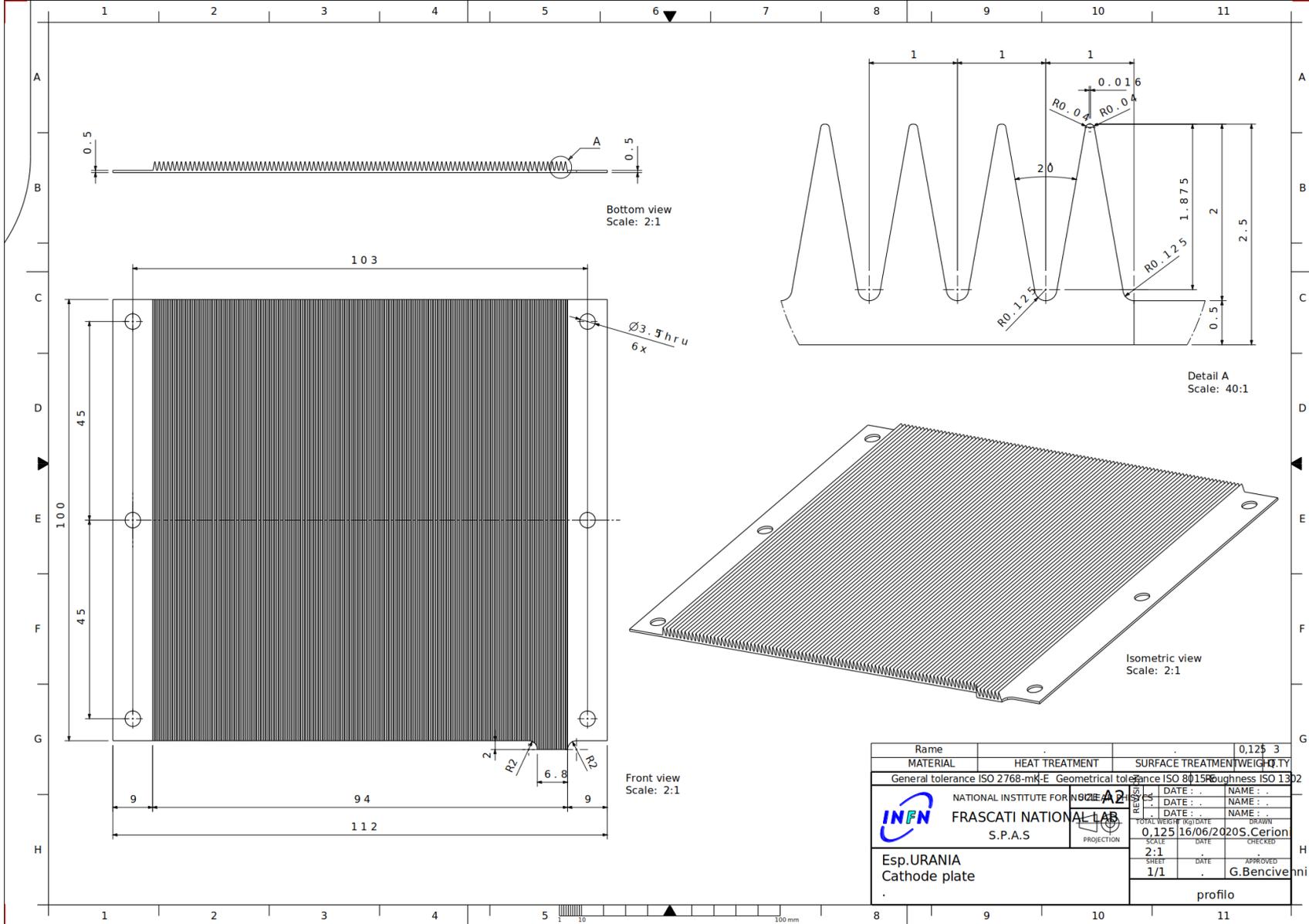


ATTRACT-uRANIA

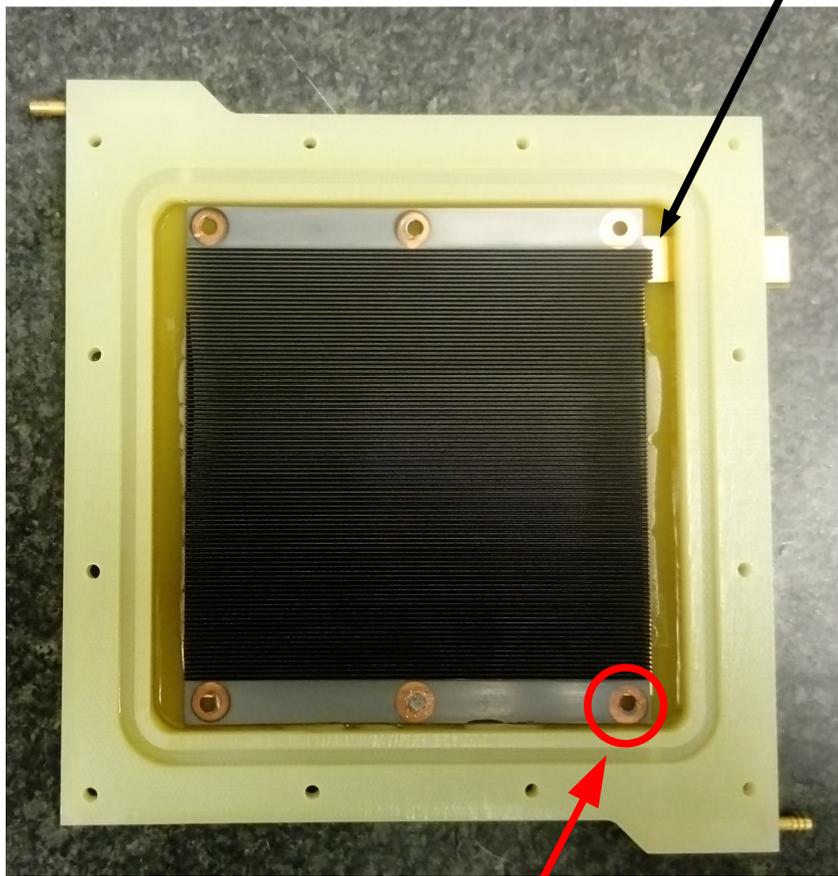
5 febbraio 2021



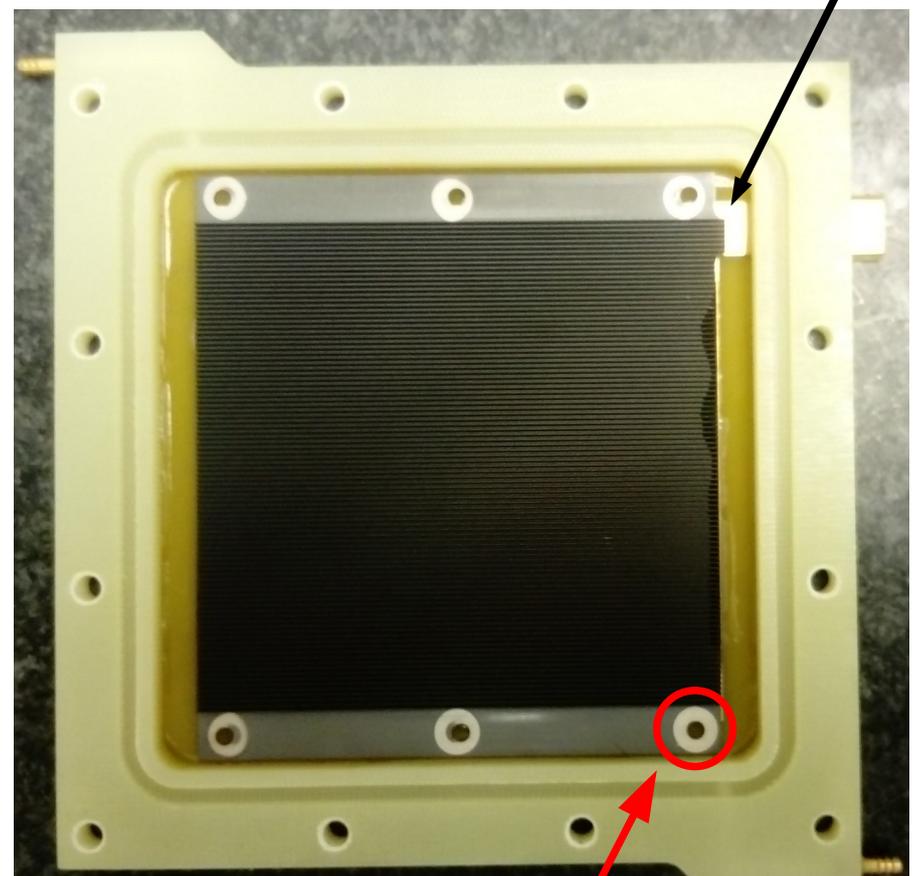
Dente di sega: disegno (S. Cerioni)



Dente di sega: produzione e incollaggio su catodi (M. Melchiorri, E. Paoletti)



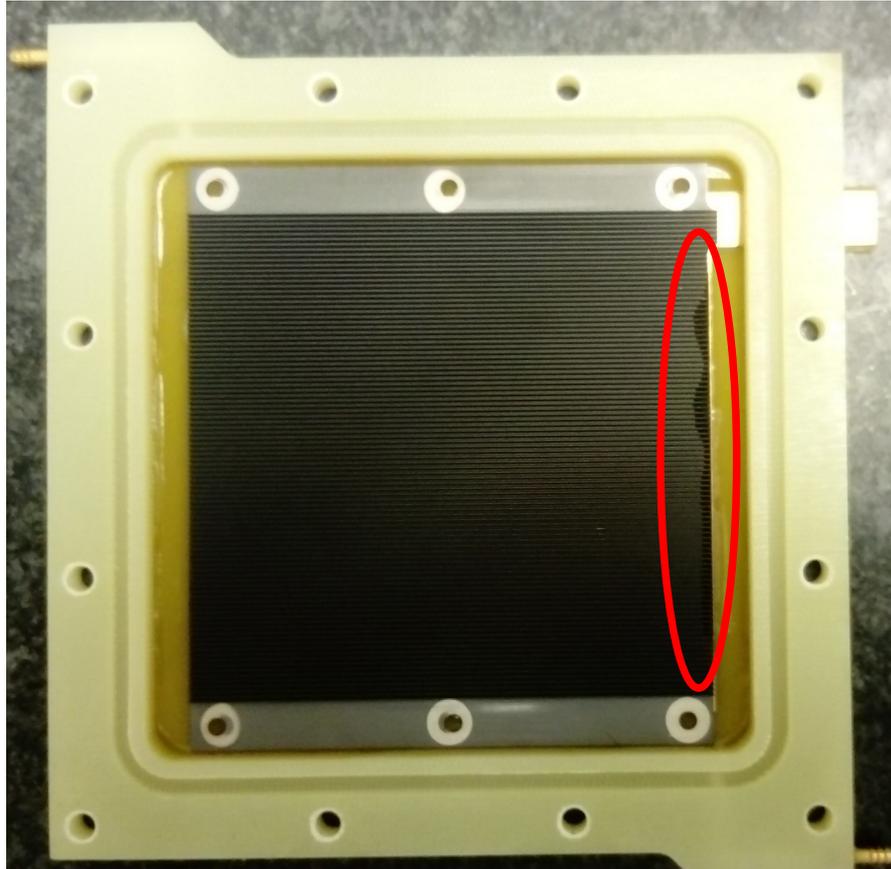
10B sputtering on Cu substrate



10B sputtering on Al substrate

Dente di sega (DDS) incollato con Araldite 2011 e sacco a vuoto. Connessione elettrica con la linguetta del catodo planare da fare, presumibilmente con colla argentata (presente in loco). In alternativa: saldatura

Dente di sega: produzione e incollaggio su catodi



Il vuoto ha risucchiato parte della colla fin sulla superficie del catodo.

La parte ricoperta di colla probabilmente non sarà attiva.

Dente di sega: simulazioni Garfield++

Cosa vogliamo sapere?

- *Quante tracce vediamo?*
- *Quanta carica viene rilasciata da una traccia?*
- *Qual è il range delle due particelle cariche?*
- *Qual è l'effetto del campo di drift?*

Risposta:

Ionizzazione primaria, deriva degli elettroni fino al termine della cella, sommatoria sulla distanza tra due cluster consecutivi.

Guadagno estratto da una distribuzione di Polya (à la Parsifal – Fe, guadagno medio 700), ma giusto per avere una stima rozza della carica totale associata a una traccia.

Dente di sega: simulazioni GEANT4 (L.Lavezzi)

1 Milione di neutroni

Limite dell'energia della particella
simulata in Garfield

alpha edep

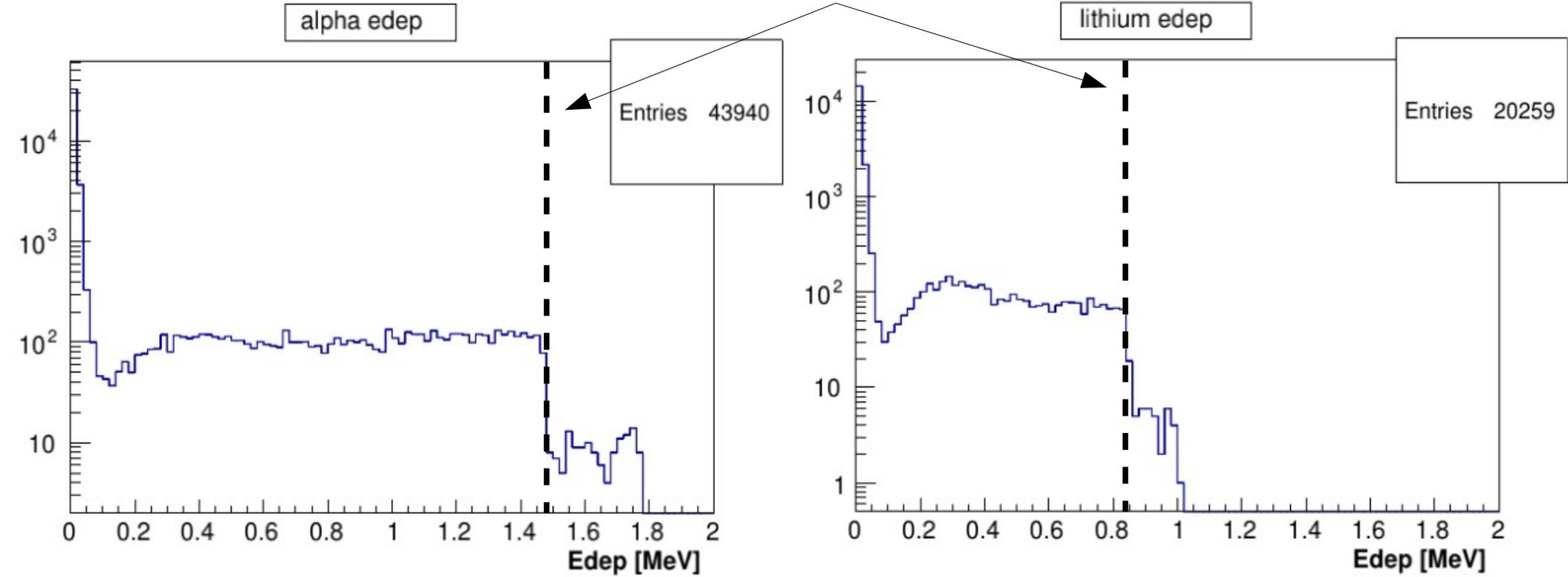
lithium edep

Entries 43940

Entries 20259

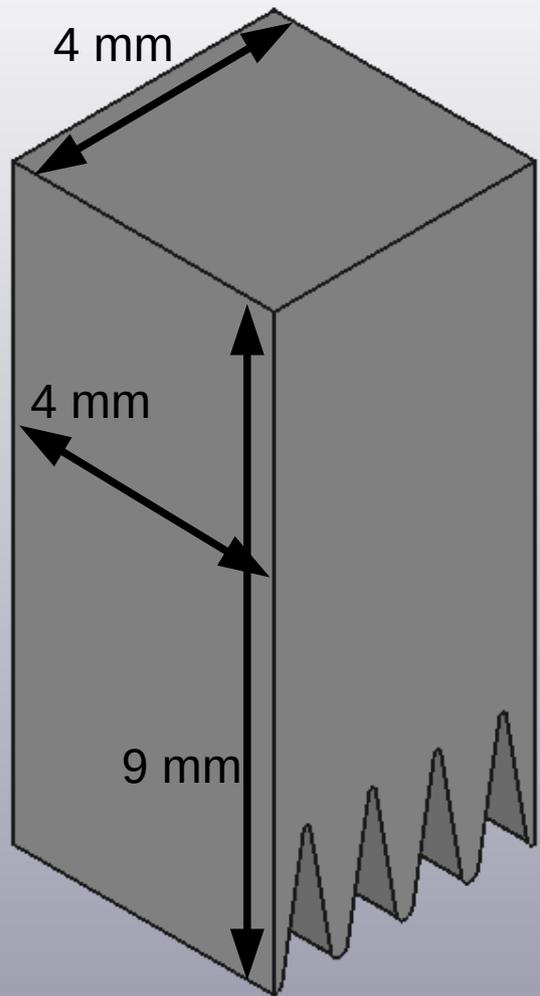
Edep [MeV]

Edep [MeV]



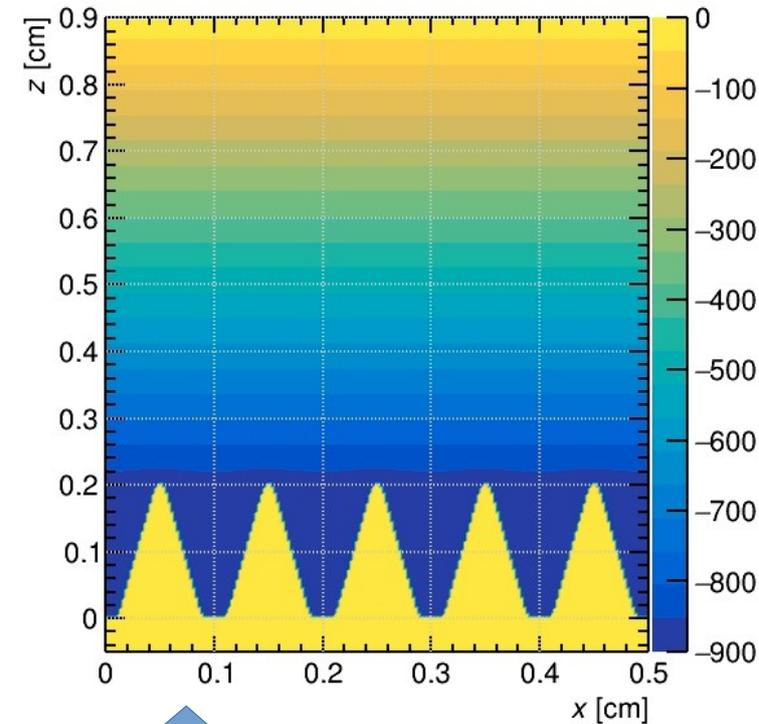
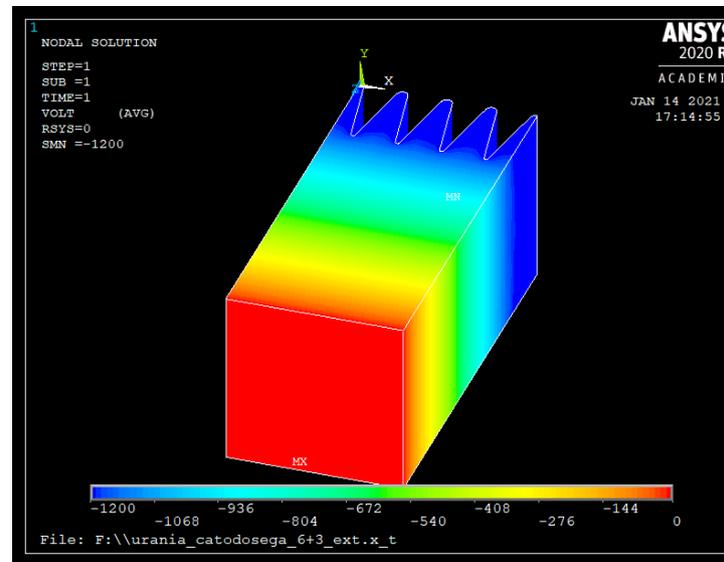
Dente di sega: simulazioni Garfield+(annessi)+(connessi)

Ricostruzione del DDS
tramite CAD (Freecad)



Esportazione in step file. Conversione in PARASOLID
tramite CAD-Exchanger (non libero, temporalmente limitato)

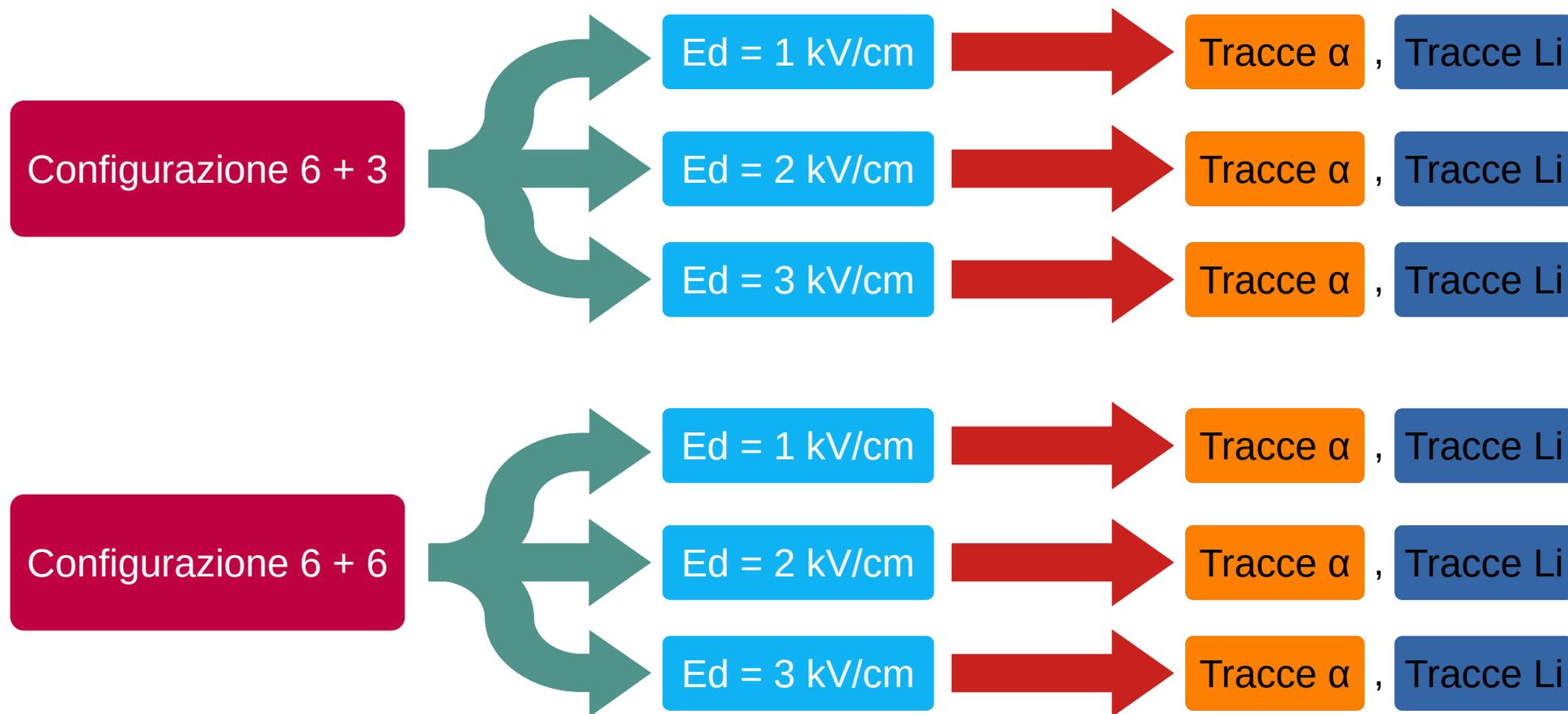
Importazione in Ansys,
impostazione delle condizioni
al contorno e soluzione della
mappa



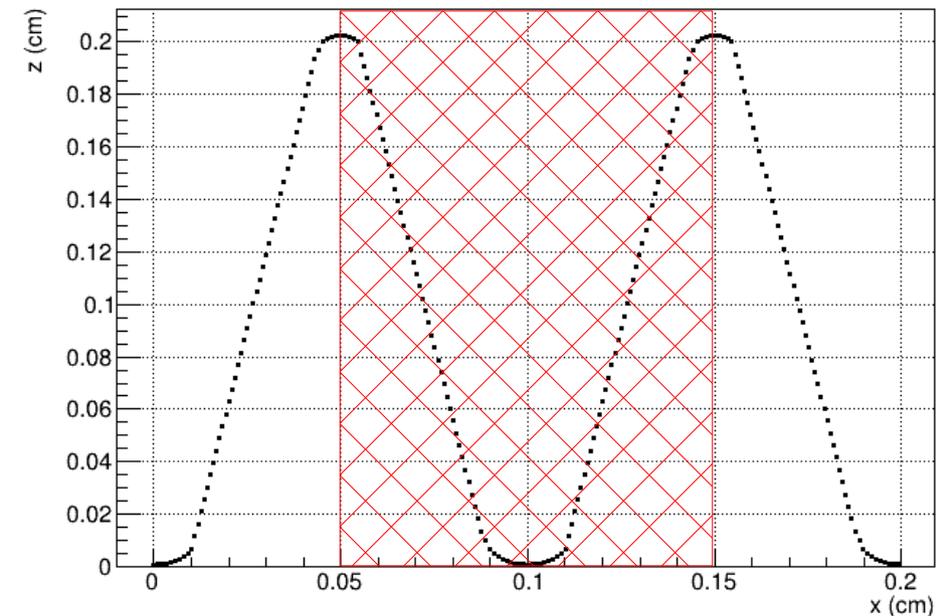
Nelle gole
non c'è
campo

Dente di sega: simulazioni Garfield++

Quadro sinottico

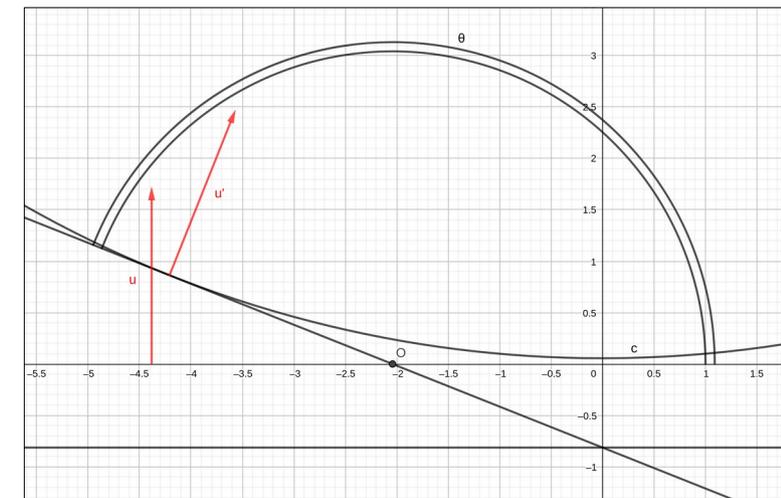
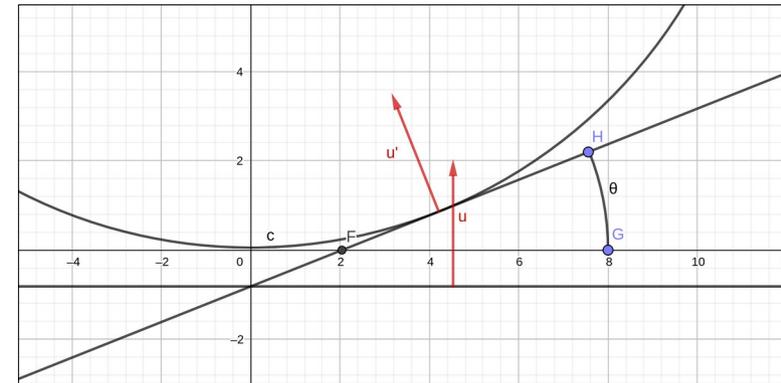


Dente di sega: simulazioni Garfield++



Partendo dal CAD si possono scrivere le funzioni per campionare la posizione dei punti di partenza, che per GARFIELD conviene tenere a circa 100 μm dalle pareti del catodo. Per le simulazioni restringiamo la regione tra 0.05 e 0.15 in x . $Y = -0.2$ la cella si estende tra $[-0.4, 0)$. Tot. 112 punti. 100 tracce per punto.

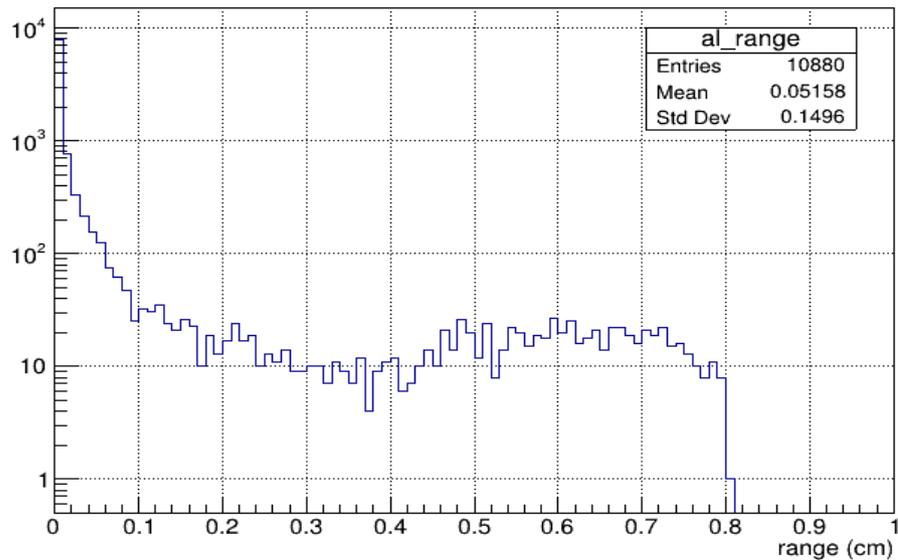
Per ottenere la direzione delle particelle emesse si parte dalla distribuzione degli angoli θ e ϕ ottenuti con catodi planari e poi si ruota il vettore dell'angolo appropriato.



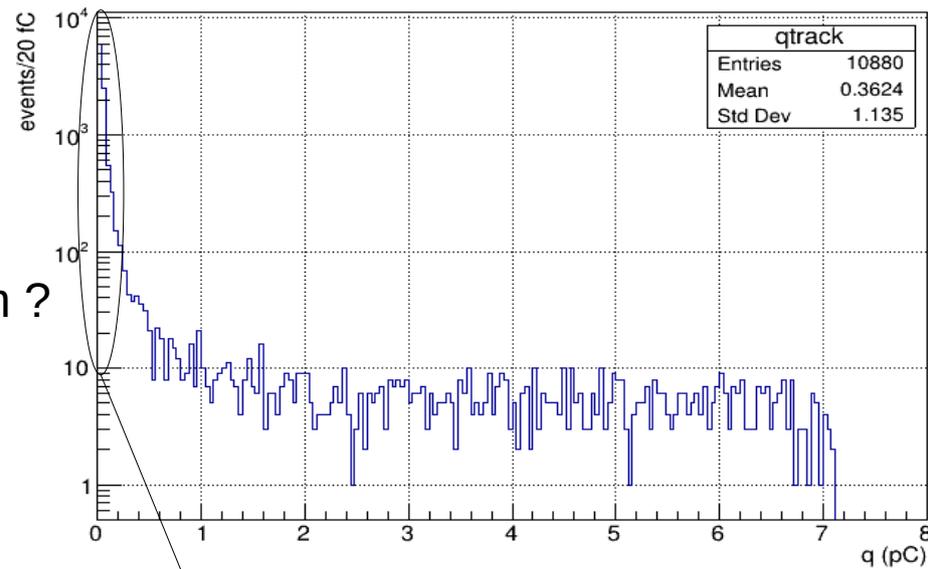
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 1\text{kV/cm}$, tracce α

range of α

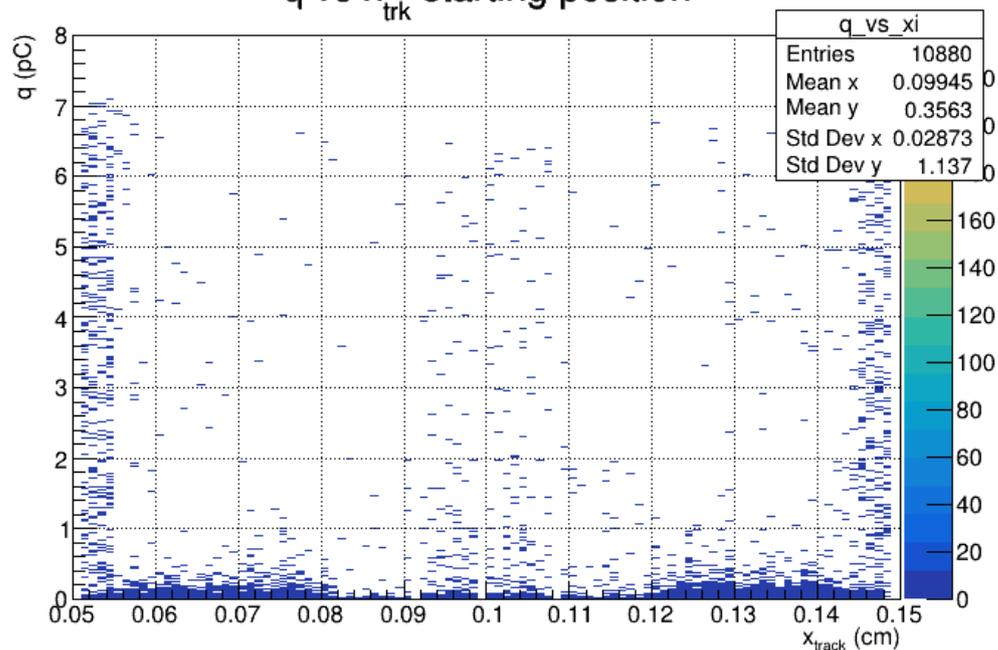


q per α track

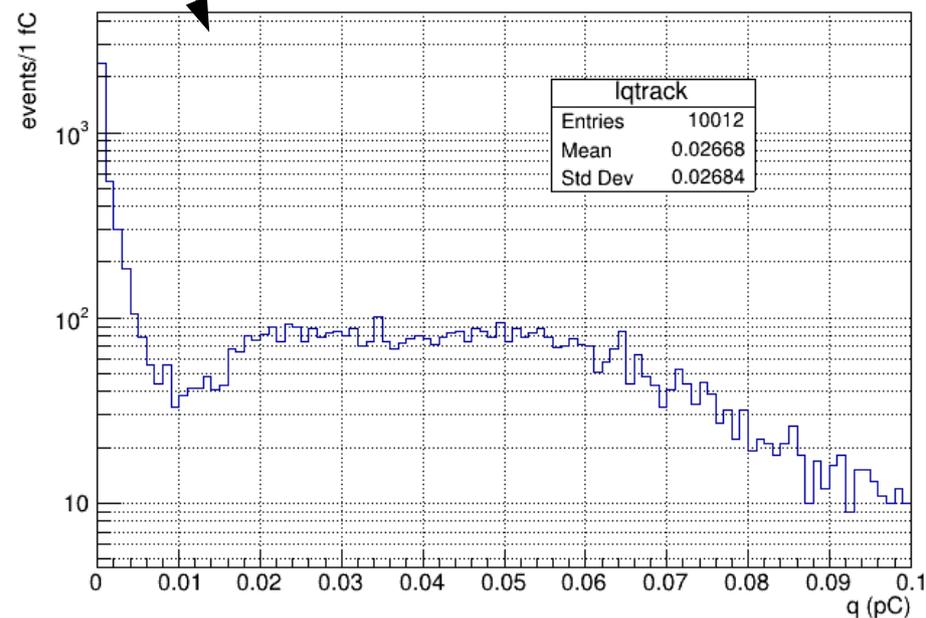


1 pC/mm ?

q vs x_{trk} starting position



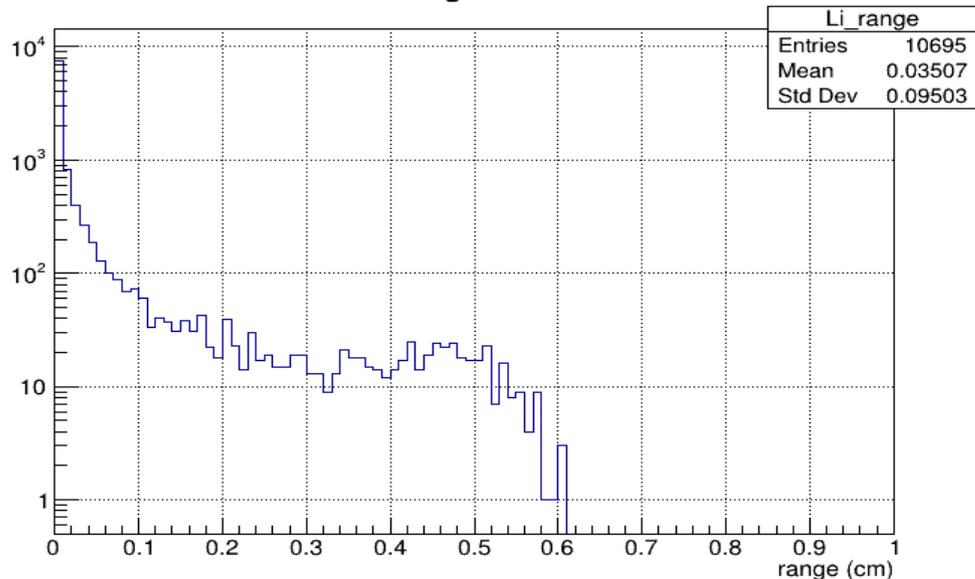
q per α track



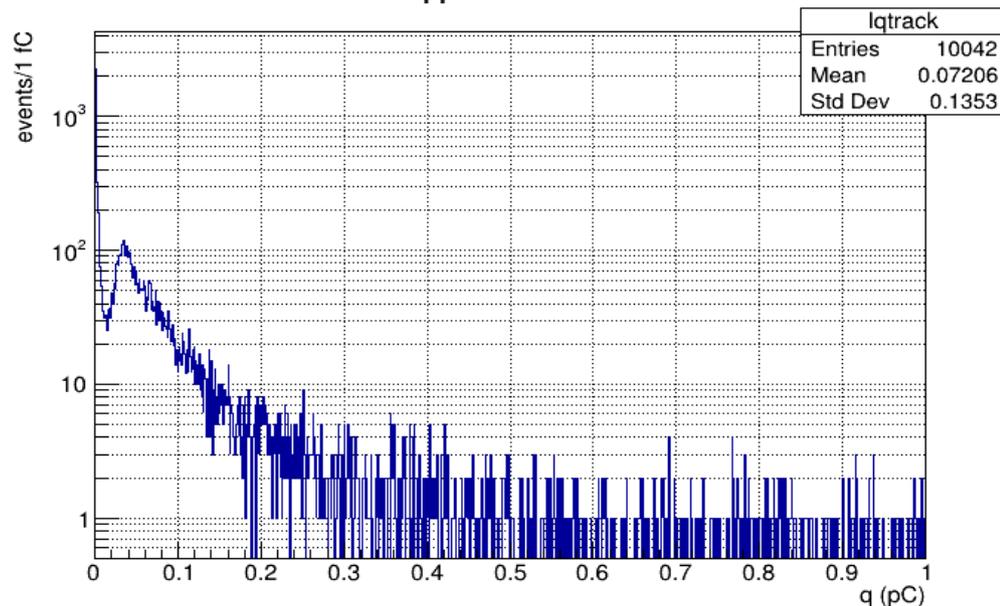
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 1\text{kV/cm}$, tracce Li

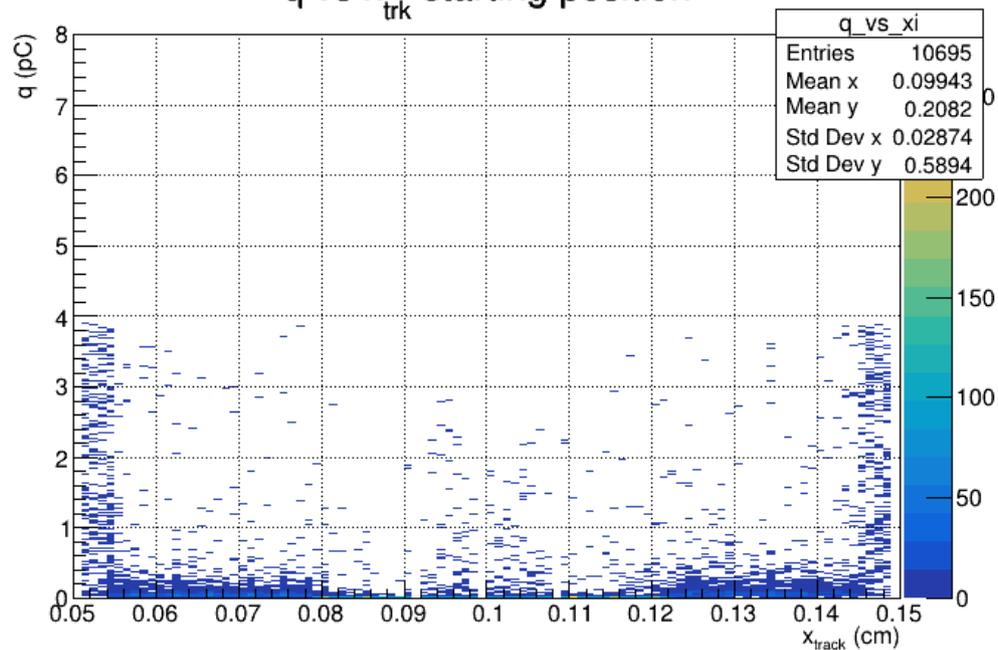
range of Li



q per Li track



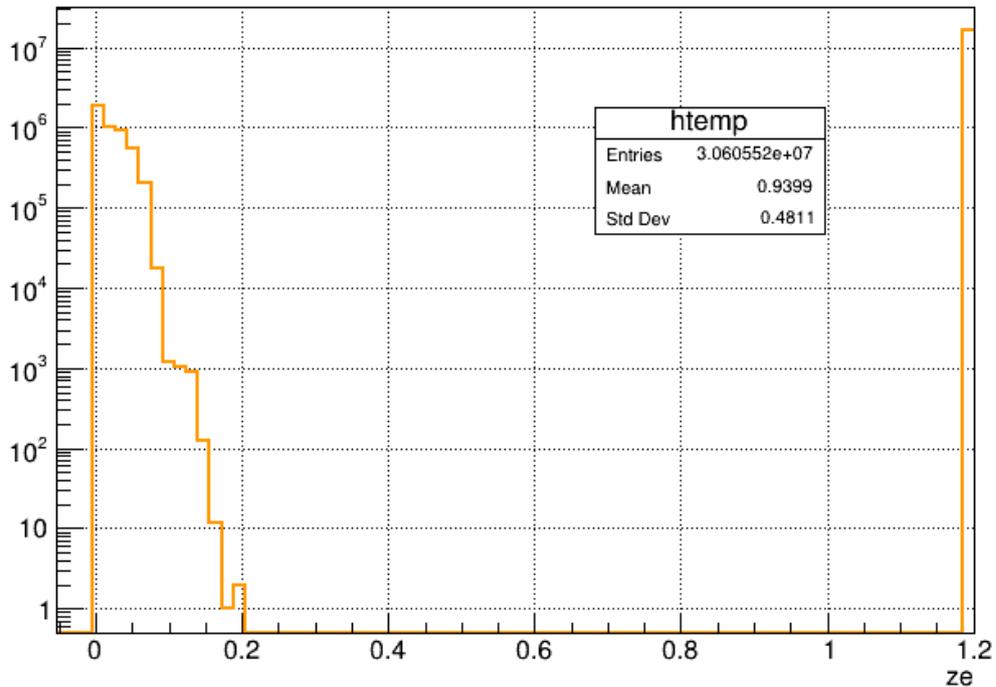
q vs x_{trk} starting position



Problemi riscontrati in fase di analisi

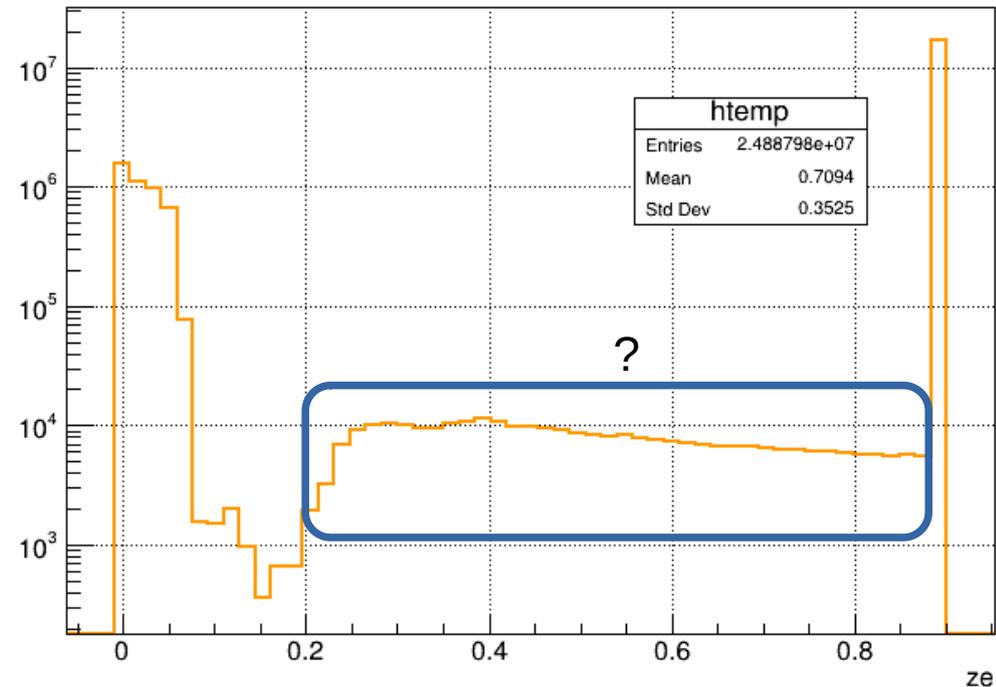
6 + 6, 1kV/cm, alpha

ze



6 + 3, 1kV/cm, alpha

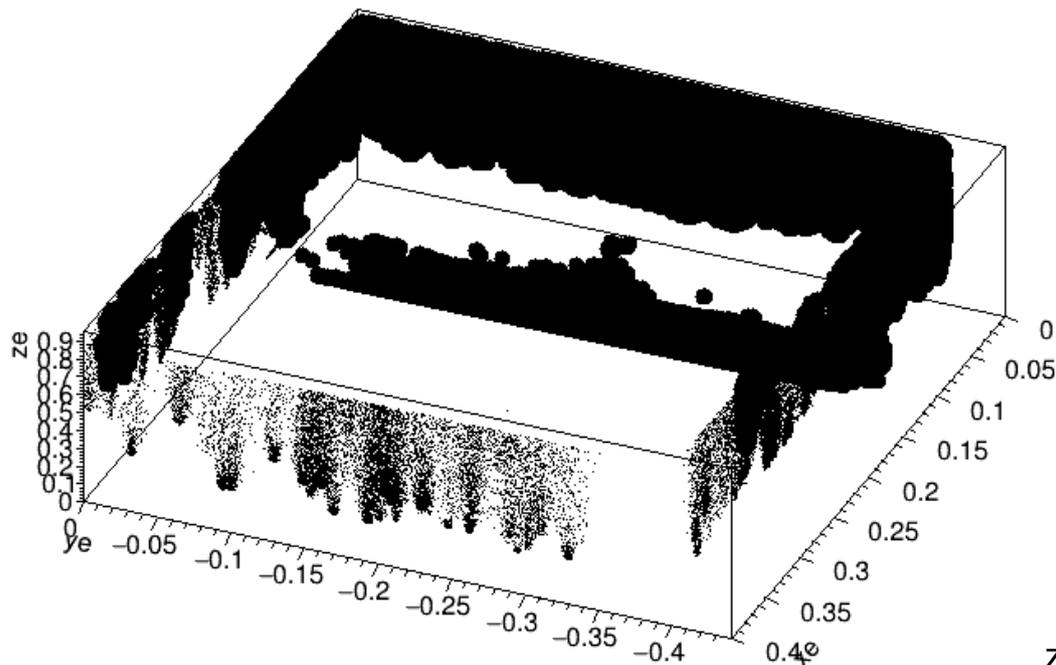
ze



In alcuni alcuni dei 12 casi sono presenti degli elettroni con z finale intermedio tra il catodo e il limite della cella.

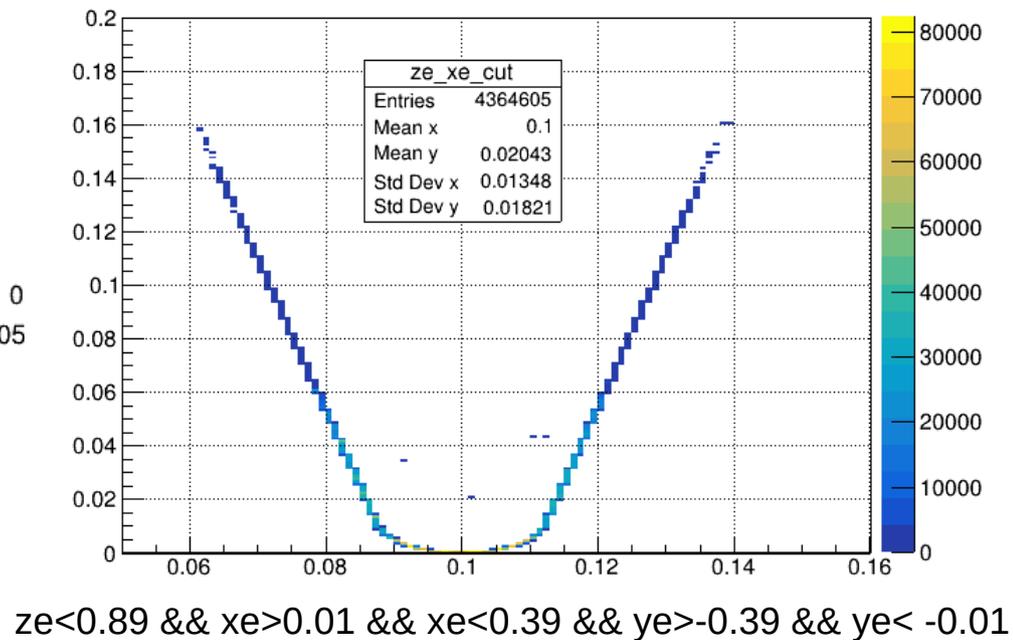
Problemi riscontrati in fase di analisi

ze:xe:ye {ze<0.89}



Entries 4679165

ze:xe cut on the cell limit



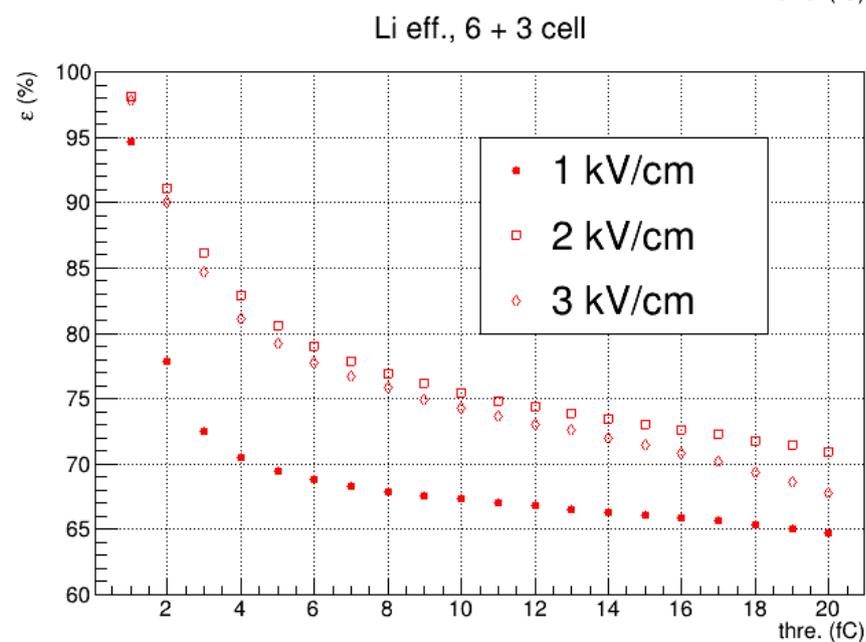
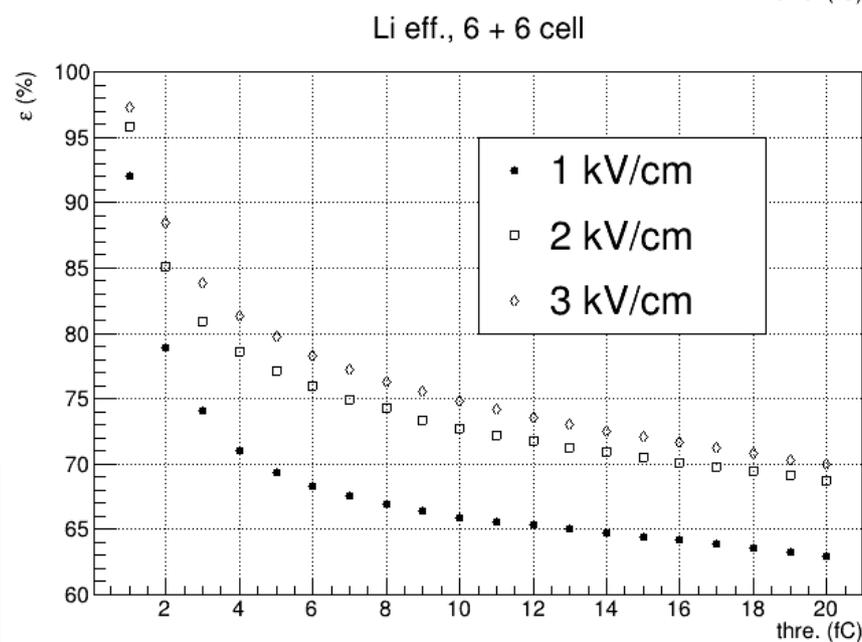
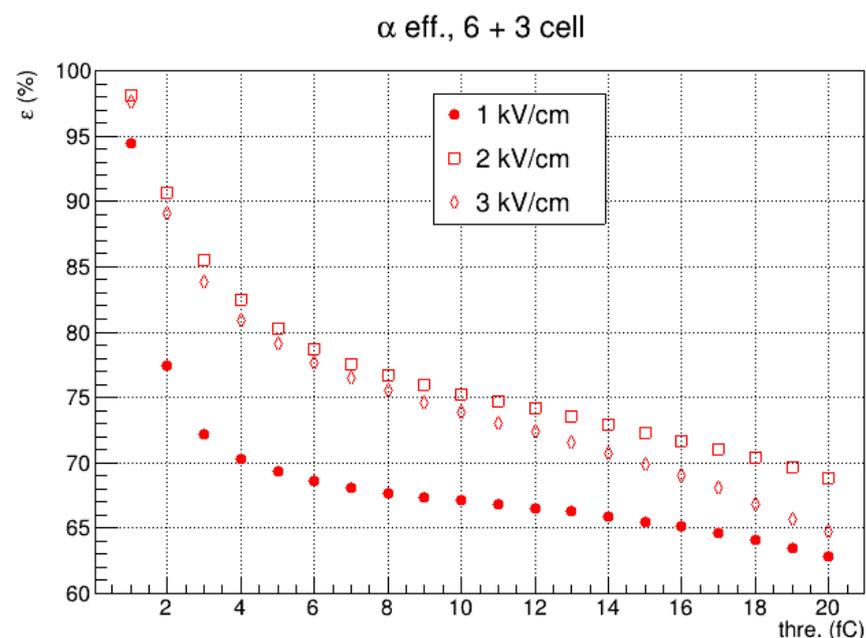
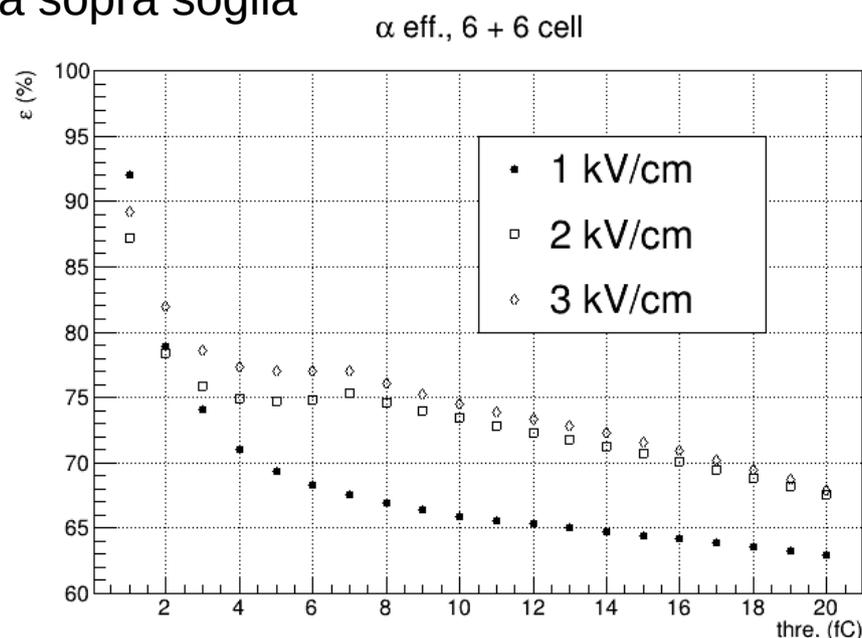
Taglio sui bordi della cella

Gli eventi sui bordi sono circa 1% degli elettroni totali
Suggerisce comunque un problema sulla periodicità della cella.
Da investigare.

Dente di sega: simulazioni Garfield++

Efficienze vs soglia

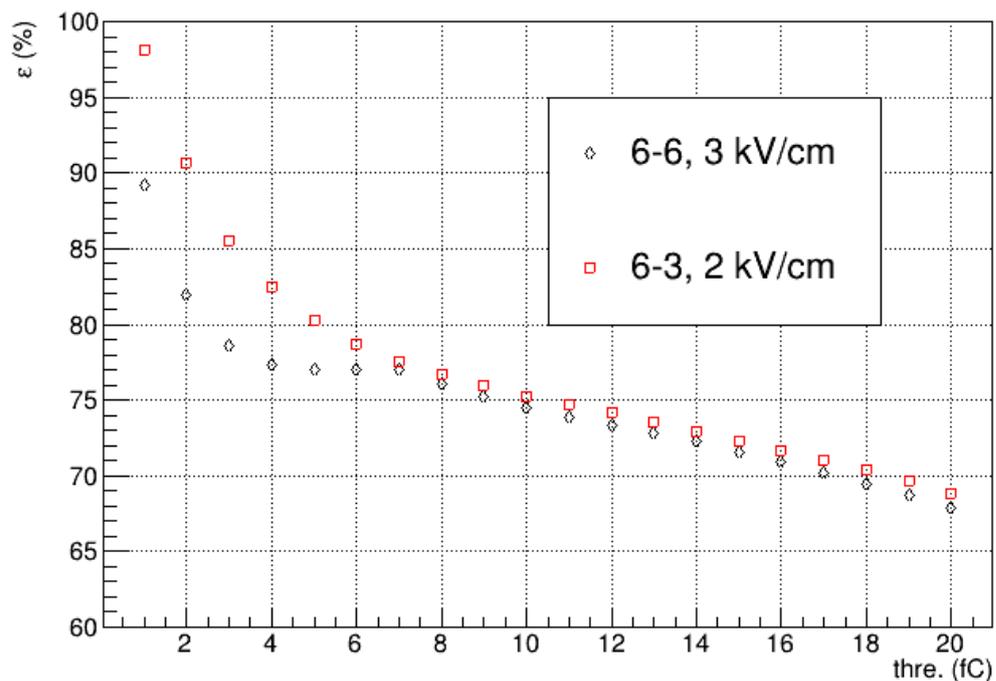
A seconda della soglia impostata (in fC) si può calcolare la frazione di tracce che rilasciano una carica sopra soglia



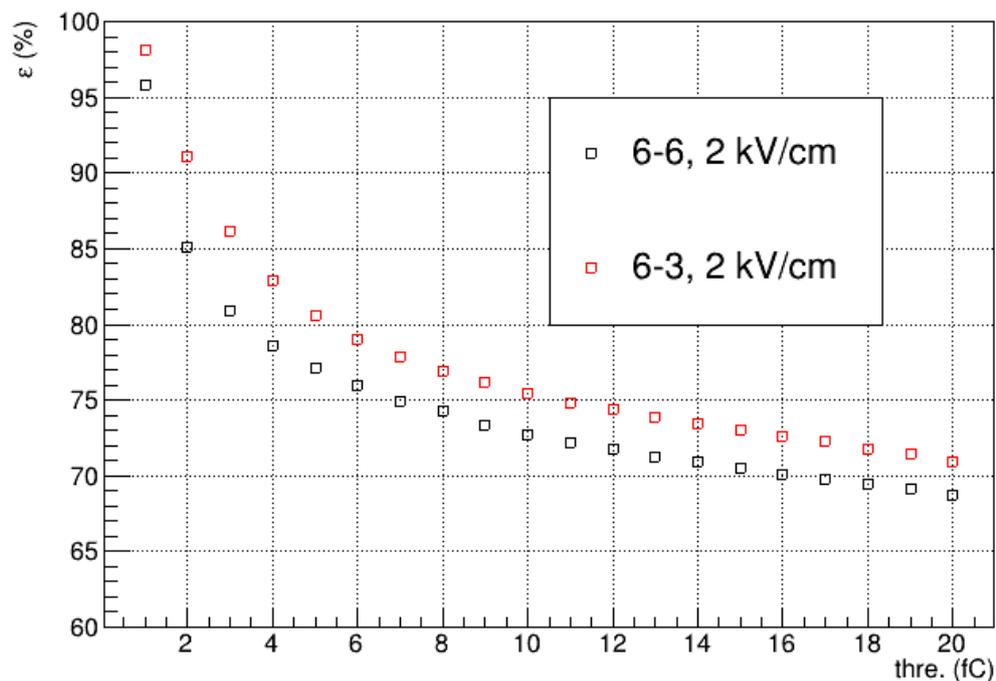
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Efficienze vs soglia

α eff.



Li eff.



Andiamo a fare la media pesata delle efficienze per le configurazioni 6-6 2kV/cm, 6-6 3kV/cm, 6-3 2kV/cm

Dente di sega: simulazioni GEANT4(L. Lavezzi) & Garfield++

ALPHA	number	Edep [MeV]
total	23318	0.3672
FWD	16527	
BWD	6791	
Edep < 0.15 MeV	13989	0.04889
Edep > 0.15 MeV	9322	0.8449
Edep < 10keV	729	

LITHIUM	number	Edep [MeV]
total	10674	0.2142
FWD	7564	
BWD	3110	
Edep < 0.15 MeV	6421	0.05161
Edep > 0.15 MeV	4236	0.4608
Edep < 10 keV	345	

TOTAL $\epsilon = 3.4\%$

Update 11-05-2020

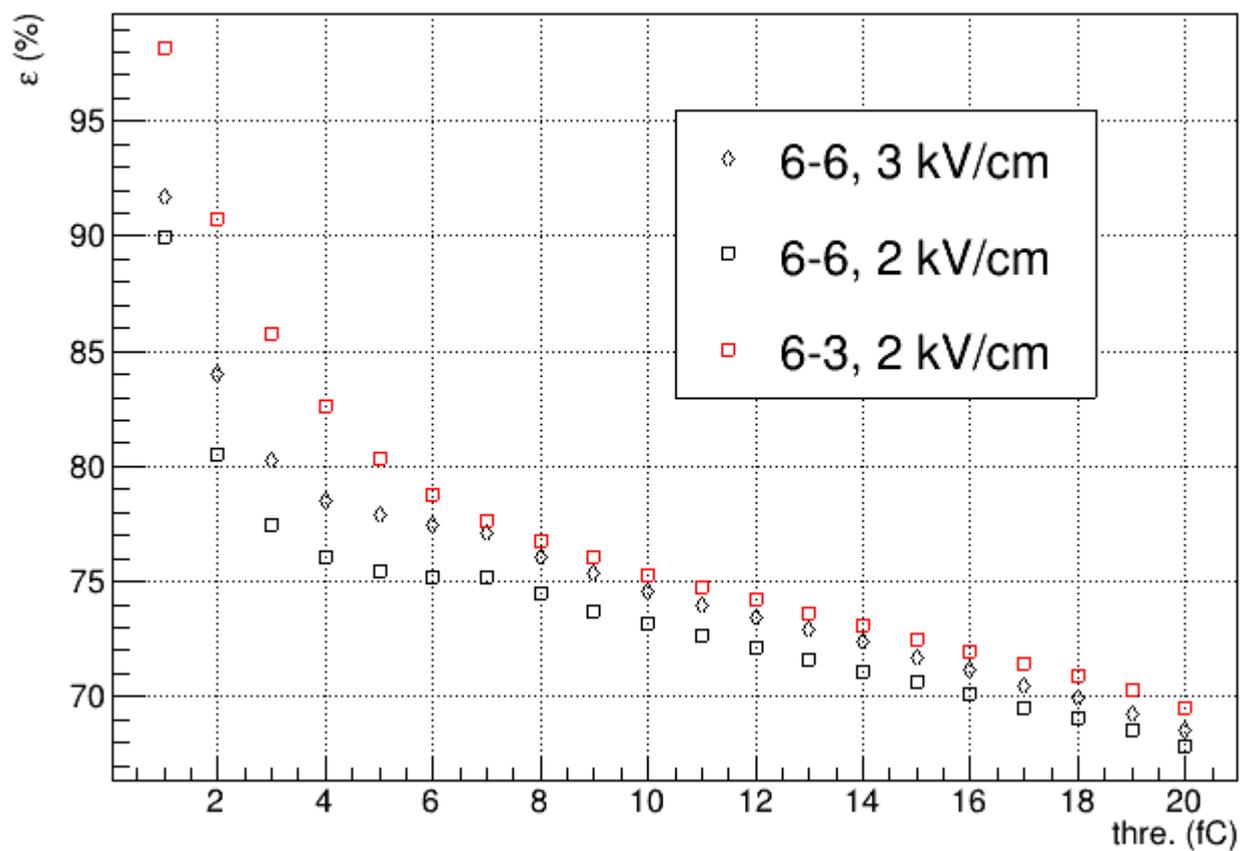
w/o below 10 keV $\epsilon = 3.3\%$

<i>new simulations</i>	CATODO BORATO standard			
Boron thick (μm)	1.5	2.5	3.5	4.5
total	0.0166	0.0176	0.0170	0.0160

Update 24-05-2020

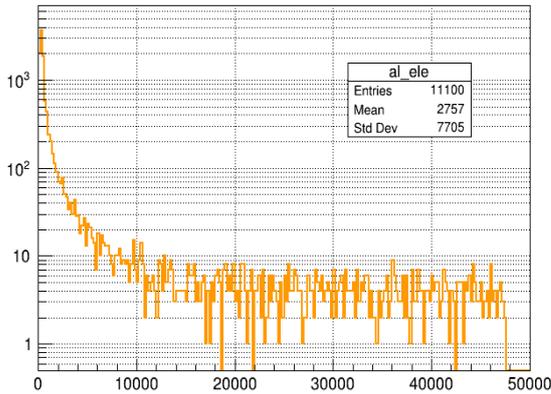
Dente di sega: simulazioni GEANT4(L. Lavezzi) & Garfield++

α +Li weighted av. eff.

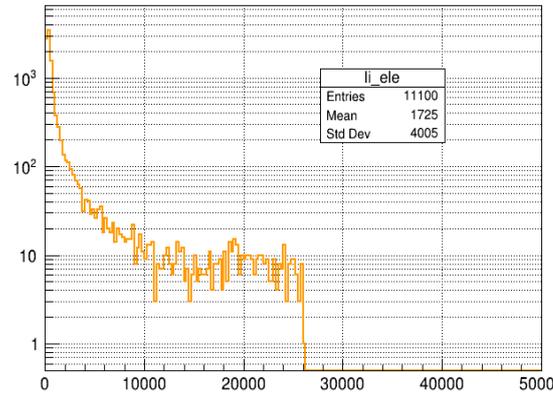


Dente di sega: simulazioni GEANT4(L. Lavezzi) & Garfield++. Correnti

Electrons per α tracks



Electrons per Li tracks



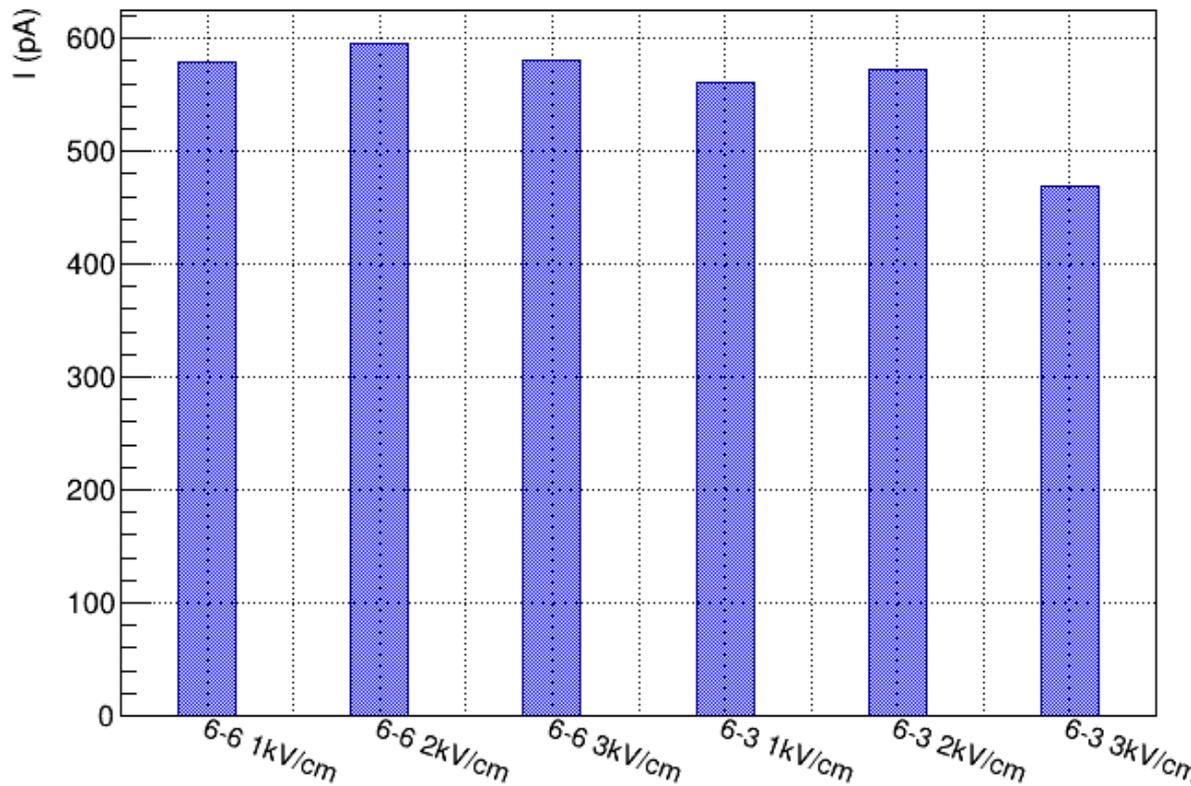
$$\langle I \rangle = eGR * [\varepsilon_n^\alpha * \varepsilon_{ele}^\alpha * \langle N_0^\alpha \rangle + \varepsilon_n^{Li} * \varepsilon_{ele}^{Li} * \langle N_0^{Li} \rangle]$$

ε_n^α da Lia

$\varepsilon_{ele}^\alpha = \#ele \text{ alla fine della cella} / \#ele \text{ totali}$

$\langle N_0^* \rangle = \text{numero medio di elettroni primari generati dalla traccia}$

Current vs. configuration

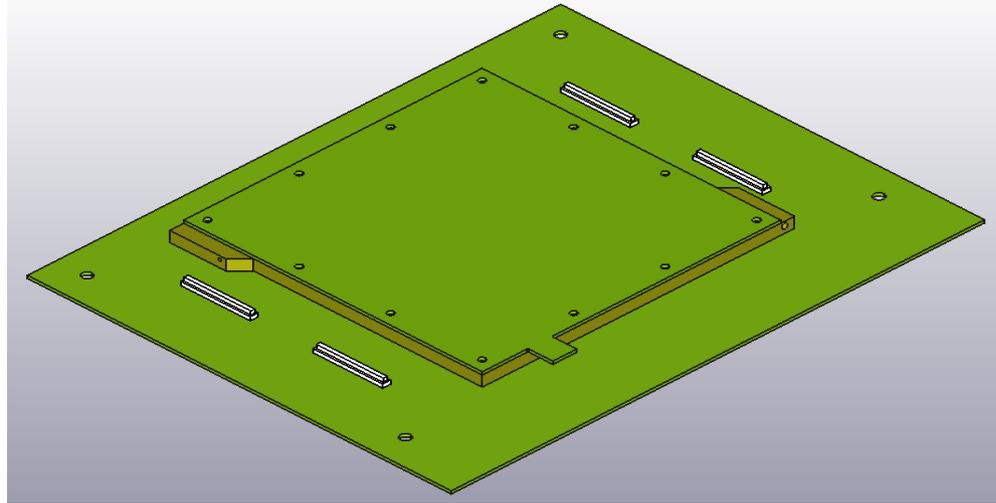
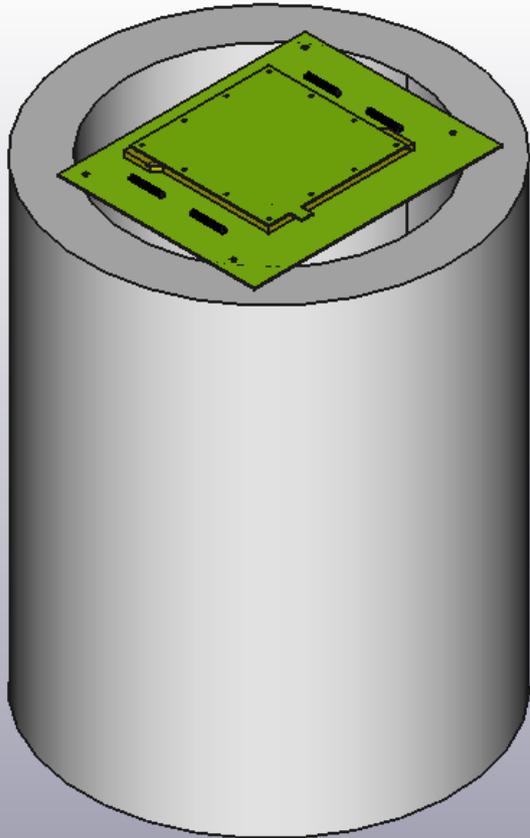


DA FARE:

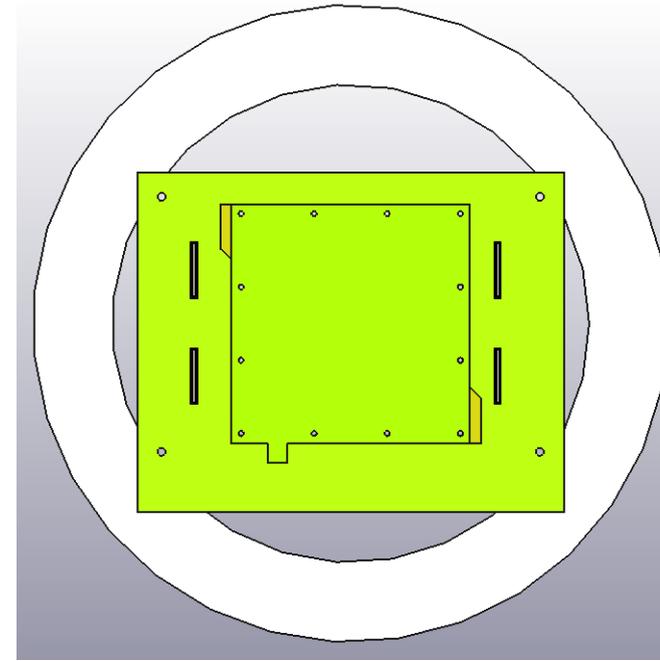
- **Confrontare con le correnti attese con catodo piano nelle 6 configurazioni**
- **Investigare il problema della periodicit  della cella**
- **Provare ulteriori campi (limitazione CAD exchanger)**

Piani futuri

Piani futuri

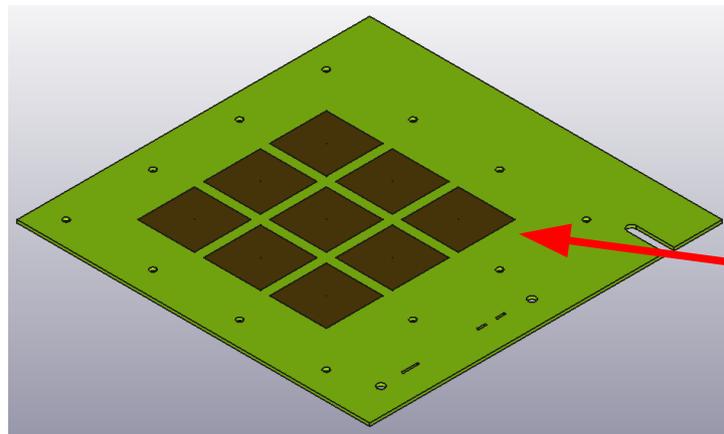


Questo è il pcb standard di una u-RWELL (267 x 214 mm²).
Per gli scorsi test beam è stato necessario sagomare il PCB smussando gli angoli per farlo entrare nel pozzetto di Hotness (diam. 300 mm)



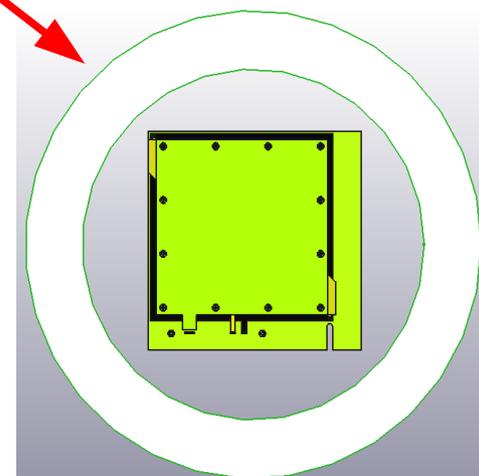
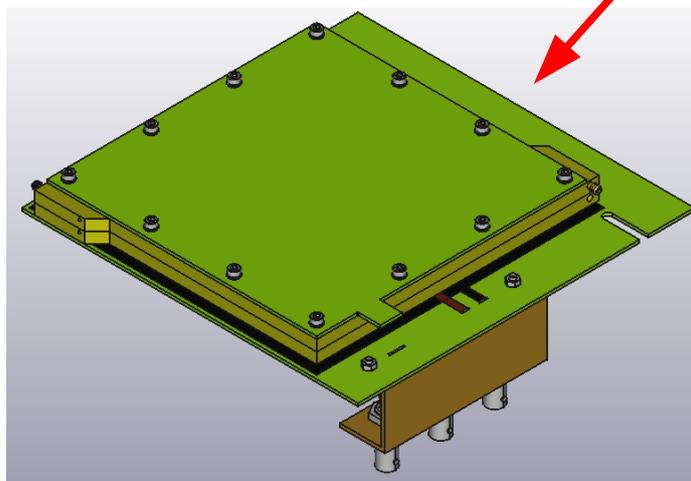
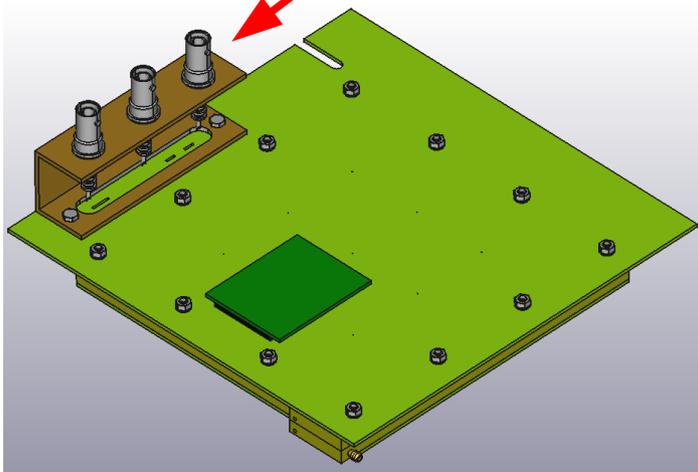
Piani futuri: nuovo PCB

Dal momento che bisogna ridisegnare il PCB per passare a PAD si può sfruttare il momento per disegnare un PCB compatibile per Hotness.



Qui si riporta un primo disegno di massima di come potrebbe essere il rivelatore.
PCB: 187 x 187 mm²
Versione 0 del PCB con 9 pad 3 x 3 cm²

Per risparmiare spazio si propone di riportare le connessioni HV sul retro del PCB. Qui si propone di installare i connettori HV su un lamierino piegato con il filtro HV "volante".
In questo modo si può inserire il rivelatore con il catodo rivolto verso la sorgente.



Tediosi dettagli tecnici

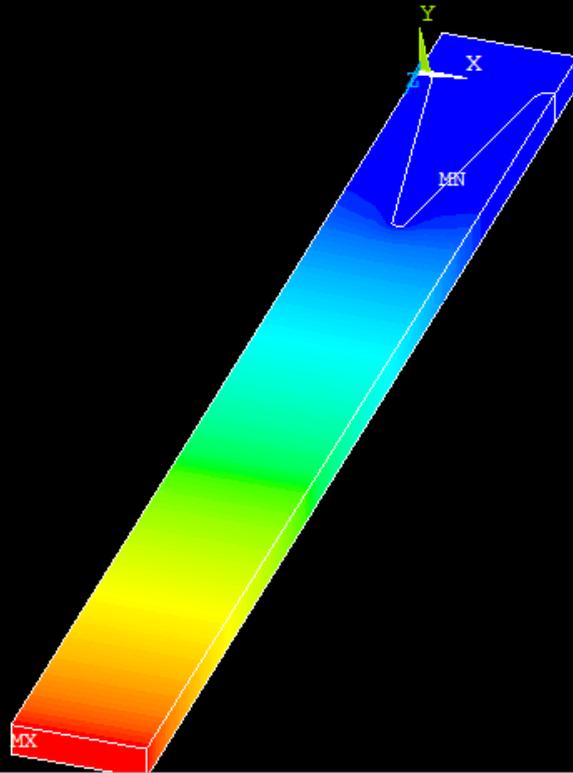
Ansys e Garfield++

```
1
NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
VOLT (AVG)
RSYS=0
SMN =-900
```

ANSYS
2020 R1

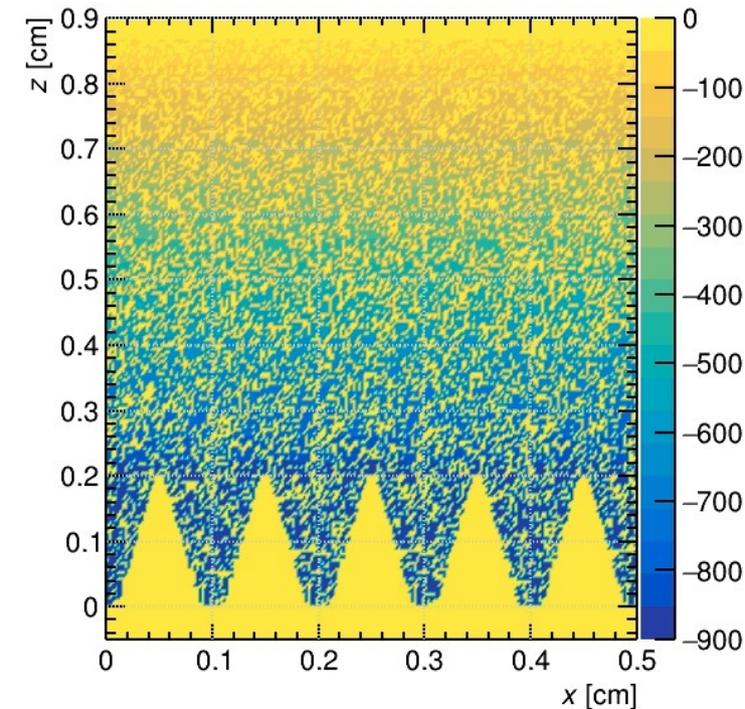
ACADEMIC

JAN 11 2021
11:17:11



Una cella elementare poteva essere questa: 1 dente di 1 mm per 0.242 μm (spessore) per la gap. Questo permette di risparmiare memoria e tempo macchina.

Peccato che nelle zone di confine Garfield veda questo:

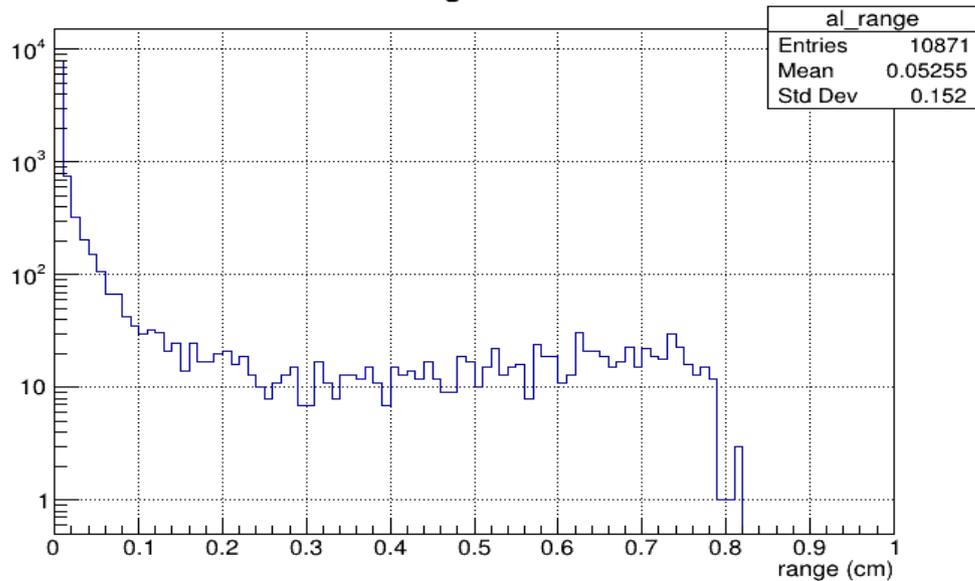


Quindi conviene minimizzare le zone di “incollaggio” trovando il giusto compromesso con il tempo e memoria CPU

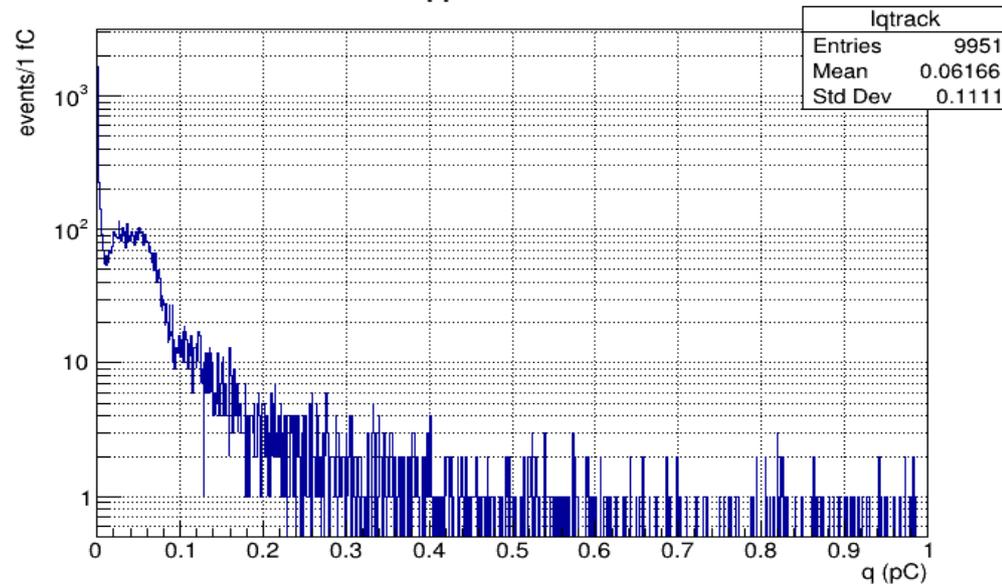
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 2\text{kV/cm}$, tracce α

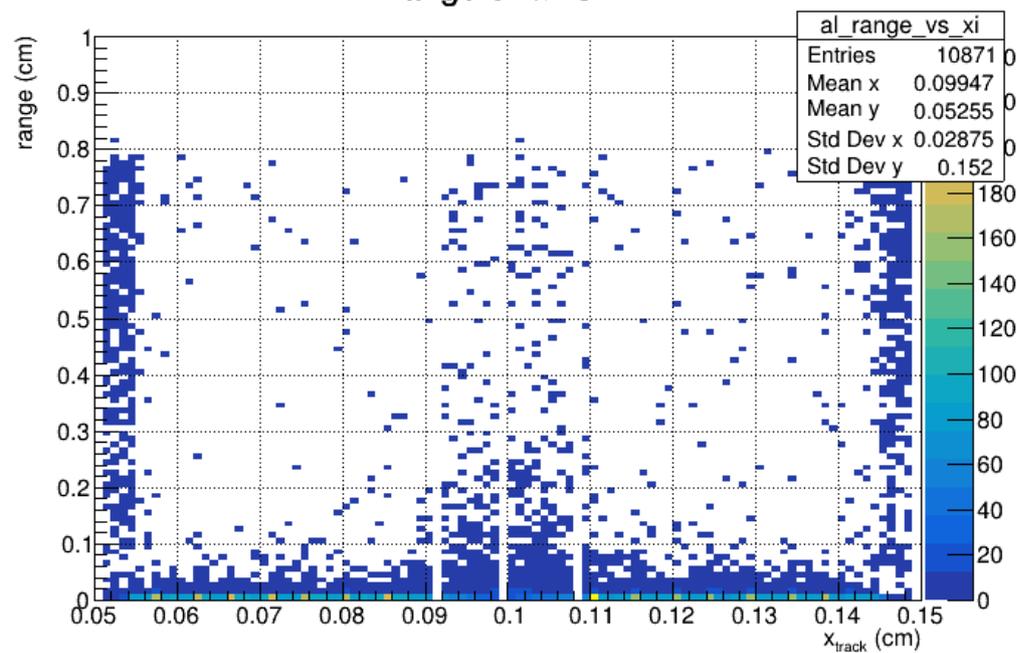
range of α



q per α track



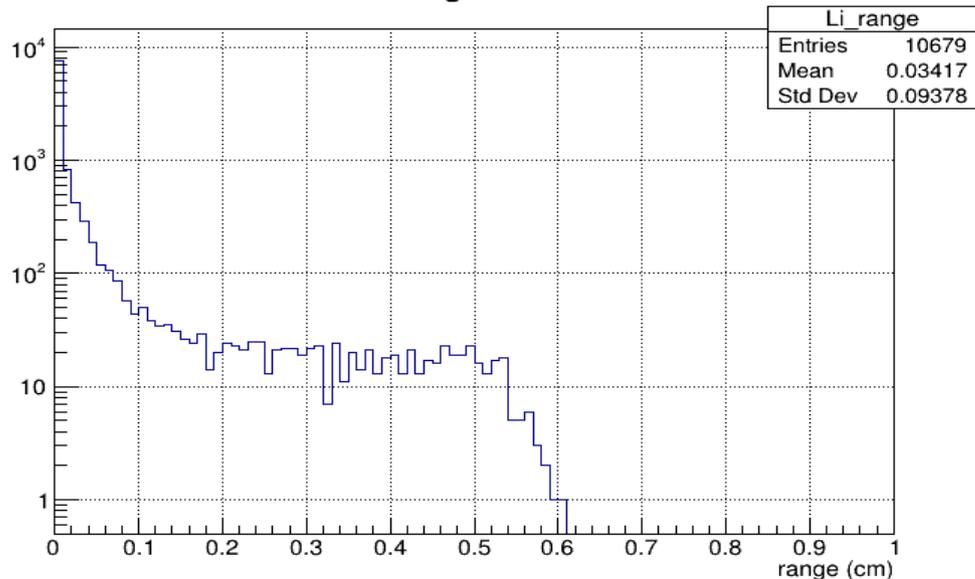
range of α vs x_i



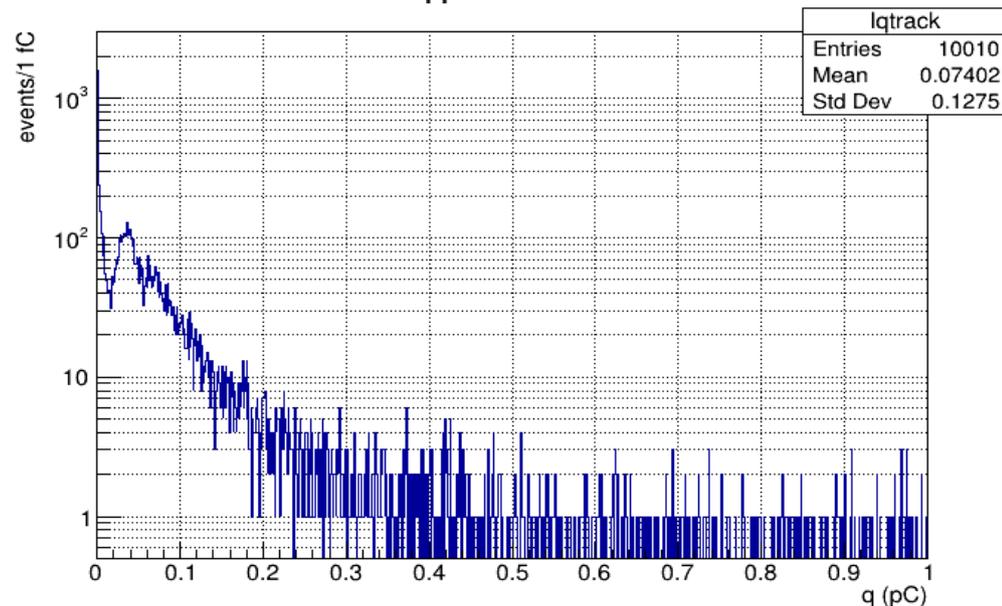
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 2\text{kV/cm}$, tracce Li

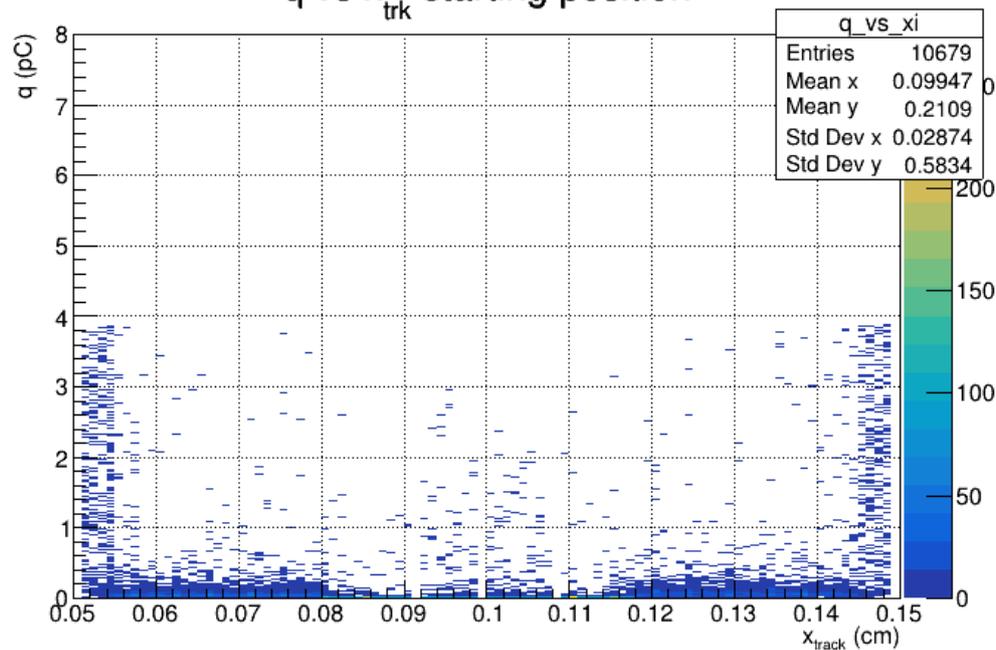
range of Li



q per Li track



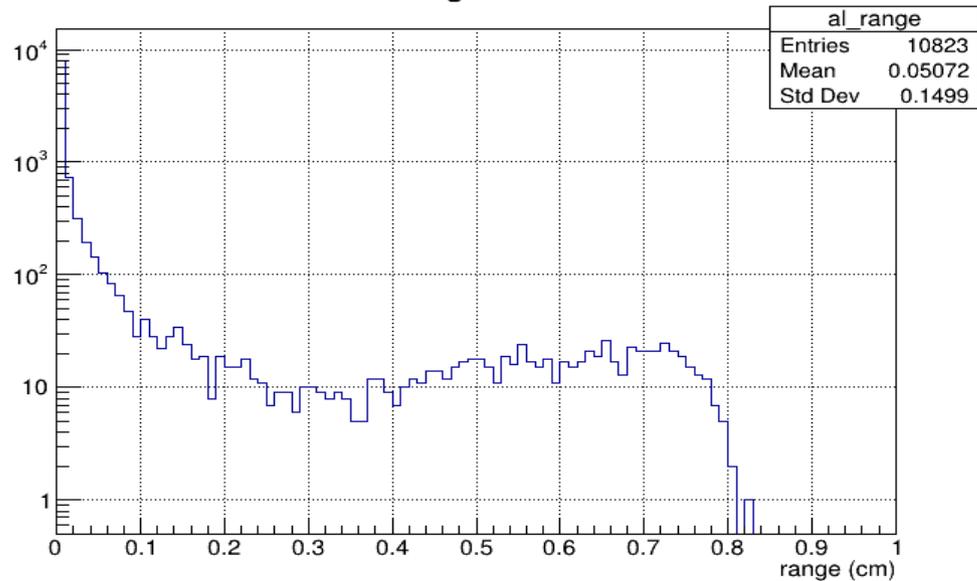
q vs x_{trk} starting position



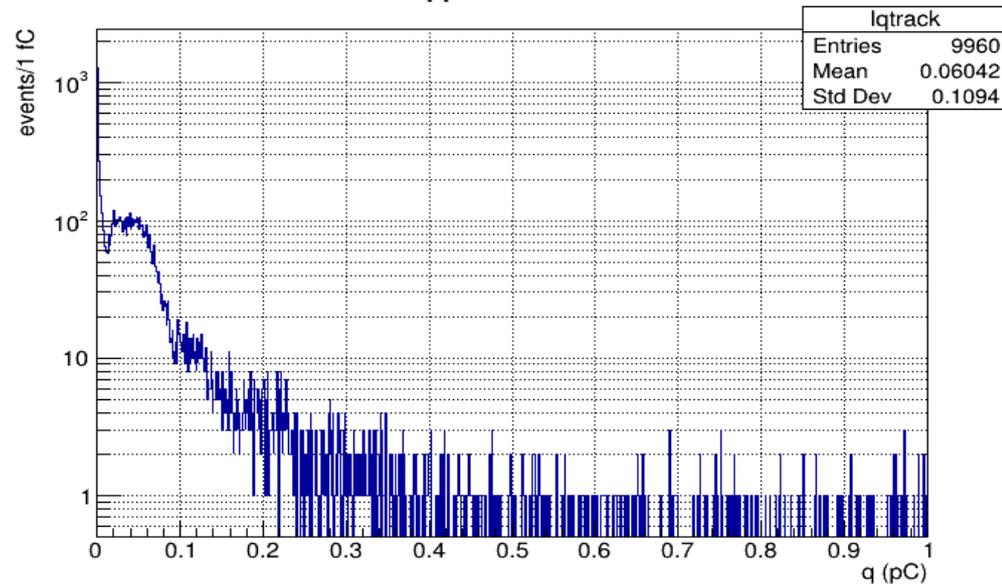
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 3\text{kV/cm}$, tracce α

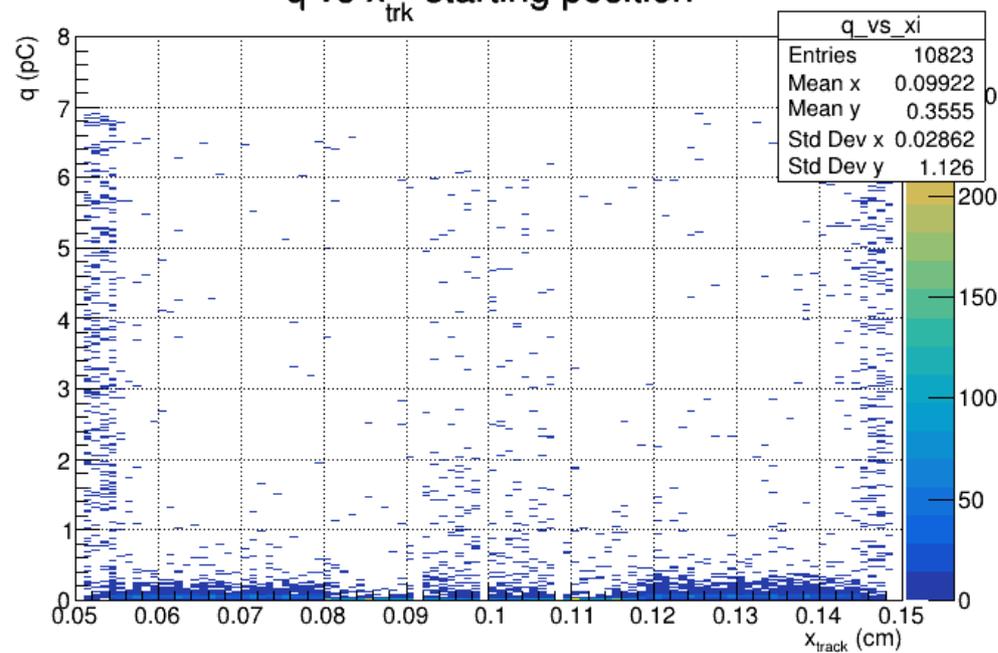
range of α



q per α track



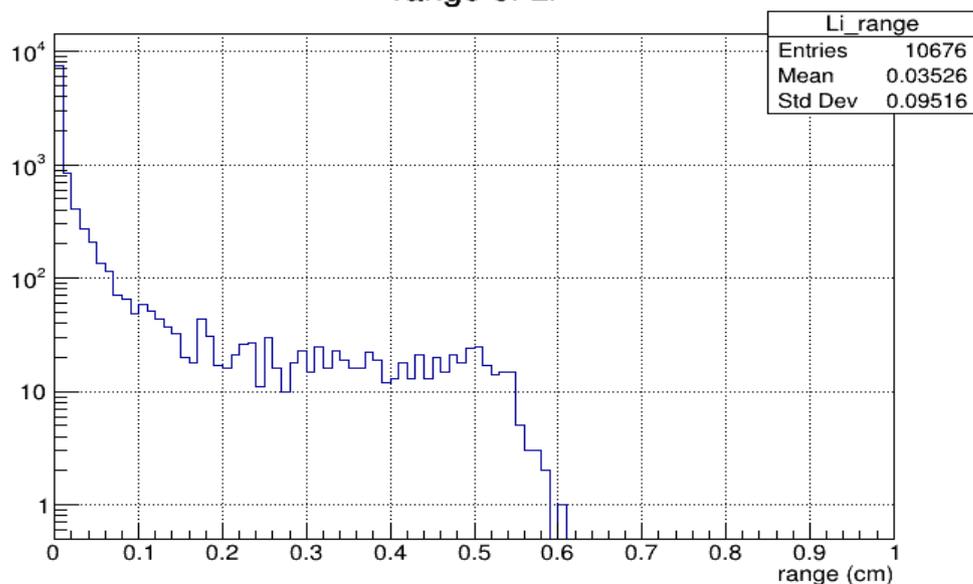
q vs x_{trk} starting position



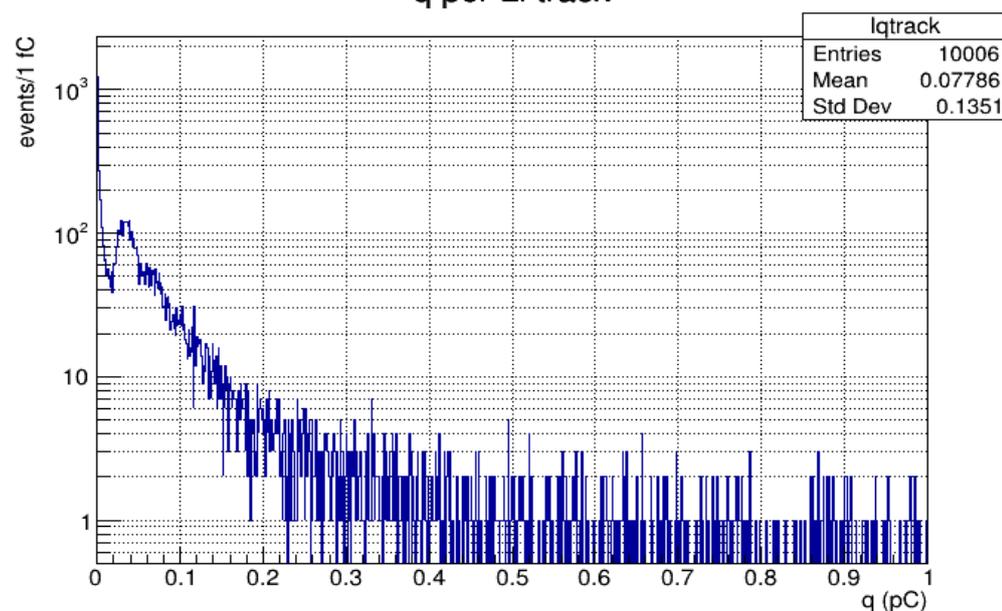
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 6, $E_d = 3\text{kV/cm}$, tracce Li

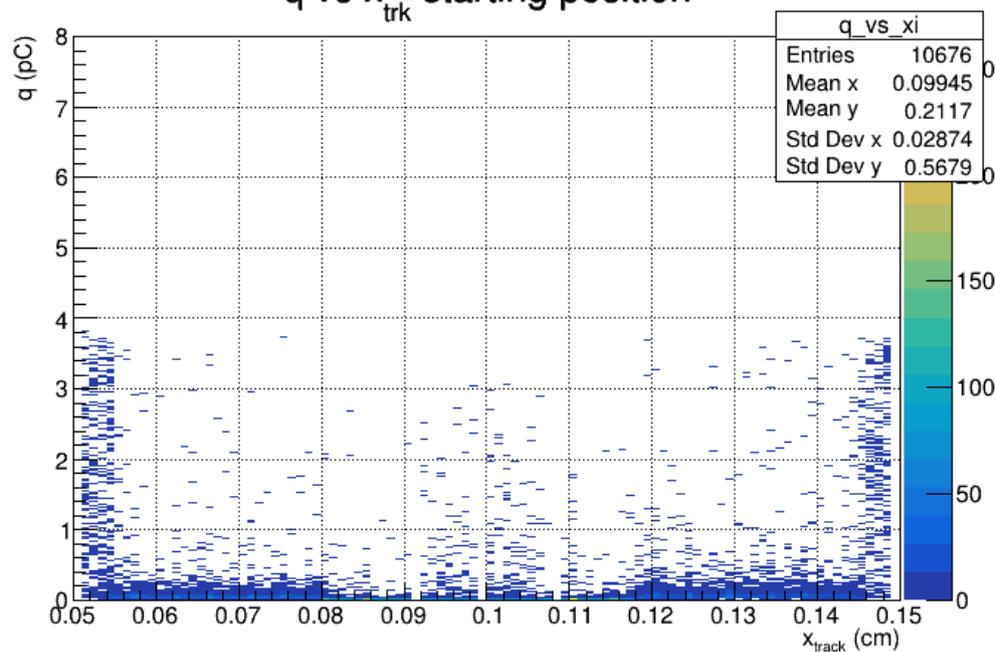
range of Li



q per Li track



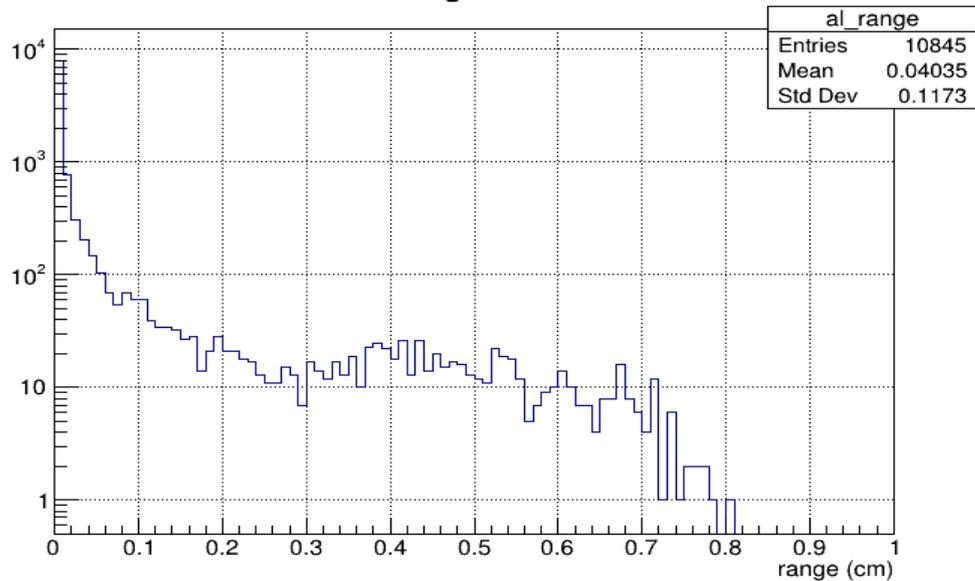
q vs x_{trk} starting position



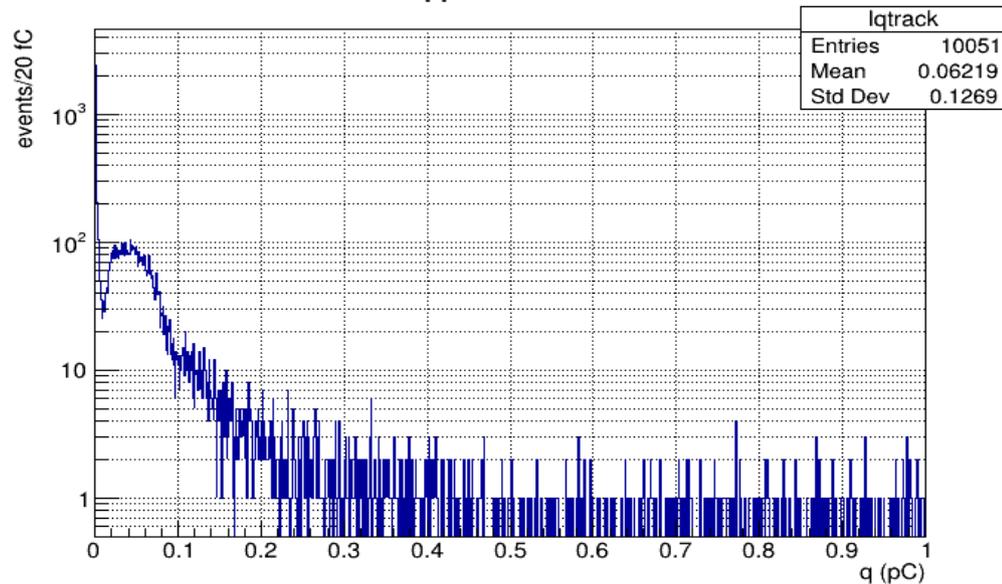
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 3, $E_d = 1\text{kV/cm}$, tracce α

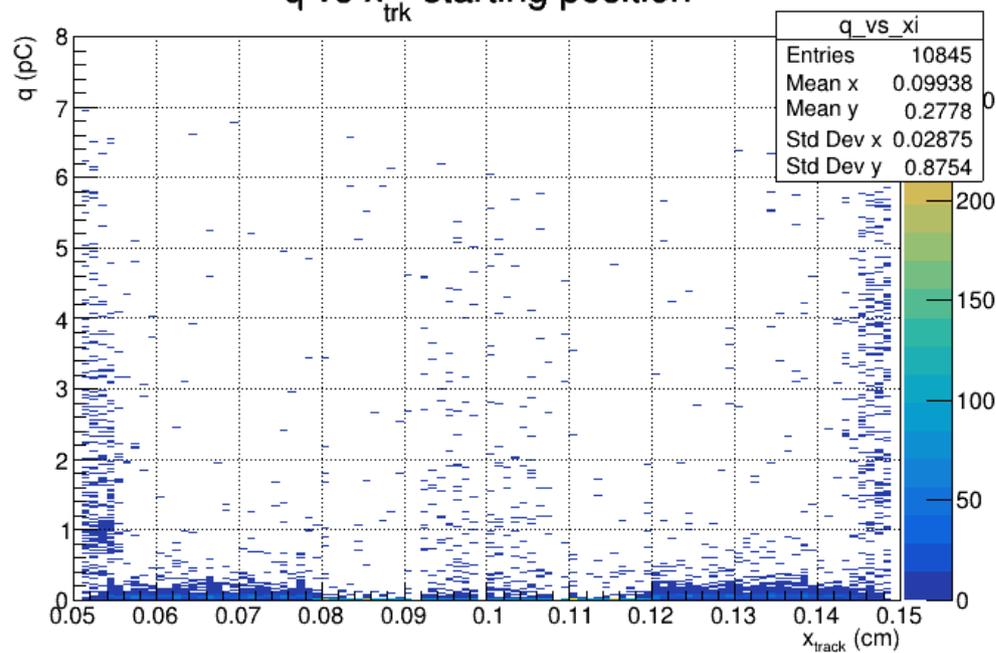
range of α



q per α track

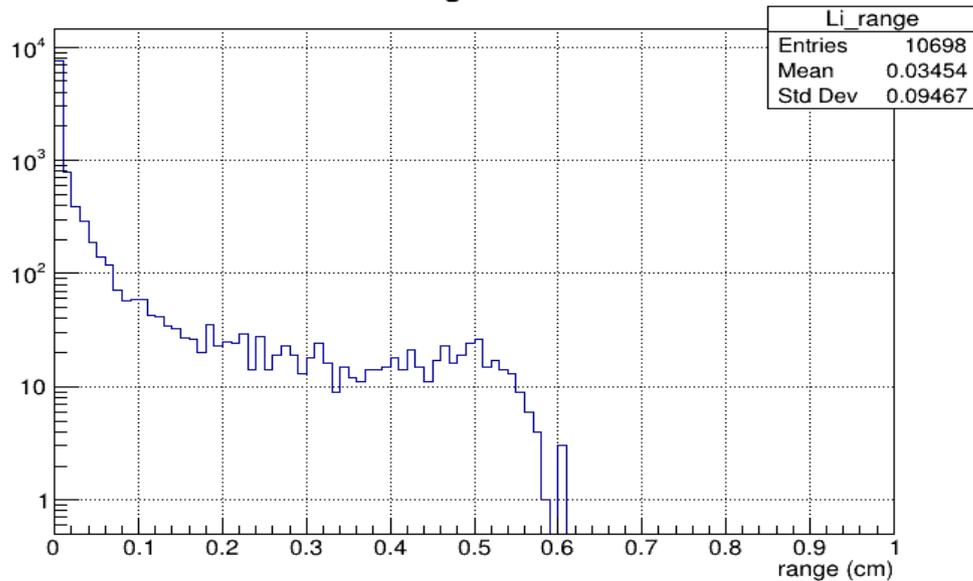


q vs x_{trk} starting position

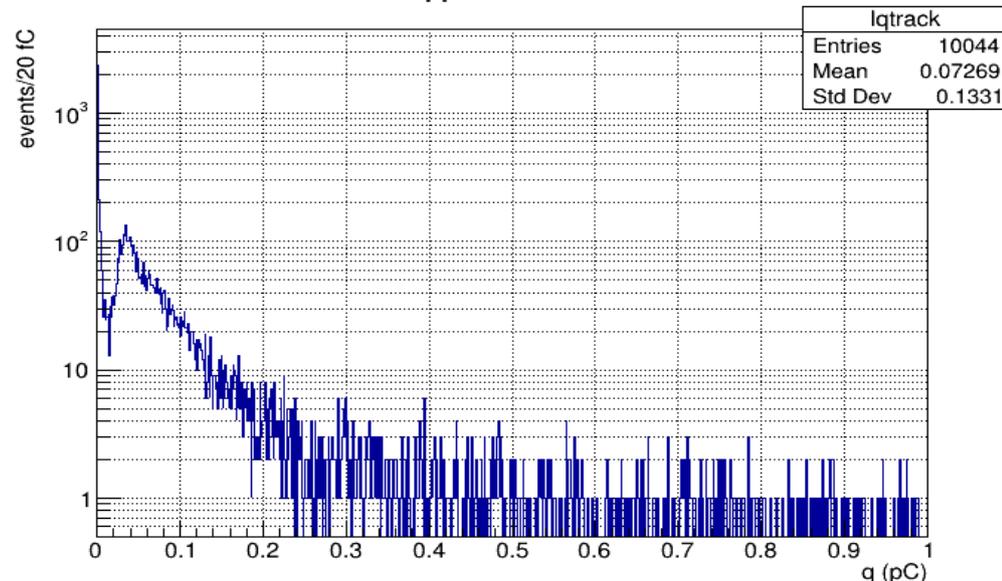


Dente di sega: simulazioni Garfield++ Configurazione 6 + 3, $E_d = 1\text{kV/cm}$, tracce Li

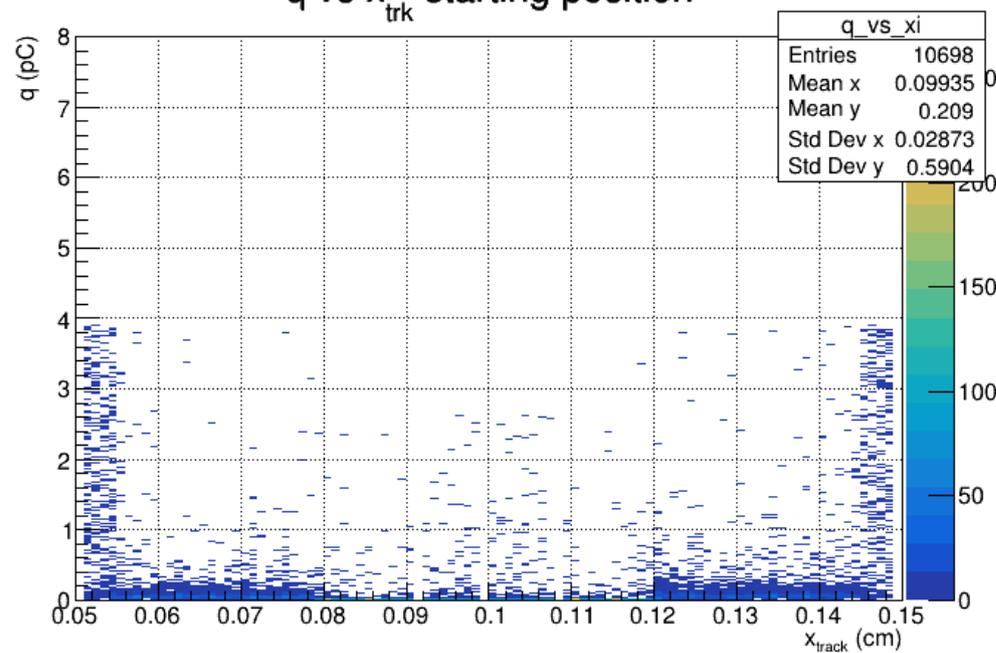
range of Li



q per Li track



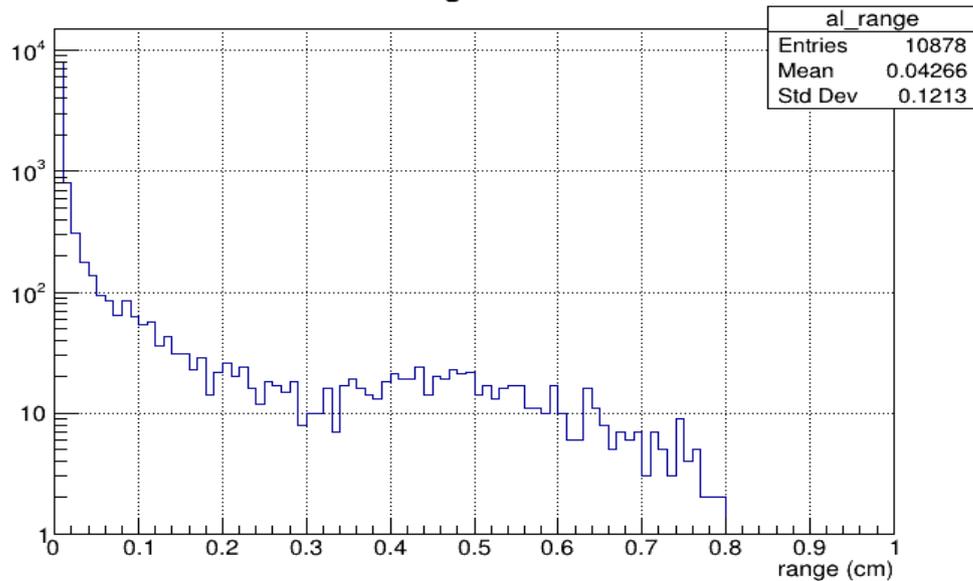
q vs x_{trk} starting position



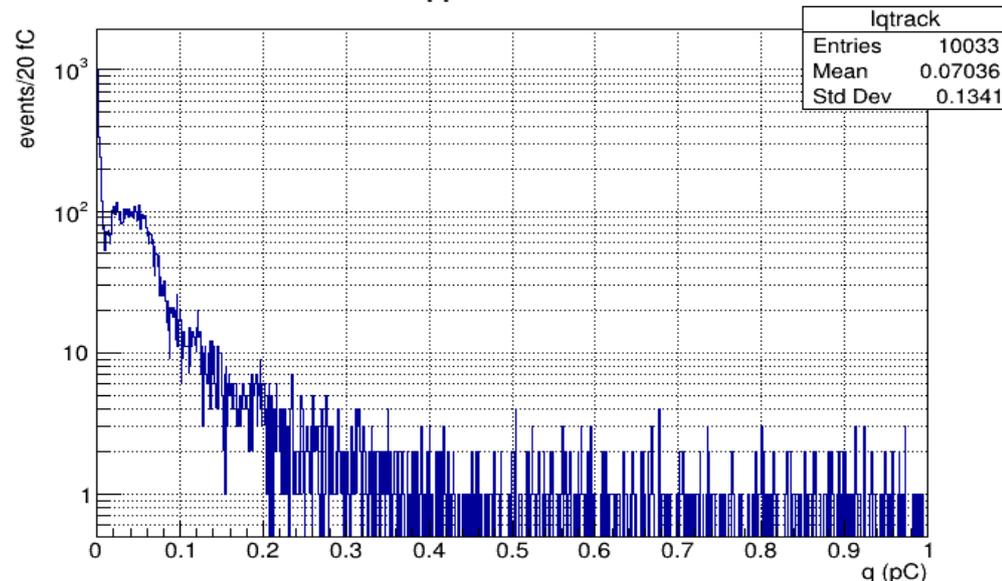
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 3, $E_d = 2\text{kV/cm}$, tracce α

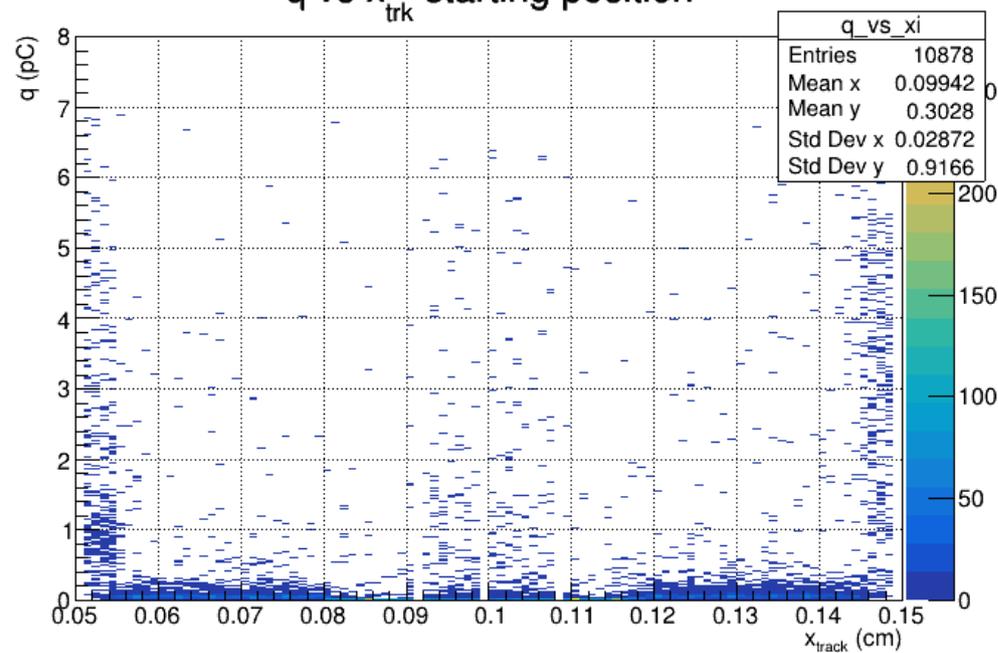
range of α



q per α track



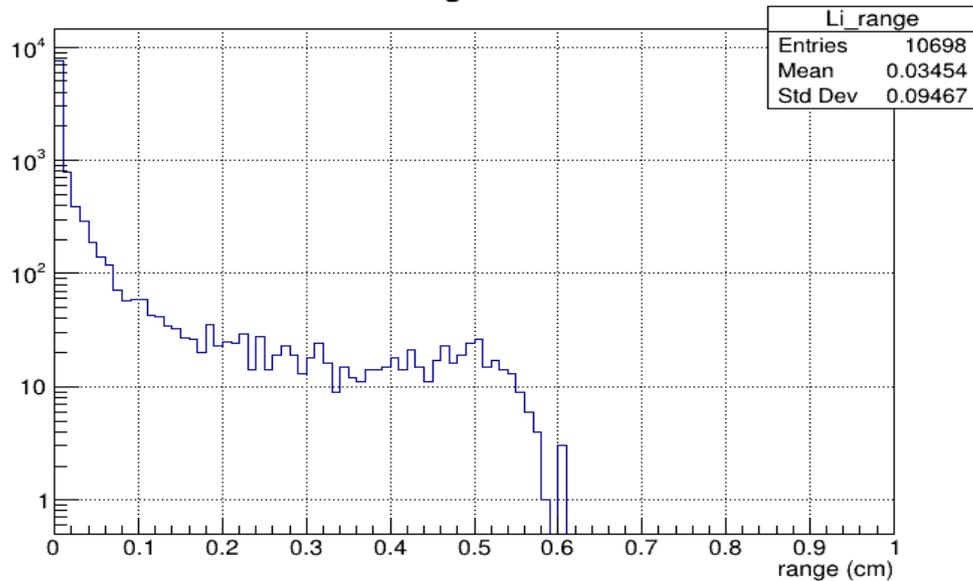
q vs x_{trk} starting position



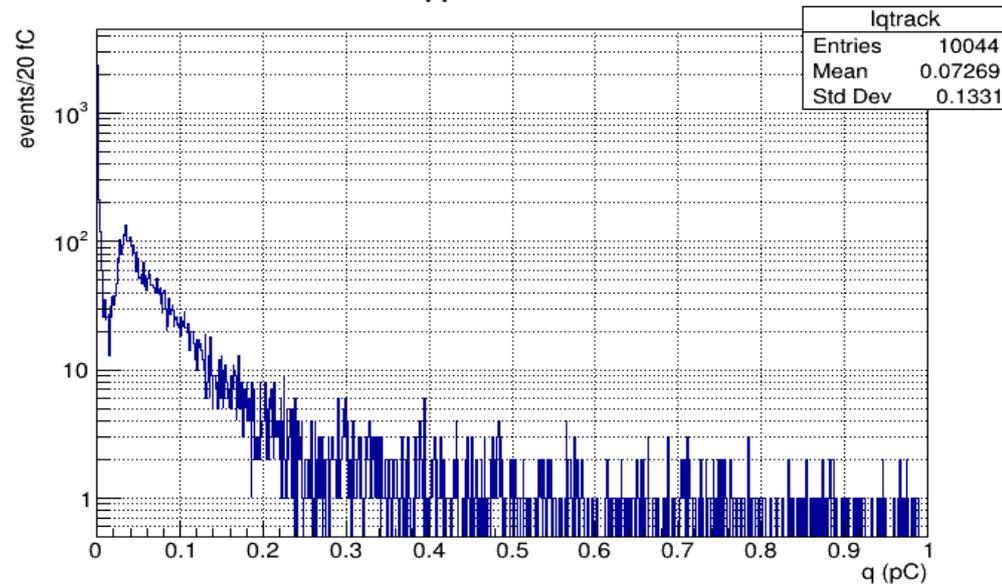
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 3, $E_d = 2\text{kV/cm}$, tracce Li

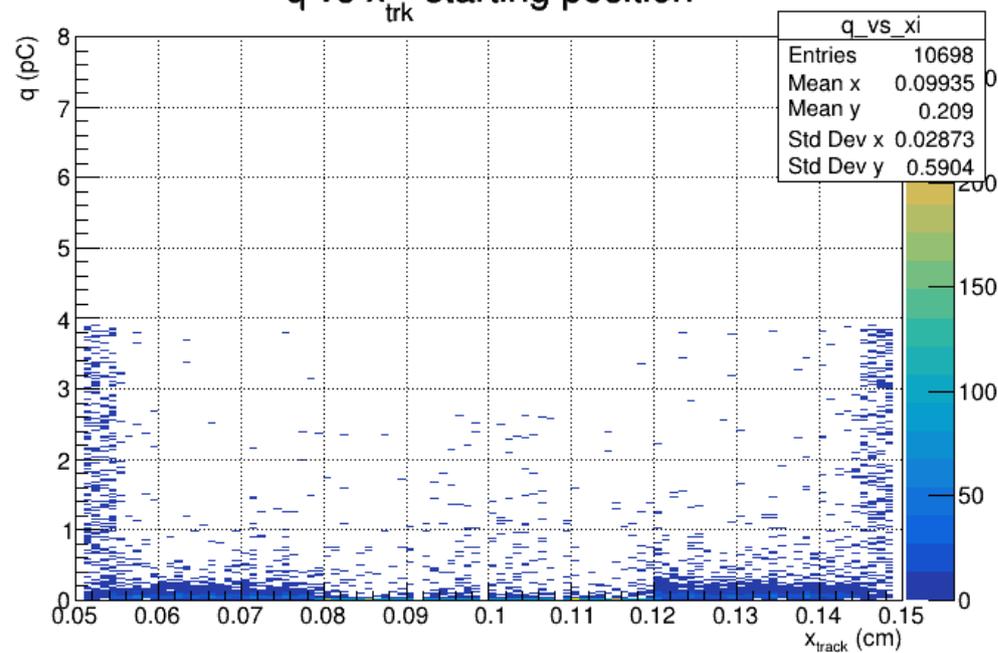
range of Li



q per Li track

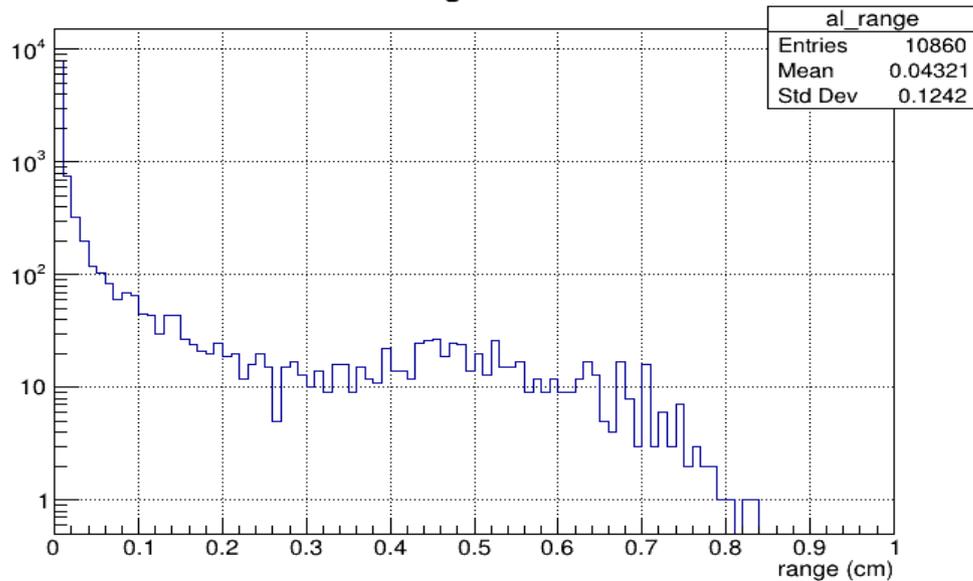


q vs x_{trk} starting position

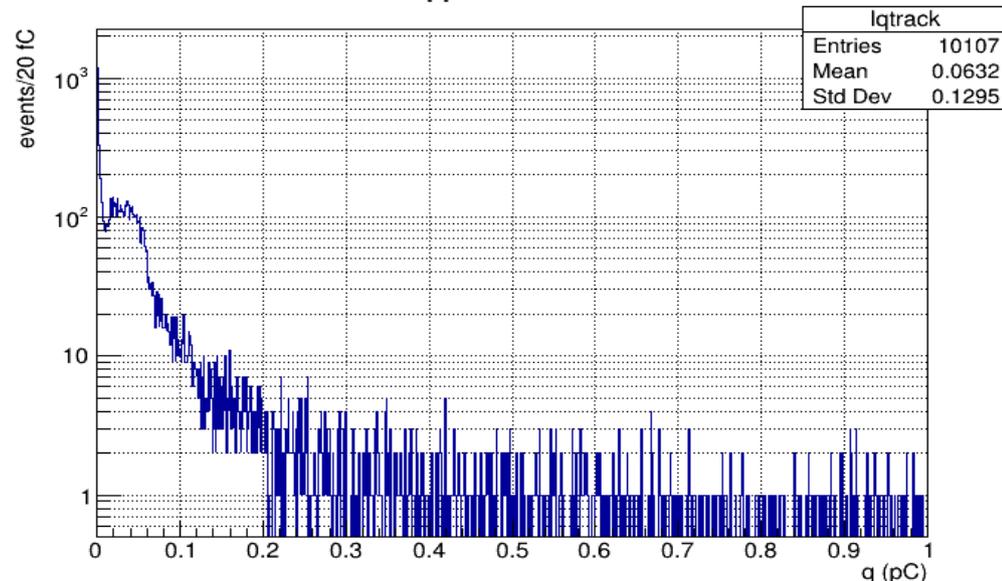


Dente di sega: simulazioni Garfield++ Configurazione 6 + 3, $E_d = 3\text{kV/cm}$, tracce α

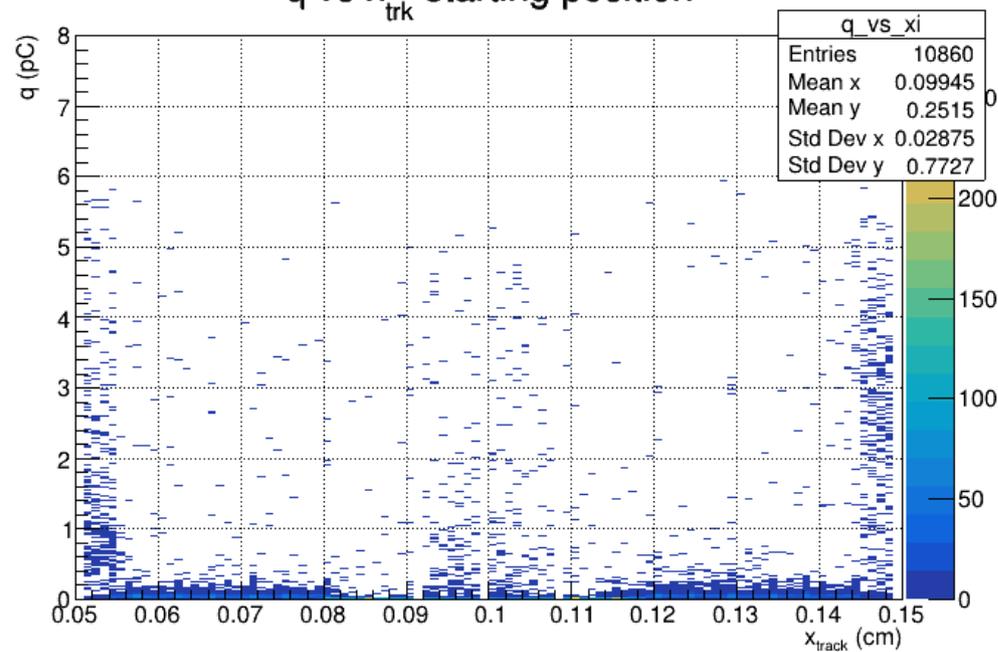
range of α



q per α track



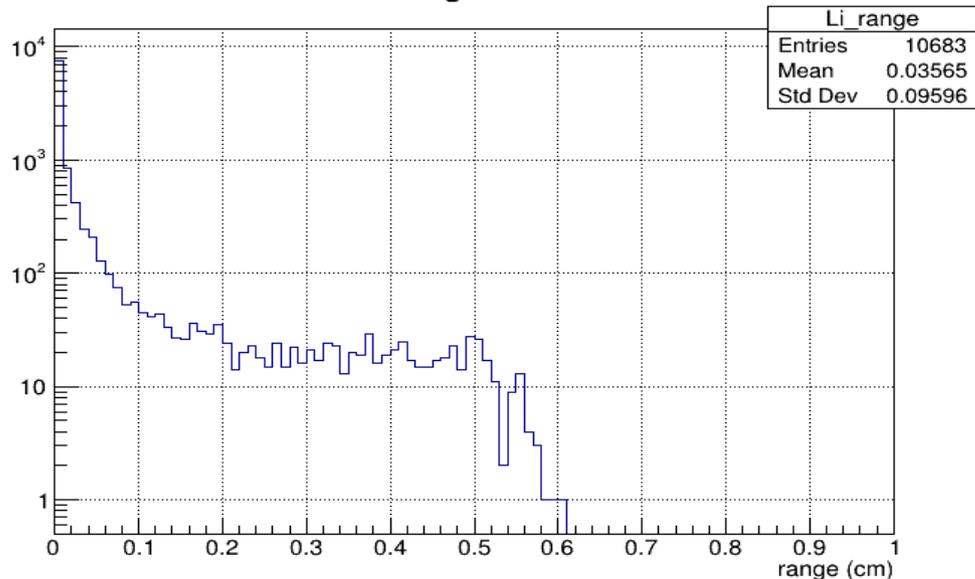
q vs x_{trk} starting position



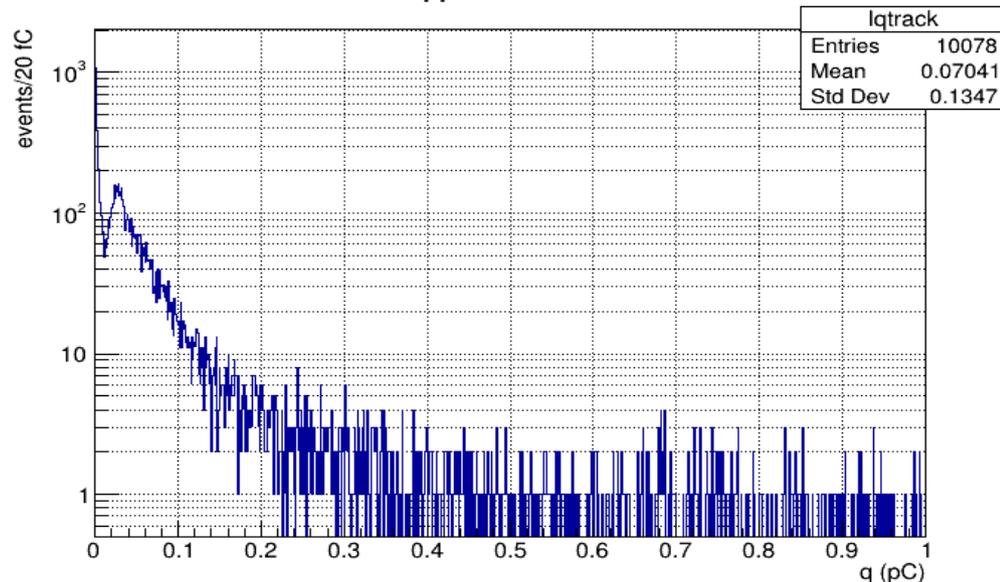
Dente di sega: simulazioni Garfield++

Configurazione 6 + 3, $E_d = 3\text{kV/cm}$, tracce Li

range of Li



q per Li track



q vs x_{trk} starting position

