

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-59/41 (12. 12. 59)

W. Blampied, B. McDaniel, R. Querzoli, G. Salvini: UN SISTEMA A
MOLTI CANALI PER LA MISURA DELLA POLARIZZAZIONE DEI PRO-
TONI.

Nota interna: n° 27
12 Dicembre 1959

W. Blampied, B. McDaniel, R. Querzoli, G. Salvini: UN SISTEMA A MOLTI CANALI PER LA MISURA DELLA POLARIZZAZIONE DEI PROTONI.

La misura della polarizzazione dei protoni di rinculo emessi, per esempio, nella reazione $\gamma + p \rightarrow p + \pi^0$ permette di ricavare informazioni sulla entità e sulla parità degli stati che intervengono nel processo. Occorre però, per poter avere informazioni abbastanza significative, eseguire misure a diverse energie e a diversi angoli nel sistema del baricentro e tutte con buona precisione statistica. Una delle principali difficoltà in una misura di polarizzazione è però dovuta alla bassa efficienza del sistema analizzatore che rende in generale le misure lunghe e di difficile esecuzione.

Per questa ragione abbiamo pensato di costruire un sistema a molti canali che, senza usare un numero eccessivo di contatori, permetta di realizzare in un tempo abbastanza breve una serie completa di misure della polarizzazione dei protoni in alcune reazioni di fotoproduzione. Pensiamo inoltre che la costruzione di un sistema a molti canali potrà essere molto utile come prima esperienza in questo campo, dato che si può facilmente prevedere un uso sempre maggiore di dispositivi di questo genere nelle esperienze col sincrotrone.

Il dispositivo che noi pensiamo di usare è schema

tizzato in fig. 1

I contatori A, B, C, D, E e 1, 2 - 10 definiscono, insieme con la posizione della targhetta di idrogeno, l'angolo di emissione del protone e il suo angolo di diffusione nel carbonio. L'energia del protone è determinata in cinque diversi canali dal telescopio di range, consistente dei sette contatori $\alpha, \beta, \dots, \eta$. In questo modo, fissata l'energia e l'angolo di emissione del protone, viene determinata l'energia del raggio γ che lo ha prodotto.

Si possono così misurare 25 diverse combinazioni di angoli ed energie dei protoni.

Per ognuna di questa combinazione esistono almeno due coppie utili di angoli di scattering; in realtà per il contatore centrale C ci sono 4 coppie di angoli possibili, ma in pratica solo due sono utili dato che l'intensità dei protoni diffusi e il potere analizzante del carbonio diminuiscono rapidamente per angoli grandi.

Per diminuire il numero di casuali e per distinguere con sicurezza i protoni dai mesoni π pensiamo di usare in coincidenza col nostro dispositivo un contatore di Cerenkov di vetro al Pb che rivela i raggi γ di disintegrazione dei mesoni π^0 .

Lo schema a blocchi dei circuiti elettronici che pensiamo di usare è schematizzato in fig. 2.

Gli eventi da analizzare sono individuati da una coincidenza tripla rapida ($5 \cdot 10^{-9}$ sec) fra i contatori S, β , e il Cerenkov. S è un contatore attraverso il quale passano tutti i protoni e β è il secondo contatore nel telescopio di range.

Gli impulsi di tutti gli altri contatori, opportunamente discriminati, sono messi in coincidenza con un potere risolutivo di $5 \cdot 10^{-8}$ con la uscita della coincidenza rapida. Circuiti di anticoincidenza eliminano tutti gli eventi in cui si hanno protoni non diffusi, che vengono però contati a parte, e gli eventi in cui si hanno impulsi

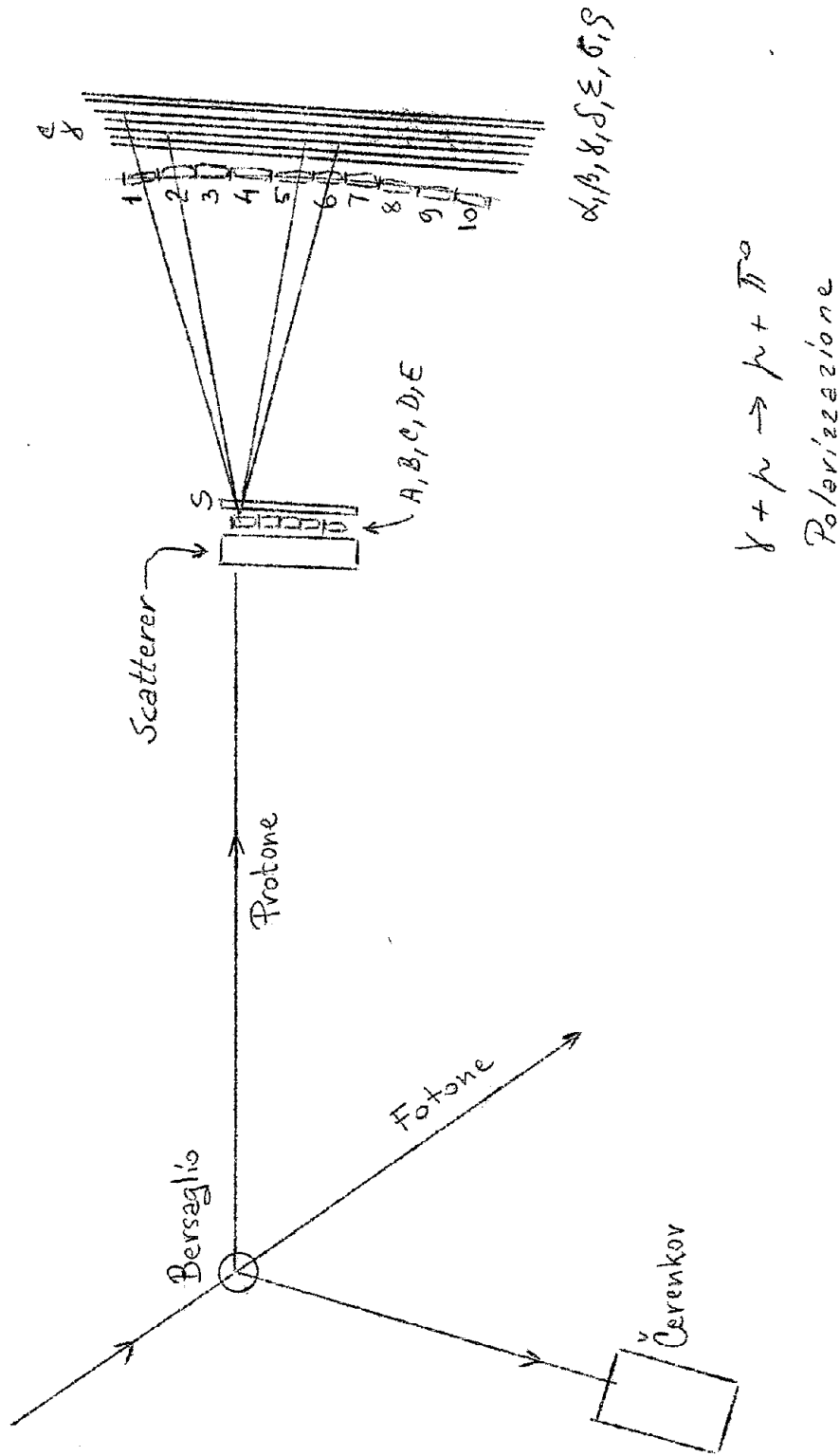
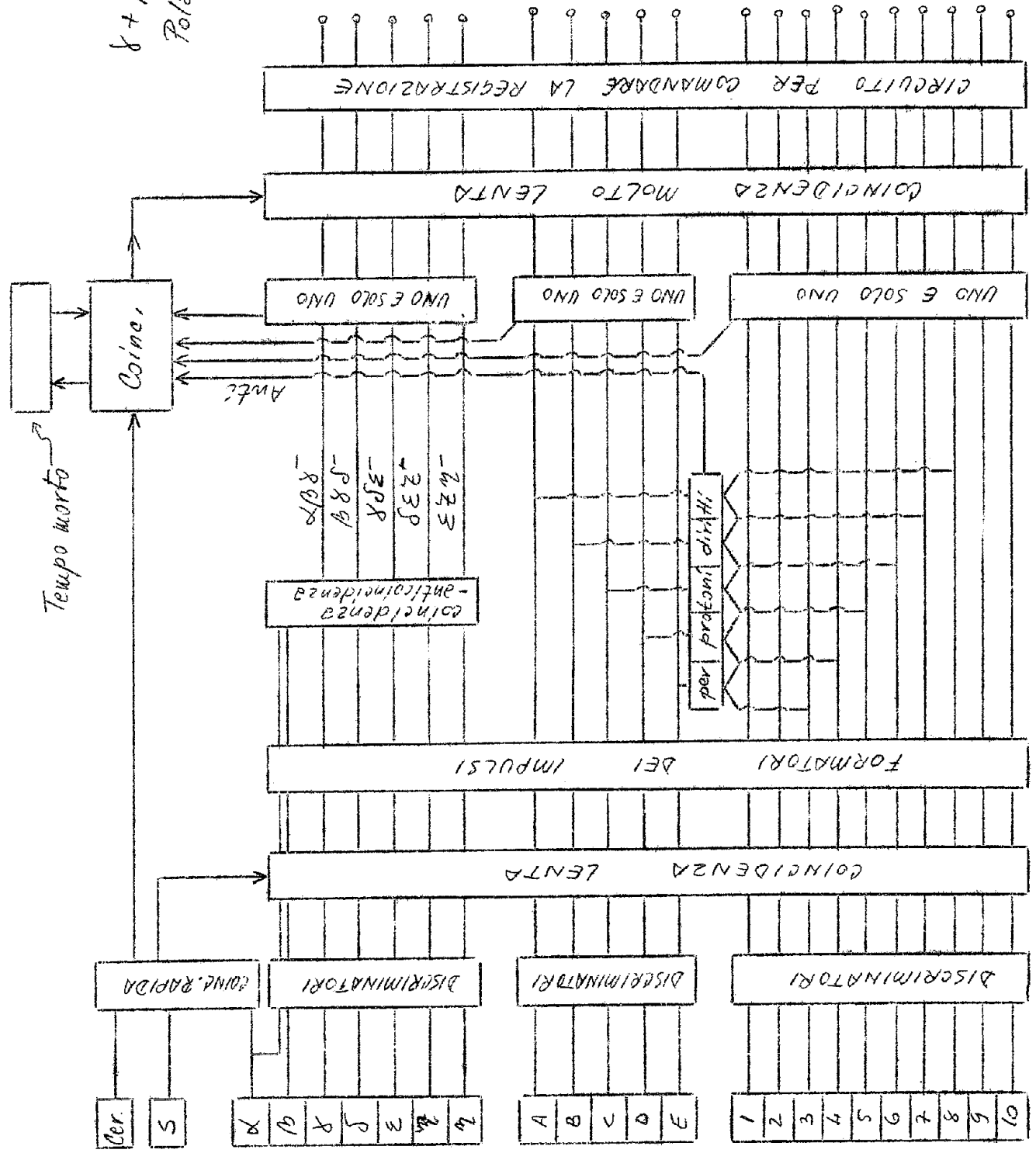


FIG. 1

$\delta + \mu \rightarrow \mu + \pi^0$
Polarizzazione



U 11E

su più di uno fra i contatori 1,2 --- 10, e A,B,C --- E.

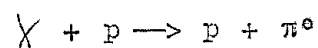
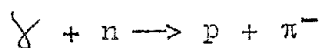
Naturalmente i contatori $\alpha, \beta, \dots, \eta$ sono messi opportunamente in coincidenza e anticoincidenza per determinare i 5 intervalli di range.

In complesso abbiamo quindi venti uscite, cinque per i contatori A --- E, 10 per i contatori 1 --- 10 e 5 per gli intervalli di range. Un evento sarà caratterizzato da un impulso in ciascuno di questi tre gruppi.

Questi impulsi vengono registrati su di un nastro di carta o su delle schede di una macchina calcolatrice e vengono automaticamente selezionati.

In queste condizioni si avrebbe una intensità complessiva molto maggiore rispetto a quella attuale dell'esperienza Querzoli, Salvini e Silverman. Pensiamo che l'aumento di intensità sia almeno di un fattore 10 pur essendo migliorata di un fattore circa due la definizione angolare, e quella cinematica.

Un vantaggio notevole di questo dispositivo è quello di poter contare contemporaneamente anche i protoni diretti. In questo modo possiamo misurare direttamente le asimmetrie di illuminazione dei protoni nel carbonio diffusore. Inoltre usando una targhetta di deuterio possiamo pensare di misurare contemporaneamente le sezioni d'urto dei processi:



in deuterio e la polarizzazione dei protoni di rinculo.

Abbiamo cominciato a fare le prime prove per la realizzazione di questo dispositivo. In particolare stiamo provando discriminatori a transistor a basso livello di discriminazione per vedere se è possibile usare fotomoltiplicatori a 10 stadi senza amplificatori. Contemporaneamente stiamo costruendo due dei grandi contatori α, β, \dots per vedere se si riesce a ottenere una risoluzione abbastanza buona e per poter fare le prime misure di fondo.