

# IFAE 2018 - XVII edizione degli Incontri di Fisica delle Alte Energie

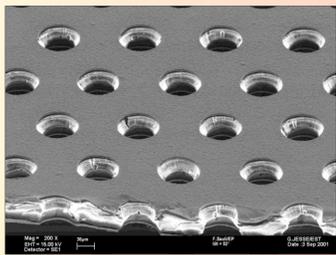
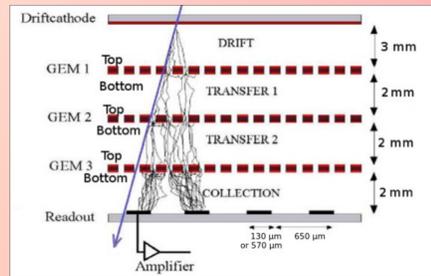
## Studio delle prestazioni di camere GEM planari in lettura Micro-TPC in condizioni di fascio ad alta intensità

Ilaria Balossino per il gruppo CGEM-IT  
balossino@fe.infn.it - INFN Sezione di Ferrara

### Gaseous Electron Multiplier

Rivelatore a gas di particelle cariche

Foglio composto da due strati di rame (elettrodi) che racchiudono uno strato di Kapton, su cui sono creati dei buchi ( $\varnothing 50 \mu\text{m}$ ). Applicare una d.d.p. agli elettrodi permette di avere attraverso i fori un campo elettrico ( $10^6 \text{ V/m}$ ) per favorire la *moltiplicazione a valanga*.



Si possono utilizzare più fogli di GEM assieme interposti tra un catodo ed un anodo per ridurre la probabilità di scariche e garantire una migliore operabilità mantenendo alto il guadagno.

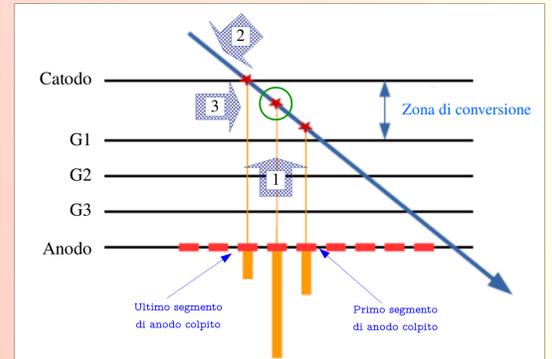
### Micro - Time Projection Chamber

Metodo di ricostruzione della posizione delle particelle cariche

SI RICAVALI DAI DATI:  
→ Posizione dei canali di lettura  
→ Tempo di deriva  $t_{strip}$

SI ESTRAE DALLE SIMULAZIONI:  
→ Velocità di deriva  $v_{strip}$

SI RICOSTRUISCE LA POSIZIONE:



1. Proiezione della posizione dalle strip nella zona di conversione;
2. Interpolazione lineare di queste posizioni;
3. Ricostruzione della posizione della particella carica a metà della zona di convezione (*gap*).

$$z_{strip} = t_{strip} \cdot v_{deriva}$$

$$z = ax + b$$

$$x = \frac{gap/2 + b}{a}$$

### Test su Fascio a MAMI

MAInzer MIKrotron

#### ALLESTIMENTO

4 triple-GEM planari  
5 mm di zona di deriva  
Ar:isoC<sub>4</sub>H<sub>10</sub> [90:10]  
Ar:CO<sub>2</sub> [70:30]  
Nessun campo magnetico

#### FASCIO

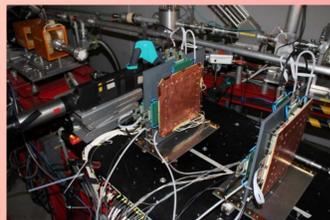
Energia 855 MeV  
Elettroni ad alta intensità  
Dimensioni di pochi mm<sup>2</sup>

#### CONDIZIONI

Inclinazione 30°  
Guadagno ~8000  
Campo Elettrico di Deriva:  
2 kV/cm

#### CONDIZIONI AD ALTA INTENSITÀ

Elevato numero di particelle  
Accumulazione di carica positiva  
(bassa mobilità degli ioni)  
Distorsione del campo elettrico

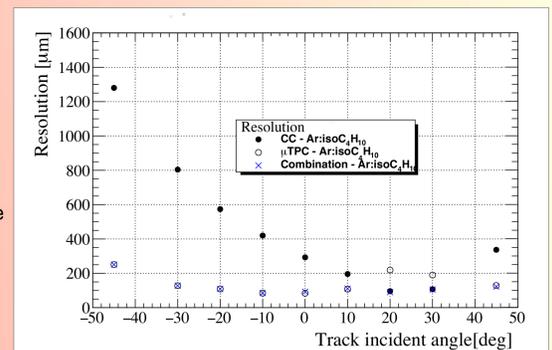


### Risultati in campo magnetico con tracce inclinate

ArXiv:1803.07258

Confronto con il metodo di ricostruzione del centroide della carica depositata all'anodo.

È possibile raggiungere una risoluzione spaziale di ~130  $\mu\text{m}$  per un ampio intervallo di angoli di incidenza combinando i due metodi di ricostruzione.



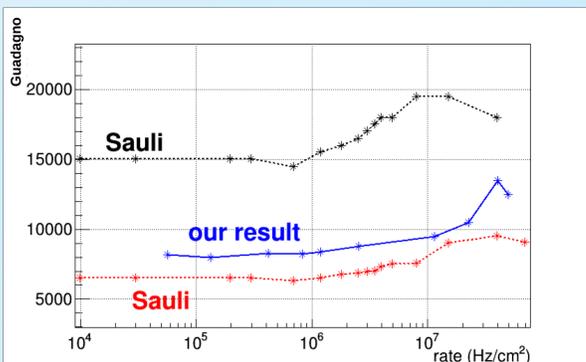
## RISULTATI

Parametri di Controllo del Metodo di Ricostruzione

ArXiv:1803.07266

### Carica / Guadagno

Confronto con i risultati riportati da F.Sauli NIM A805 (2016) 2-24

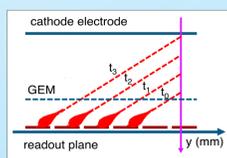


La carica positiva accumulata nel rivelatore cambia le linee del campo elettrico;  
Migliora la trasparenza del rivelatore grazie alla polarizzazione del Kapton;  
C'è un aumento della carica estratta e collezionata all'interno di ogni foglio di GEM.

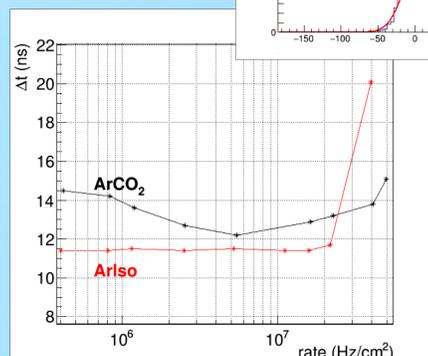
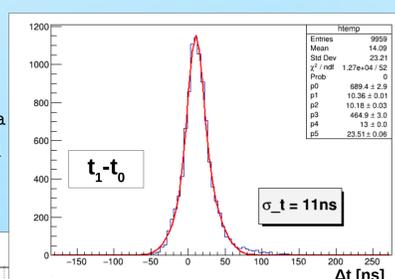
AUMENTA IL GUADAGNO EFFETTIVO

### Risoluzione Temporale

Capacità di distinguere il segnale su due canali adiacenti.

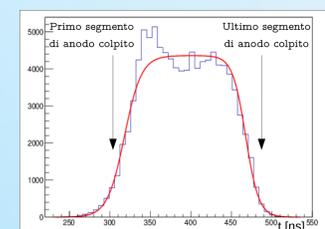


Coinvolge la geometria, la risoluzione temporale del rivelatore e l'elettronica.

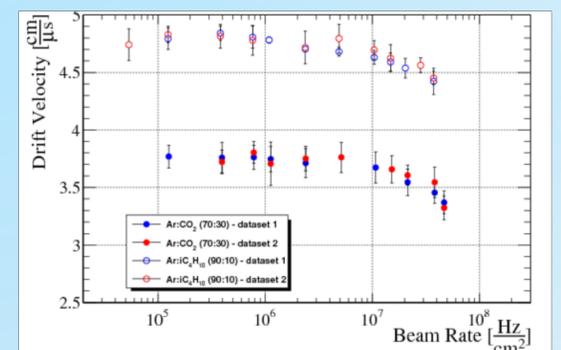


La risoluzione temporale STABILE fino a 10<sup>7</sup> Hz/cm<sup>2</sup>

### Velocità di deriva



Viene estratta dalla distribuzione temporale degli eventi che dipende dallo spessore della zona di conversione.



La velocità di deriva DIMINUISCE dopo 10<sup>7</sup> Hz/cm<sup>2</sup>

## CONCLUSIONI

Il metodo di ricostruzione Micro-TPC permette di avere una risoluzione spaziale di ~100  $\mu\text{m}$  [ArXiv:1803.07263].  
Le dimensioni del segnale all'anodo, la risoluzione temporale e la velocità di deriva presentano caratteristiche di stabilità fino ad una frequenza di fascio pari a 10<sup>7</sup> Hz/cm<sup>2</sup>, limite del metodo stesso.

