

COSTRUZIONE DI UNA CAMERA A NEBBIA E SUA APPLICAZIONE PER MISURE DI RAGGI COSMICI

Lapo Miccinesi, miccinesi.l@gmail.com

Relatore Dott. Lorenzo Bonechi, Correlatore Prof. Oscar Adriani

Lo scopo di questo lavoro di tesi è la progettazione e la realizzazione di una camera a nebbia a diffusione ottimizzata per la misura di raggi cosmici.

I raggi cosmici sono particelle che incidono sull'atmosfera terrestre con un flusso di circa $1000 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Queste particelle interagiscono con l'atmosfera producendo una serie di reazioni nucleari. I prodotti finali di queste reazioni sono sostanzialmente muoni, elettroni e positroni. Il flusso di raggi cosmici che arrivano verticalmente sulla superficie terrestre alla nostra latitudine (misurato nel 2000 dall'esperimento ADAMO dell'INFN di Firenze) è circa $66 \text{ particelle (m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ sr)}^{-1}$

Una camera a nebbia a diffusione è costituita da un solo volume, nel quale si trova del gas sovrassaturo. La sovrassaturazione si ha quando il rapporto tra la concentrazione del vapore esistente e quello che sarebbe presente, alla stessa temperatura, in equilibrio con il liquido è maggiore di 1. Per realizzare tale condizione la superficie superiore dello strumento viene portata ad una temperatura superiore rispetto a quella inferiore; il gas viene lasciato diffondere dall'alto e, incontrando un gradiente di temperatura condensa, producendo il vapore sovrassaturo. Quando un raggio cosmico passa all'interno del rivelatore ionizza il gas creando una scia di goccioline ben visibile ad occhio nudo.

Per ottimizzare i parametri costruttivi della macchina e le condizioni di illuminazione ho eseguito delle prove preliminari che mi hanno portato a definire le dimensioni della camera pari a $29 \text{ cm(l)} \times 29 \text{ cm(w)} \times 25 \text{ cm(h)}$, la temperatura di lavoro, -78°C e 22°C rispettivamente per la base e per il coperchio, e la miglior condizione di illuminazione, ottenuta mediante retroilluminazione con oscuramento completo di tutte le pareti eccetto quella da cui si osserva. La temperatura della base e del coperchio sono definite rispettivamente tramite il contatto termico della base con un serbatoio di ghiaccio secco e il contatto termico di nove resistenze dissipative con il coperchio. Per poter regolare la temperatura del coperchio è stata realizzata una curva di calibrazione della temperatura in funzione della *d.d.p.* applicata alle resistenze ed è stato verificato l'andamento lineare della temperatura del coperchio in funzione della potenza dissipata sulle resistenze.

Le misure sono state effettuate con una telecamera di uso comune, andando poi a visionare il filmato a velocità ridotta per conteggiare le particelle che passano dal rivelatore. In questo modo è stata ricavata l'efficienza dell'apparato stimata intorno al $(40 \pm 8)\%$. Con lo strumento realizzato è possibile visualizzare anche le direzioni di arrivo delle particelle e in linea di principio, con un adeguato supporto ottico, sarebbe possibile misurare l'angolo di arrivo dei raggi cosmici obliqui.