

STAGE ESTIVO 2004

MISURA DI OMOGENEITA' DI GUADAGNO DI UNA CAMERA A FILI PROPORZIONALE

Studenti: Lorenzo Campoli, Claudio Donati

Tutore: Mario Anelli

MISURA DI OMOGENEITA' DI GUADAGNO DI UNA CAMERA A FILI PROPORZIONALE.

Studenti : Lorenzo Campoli, Claudio Donati.

Tutore : Mario Anelli

Le camere a fili o MWPC (MultiWire Proportional Chamber) sono state inventate nel 1968 dal fisico francese G. Charpak. Nella fisica sperimentale delle alte energie vengono utilizzate come rivelatori di posizione, al fine di determinare le traiettorie delle particelle cariche. Le camere studiate verranno usate per la rivelazione dei muoni nell'esperimento LHCb al CERN di Ginevra. (fig.1)

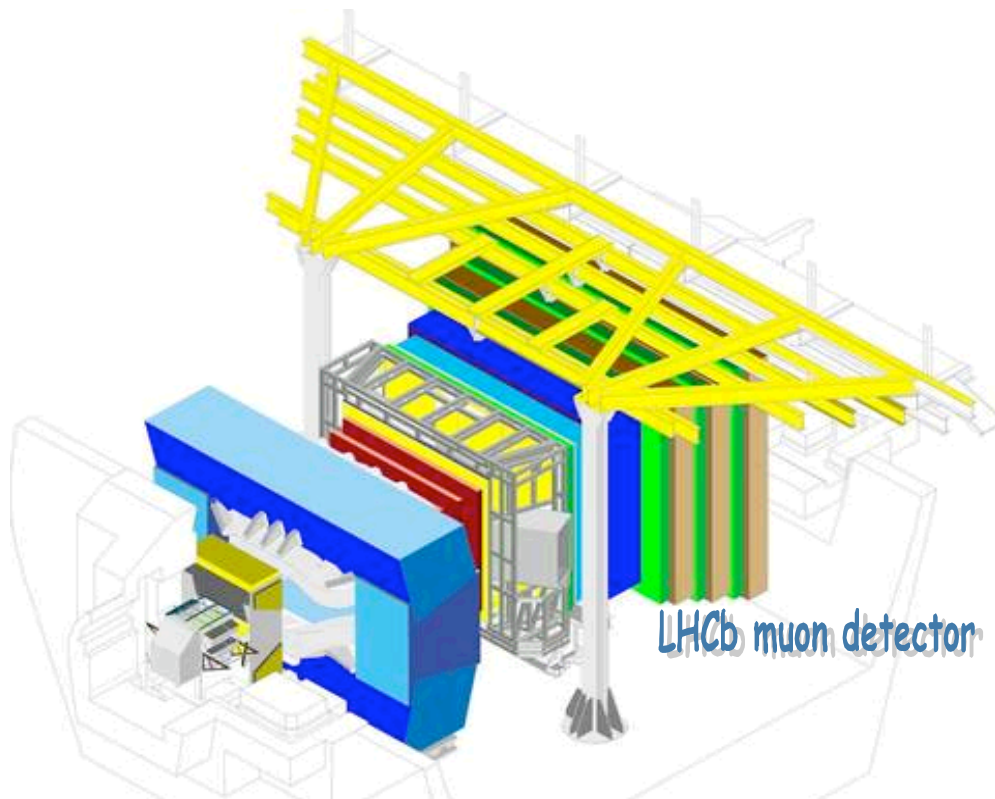


Fig.1 Prospetto del rivelatore di muoni LHCb al CERN di Ginevra.

Descrizione di una camera quadrigap

Le camere sono costituite da cinque pannelli strutturali che delimitano quattro volumi uguali (fig.2). Lo spazio tra due pannelli, riempito con una miscela gassosa, contiene un piano di fili anodici sottili (30 micron), alimentati con una tensione positiva di 2750 Volt che genera un campo elettrico all'interno della gap. I fili sono posti parallelamente ad una distanza di 2 mm tra loro (passo), mentre la distanza che intercorre tra le pareti piane (GAP) è di 5 mm; tali pareti fungono da catodo. I piani catodici possono essere continui o con struttura a PAD. Il piano continuo, tenuto a massa, ha il solo scopo di definire la struttura del campo elettrico, mentre le PAD danno anche la possibilità di leggere il segnale elettrico prodotto dal passaggio della particella.

▪ All chambers 4 wire layers (*) for time resolution and redundancy

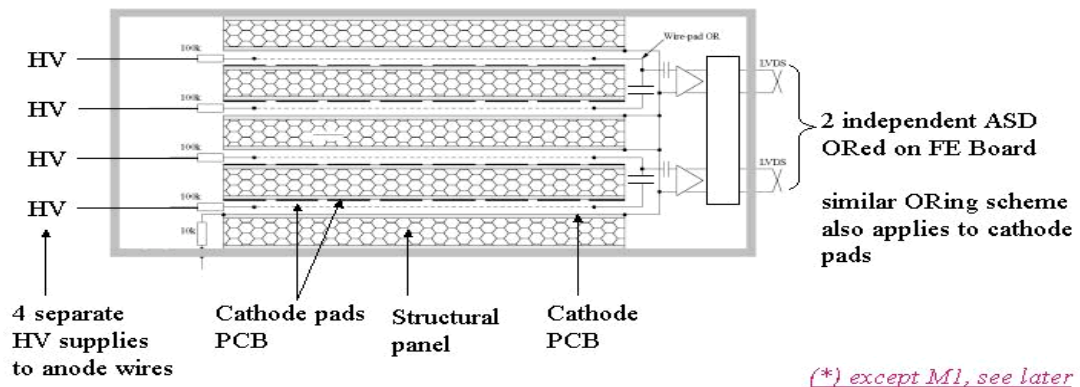


fig2

Se una particella carica, entrando in un gas cede una quantità di energia uguale o maggiore del potenziale di ionizzazione degli atomi del gas, ha luogo la ionizzazione atomica. A causa del campo elettrico, gli ioni deriveranno verso i piani catodici, mentre gli elettroni si avvicineranno ai fili anodici, entrambi muovendosi lungo la direzione del campo elettrico. Gli ioni positivi, allontanandosi dal filo, vicino al quale è passata la particella, inducono su di esso un segnale negativo. Viceversa gli elettroni indurranno un segnale positivo sulle PAD. (fig.3)

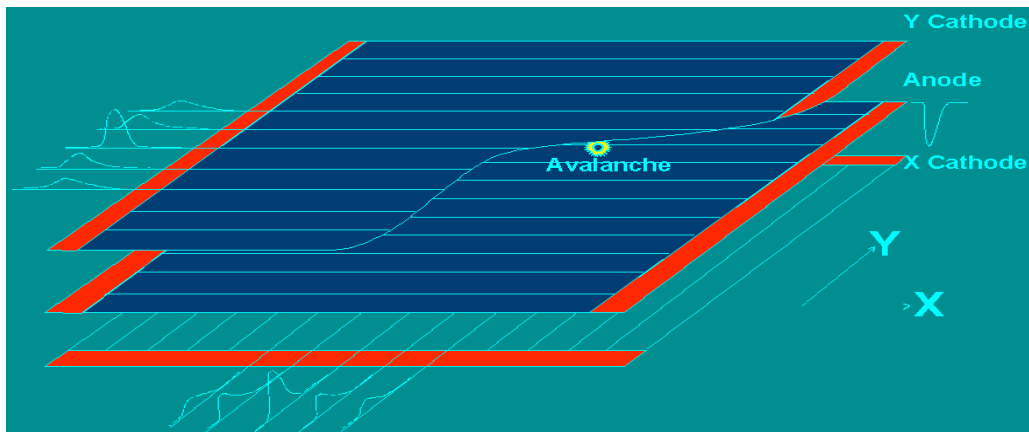


fig.3

Siccome il campo elettrico è inversamente proporzionale alla distanza dall'anodo, esso è estremamente intenso nelle vicinanze del filo. Questo campo accelera gli elettroni che acquistano un'energia sufficiente a ionizzare altri atomi. Si genera perciò un effetto a catena che provoca una "valanga". (fig 4)

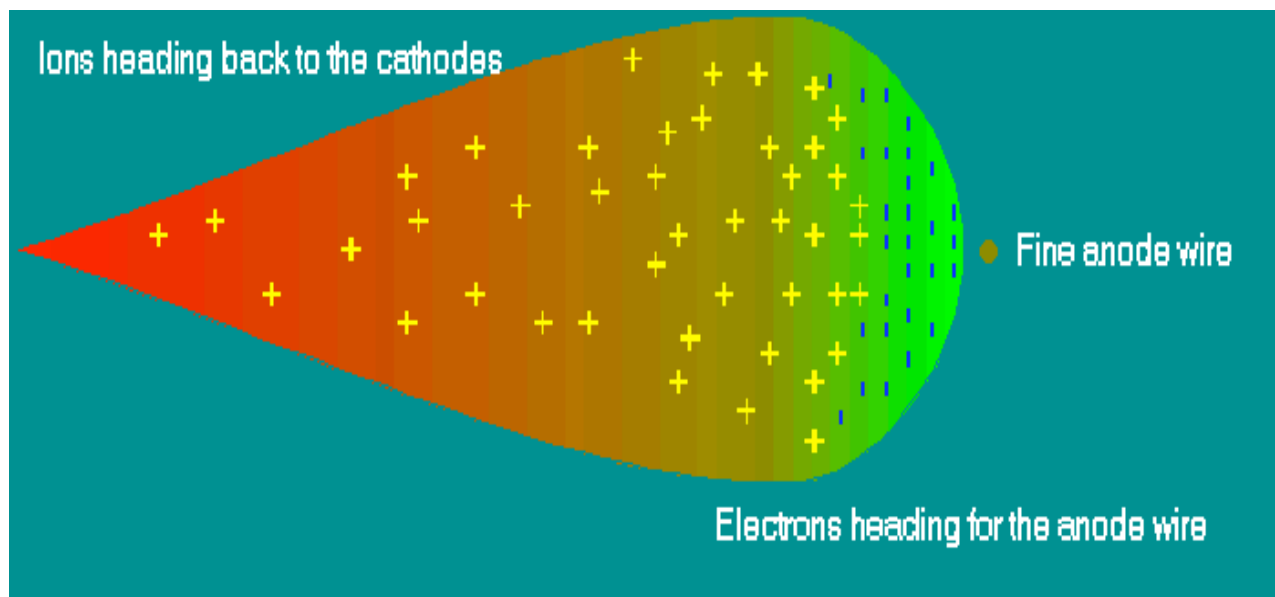


fig.4

La velocità media raggiunta dalla valanga è conosciuta come velocità di deriva. In un gas la velocità degli elettroni è molto più alta rispetto a quella degli ioni. Per questo motivo, la maggior parte dei rivelatori a gas basano il loro funzionamento sul segnale indotto dagli elettroni perchè fornisce una risoluzione in tempo molto più elevata.

Il numero delle coppie elettrone-ione generate in una gap dalla particella ionizzante dipende anche dalla miscela di gas usata. Le camere a fili di LHCb contengono una miscela gassosa costituita per il 40% da *argon*, il 40% da *anidride carbonica* e il 20% da *freon*.

