

CANDIDATO: Niccolò Daddi (nicdaddi@gmail.com)

TITOLO: **Calibrazione in energia delle camere a deriva del rivelatore G.AR.F.I.E.L.D. in uso presso i Laboratori INFN di Legnaro**

RELATORE: Dott. Gabriele Pasquali (pasquali@fi.infn.it)

Il presente lavoro di tesi riguarda la calibrazione in energia delle camere a deriva con lettura a microstrip del sistema di rivelazione **G.AR.F.I.E.L.D.** (*General ARray for Fragment Identification and for Emitted Light particles in Dissipative collisions*), installato presso i Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL) dell'INFN.

GARFIELD è stato realizzato con lo scopo di studiare le collisioni tra ioni pesanti in esperimenti a bersaglio fisso, per energie di bombardamento comprese tra 5 e 20 *MeV* per nucleone e permette la rivelazione di particelle leggere cariche (numero atomico $Z=1, 2$), frammenti di massa intermedia ($3 < Z < 10$) e nuclei pesanti prodotti per fusione del proiettile e del bersaglio.

Per l'identificazione dei frammenti viene utilizzata la tecnica a telescopio ΔE - E , basata sul passaggio della particella attraverso una serie di rivelatori posti in successione. Le correlazioni tra l'energia rilasciata nei rivelatori in trasmissione e l'energia residua depositata in un rivelatore di stop permettono di determinare il numero atomico Z e, a volte, il numero di massa A della particella. Nel caso specifico di **GARFIELD** viene utilizzato un telescopio di rivelatori a due stadi: una camera a deriva con lettura a microstrip, a simmetria cilindrica rispetto all'asse del fascio, permette la determinazione dell'energia ΔE , mentre cristalli di ioduro di cesio attivati al tallio, *CsI(Tl)*, rendono possibile la misura dell'energia residua E .

Il lavoro svolto ha riguardato la calibrazione delle scale di energia di una delle due camere a deriva di **GARFIELD**. Sono state affrontate le due fasi della procedura di calibrazione: 1) la conversione in *Volt*, mediante impulsatore, dell'ampiezza dei segnali forniti dai convertitori analogico-digitali di picco e 2) la successiva conversione a *MeV* di tali ampiezze. Quest'ultima conversione è basata su dati acquisiti per collisioni con diffusione elastica, nelle quali carica, massa ed energia della particella rivelata sono note a priori. I fattori di conversione *Volt*-*MeV* sono stati ricavati tramite una procedura di fit su coppie di valori di cui il primo è il dato sperimentale in *Volt* ed il secondo il risultato di un calcolo di perdita di energia da parte degli ioni diffusi elasticamente nei diversi materiali costituenti il rivelatore.

Il lavoro di calibrazione ha consentito di assegnare, a ciascuna delle 96 microstrip della camera a deriva, un fattore di conversione da *Volt* a *MeV*, con un'incertezza che è risultata compresa tra il 5 ed il 10%. Salvo alcuni casi isolati, è emersa una ragionevole omogeneità fra le diverse microstrip della camera, a testimonianza di una buona simmetria azimutale del rivelatore.

Come verifica, per il momento semi-qualitativa, della bontà delle calibrazioni in energia delle microstrip, sono stati prodotti gli istogrammi di correlazione ΔE -*LO*, dove ΔE è l'energia misurata dalla microstrip e *LO* (da *Light Output*) è l'ampiezza del segnale di luce di uno degli scintillatori *CsI(Tl)*. Gli istogrammi sperimentali sono stati confrontati con quelli prodotti mediante una simulazione *Monte Carlo*, tenendo anche conto, nella simulazione, della geometria di **GARFIELD**. In generale, si è osservato un buon accordo tra le curve sperimentali e quelle simulate, in particolare per i prodotti con numero atomico $Z > 2$. Il confronto ha permesso anche di confermare la stima del 10% come massima incertezza sui fattori di calibrazione ottenuti.

Il lavoro svolto rappresenta la parte principale della procedura di calibrazione in energia delle camere a deriva di **GARFIELD** e risulta fondamentale per la successiva analisi dei dati di fisica.