

Riassunto tesi Magistrale

Titolo: *Studio della risoluzione temporale di rivelatori a scintillazione con l'utilizzo di digitalizzatori veloci*

Candidato: *Giorgio Mascaldi* giorgio.mascalchi@stud.unifi.it

Relatore: *Prof. Oscar Adriani* oscar.adriani@fi.infn.it

Correlatore: *Ing. Nicola Paoli* n.paoli@caen.it

Esistono numerose applicazioni fisiche che richiedono la misura dell'istante in cui si verifica un determinato evento. Tale misura deve essere fatta con il grado di precisione adeguato allo scopo prefisso. Quasi sempre, inoltre, l'obiettivo di tali misure è quello di calcolare la *differenza temporale* fra due eventi.

Le tecniche che permettono di ricavare l'informazione relativa all'istante in cui si verifica l'evento che interessa prendono il nome, in maniera del tutto generale, di *tecniche di temporizzazione*.

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è lo studio della risoluzione temporale di rivelatori a scintillazione, utilizzando digitalizzatori veloci.

Si tratta, dunque, a tutti gli effetti, di un caso specifico delle misure di temporizzazione: infatti, sono state calcolate le marche di tempo di due segnali mediante la tecnica di discriminazione a frazione costante. Dalla distribuzione delle loro differenze, tramite un *fit* gaussiano, è stata ricavata la risoluzione della misura.

Il *set-up* di misura utilizzato è di una sorgente radioattiva di ^{60}Co , i cui decadimenti γ eccitano uno scintillatore plastico. La luce emessa è raccolta ed amplificata da due tubi fotomoltiplicatori. Per la lettura dei segnali elettrici provenienti dai fotomoltiplicatori sono stati utilizzati sia moduli analogici sia moduli digitali. I primi permettono di ottenere una risoluzione temporale di circa 390 ps. Questa misura l'abbiamo utilizzata come riferimento poiché i moduli analogici sono utilizzati per questa tipo di misura da circa una trentina d'anni.

I digitalizzatori utilizzati hanno caratteristiche diverse per quanto riguarda la banda passante in ingresso, le frequenze di campionamento e la risoluzione in bit dei FlashADC. Per l'elaborazione dei dati acquisiti con i digitalizzatori, sono state sviluppate alcune macro in ambiente *root* che permettono di eseguire la tecnica di discriminazione a frazione costante da cui ricavare le marche di tempo tramite diversi algoritmi. Con i digitalizzatori si riescono ad ottenere risoluzioni temporali migliori rispetto al caso precedente, ottenendo, nella migliore modalità di misura ed elaborazione, una risoluzione di circa 325 ps.

Dalle misure svolte, si evidenzia il fatto che con i moduli digitali si possono ottenere risoluzioni temporali migliori che con i moduli analogici; che il l'algoritmo più efficace per determinare le marche di tempo prevede un *fit* lineare dei segnali di CFD; che le limitazioni maggiori alla risoluzione sono dovute alla banda passante in ingresso e alla variazione delle ampiezze dei segnali.

Le misure necessarie per questo lavoro di tesi, sono state effettuate presso la sede di Viareggio della C.A.E.N. S.p.A.