

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-60/8 (1960)

G. Sacerdoti: UN GROSSO MAGNETE PER UNA CAMERA A DIFFUSIONE.

Estratto da: L'Elettrotecnica, 47, 239 (1960)

NOTIZIE E INFORMAZIONI

Un grosso magnete per una camera a diffusione.

Presso i Laboratori di Frascati del CNRN è stato progettato e costruito un grosso magnete, di cui si dà notizia in queste righe, per la camera a diffusione del gruppo dell'Università di Genova che lavora presso i laboratori di Frascati (1).

Come è noto, la camera a diffusione è uno strumento che permette di rivelare la traccia di particelle cariche. Un gradiente di temperatura tra il tetto ed il pavimento della camera entro cui vi è un gas in presenza della sua fase liquida, crea una zona di vapore soprassaturato e quindi sensibile a particelle ionizzanti: le particelle cariche che vi passano lasciano una traccia visibile se sufficientemente illuminata.

È anche noto che le particelle cariche vengono deflesse da un campo magnetico e che il momento delle particelle medesime è proporzionale al prodotto del campo magnetico normale alla traiettoria, per il raggio di curvatura. Immergendo quindi la camera a diffusione entro un magnete, si può determinare il momento della particella rivelata dalla traccia.

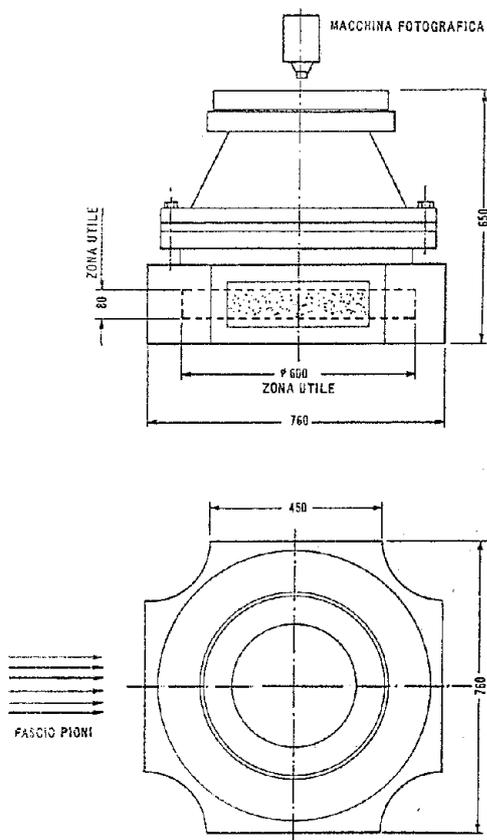


Fig. 1. - Camera a diffusione.

Nella fig. 1 sono riportati gli ingombri della camera a diffusione, nella fig. 2 gli ingombri del magnete, in fig. 3 la fotografia del magnete.

I dati nominali del magnete sono i seguenti:

| | |
|--|--------|
| Altezza intraferro (distanza tra i gioghi) | 118 cm |
| Diametro interno bobina | 72 cm |
| Distanza tra le bobine | 24 cm |
| Numero spire di ogni semibobina | 400 |
| Peso del ferro | 21 t |
| Peso del rame | 7 t |

(1) Prof. A. GIGLI, Prof. ARGAN e collaboratori.

| | |
|--|------------------------|
| Peso del magnete | 31 t |
| Induzione nominale | 1,95 Wb/m ² |
| Corrente (semibobine in parallelo) | 3000 A |
| Tensione di eccitazione | 180 V |
| Tensione di prova verso massa (per 1 minuto) | 1400 V |
| Temperatura di regime della bobina | 70 °C |
| Raffreddamento | ad acqua |
| Portata acqua di raffreddamento | 3 l/sec |
| Pressione acqua | 4 atm. |

Alcuni di questi valori possono essere in pratica largamente superati perchè la resistenza meccanica ed il dimensionamento del ferro lo permettono.

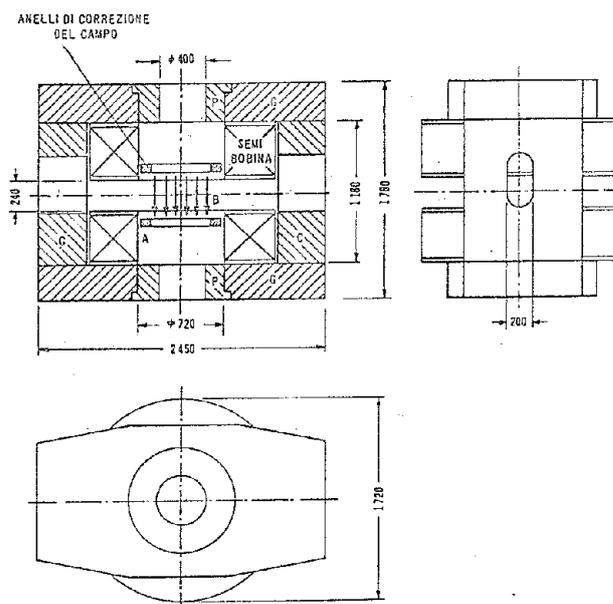


Fig. 2. - Magnete per camera a diffusione.

Si può infatti aumentare l'induzione a 1,5 Wb/m² o aumentando la corrente fino a 4500 A o sistemando un polo nel magnete.

Il magnete è stato realizzato in modo da renderne il più elastico possibile il funzionamento. Ogni semibobina è bloccata al proprio giogo: questo permette di aumentare, ponendo appositi spessori tra colonne e giogo superiore, la distanza tra le semibobine. Dai gioghi è possibile togliere i poli (indicati con P in fig. 2) in modo da poter levare il coperchio della camera a diffusione senza dover smontare il magnete. Il magnete inoltre può essere usato con il campo magnetico sia orizzontale che verticale.

La bobina è costituita da due semibobine in parallelo, ciascuna formata da 20 strati accoppiati a due a due con 20 conduttori ciascuno: si hanno in totale 800 spire. La sezione del conduttore è di 18 x 18 mm con un foro centrale del diametro di 9 mm per l'acqua di raffreddamento. L'isolamento dei conduttori è costituito da uno strato mezzo sovrapposto di vetro mica; tra uno strato e l'altro di conduttori vi è tela di vetro e gli strati sono legati due a due con nastro di tela vetro e sono impregnati in vernice isolante tipo 39 della Monti e Martini. Le semibobine sono bloccate da due piastroni: quello vicino ai gioghi è di ferro, quello prospiciente al traferro è invece di acciaio inossidabile amagnetico per non disturbare il campo.

La temperatura massima a cui può giungere il tutto è 120-130 °C. La temperatura è controllata da 10 termoresistori sistemati nella bobina.

Il sistema di raffreddamento è costituito da 40 circuiti in parallelo. I collettori dell'acqua ed i fori della bobina sono collegati da due tipi di tubi di gomma: all'entrata abbiamo alta pressione e bassa temperatura e la gomma usata è del

tipo Oliveto Pirelli; all'uscita la pressione è bassa e la temperatura è alta e la gomma usata è del tipo Calore Pirelli. Sono stati studiati speciali attacchi del tubo di gomma con il collettore dell'acqua e con i terminali del conduttore di rame forato. L'impianto idraulico è stato provato per 24 ore a 12 atm senza presentare perdite.

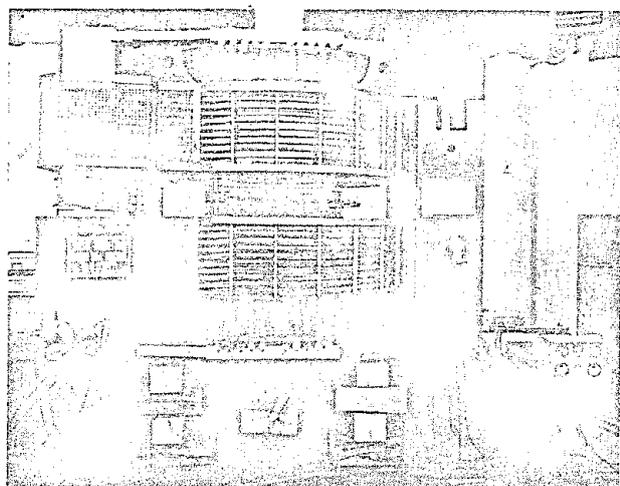


Fig. 3. -- Foto magnete per camera a diffusione con coordinatometro in funzione.

L'intraferro, come si vede nel quadro dei dati nominali del magnete, è particolarmente alto (118 cm) a causa dell'ingombro della camera a diffusione, ma la zona ove interessa avere uniforme il campo magnetico è la zona sensibile della camera a diffusione e rappresenta solo una piccola parte dell'intraferro, è cioè un cilindro alto 8 cm e del diametro di 60 cm.

Per migliorare l'uniformità del campo si sono sistemati 2 anelli di ferro (indicati con A in fig. 2) simmetrici rispetto al piano di simmetria del magnete ed in posizione compatibile con gli ingombri della camera a diffusione.

I miglioramenti che questi anelli portano all'uniformità del

campo sono stati rilevati sia su di un modello sia al ve diversi valori dell'induzione (tra 0,3 ed 1 Wb/m²), per ve se vi erano effetti di saturazione (ed in realtà non ci stati).

Le dimensioni e le posizioni degli anelli compaio fig. 4.

I risultati delle misure eseguite con sonde ad effetto e con apparecchiature costruite presso i Laboratori di scati sono riportati in tabella.

| $(B = 0,72 \text{ Wb/m}^2)$ | $\frac{\Delta B}{B} \% \text{ ai vari diametri}$ | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------|
| | $\varnothing = 60 \text{ cm}$ | $\varnothing = 50 \text{ cm}$ | $\varnothing = .$ |
| Senza anelli di correzione | 5,5% | 3,5% | 2,6 |
| Con anelli a distanza di 540 mm tra loro | 3,8% | 2,4% | 1,8 |
| Con anelli a distanza di 412 mm tra loro (fig. 4) | 3,5% | 1,7% | 0,5 |

Come si vede in questo quadro, aggiungendo gli anelli correzione, il miglioramento di uniformità del campo magnetico è sensibile.

Il coordinatometro usato per le misure è costituito d carrello mobile su due guide e comandato elettricament un pannello. Il campo e la posizione della sonda sono riportati sugli assi di un registratore: questo ha per una notevole rapidità nella misura. Per individuare la zione della sonda rispetto al magnete sono stati sistemati fili di ferro su di un diametro di 60 cm, subito sotto al p di scorrimento della sonda; quando questa vi passa sopra smette un segnale facilmente individuabile sul grafico (fig. 4).

G. Saccerà

* *

Distribuzione di un gruppo turboalternatore