

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-59/39 (11. 12. 59)

A. Alberigi, C. Bernardini, M. Pretis, G. Stoppini: ESPERIENZA SULLA  
PRODUZIONE DI COPPIE DI MESONI  $\mu$  NELLA REAZIONE  $\gamma + \text{NUCLEO} =$   
 $= \text{NUCLEO} + \mu^+ + \mu^-$

Nota interna: n° 25  
11 Dicembre 1959

Alberigi A, Bernardini C., Pretis M.<sup>(°)</sup>, Stoppini G.<sup>(+)</sup>  
ESPERIENZA SULLA PRODUZIONE DI COPPIE DI MESONI  $\mu$  NELLA  
REAZIONE  $\gamma + \text{NUCLEO} = \text{NUCLEO} + \mu^+ + \mu^-$ .

L'esperimento ha il duplice scopo di

- a) confrontare la sezione d'urto di produzione di coppie di mesoni  $\mu$  con quella di Bethe - Heitler, per stabilire entro quali limiti i mesoni  $\mu$  possono deviare da un comportamento puramente elettrodinamico.
- b) studiare i fattori di forma nucleari.

Il dispositivo sperimentale di cui il gruppo dispone consta dei seguenti elementi:

- 1) un magnete analizzatore a foccheggiamento forte
- 2) un telescopio costituito di 3 scintillatori plastici seguiti da un contatore di Cerenkov in plexiglas.
- 3) un telescopio di 4 scintillatori plastici,

Il tutto disposto come nella figura (1). (vedi in fondo)

---

(°) - Istituto di Fisica dell'Università di Trieste

(+) - Istituto di Fisica dell'Università di Roma

Si studiano gli eventi definiti da una coincidenza temporale tra il telescopio 1 ed il telescopio 2, nelle condizioni in cui questi due telescopi esplorano il piano che contiene i  $\gamma$  primari (eventi coplanari, per brevità). Il numero di questi eventi per unità di dose dei primari è essenzialmente funzione dei seguenti parametri:

angoli  $\theta_1$  e  $\theta_2$

energie  $E_1$  ed  $E_2$

dove gli indici si riferiscono ai due telescopi. Di questi quattro parametri,  $\theta_1$ , ed  $E_1$  sono definiti con una certa cura grazie alla presenza del magnete.  $\theta_2$  è (volutamente) l'angolo centrale di un largo intervallo angolare per non ridurre proibitivamente il counting rate ( $\Delta\theta_2 \simeq 10^\circ$ ); anche  $E_2$  è uno dei possibili valori dell'energia in uno dei tre intervalli (di circa 150 MeV l'uno) in cui è suddiviso il telescopio 2 mediante assorbitori.

Si è montato il canale corrispondente al magnete seguito dal telescopio 1, con l'intento di ripetere la nota esperienza di Masek e Panofsky<sup>(1)</sup>; i contatori puntano (con l'aiuto del magnete) sulla direzione  $\theta_1 = 30^\circ$ , con un angolo solido di  $\sim 5 \times 10^{-4}$  ster attorno a questa direzione. Il magnete accetta particelle entro un intervallo di energie pari al 15%  $E_1$ .

Si sono ottenute curve di assorbimento di pioni in rame per vari valori di  $E_1 \leq 570$  MeV, studiando contemporaneamente il comportamento degli eventi  $1+2+3-C$  e  $(1+2+3 - C) + C$  (ritardato). La funzione del C ritardato è ovviamente quella di riconoscere muoni, che si fermano in esso, attraverso al loro decadimento. Nonostante il grande volume del Corenkov (cilindrico  $\phi$  30 cm, h 40 cm) il fondo nei gate ritardati non sembra troppo elevato, benchè lo studio di questa parte del canale non sia stato ancora ultimato.

In seguito ad alcune comunicazioni pervenute da

Osborne e Panofsky sulla possibilità di avere effetti di coerenza nella produzione di coppie di mesoni  $\pi$  e quindi un proibitivo aumento del rapporto coppie  $\pi$ /coppie  $\mu$  (le coppie  $\pi$  possono simulare un evento buono) si è deciso di modificare il programma immediato di ricerca come segue : invece di puntare il telescopio 1 a  $10^\circ$  come previsto per la ripetizione dell'esperimento Masek, Panofsky, si è deciso di montare il telescopio 2 e di procedere ad una indagine dell'effetto di coerenza nelle coppie di pioni prodotte su nuclei pesanti. Già l'attuale velocità di conteggio con il solo telescopio 1 sembra escludere una produzione del tipo  $\Lambda^2 \sigma_{\pi\pi}$ , dove  $\sigma_{\pi\pi}$ , è la sezione d'urto per creazione di coppie di  $\pi$  su protoni. Tuttavia non si può escludere che la produzione sia più copiosa di quella prevedibile mediante un modello analogo a quello che interpreta la produzione di  $\pi$  carichi da nuclei ( $\Lambda^2/3\sigma_{\pi\pi}$ ).

In base alla risposta delle misure effettuate con i due canali in coincidenza si deciderà se è ragionevole procedere subito alla ripetizione dell'esperimento Masek Panofsky o se il dispositivo sperimentale necessita di sostanziali modifiche. Per esperimento tipo M.P. s'intende ovviamente una misura fatta con anche il secondo telescopio in loco: questo elemento in più rispetto a Stanford riduce, è vero, la velocità di conteggio ma elimina al tempo stesso dal fondo tutti gli eventi di produzione singola di pioni.

Il secondo telescopio, già pronto, è ora in collaudo. Dalle prime prove non sembra avere difetti sostanziali ma, sino ad oggi, è stato provato ad angoli grandi e con targhetta di polietilene. Nei prossimi giorni verranno effettuate le prove a piccoli angoli con targhetta di alluminio e, se tutto funzionerà regolarmente, il gruppo sarà in grado di fornire le prime misure relative alla produzione di coppie di pioni da nuclei e decidere in con

seguenza la linea da seguire per l'esperienza delle coppie di mesoni  $\mu$ .

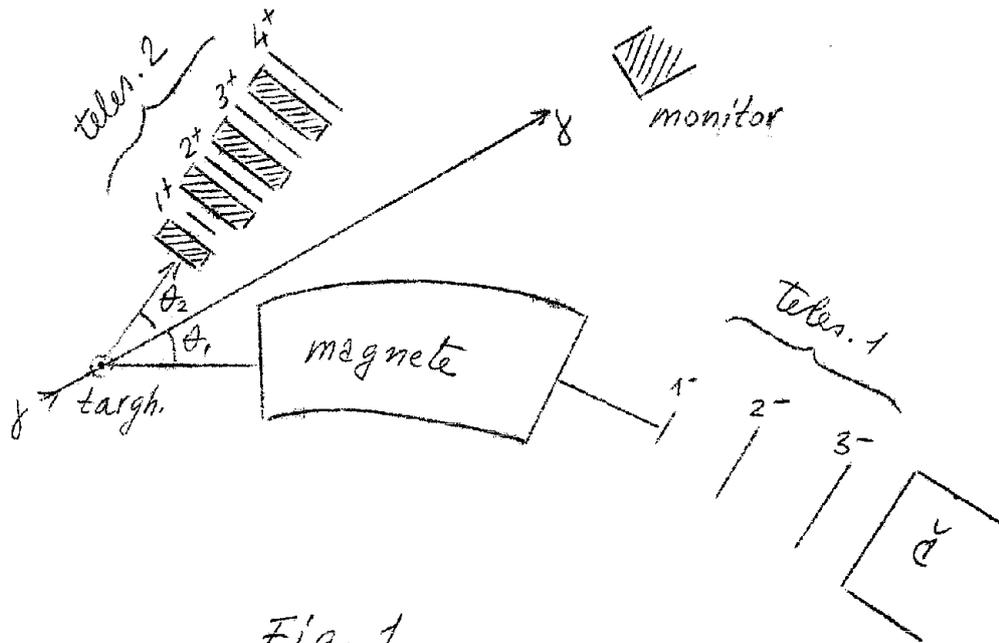


Fig. 1

---

(1) - Panofsky, Masek - Phys. Rev. 101 (1956) 1094