

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-56/18 (19. 10. 56)

(Notiziario n. 1) BREVE INFORMAZIONE SULLO STATO ATTUALE DEL
NOSTRO LAVORO.

NOTIZIARIO N. 1
19 Ottobre 1956

Breve informazione sullo stato attuale del nostro lavoro.

Diamo qui di seguito un breve schizzo dell'attività dei nostri gruppi di lavoro. I nomi indicati a piè di ogni paragrafo sono quelli dei fisici od ingegneri maggiormente responsabili delle misure e delle realizzazioni descritte.

I. - GRUPPO TEORICO

- 1) Effetto sull' n delle correnti parassite nella bobina.
E' stata svolta una serie di considerazioni qualitative per spiegare le distorsioni in n . Attualmente questo problema è fermo per l'eccessiva difficoltà analitica dei calcoli relativi a schemi ragionevoli della situazione reale.
- 2) Effetto del campo terrestre sull' n . Anche per questo problema le difficoltà analitiche si sono rivelate notevoli: si pensa che la situazione possa migliorare dal punto di vista dei calcoli dopo che saranno effettuate prove di rotazione del magnete e prove di inversione dell'eccitazione a vari campi massimi. Si richiedono maggiori informazioni sulla geometria e sul campo esterno nella stanza in cui si trova il metro campione.
- 3) Efficienza in γ della targhetta interna. Si sta studiando il problema della distribuzione angolare ed energetica dei γ a 1000 MeV. Lo studio è appena agli inizi.
- 4) Collaborazione saltuaria (discussioni con Turrin per il problema dell'estrazione del beam di elettroni.

Situazione studio estrazione fascio beta.

A) In previsione di una larghezza ≈ 10 cm del pianerottolo di n a 9260 gauss è stata recentemente richiamata l'attenzione sull'estrazione del fascio di elettroni col metodo del peeler e regenerator.

A tale proposito si stanno studiando tutte le possibili disposizioni di bumps perturbativi che portano a risonanza delle oscillazioni orizzontali, in modo da confrontarle tra loro alla luce delle esigenze seguenti:

I) Possibilità di realizzazione degli strenght $\frac{R}{B} \frac{dB}{dr} \theta$ calcolati;

II) Rapidità maggiore possibile nell'esaltazione delle oscillazioni orizzontali;

III) Contemporanea convergenza delle oscillazioni verticali (crescita quadratica media di tali oscillazioni contenuta entro limiti ragionevoli).

B) Nel caso che per $B_0 = B_{0max}$ la larghezza della zona utile della ciambella non risulti sufficiente per l'applicazione di questo metodo, è stato iniziato lo studio di un metodo d'estrazione che si basa sull'esistenza di un'orbita metastabile per le oscillazioni orizzontali.

A. Turrin

II. - MAGNETE

Si sono continuate in Genova le misure sul metro campione. I risultati delle misure sino ad ora compiute si trovano essenzialmente in Genova ma possono essere messi a disposizione degli interessati nel giro di 1 o 2 giorni. Si è misurato:

- 1) n in c.c., per definire in tal modo il profilo finale dei poli (misure compiute a campi bassi, medi ed alti).
- 2) il campo residuo.
- 3) il piano magnetico mediano in c.c. a bassi e medi campi.
- 4) n in c.c. ed in c.a. più c.c., in condizioni diverse di eccitazione da campi molto bassi (qualche gauss), sino a campi elevati. Le misure precise di n a campi alti (5-10.000 gauss) sono ancora da fare.
- 5) misure relative all'identificazione di perturbazioni dovute al campo magnetico esterno (campo magnetico terrestre).
- 6) non sono ancora iniziate misure relative all'effetto delle correcting coils.

Le difficoltà maggiori sul metro campione sono le seguenti:

- La 1^a (probabilmente la più grave) riguarda l'effetto delle correnti parassite che circolano nella bobina sul valore di n all'iniezione: ne viene distorto il piano mediano ed n si scosta di qualche unità dal valore ideale. E' allo studio attualmente un nuovo tipo di bobina di eccitazione da parte del Dr. Ghigo.
- L'altra riguarda l'effetto dei campi magnetici esterni, e delle eventuali dissimmetrie magnetiche nel ferro. Il problema non è ancora stato sufficientemente studiato, e le cause di perturbazione non sono ancora chiaramente identificate.

E' probabile che la parte in ferro del magnete si possa considerare definitiva. A Frascati è ormai ultimato il basamento del magnete. I lavori per la preparazione dell'eccitazione del magnete procedono regolarmente presso la Compagnia Generale

Impianto condensatori.

Ordinati alla Ducati, il 3/5/56, 37.300 KVA di condensatori da mettere in parallelo al magnete. Consegnati, come stabilito, circa 6000 KVA con collaudi molto soddisfacenti. Si sta ultimando la definizione dell'impianto di protezione, segnalazione e comando. La consegna dell'intero impianto è prevista per il 23/3/57.

Ordinati alla Passoni & Villa, il 1° Settembre 1956, 15.300 KVA di condensatori da mettere in parallelo all'induttore di protezione. Le consegne incominceranno, come stabilito, entro il c.m.. Continua intanto lo studio delle protezioni e segnalazioni. La consegna dell'intero impianto è prevista per il 31 Marzo 1957.

Ordinato alla IGAT l'impianto di ventilazione dei condensatori che verrà consegnato, se lo stato dei lavori edili lo permetterà, entro il c.m.

Induttore di protezione

Ordinato all'Ansaldo San Giorgio l'8/8/56 l'induttore di protezione in aria con tutti i dati necessari alla sua costruzione. Continuano gli scambi per la progettazione dell'ambiente ove verrà installato. La consegna è prevista per l'8/5/57.

R. Toschi

...

III.- RADIO FREQUENZA ED ELETTRONICA

Radio frequenza

1) L'impianto RF₁ è completamente montato. Si procede ora alla messa a punto ed alle sostituzioni di alcune parti che sono risultate critiche (catena di pre-amplificazione e triplicazione di frequenza).

La cavità RF₁ è costruita, con ciambella passante. Le prove preliminari hanno dato i seguenti valori:

Modulazione possibile di frequenza 2,5%

Tensione alle gap da 2.600 Volt a 6.500 Volt.

Tensioni desiderate: 3000 Volt a 7.000 Volt.

E' stato iniziato lo studio del problema dell'effetto del carico elettronico sulle cavità. Sembra, ma non è ancora certo, che 10^{12} elettroni impacchettati abbiano un effetto molto rilevante, mentre 10^{11} elettroni abbiano un effetto tollerabilissimo.

2) E' in progetto ed in parte in fase di ordinazione materiali l'impianto RF₂.

Si lavora ad un progetto per avere 30 kW versati nelle cavità. Tensione max. alle gap delle cavità 50 kV. Frequenze controllate con cristallo (stabilità 10^{-4} - 10^{-5}). Agganciamento in frequenze alle RF₁, non agganciamento in fase alle RF₁.

Per la cavità risonante si procede lungo le seguenti linee:

a) costruzione di cavità risonante modello che verrà poi messa sotto vuoto in apposito recipiente.

...

- b) studio di cavità risonanti di nuovo tipo per evitare di dover usare il vuoto; Costruzione e prova di modellini.
- c) assunzione di notizie dai sincrotroni di Caltech e di Cornell, circa le dimensioni e caratteristiche delle cavità da loro usate.

Puglisi, Quercia

Elettronica

- 1) Il sistema di controllo per la modulazione di frequenza e di ampiezza della RF_1 è costruito.

Attualmente vengono fatte prove di stabilità e riproducibilità

Un problema del quale cerchiamo la soluzione è quello di misurare con precisione di meglio di 0,1% le frequenze istantanee di una RF variabile in frequenza attorno a 40 Mc/s con le velocità di circa 12,5 Kc/ μ s, pari ca circa 1% del suo valore ogni 4 micro-secondi.

- 2) Sono in costruzione apparecchi di riserva per la RF_1 ; apparecchi per il gruppo misure magnetiche (Bologna); sono in fase di progetto ed ordinazione materiali i grandi alimentatori della RF_2 .

Alberigi, Quercia)

IV - VUOTO E CIAMBELLA

In data 16 luglio 1956 le Officine Galileo hanno pronto per il collaudo un prototipo di banco di vuoto completo di comandi elettrici.

Dopo il collaudo di detto banco si passerà l'ordine per la realizzazione dell'intero impianto per il sincrotrone.

La completa fornitura delle Officine Galileo è di 5 banchi identici. Uno di essi potrà essere a disposizione della RF₂ qualora questa venisse fatta sotto vuoto.

L'intero impianto di vuoto per il sincrotrone, se non ci saranno ritardi imprevisti, dovrà essere pronto entro il mese di febbraio 1957.

Per la ciambella sono stati approntati tutti gli stampi ed attrezzature occorrenti alla sua realizzazione in araldite e quarzo con rivestimento interno di strisce di acciaio inossidabile amagnetico della larghezza di circa 16 mm e spessore 5/100 mm. Salvo alcuni perfezionamenti che si stanno facendo agli stampi, tutto è pronto per iniziare la fabbricazione dei pezzi di tubo per la ciambella. Si prevede l'inizio della fabbricazione entro la fine del mese corrente.

Se non ci saranno ritardi da parte della ditta fornitrice dell'acciaio, con la quale sono in corso le pratiche per l'acquisto del rimanente acciaio, e se non sorgeranno grandi difficoltà nel collaudo sotto vuoto dei tubi, la ciambella sarà pronta alla fine del mese di gennaio, 1957.

G. Corazza

V. - SISTEMAZIONE FRASCATI.

Impianto energia elettrica a Frascati.

Si attende la firma del contratto da parte del C.N.R.N.: se questa non ritarderà, la consegna è prevista per l'1/3/'57. La definizione del progetto tecnico nei particolari procede regolarmente. L'Ing. Scaccia sta elaborando il progetto dell'edificio cabina.

E' imminente l'ordinazione degli otto trasformatori necessari all'impianto.

R. Toschi

Si stanno occupando dell'arredamento del laboratorio del sincrotrone e del capannone provvisorio il Prof. Quercia ed il Dr. Sanna. Il Dr. Corazza sta curando l'arredamento dell'officina.

I programmi generali di impianti elettrici, illuminazione, riscaldamento, etc, saranno discussi nei prossimi giorni da Corazza, Quercia, Salvini, Sanna, Scaccia e Toschi.

...

VI. - TECNICHE DI MISURE IN STUDIO

Misure di campi magnetici col metodo del bismuto.

Si sta da alcuni mesi mettendo a punto un misuratore di campo magnetico basato sul fenomeno di magneto-resistenza del bismuto.

La resistenza del filo di bismuto è funzione sia della temperatura che del campo magnetico. La variazione di resistenza provocata da una variazione unitaria di campo magnetico cresce al diminuire della temperatura. Quindi a basse temperature la misura della variazione della resistenza di un filo di bismuto costituisce un metodo notevolmente sensibile per misurare campi magnetici.

In pratica si spera, superando la difficoltà offerta dalla realizzazione di contatti stabili fra filo di bismuto e terminali di rame, di poter raggiungere, alla temperatura di ebollizione del freon 12, una precisione di misura di 0,1 gauss.

Si pensa di impiegare il metodo anche per misurare campi alternati.

F. Magistrelli

Misure di campi magnetici per mezzo di risonanze nucleari.

Si è costruito un dispositivo che permette la misura assoluta di campi magnetici statici ed omogenei con la precisione relativa del 0,01%, determinando la frequenza di precessione di Larmor di un campione di protoni immersi nel campo da misurare.

La parte essenziale del dispositivo consiste di un oscillatore Thomas, nell'induttanza del quale è introdotto il campione di protoni (olio minerale o soluzione acquosa di nitrato ferrico). Con questo oscillatore si arriva a misurare campi da 400 gauss fino ad un massimo di 10.000 gauss (corrispondente alla frequenza di circa 42,5 Mhz).

E' in prova un altro tipo di oscillatore; come risulta dai primi tentativi esso sembra permettere misure di campi nell'intervallo 10.000 - 20.000 gauss.

Come programma per il futuro si pensa di realizzare un dispositivo che permetta la misura di campi magnetici con gradiente.

G.Bologna

VII. - INIETTORE

Per il 4 Gennaio è prevista la consegna da parte della Ditta Marini dell'alimentatore a 1000 Hz, 220 V. Sono previste per la meta di novembre le prove sul moltiplicatore di tensione. Dette prove saranno fatte a Milano con un alimentatore di fortuna ed il moltiplicatore montato nella tank sotto gas compresso. L'unica difficoltà incontrata fino ad oggi, ormai in via di soluzione è stata la costruzione del trasformatore ora affidata all'ing. Pieri.

Il tubo che separa la parte ad alta pressione dalla parte sotto vuoto dell'iniettore dopo i cattivi risultati ottenuti con la sua realizzazione in carta bachelizzata, è stato costruito in araldite caricata con quarzo al 100/100. In esso si è raggiunto un vuoto di circa 2×10^{-5} mm di Hg dopo un giorno di tiraggio. Ci sono buone ragioni per pensare che questa sarà la soluzione definitiva.

Sono stati studiati due tipi di catodo al boruro di lantano, con riscaldamento indiretto attraverso spirulina di tungsteno, con emissione 220 mc e della potenza rispettivamente 30 e 40 W (dens. di corrente 1 A/cm²). Si stanno facendo ora prove sulla loro durata in funzione della pressione. Un primo catodo ha avuto una vita di 200 ore ad una pressione di 10^{-4} mm di Hg.

E' stata provata con buon risultato la parte a terra del dispositivo di comando della sorgente mentre esistono gli schemi della parte ad alta tensione. Per definire il progetto si stanno scegliendo e provando i componenti che dovranno resistere ad una pressione di 20 atmosfere. Per la sorgente sono in corso misure in vasca elettrolitica per la disposizione e for-

ma degli elettrodi per la focalizzazione del fascio.

Esiste un primo progetto di massima per i magneti di focalizzazione e deflessione del beam che sarà messo in forma definitiva appena saranno conosciuti con esattezza i dati elettronici della sorgente.

E' in corso il progetto costruttivo del deflettore il quale presenta essenzialmente difficoltà meccaniche per la complessità dei movimenti. Di questo è stato costruito un modello in scala metà.

Contemporaneamente è in corso il montaggio di prova di un alimentatore per il deflettore stabilizzato a $1/10000$, 30 - 50 kV. Il banco di vuoto che dovrà servire all'iniettore da tempo è ultimato e su di esso si fanno dei controlli sulla stabilità dei dispositivi di sicurezza.-

(Ageno, Cortellessa, Querzoli)