

Candidato: **Poggiali Francesco**      francescopoggiali@yahoo.it

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

## CARATTERIZZAZIONE IN LABORATORIO DI FOTOMOLTIPLICATORI AL SILICIO

Scopo di questo lavoro di tesi è la caratterizzazione statica in laboratorio e il confronto dei parametri operativi dei due fotomoltiplicatori al silicio Hamamatsu-1095 e FBK-016.

Nella prima parte ho affrontato l'argomento dal punto di vista teorico con una introduzione sui fotomoltiplicatori tradizionali (fotomoltiplicatori a tubo, PMTs) e sui fotomoltiplicatori al silicio (SiPM). In particolare di questi ultimi ho descritto nel dettaglio i principi di funzionamento, le caratteristiche costruttive strutturali (matrici di fotodiodi a valanga che lavorano in regime di *Geiger mode*) e i loro parametri chiave (quali guadagno, *Photo-detection Efficiency*, rumore, tensione di *breakdown* e conseguente tensione operativa, *range* dinamico e risoluzione temporale).

Il lavoro di caratterizzazione dei due dispositivi sopra citati si è svolto in due parti: nella prima sono state effettuate le misure di corrente-tensione (I-V) in camera pulita alle diverse temperature col fine di stimare (anche solo graficamente) la tensione di *breakdown* ( $V_{BD}$ ) e quindi il punto di lavoro del dispositivo; nella seconda le misure di conteggio del *dark count* e della carica raccolta in funzione della differenza di potenziale aggiuntiva rispetto alla  $V_{BD}$  ottenuta precedentemente, sempre al variare della temperatura. Ognuna di queste misure è stata effettuata alle temperature di  $20^{\circ}C$ ,  $15^{\circ}C$ ,  $10^{\circ}C$ ,  $5^{\circ}C$  e  $0^{\circ}C$ , per una caratterizzazione più completa di questi fotorivelatori.

Una parte consistente del lavoro infine ha riguardato l'analisi dei dati di laboratorio, svolta in modo tale da confrontare i parametri operativi presi in esame dell'FBK-016 e dell'HM-1095 con quelli attesi per tali dispositivi e soprattutto mettere in evidenza le loro relative differenze; i risultati mettono in evidenza come il primo possa contare su migliori *performance* per quanto riguarda un più basso valore di tensione di *breakdown*, un più ampio *range* operativo e una maggiore carica raccolta associata agli impulsi (e quindi un maggiore guadagno), mentre risulta decisamente peggiore rispetto all'HM-1095 circa l'entità del rumore di buio (caratteristica molto importante per un SiPM).