

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-57/12 (1. 12. 57)

G. Cortellessa: LETTERE DA ITHACA (DIC. 1956 - OTT. 1957)

VS 35/A

7.1.1957

Ithaca N.Y., 30 dic.1956

Caro Salvini,

ho visto abbastanza e udito abbastanza sulla questione schermature per poter dare una idea su quale via scegliere.

L'opinione di Littauer, direttamente incaricato anche di questa questione, è che tra ferro e bario non vi sia alcuna differenza. A parità di densità vi sarebbe un piccolo vantaggio per il ferro. La ragione per cui tutti scelgono il ferro è esclusivamente economica. Qui hanno seguito il sistema di caricare il cemento con un minerale di ferro e ritengono che mettere rottami di ferro sia troppo costoso. Non hanno nemmeno pensato al bario. I blocchi di cemento sono di due tipi, normale e caricato. Non ne hanno molti e mi sembra che la protezione si basi sulla distanza piuttosto che sull'erezione di barriere protettive.

Ho potuto constatare che la quantità di radiazione ricevuta da coloro che eseguono lavoro di routine per la ricerca del fascio, anche se si tratta del puro e semplice fascio iniettato senza accensione di radiofrequenza, è sempre assai assai elevata, al di là dei limiti consentiti. Questo è dovuto forse alla leggerezza con cui viene considerato il pericolo delle radiazioni. Nella discussione settimanale sul lavoro del sincrotrone ho sentito ventilare la proposta di una multa per coloro che non portano i dosimetri a film e per coloro che ricevono ingiustificatamente troppa radiazione.

Poichè Sacerdoti è partito proprio due giorni prima che la macchina si mettesse sulla via di funzionare, mi sostituisco a lui come gazzettino: il sincrotrone va abbastanza bene, il fascio ha girato per almeno 6 ore con la prima radiofrequenza e con una intensità definita: "la più elevata finora vista". In considerazione di questo, ieri, sabato, è stata preparata la seconda cavità e McDaniel ha messo nell'iniettore la nuova sorgente. L'iniettore ora dà alla bocca una corrente di picco, misurata, di più di 250 mA, contro i 40 di prima. Se il fascio cresce in proporzione si avrà una intensità elevatissima. Domani mattina, rompendo la tradizione che vuole il lunedì dedicato alle pulizie della macchina, si farà la grande prova per raggiungere 1,2 BeV. Conto, in tal caso, di scriverti subito in modo di precisare, tra l'altro l'intensità del fascio con solidi numeri, nonchè l'energia finale.

...

Come forse saprai, la mia attività qui è duplice: poichè Wilson mi dà un certo stipendio sono impegnato a lavorare per il sincrotrone, più specificatamente in questioni di elettronica, esclusa la radiofrequenza, inoltre sono entrato in un gruppo che fa a capo Wilson e prepariamo una esperienza sui K.

Cordiali saluti.

Giorgio Cortellessa

Laboratory of Nuclear Studies
Cornell University
Ithaca, N. Y.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Sezione Acceleratore

Relazione n°: VS 35/B
4 Febbraio 1957.

VIAGGIO DI CORTELLESA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA
Lettera da Ithaca del 28.1.1957.

Caro Salvini assolvo l'incombenza lasciata da Sacerdoti e ac-
cludo perciò i fili per peaking strips arrivati a Silverman da
Brookhaven. Sacerdoti è partito ieri da qui, siamo rimasti
d'accordo che leggerò la posta in arrivo dal Sincrotrone e mi
sostituirò a lui nel rispondervi. Qualsiasi sia la questione
che vi interessa scrivetemi sia all'Istituto che a casa.
La macchina seguita a funzionare bene. Sono stati messi in ope-
ra i due magneti per analizzare i mesoni. Durante tutta la set-
timana in corso Bill Woodward e Bob Wilson misureranno la pro-
duzione di π . La settimana seguente è invece dedicata alle
misure con magneti, per cercare di vedere i K. L'esperienza
sarà condotta da McDaniel, Silverman ed io. Siamo pronti con i
dispositivi sperimentali, almeno per una prima presa di contac-
to col problema. L'unica incognita è costituita dalla massima
energia che potremo avere dalla macchina. Comunque abbiamo
buone speranze di passare il GeV, così da poter produrre i K
in idrogeno (soglia 912 MeV).
I problemi che ancora sorgono durante il funzionamento della
macchina sono naturalmente moltissimi. Non sembra che i ber-
sagli siano difficili da costruire, penso che Sacerdoti ne ab-
bia dato ampio resoconto. Un effetto assai strano è quello per
cui l'intensità del fascio dipende pochissimo dalla quantità
di elettroni iniettati. Con la nuova sorgente di McDaniel si
è passati da 50 mA a più di 200 mA con scarso guadagno. Forse
il fascio si allarga e colpisce il deflettore senza uscire
completamente dall'altra parte. Credo che mi metterò a stu-
diare questo effetto sperimentalmente, vedendo la relazione
tra corrente iniettata e intensità al primo giro. Comunque il
lavoro non manca!
Molti cordiali saluti

G. Cortellesa

VS 35/c

23.2.1957.

CORNELL UNIVERSITY
Laboratory of Nuclear Studies
Ithaca, New York

Ithaca, 17/2/57

Caro Salvini,

credo sia il momento di aggiungere qualche notizia a quelle che vi avrò dato a voce Sacerdoti. In questi ultimi giorni il sincrotrone è felicemente arrivato a 1 GeV. L'intensità era scarsa all'inizio ma ora è cresciuta perchè si è trovato un nuovo set di condizioni che permette di arrivare fino a circa 10^{10} fotoni equivalenti per minuto.

In queste condizioni si sono fatte alcune misure per trovare i mesoni K. Durante tutta la passata settimana abbiamo compiuto le misure preliminari, per mettere a punto la tecnica. Domani si comincerà a misurare in condizioni sperimentali che dovrebbero permettere di vedere i K. La macchina funziona 23 ore al giorno, una brevissima interruzione tra le 8 e le 9 di mattina per i controlli e i piccoli aggiustamenti. Non vi sono stati guai di rilievo da due settimane. A 1 GeV la radiofrequenza è al limite di circa 25 kV di picco, si potrebbe salire di forse un 5% ma è meglio lavorare a 1 GeV essendo sicuri piuttosto che forzare per guadagnare 20 MeV. La seconda radiofrequenza sta venendo su a grande velocità, si spera di averla sicuramente entro 2 mesi. Questo periodo è necessario per la messa a punto perchè la RF è già costruita. Con la nuova radiofrequenza si dovrebbe sorpassare i 1,2 GeV. Come vedi, effettivamente, per quanto riguarda la tensione di picco necessaria per accelerare attorno al GeV, lo strong focusing è favorito, anche se questo non è un vantaggio piccolo dato che passare da 25 kV a 100 kV non è, almeno nella opinione degli esperti di qui, un gran che difficile.

Devo dire, sempre per raccogliere opinioni, che molti qui invidiano chi ha una grande apertura. Infatti, molte volte la macchina va senza grandi aggiustamenti, altre volte la lotta per mantenere il fascio è immane.

Per guadagnare tempo nella passata settimana ci siamo divisi in turni e ho così potuto ammirare l'infinita pazienza con cui McDaniel ha condotto l'offensiva contro un sincrotrone instabile, dalle 10 di sera fino alle 8 del mattino, ogni minuto.

Certo occorre scegliere un compromesso ma tra costruire una macchina magnifica, con una gap microscopica, a buon mercato, di tipo nuovissimo, e costruire invece una macchina con 10 volte tanto ferro, qui credo che anche Wilson ora sceglierebbe la seconda strada.

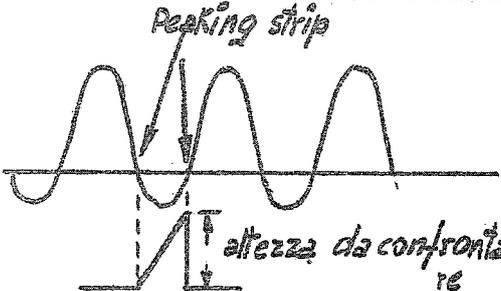
La macchina funziona, per ora, con bersagli fissi. Si stanno ...

preparando molti bersagli rotanti.

Lo stato delle esperienze è il seguente:

- a) camera a diffusione (Cocconi)
eseguite 10.000 fotografie. Nelle prime 50 esaminate hanno visto una coppia di pai, moltissime coppie generate nel campo di un elettrone oltre, come ovvio, a coppie normali, produzioni singole di mesoni etc.
- b) misura di mesoni pai (Wilson, Woodward, Waters)
hanno misurato la produzione di pai a 35° nel laboratorio a energie di 850 MeV, però debbono completare le misure in modo da sottrarre dai numeri che hanno la contaminazione di elettroni e positroni.
- c) contatore di Cerenkov (deWire, Littauer)
sono ancora in fase di messa a punto.
- d) esperienza sui K (McDaniel, Silverman, Wilson, Cortellessa)
misure preliminari eseguite, ancora qualche messa a punto nella parte elettronica. Speriamo di poter man mano aumentare il dispositivo sperimentale in modo da ottenere più informazioni. "A latere" misuriamo la produzione di pai positivi in idrogeno e carbonio perchè serve per avere una certa normalizzazione.

Qualche giorno fa Silverman mi ha pregato di scrivere a Quercia la sua opinione circa un dispositivo pensato da Quercia oppure da qualche altro, per stabilizzare il campo magnetico. Si tratta di avere due segnali di peaking strip quando il campo magnetico ~~si inverte~~ si inverte in discesa e in salita, fabbricare una salita lineare, elettronicamente, che duri quanto



l'intervallo di tempo tra i due segnali e poi confrontare l'altezza di questa salita con uno standard così da poter agire sull'eccitazione. Silverman fa notare come sia estremamente difficile agire sull'eccitazione, nel caso di stabilizzazione che debba essere veloce, mentre può andar bene per una stabilizzazione a lungo termine.

Durante la messa in opera dei magneti per mesoni, ho potuto vedere come occorra compensarli, per non perturbare troppo il sincrotrone. Immagino che i progettisti ci abbiano già pensato, però sarebbe bene essere sicuri. Debbo dire che il magnete che dà più perturbazioni è molto vicino al sincrotrone.

Per quello che ~~schermaggio~~ riguarda lo schermaggio, via via che si sale con l'energia e con l'intensità del fascio, risulta sempre più evidente che lo schermaggio che esiste qui non ha altra funzione che ridurre il fondo nei contatori. L'intensità della radiazione diffusa è stata misurata piuttosto superficialmente ed è comunque troppo elevata. Quindi nessuno lavora continuamente nella sala del sincrotrone, con la macchina in moto. ...

Con tutto ciò quelli che vanno a vedere dove è il fascio, anche se in questi casi si riduce l'intensità, si prendono quantità di radiazioni rispettabili.

... Seguono saluti.....

Giorgio Cortellessa

Relazione n°: VS 35/D

21.3.1957.

VIAGGIO DI CORTELLESA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA.

Lettera dall'Ithaca del 17.3.1957.

Care Salvini, ho ricevuto la tua lettera dell'11 assieme a una lettera di Lovati che mi chiede notizie dei magneti. Mi metterò subito in caccia dei disegni costruttivi in modo da poter essere il più chiaro possibile. Le notizie dalla macchina di qui sono queste: dopo un primo periodo tra il 15 dicembre e la fine di gennaio, durante il quale la macchina è andata sempre migliorando, si è avuto un lungo periodo durante il quale è stato essenzialmente svolto lavoro sperimentale. Si è utilizzata la macchina al massimo, senza darsi molto da fare per migliorarla. Ciò malgrado, la continua ricerca delle condizioni di massima intensità, ha portato a conoscere piuttosto bene i valori dei parametri, in alcune condizioni sperimentali. La macchina, nelle ultime settimane, ha lavorato specialmente per il nostro gruppo e cioè per i K. Abbiamo avuto in totale circa 2500 betti di integratore (ciascuno è circa 10^{10} fotoni equivalenti). Nello stesso intervallo di tempo però hanno lavorato anche altri gruppi.-

Per quanto riguarda l'organizzazione del lavoro è risultato che quando la macchina funziona, occorre essere in grado di lavorare per 23 ore su 24, con un'ora per la manutenzione, tranne il lunedì, dedicato alla manutenzione e ai controlli dalle 8 alle 17 del pomeriggio. Dirò anzi che da un mese, le ore del lunedì tra le 8 e le 10 di sera sono dedicate a "scuola di manovra" con una classe di 10 persone che imparano a mandare avanti la macchina. E' infatti stato constatato che almeno una persona di ciascun gruppo deve essere in grado di far funzionare la macchina. Durante tutta la notte è presente un "night operator" che ha l'incarico di far funzionare il sincrotrone. Però occorre che accanto all'operatore vi sia sempre una seconda persona, per motivi di sicurezza. Se in ogni gruppo di lavoro vi è una persona che è in grado di mandare la macchina, questa può fare il turno di notte. Altrimenti occorre avere due "night operators". Comunque mi pare che queste questioni siano, per noi, premature.

E' difficile precisare lo stato delle esperienze. Probabilmente qualche cosa verrà fuori a Rochester oppure a Washington. Il gruppo della camera a diffusione ha inviato qualche cosa a Washington, sulla produzione di coppie di mesoni π . Per quello che riguarda i K è meglio non pronunciarsi, la lotta con Caltec è a coltello. Le misure sulla produzione singola di π sono solo da sistemare e Wilson e Waters, che le hanno fatte, sono abbastanza contenti. La produzione multipla di π è agli inizi, così pure i π zero. Il gruppo lastre ha esposto in campo magnetico, sempre per cercare i K. Tra qualche giorno lo spettrometro a coppie darà qualche risultato. Un graduate student ha costruito una camera a bolle convenzionale, da 10 centimetri e la metterà nel fascio entro un mese. Queste le ultime notizie, le prossime le vedrai di persona. Saluti a tutti, arrivederci
G. Cortellesa

Relazione n°: VS 35/F

4 Giugno 1957.

VIAGGIO DI CORTELLESA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA.-

Lettera da Ithaca del 24.5.1957.

Care Salvini,

ti ringrazio con un poce di ritardo per la tua lettera di auguri. Non ho affatto dimenticato il mio compito di esploratore nel campo di sincrotroni concorrenti.

E' uscito in questi giorni qui un volumetto che descrive in 80 pagine il sincrotrone quale esso era al dicembre 1956. Non vi è molto, però alcune cose interessanti possono senz'altro ricavarsi da una attenta lettura. Ho controllato che ne arrivassero un congruo numero di copie a Roma. Ho visto nella lista di spedizione preparata da Wilson il tuo nome e quello di Quercia e di Amman. Tre copie dovrebbero bastare. Ho aggiunto alla lista il nome di Agene. Io ne ho qui una copia che può servire caso mai necessitassero chiarimenti.

Ti segnalo alcuni punti, che potrai vedere quando il volumetto arriva, e che sono le risposte ad alcune delle questioni che mi hai lasciato. La figura 21 dà una idea dei comandi dell'impianto da vuoto. Mancano però gli asservimenti tra comandi e organi comandati. Cercherò di chiarirli in una lettera ad hoc. Aspetto però che vi arrivi il predetto volume.

Per quanto riguarda la radiofrequenza dirò, dopo aver appena scorso un rapporto da Roma sulla nostra RF₁, che qui non viene modulata l'ampiezza ma si cura al massimo la flessibilità della modulazione di frequenza. I comandi per la modulazione di frequenza sono i seguenti:

- 1) Frequenza iniziale che permette, ovviamente, di variare la frequenza iniziale.
- 2) Costante di tempo della salita esponenziale della funzione che modula la frequenza.
- 3) Tensione di carica, ovvero l'esponenziale che determina la modulazione di frequenza può essere "supercaricato" verso un potenziale V° maggiore di quelle che compete alla frequenza finale. Così l'esponenziale sale verso un valore maggiore.
- 4) Costante di tempo di discesa di V°. Il potenziale verso cui si "supercarica" varia col tempo e si può variare la costante di tempo con cui decade.
- 5) Frequenza finale, comanda la frequenza finale e permette il raccordo con la seconda cavità.

La modulazione di frequenza è fatta, come si può immaginare, generando una funzione con le caratteristiche e i comandi sopradetti e poi inserendo la funzione nel modulatore.

In nessun modo questa funzione è legata sperimentalmente al valore del campo magnetico, si tratta di un circuito che dà un impulso, prefissato solo dai comandi sopradetti.

Questo corrisponde al modo di vedere di qui. Mi è infatti stato insegnato da McDaniel, in una lezione di sincrotrone che ho sollecitato, che i sincrotroni possono essere costruiti su due diversi schemi. Si può, secondo il primo di essi, cercare di controreazionare completamente tutto il sincrotrone. In tal caso si assume una certa funzione come fondamentale e si modulano tutti gli altri parametri mediante comparazione e controreazione, stabilizzandoli in modo che seguano fedelmente la variabile prescelta. Si può, per esempio, lasciare al campo magnetico una certa libertà di variare a modo suo, senza cercare di stabilizzarlo troppo, e poi uniformarsi ai valori assunti volta per volta dal campo magnetico, ottenendo informazioni che fissano, volta per volta, i valori degli altri parametri della macchina, per esempio l'istante di iniezione, forma della radiofrequenza etc. - Il secondo modo di vedere invece assume che si possa spingere la stabilizzazione dei parametri a un valore tale che, essendo tutti i parametri, o parte di essi, indipendenti tra di loro, non derivati da sorgenti comuni, in tutto o in parte, questi parametri possano essere combinati nel migliore dei modi. Se poi i parametri sono sufficientemente stabili di per sé, la combinazione avrà solo una lentissima deriva da correggere manualmente.

Il primo modo, che mi pare possa essere ritrovato nella modulazione della RF₁ (fascio 14 primo esempio che mi capita) della nostra macchina, permette, se tutto funziona, un risultato più completo perchè la stabilità del sistema è solo la stabilità generale di un insieme controreazionato con fattore di controreazione in linea di principio grande a piacere. Nel secondo caso, adottato qui a Cornell, tutto viene a dipendere da una coincidenza di parametri e da una speranza di minori derive. Però ha l'indubbio vantaggio di richiedere una assai minore complessità e, costruttivamente, di essere estremamente flessibile nell'uso.

Essendo poi il sistema formato di parti indipendenti si presta a un continuo miglioramento senza richiedere rimaneggiamenti totali. Dieci giorni fa, per fare un esempio, la sostituzione del "programma" che modula la RF₁ con uno più efficiente e flessibile, ha permesso un aumento di un fattore tre nella intensità della macchina e un sostanziale miglioramento della stabilità così che ora la variazione tra impulso e impulso non supera il 20% anche su periodi di tempo di ore.

Mette le mani avanti: le considerazioni di cui sopra mi sono state suggerite dalla discussione con McDaniel e probabilmente sono ovvie, nonchè poco obbiettive perchè tentano di confrontare la macchina di qui che ormai conosce bene con una macchina ancora in gran parte sulla carta, per quanto riguarda il coordinamento dei vari pezzi. Quindi quanto dice spero non venga usato a mio carico!!

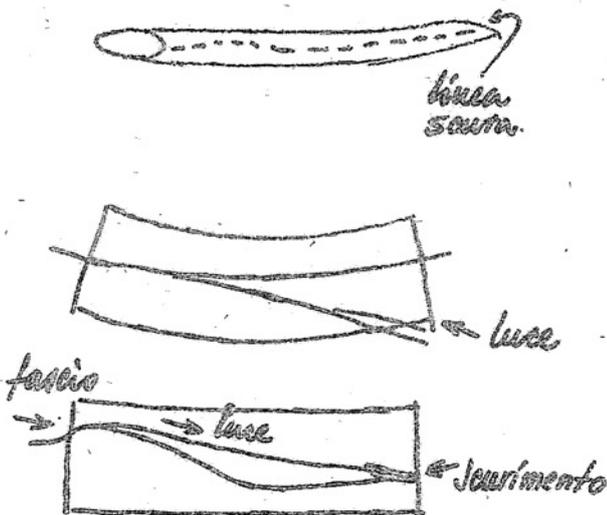
Ho avuto una piccola discussione sulla possibilità di assumere il segnale di un qualche rivelatore, come quello RF che hai visto in funzione, e di controreazionare poi qualche variabile della macchina, ad esempio le correcting coils, per vedere come rispondono una per una. Sempre McDaniel si è mostrato scettico, suggerendo piuttosto di avere un sistema di qualche genere per osservare bene il fascio quando si varia una

qualsiasi correzione, va bene un oscillografo ad alta persistenza che permette, con un asse dei tempi estremamente lento, di osservare la variazione di intensità su parecchi impulsi.

La condizione attuale della macchina è che si può contare su un fascio di 3×10^{10} q/minuto dal migliore bersaglio e su un fascio due volte minore su un bersaglio che dà il fascio di gamma attraverso la ciambella (il fascio sopradetto esce invece attraverso una sottile parete di plexiglas in una sezione diritta). Negli ultimi due giorni però si è sviluppato un piccolo guaio. Un magnete per l'analisi dei K è stato mosso in posizione più favorevole. Sembra che questo movimento si sia trasmesso al magnete del sincrotrone, attraverso un cedimento di qualche decimo di millimetro del pavimento. Dovrei meglio parlare di una flessione elastica che di cedimento. Sembra che l'effetto sia misurabile. Il fascio, per conseguenza, viene fortemente attenuato quasi sul punto del trasferimento tra le due RF. L'effetto è sensibile per quanto il fascio consente di lavorare ancora abbastanza bene.

Sembra strano che un cedimento sicuramente piccolo possa fare tanto. La teoria del fenomeno è aiutata da un insieme di osservazioni fatte da Wilson. Bob ha visto che la ciambella è scurita secondo una linea che corre lungo il bordo esterno. Tale linea è data dalla luce ultravioletta che il fascio proietta ad alta energia e che attacca chimicamente il rivestimento della ciambella. Guardando lateralmente si vede che la linea, che dovrebbe essere nel piano dell'orbita di equilibrio, va su e giù. Ciò vuole dire che gli elettroni oscillano verticalmente. Dalla posizione di questa linea si può arguire l'orbita effettiva. Essa, in due punti, è molto vicina alla parete superiore e inferiore della ciambella.

Si spiega perciò come un piccolo cedimento possa ulteriormente esaltare queste oscillazioni che sono già pericolosamente vicine a far sbattere il fascio sulla ciambella, e far perdere un bel mucchio di elettroni. Quello che si farà sarà semplicemente un tentativo di livellare meglio il magnete agendo sui supporti. A commento di questa situazione, McDaniel mi ha pregato di farti presente l'utilità di poter essere in grado, a brevi intervalli lungo la ciambella, di stabilire con estrema esattezza la posizione che dovrebbe avere l'orbita di equilibrio. Si può così ad ogni istante controllare se il magnete non ha subito movimenti.



La figura che disegno tenta di chiarire la situazione che dà gli annerimenti sulla ciambella. L'effetto della luce ultravioletta è molto forte. La finestra di plexiglas da cui esce il fascio detto "di Wilson" ha una banda nera all'interno, nettissima, e con Me abbiamo misurato che la banda nera corrisponde esattamente come dimensioni a quello che si deve aspettare con l'ombra della ciambella e l'angolo sotto cui è emessa la luce dal fascio. L'annerimento è una escavazione del primo millimetro di

plexiglas. Dopo questo millimetro la massa è chiarissima e all'esterno non c'è traccia di effetto. Questo dimostra che l'annerimento è dovuto all'ultravioletto e non ai gamma emessi dal bersaglio. I gamma, da ultimo, non hanno una struttura a linea orizzontale quale quella riscontrata su questo pezzo di plexiglas, ma sono emessi entro un cono. I bordi netti escludono anche che si tratti di elettroni diffusi. In base a questo mi sono chiesto se la nostra ciambella è stata sottoposta a un prolungato test con ultravioletto.

Sempre in tema di argomenti assegnatimi nel promemoria, la camera di ionizzazione di Wilson è stata pubblicata in una rivista di fisica nucleare uscita recentissimamente (ne è uscito il secondo numero da poco) stampata, credo, in Olanda. Appena arrivano i reprints Wilson ne darò uno da mandarti.

Per le terre del sincrotrone ancora buio completo. Littauer ha vagamente che sono fatte con carbone in cui è annegato il conduttore di rame. DeWitt, considerato un esperto del fatto, è fuori Cornelli. Quando torna lo catturerò. - Mi riservo di scrivere sul resto quanto prima.

Per fendermi un poco conto di tutti i problemi, ho ascendato con entusiasmo l'idea di McDaniel di costruire un nuovo bersaglio per avere il nostro fascio per l'esperienza sui K. Ci daremo da fare nei prossimi giorni e speriamo lunedì di installare il tutto. Così vedrò come si fa ad avere i gamma.

I teorici stanno sempre più ribellando sulla fotoproduzione dei K che è stata calcolata con i vari accoppiamenti cari ai mesonologi. Tra poco avremo un seminario dei teorici di qui sulla questione. Per ora il confronto tra teoria e dati sperimentali è difficile sia perché mancano dati sperimentali sia perché la teoria non è chiara. Qui sperano di aver fatto un lavoro migliore, sulle orme del condottiero Eddis.

Da ultimo comunico a te e a tutta la sezione che ho cominciato con McDaniel quanto segue:

- 1) Che entro due anni e cioè entro il marzo 1959 il nostro sincrotrone darà 10^{10} q al minuto. Un dollaro.
- 2) Che entro tre anni e cioè entro il marzo 1960 il nostro sincrotrone avrà dato, su un intervallo di sei mesi, una media di 25×10^{13} q al giorno (sempre un dollaro).
- 3) Che in quattro anni e cioè entro il marzo 1961 il nostro sincrotrone darà 10×10^{10} q/minuto senza fatica con un record di 30×10^{10} q al minuto. Un dollaro.

Il tutto a una energia massima di un GeV.

Vedi un poco di mettere una cassetta e fare una colletta tanto per scaramanzia. In cambio prometto di mettere i tre dollari vinti (se lo saranno), in banca e con gli interessi pagare da bere a tutti due volte l'anno! Un saluto a tutta la sezione!

(Giorgio Cortellesa)

Relazione n°: VS 35/G
24 Luglio 1957.

VIAGGIO DI CORTELLESA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA.-
Lettera da Ithaca del 17.7.1957.

Caro Salvini,

ho ricevuto oggi le esaurienti spiegazioni di Corazza sul modo di fabbricare un pezzo di ciambella in araldite. Ti prego ringraziarlo da parte mia molto sentitamente perchè mi ha messo in condizione, una volta tanto, di dare qualche cosa in contropartita a tutto quello che mi hanno insegnato. Scriverò direttamente a Corazza i risultati, se ve ne saranno di buoni. Penso che non occorra pensare di fabbricare a Roma il pezzo perchè c'è un tecnico di qui che vuole interessarsi della questione. Darò perciò a lui tutte le notizie e magari vedrò che cosa ne viene fuori. Mi pare ottima l'idea di avere, tramite Cornell, una idea del comportamento della araldite sotto radiazione e cercherò di sobillare la gente di qui in modo che metta l'araldite nella ciambella.

Sono sempre più preoccupato del problema dell'attacco da parte della radiazione, dei materiali della ciambella. La luce ultravioletta marca pesantemente il vetro e distrugge la plastica. Le colonnine che tengono distanziati i poli, e che sono di plexiglas, ^(x) sono gialle e stanno virando verso il marrone scuro. E questo è solo dovuto ai gamma. La finestra di plastica da cui esce il fascio n°1, e che è investita dall'ultravioletto, è ormai nera. Riporterò in Italia, se me ne ricordo, un campione di plastica e magari un pezzo di ciambella irradiato, giusto come documento!

La gomma delle guarnizioni, se per qualche ragione penetra nella ciambella, viene indurita in un batter d'occhio.

Comunque con il nostro progetto, purchè l'araldite tenga bene anche di fronte all'ultravioletto, non vi dovrebbero essere dubbi perchè non mi pare che vi sia alcuna guarnizione esposta.

La macchina ha raggiunto 1,1 GeV, con una intensità abbastanza elevata. Si hanno $2 \cdot 10^{10}$ q al minuto nelle posizioni più sfavorevoli (fascio 2 e 3) dove i gamma passano attraverso il vetro. Non abbiamo provato nel fascio 1, dove c'è la finestra di plexiglas. Comunque i numeri che dō avrebbero poco senso se non si parla del collimatore e cioè del limitatore del fascio. Nel fascio 1 sto usando un collimatore di mezzo pollice, per la nostra esperienza sui K e si ottiene allora una intensità attorno $1,5 \cdot 10^{10}$ q al minuto. Se si abolisce il collimatore è probabile che si guadagni un fattore tre. Comunque questo dipende molto dalla esperienza che si fa. Col fascio sopradetto, lavorando con energia tra 1060 e 1080 MeV, Wilson ha misurato 27 mesoni K, col suo magnete, contro un fondo di uno. La sezione d'urto in idrogeno è perciò ora nota anche

(x) Non è plexiglas, ma homolite (osservazione del Prof. Salvini).-

a 150° nel baricentro ed è $0,7 \cdot 10^{-31} \text{ cm}^2/\text{sterad}$. La sezione d'urto è più piccola, ma non in modo significativo, dei valori di Bob Walker tra 70° e 90° nel baricentro. C'è forse un fattore tre.

E' inutile che ti dica le difficoltà che hanno incontrato. Per avere quei 27 mesoni K si sono serviti di $2,5 \cdot 10^{13} \text{ q}$ che la macchina ha gentilmente somministrato in 5 giorni. Naturalmente parte dei fotoni sono stati usati per misurare i fondi in varie condizioni.

Ora Wilson è fermo, rimaniamo in piedi Mac e io con fortuna ancora incerta. Sono però in arrivo due quadrupoli, con apertura di 8 pollici per 8 pollici e con angolo solido di circa $2 \cdot 10^{-2}$ steradiani. Questi quadrupoli, ordinati in California, serviranno a estendere la misura dei K a energie fino a 200 MeV. L'idea è di selezionare i K con un tempo di volo, tanto per cominciare, e poi di andare a vedere, per esempio, i prodotti di decadimento. Il tempo di volo è in preparazione, mi sono preso l'incarico di fare la parte elettronica. Ho già provato parti di circuito tipo "Gatti", che è stato ripreso recentemente da Higinbotham per un tempo di volo per neutroni veloci. Gatti mi ha molto gentilmente dato schiarimenti, credo che convenga tener presente questo circuito nella attrezzatura generale.

Sempre in tema di K abbiamo avuto i reprints del lavoro di Walker e di Tollestrup. Tollestrup non è approdato a nulla mentre Walker ha misurato un certo numero di angoli, sempre attorno a 90° nel baricentro, con valori della sezione d'urto praticamente costanti con l'angolo. Questo contrasta col punto di Wilson, se le valutazioni della sezione d'urto misurata da Wilson non subiranno variazioni nel calcolo delle efficienze di rivelazione.

Tra poco verrà esposta nel fascio una camera a bolle a pentano, credo che venga da Brockhaven. Se ci possono mettere dentro tutta l'intensità della macchina vedranno i K, i lambda, i sigma zero e i sigma carichi, posto che si producano. Se l'esperienza andrà bene si accelererà la camera a bolle di Cornell e magari se ne farà una più grande. Questo può voler dire, fortunatamente per il bene della scienza e disgraziatamente per noi di Roma, che la fisica dei K tra un anno sarà in gran parte fatta. Naturalmente rimarrà sempre qualche cosa da fare.

Lo spettrometro a coppie ha dato i primi valori della energia della macchina. Due settimane fa l'energia era 1054 con 2 MeV di errore. Adesso siamo, come ho detto, a 1100 ed è probabile che si arrivi a 1120 perchè si è guadagnato un qualche cosa sulla radiofrequenza con alcuni aggiustamenti sul modulatore. La tensione massima sulla seconda cavità (è sempre quella vecchia!) è arrivata a 60 kV.

In questi giorni ho messo il naso nella radiofrequenza, un poco perchè siamo a corto di gente che è tutta in vacanza e quindi ci si deve servire anche dei caporali e un poco perchè così vedo come è fatta.

(Giorgio Cortellesa)

VS 35/4
22.10.1957.

Ithaca, 14 Ottobre 1957

Caro Salvini,

ho appena ricevuto la tua lettera e, facendomi largo a stento tra le casse e i pacchi in preparazione per la partenza, ti scrivo per l'ultima volta da Cornell.

Mi ero già procurati i disegni completi della camera a ionizzazione fatta da Wilson, sono sei disegni costruttivi piuttosto chiari, in più avrò una fotografia della camera "esplosa" in tanti pezzi con tutti i particolari.

Ho parlato sia con Bob che con Mac della opportunità di portarmi dietro una camera. Non me la porto dietro per le seguenti ragioni:

a) Le tre camere costruite qui a Cornell su scorta dei disegni costruttivi in mio possesso + la camera costruita a Caltec, sono state intercalibrate dando risultati eguali meglio che l'uno %.

b) la fabbricazione della camera non è critica nei materiali, negli isolanti, nel tipo di gas usato (questo è il risultato ottenuto sperimentalmente da Wilson che, a esempio, ha dimostrato come una miscela di CO_2 + argon oppure il solo argon danno lo stesso risultato.

c) la camera pesa 150 libbre.

d) Wilson è pronto a spedire la camera a nostra richiesta. La spedirebbe anche subito, dietro richiesta mia, però penso sia conveniente attendere di avere la macchina montata in modo da dare tempo anche di costruirne e calibrarne un'altra. Dovrebbero ora infatti privarsi di una camera attualmente in uso. Siccome non ci troveremo di fronte al problema di calibrare il nostro fascio che tra sei mesi o più conviene aspettare a chiederla tra qualche mese.

Per tutte queste ragioni non la porto con me e ti pregherei, dato che non vi è urgenza, di aspettare tre settimane prima di formulare una richiesta, così ne parliamo a voce.

La costruzione meccanica è semplicissima, gli schemi elettronici sono anche essi assolutamente ovvi. Porto con me, naturalmente, gli schemi.

Per quanto riguarda gli isolanti penso che la opinione di Wilson sia da prendere in considerazione e cioè che gli isolanti o sono buoni oppure sono decisamente cattivi, non c'è via di mezzo. La araldite comunque dovrebbe fare al caso nostro. Porterò anche dettagli su gli isolanti comunque.

La targhetta di Littauer la conosco, la abbiamo usata estesamente negli ultimi due mesi, ho un preprint che la descrivo minuziosamente.

Debbo dire che è assolutamente elementare, lavora benissimo, presenta pericoli risottissimi e consuma 0,7 litri/ora per 5 cm di idrogeno di percorso. Può essere fatta diversamente, in un miglioramento dovuto a Rogers e Stein, in cui si allontanano le pareti di styrofoam così che esse non siano viste dalla esperienza. Il fondo è così molto ridotto. Nel modello "Littauer" il rapporto tra protoni dell'idrogeno e protoni del contenitore è attorno a 3:1. Se invece si va a rapporto tra Z^2 dell'idrogeno e del contenitore si ha un valore di 6,5 : 3,5 in sfavore dell'idrogeno.

Si sta ora pensando qui a una targhetta tipo Littauer ma con parete sotto vuoto, così da ridurre le perdite. Il problema è sempre quello di provenire la perdita di tutto l'idrogeno attraverso le pompe a vuoto nell'eventualità di rottura delle pareti.

Credo che per noi, tranne si sia già studiato un qualche schema con parete a vuoto, convenga cominciare con un tipo Littauer, tanto più che la costruzione è semplicissima.

Come notizie di carattere generale, la macchina ha funzionato bene in questo ultimo periodo. Le ultime due settimane sono state dedicate ai K. Abbiamo messo la nostra esperienza con contatori dietro a un magnete a strong focusing che giaceva da un canto e abbiamo arricchito lo schema di alcuni altri contatori. Abbiamo misurato attorno a 200 mesoni K, una ragionevole quantità di fondo dalla targhetta (ancora mesoni K dal carbonio dello styrofoam) e non abbiamo misurato mesoni K sotto la soglia (come c'è da aspettarsi se si misura onestamente). L'intensità è abbastanza elevata, attorno a 4 mesoni K all'ora. L'esperienza è finita e ora il gruppo che è divenuto come all'inizio Wilson, Mac, Silverman, sottoscritto, muoverà il magnete per fare un angolo diverso. Ci sono per aria anche altre cose da fare con i K ma oramai non vi parteciperò e potrò raccontarvele tra poco. Posso dire che il punto fatto è il secondo gradino verso una distribuzione angolare a 1000 MeV (energia dei gamma) e ha un errore statistico assai inferiore al punto di Caltec, è più basso del punto di Caltec in valore assoluto. Sono stati misurati così a Cornell due punti a 1000 MeV agli angoli di 140° e 90° nel baricentro. Prevedo che entro il mese prossimo sarà fatto il terzo punto ad una energia dei gamma identica e a un angolo nel baricentro prossimo a 45°.

Durante tutto questo periodo la macchina è andata con energia massima di 1080 MeV e con un fascio che, nelle condizioni di collimazione in cui eravamo, era attorno a $10^{10}Q$ al minuto.

La seconda radiofrequenza, nuova, è stata provata a lungo, non però con 60 kV si raggiungono i 1100 MeV questo già consente di spingere un poco la energia della macchina. Comunque non vi è ragione di ritenere che nei prossimi giorni non

si raggiungono valori maggiori dei 100 kV. Le prove proseguiranno ancora per un poco di tempo, prima della fine dell'anno penso la nuova radiofrequenza sarà installata.

Per quanto riguarda il magnete non si vedono limitazioni di sorta per l'ottenimento di una maggiore energia. Ne' la dissipazione nè la saturazione appaiono ora limiti seri. Stime piuttosto conservative di Littauer pongono la energia che verrà ottenuta attorno ai 1,35 GeV. Penso però che si farà di più, non foss'altro per vedere le coppie di K da carbonio, ad esempio.

Anche la nuova RF₁ è pronta e sta andando oramai da una settimana come test definitivo prima di essere messa a posto. In tal caso si tratta di una sostituzione della elettronica perchè la cavità rimarrà la stessa. Questa nuova RF₁ avrà una maggiore potenza e potrà così pilotare la cavità senza incertezze. La vecchia RF₁ è infatti un serio limite perchè lo accoppiamento tra la forma della RF alla accensione e la modulazione di frequenza è troppo stretto e così se si ha la giusta modulazione di frequenza è troppo stretto e così se si ha la giusta modulazione non si riesce a far salire la cavità abbastanza in fretta. Ora non sarà più così e sarà certamente più facile acchiappare il fascio.

Per quanto riguarda il Van de Graaff che aveva dato tante noie in passato, si è ritornati a un filamento semplicissimo, tungsteno toriato, senza alcun particolare accorgimento. Il risultato è stato che da un mese non si apre la Van de Graaff e il fascio è come sempre.

C'è stato per un mese qui un teorico giapponese, Kitagachi, che ha tentato di calcolare la saturazione del fascio, cioè il perchè l'uscita è largamente indipendente dalla corrente iniettata.

E' giunto alla conclusione che l'effetto esiste, però il valore assoluto della corrente di saturazione è di parecchi ordini di grandezza troppo grande. Il problema e il mistero rimane insoluto.

Avrete sentito da John de Wire i risultati delle misure di qui sui pari zero. Qui invece l'Istituto ha risuonato per giorni dei racconti di de Wire che è rimasto colpito dalle dimensioni della organizzazione, e da ogni cosa che ha visto a Frascati. La propaganda che ci ha fatto ci obbliga a lavorare per non rimanere indietro rispetto a quanto tutti ormai credono.

Nei prossimi giorni lo spettrometro a coppie inizierà un esteso programma di misure sullo spettro di bremsstrahlung. Uno dei punti un poco incerti è infatti quello di valutare correttamente il fattore di spettro. I pareri sono divesi, Caltech ha uno spettro, qui si tende a prendere direttamente lo spettro teorico per targhetta sottile. In realtà, tranne che si lavori all'estremità superiore dello spettro, i vari spettri differiscono poco l'uno dall'altro.

Come ultima notizia dirò che il piccolo betatrone-sincrotrone che Wilson vuole usare come iniettore procede lentamente ma sicuramente. Partito come una specie di giochetto è divenuto un prgettino a parte, con due graduate students e un professore di scuole medie in sabbatical leave. Sono state fatte misure magnetiche su un quadrante e ora stanno preparandosi alla costruzione della ciambella.

Se il sistema funziona a Cornell avranno una iniezione a 10 o più MeV e all'ora

Dopo l'ultima notizia l'ultima considerazione: in questi ultimi tempi si è consumato idrogeno liquido alla velocità di un litro all'ora. Calcolando che il prezzo dell'idrogeno è 6 dollari al litro e nel trasferimento tra Dewar se ne perde alquanto, probabilmente un terzo, la macchina consumava di solo idrogeno dieci dollari all'ora. Il che vuol dire un bel poco di danaro.

Se poi faranno funzionare la camera a idrogeno, recentemente giunta dalla General Electric il consumo di idrogeno liquido sarà enorme.

Naturalmente avendo noi il liquefattore non ce ne preoccuperemo di questi problemi ed è probabile che il costo dell'idrogeno liquido sia inferiore.

Ora è il momento di smettere questa lettera: se no che cosa vi racconto a voce ?

Un saluto a tutti

GIORGIO CORTELESSA