime del ferro e del rame.

Le curve di fig. 2 ed i valori di fig. 3 sono stati calcolati secondo il metodo proposto per la prima volta dall'autore al Congresso Internazionale di Elettricità a Parigi nel 1932<sup>(1)</sup>. Tale metodo, migliorato e verificato nel corso degli anni, fornisce risultati soddisfacenti, che coincidono con i risultati ottenuti usando il circuito equivalente del flusso termico.

Michele Liwschitz

Brooklyn, U.S.A. - Polytechnic Institute.

<sup>(1)</sup> T. SPOONER, *Conduttività termica delle lamiere*, Electric Journal, 1926, p. 106.

<sup>(2)</sup> M. LIWSCHITZ, *Congrès International d'Électricité*, Paris, 1932, Sect. 3, Rapport 6.