

Riassunto della tesi

Simone Valdré

24 settembre 2012

Candidato: Simone Valdré
Titolo: Studio dei canali di decadimento di nuclei di Molibdeno eccitati mediante reazioni di fusione nucleare
Relatore: Dott. Giovanni Casini (casini@fi.infn.it)
Correlatore: Dott. Alessandro Olmi (olmi@fi.infn.it)

La misura studiata in questo lavoro si inserisce nell'ambito della sperimentazione che il gruppo di fisica nucleare di Firenze conduce presso i Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN. L'obiettivo dell'esperimento è uno studio molto dettagliato dei modi di decadimento per nuclei medio-leggeri (in questo caso Molibdeno) formati in reazioni di fusione. La selezione del canale di fusione-evaporazione o fusione-fissione, la misura delle particelle cariche emesse nel decadimento e delle loro proprietà nonché la stima di eventuali processi di emissione non-statistica sono fondamentali per l'obiettivo dell'esperimento. In particolare, questa tesi descrive il lavoro di calibrazione, di riduzione e di analisi dei dati sperimentali e il confronto di essi con eventi simulati da modello statistico di decadimento del nucleo composto nella versione, molto utilizzata nella comunità di riferimento, del codice GEMINI++. È importante sottolineare che non esistono in letteratura molte misure esclusive di reazioni di fusione che producano nuclei composti con $A < 150$. Questo lavoro rappresenta perciò un contributo originale alla regolazione più accurata dei parametri del modello statistico utilizzato nella regione di masse $A \sim 100$. Si sono ottenuti diversi risultati in questo lavoro di tesi: oltre ad aver fornito indicazioni su alcuni parametri rilevanti del modello, si sono date le stime delle sezioni d'urto assolute dei principali processi osservati (fusione-evaporazione e fusione-fissione) e si è messa in luce un'anomalia nelle rese e nella distribuzione angolare delle particelle α emesse rispetto a quanto previsto dal modello GEMINI++. L'eccesso di resa delle α , che risulta crescere verso angoli in avanti, potrebbe essere indicazione di processi non-statistici: si tratterebbe di processi di break-up in cui frammenti del sistema sono emessi prima che i nuclei vadano incontro alla vera e propria fusione.

L'attività del laureando è stata volta essenzialmente a questa parte di analisi e confronti di dati; egli si è occupato della procedura di calibrazione in tempo e in energia dei rivelatori per particelle cariche utilizzati, nonché delle tecniche di identificazione che permettono di separare i vari prodotti di reazione, ove possibile. Il laureando si è occupato anche delle simulazioni con il codice di modello statistico ed ha affrontato la procedura per ricavare una stima della sezione d'urto di reazione che rappresenta sempre un dato di importanza notevole. Infine, grazie ad un esperimento recente condotto dal gruppo a Legnaro nel 2011, il laureando ha partecipato anche ad una fase di presa dati e si è potuto così interessare ad alcuni aspetti della misura più legati al rivelatore GARFIELD, alla sua gestione nonché al sistema di trigger.