

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
SCUOLA DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche

**MISURE DI ENERGIA E TEMPO CON RIVELATORI A SILICIO
PARZIALMENTE SVUOTATI**

Relatore: Pasquali Gabriele
(pasquali@fi.infn.it)

Candidato: Pastore Giuseppe
(giuseppe.pastore@stud.unifi.it)

Negli ultimi anni in fisica nucleare sono stati dedicati molti studi al termine di asimmetria della nEoS (*Nuclear Equation of State*), legato al grado di libertà di isospin. A questo scopo la Collaborazione FAZIA sta costruendo un apparato multirivelatore ad alte prestazioni in termini di identificazione in Z e A dei frammenti nucleari rivelati. La cella base di FAZIA è un telescopio ΔE - E a tre stadi: due rivelatori al Silicio e uno scintillatore CsI(Tl). I segnali dei rivelatori vengono digitalizzati subito all'uscita dei preamplificatori e elaborati numericamente. Le tecniche utilizzate per l'identificazione delle particelle sono: l'identificazione mediante telescopio ΔE - E e l'analisi di forma dei segnali (PSA). Quest'ultima consente la riduzione delle soglie in energia per l'identificazione.

In questo lavoro di tesi ci si è dedicati principalmente allo studio del comportamento dei rivelatori a silicio parzialmente svuotati. Si è esaminata la loro capacità di fornire informazione di energia e identificazione mediante PSA per particelle incidenti sul lato opposto a quello di giunzione. Il rivelatore studiato in regime di svuotamento parziale era il secondo stadio di un telescopio ΔE - E silicio-silicio. Si è verificato che la tecnica ΔE - E non risente apprezzabilmente della sotto-alimentazione del secondo stadio del telescopio, neanche quando la zona non svuotata è il 40% dello spessore complessivo. L'identificazione mediante PSA, invece, migliora notevolmente, al diminuire della tensione di alimentazione, tanto da permettere anche la discriminazione delle masse dei frammenti da parte di un rivelatore che, alla tensione di svuotamento, non ha questa possibilità (a causa della bassa uniformità della resistività). Si è studiata inoltre la percentuale di carica raccolta dagli elettrodi per varie penetrazioni dei frammenti nel rivelatore parzialmente svuotato, valutando anche la presenza di eventuali non linearità della risposta in energia.

Altro tema affrontato, di particolare interesse per sistemi multirivelatore, è stata la sincronizzazione in tempo dei segnali provenienti dai diversi rivelatori. È stato predisposto un apparato di prova con due rivelatori a silicio, posti in coincidenza, in cui i segnali venivano indotti da impulsi di luce laser UV. Dallo studio delle coincidenze tra i rivelatori si sono ottenute deviazioni standard di appena un centinaio di ps, risultato confrontabile con quanto pubblicato in lavori precedenti e senz'altro molto soddisfacente. Si è constatato che, per segnali veloci che comprendono solo 3 o 4 campioni sul fronte di salita, il limite alla risoluzione temporale ottenibile è fissato dalla procedura di ricostruzione impiegata. Per tempi di salita più lunghi la risoluzione è dominata dalle fluttuazioni dovute al rumore elettronico (*jitter*) nel quale componente dominante, nel nostro caso, è il rumore di campionamento del convertitore A/D.

In vista di possibili misure di tempo di volo con segnali con tempo di salita molto variabile, quali quelli prodotti da frammenti incidenti sul lato ohmico di silici parzialmente svuotati, è stato anche studiato l'effetto sistematico di variazione delle marche di tempo con il tempo di salita dei segnali (*rise time walk*) mettendo a punto un algoritmo digitale semplice ma efficace per la correzione dell'effetto (dARC-CFD).