

STARTRACK 2

nanodosimetric
Structure
of
hAdRon
TRACKs



INFN-LNL

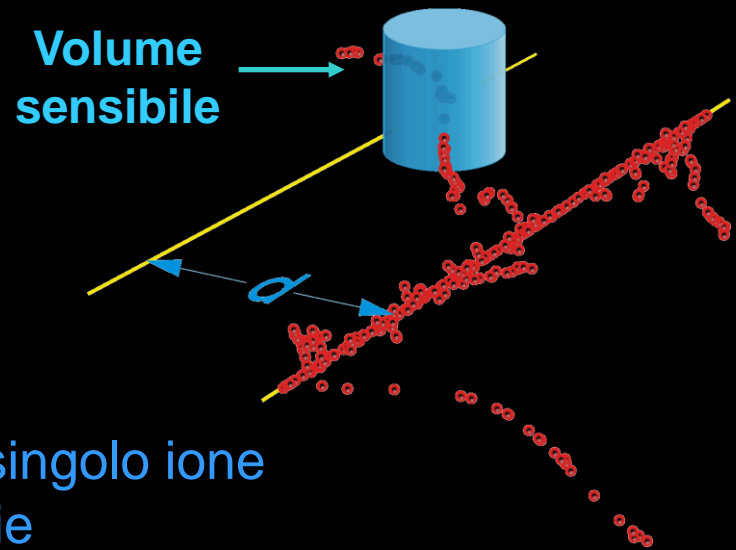
P. Colautti (50%), V. Conte (80%),
M. Lombardi (100%),
M. Poggi (25%), S. Canella (20%),

INFN-PD

L. De Nardo (80%), G. Tornielli (80%)

L'esperimento

Misura la distribuzione del numero di ionizzazioni (*cluster size*) prodotte da un singolo adrone in un volume sensibile di dimensioni pari a circa 20 nm di tessuto equivalente al variare del parametro d'impatto d .



i_1 : ionizzazioni prodotte da un singolo ione

i_p : ionizzazioni primarie

j : ionizzazioni prodotte da un singolo raggio delta

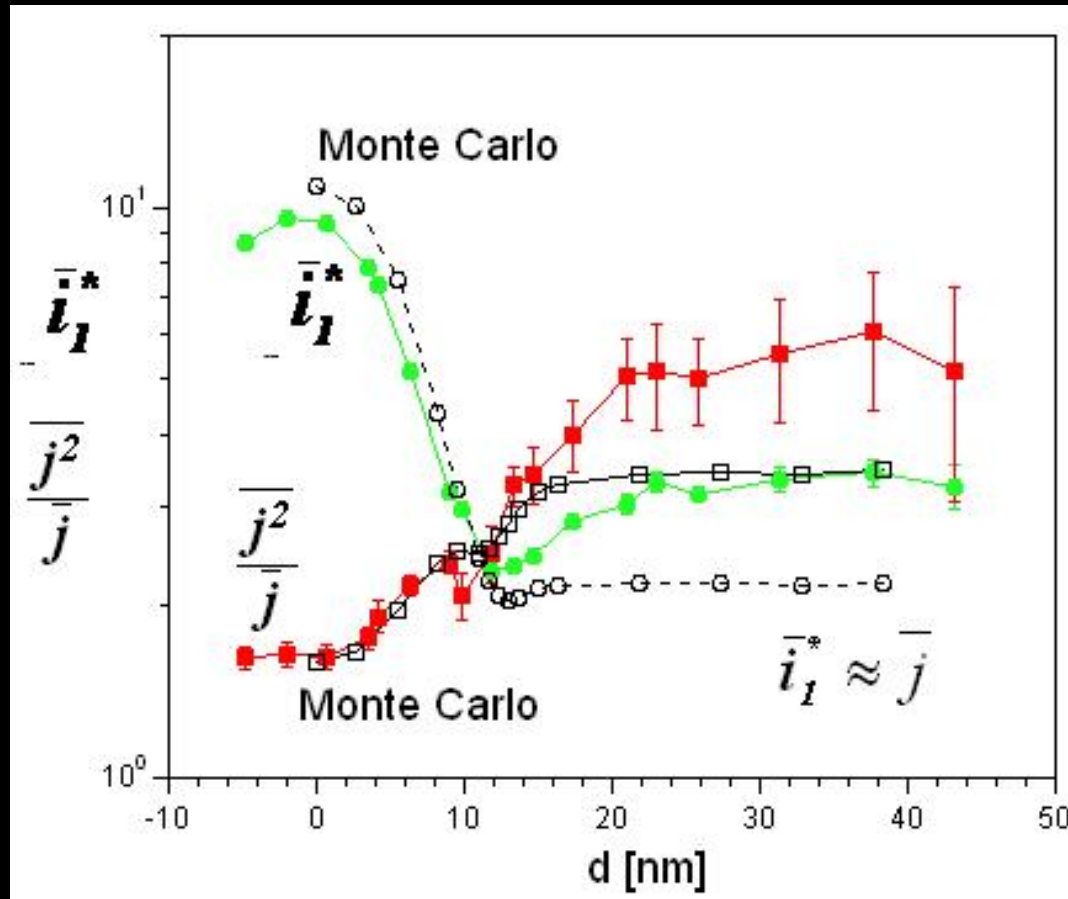
i_1 è la i_p -esima
convoluzione di j

$$\bar{i}_1 = \bar{i}_p \cdot \bar{j}$$

$$\frac{\overline{i_1^2}}{\bar{i}_1} = \bar{i}_p \cdot \bar{j} + \frac{\overline{j^2}}{\bar{j}}$$

$$\frac{\overline{j^2}}{\bar{j}} = \frac{\overline{i_1^2} - \bar{i}_1^2}{\bar{i}_1}$$

Misure con particelle alfa

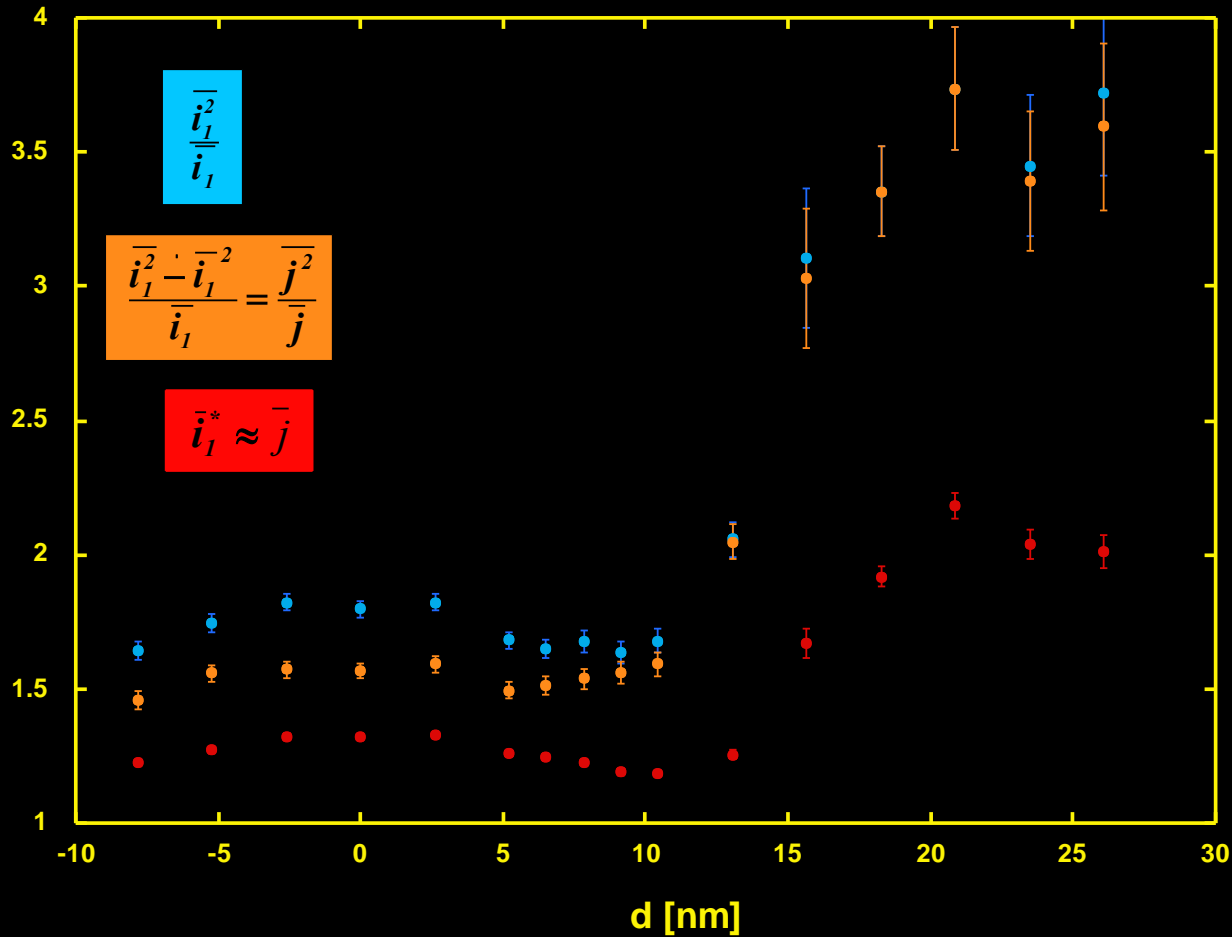


Precedenti misure con ^{244}Cm -alfa avevano dimostrato che la “qualità” dei raggi delta emergenti dalla traccia di una particella alfa è invariante con la distanza dalla traccia stessa.

La “qualità” si può identificare con le quantità:

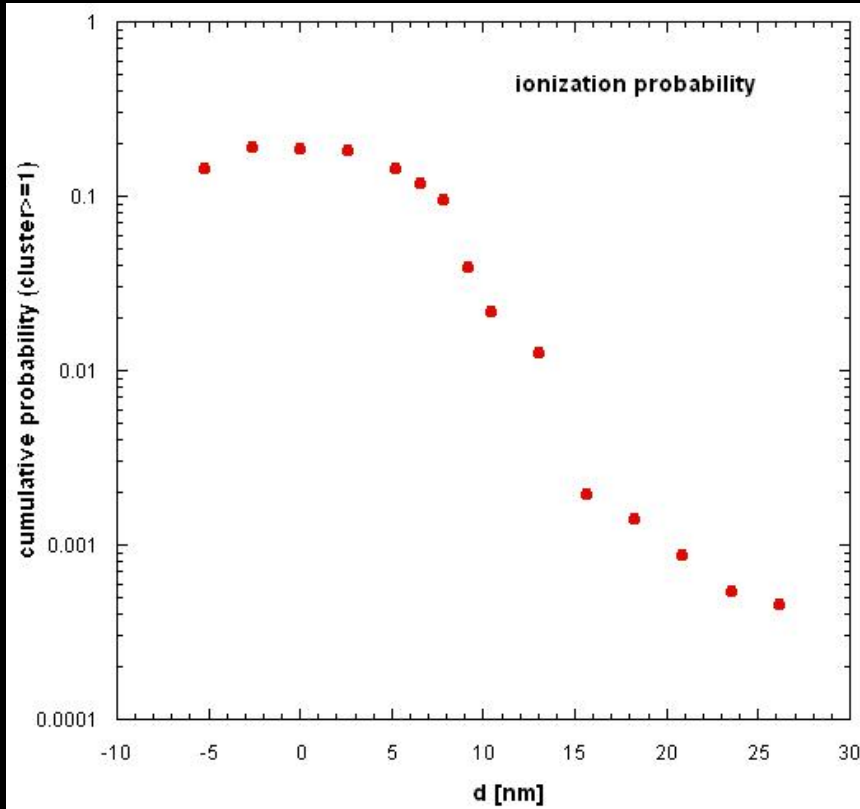
$$\frac{\overline{j^2}}{\overline{j}} \text{ e } \overline{j}$$

Misure con protoni da 20 MeV

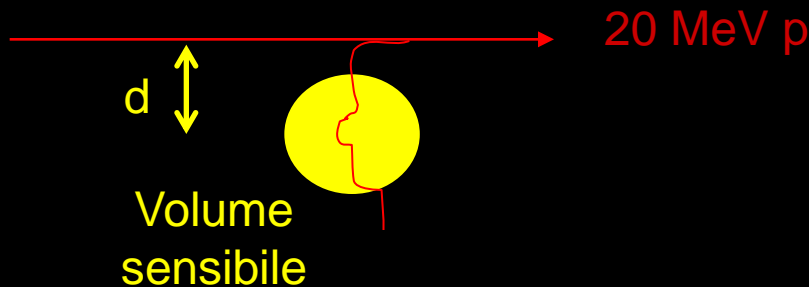


I primi dati con protoni da 20 MeV suggeriscono che tale invarianza della qualità dei raggi delta valga anche per i protoni. Per confermare i plateau, bisogna misurare almeno fino 30-40 nm con alta statistica.

Misure con protoni da 20 MeV

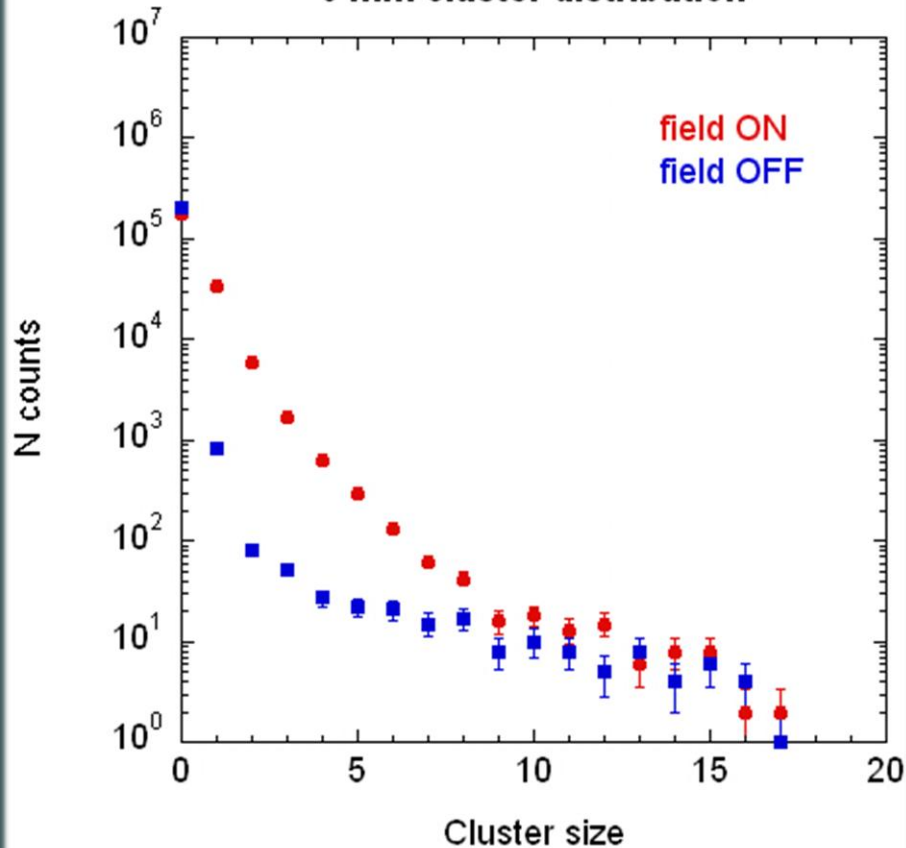


La probabilità di misurare un evento ionizzante diminuisce drasticamente all'aumentare della distanza del sito sensibile rispetto alla traccia primaria (oltre i 30nm è inferiore a 1‰) e di conseguenza il numero di eventi necessari per avere una buona statistica nelle distribuzioni condizionali (quelle in cui si verifica almeno una ionizzazione) aumenta al crescere del parametro d'impatto.

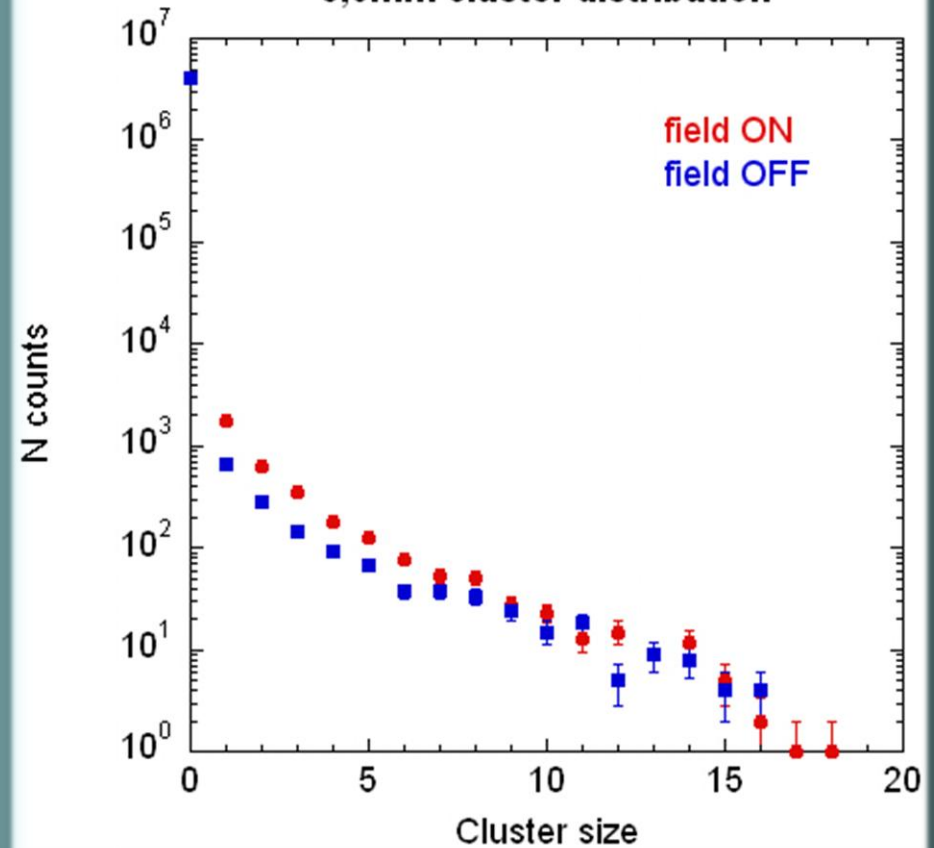


Misure con protoni da 20 MeV

0 mm cluster distribution



5,0mm cluster distribution



Per ciascun parametro d'impatto è necessario eseguire 2 misurazioni per poter sottrarre dalle distribuzioni misurate (field ON) il contributo del fondo di ionizzazione (field OFF), la cui entità aumenta al crescere del parametro d'impatto.

Misure 2009

p: 20 MeV → completate
(da analizzare le ultime misure)

d: 15 MeV → previsto 1° turno per 29-31 luglio 2009
Chiesto un altro turno da 3 giorni (PAC meeting 9-10
luglio2009)

p: 15 MeV → chiesti 2 turni da 3 giorni ciascuno (PAC meeting
9-10 luglio2009)

Misure previste per l'esperimento STARTRACK2

Cammino libero medio in gas propano di ioni idrogeno, litio e carbonio

2009

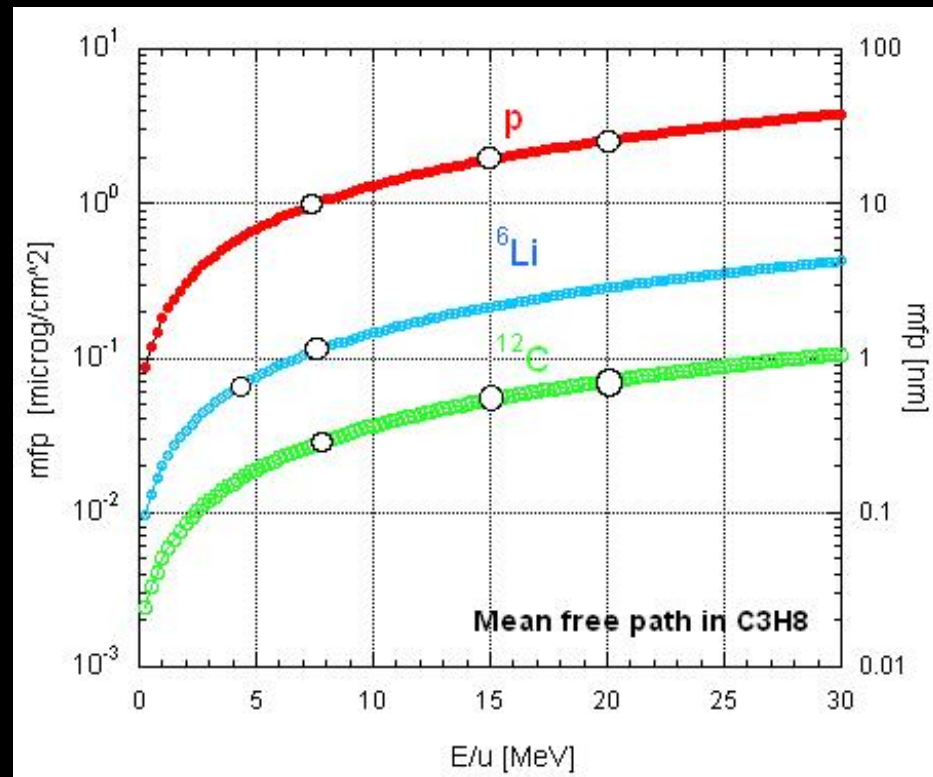
p: 20 MeV; 15 MeV
d: 15 MeV → p 7.5 MeV

2010

${}^6\text{Li}$: 24 MeV (4 MeV/u) ;
45 MeV (7.5 MeV/u)

2010-11

${}^{12}\text{C}$: 90 MeV (7.5 MeV/u) ;
180 MeV (15 MeV/u) ;
240 MeV (20 MeV/u)



Preventivo globale di spesa per il 2010

	interno	estero	consumo	manutenzione	inventario	apparecchi	Licenze software	Tot.
LNL	3	7	10.5	2	7.5	5		35 k€
PD	2.5	2.5	1			1.5 *	2 **	9.5 k€
Tot.	5.5	9.5	11.5	2	7.5	6.5	2	44.5k€

Richieste servizi sezione: 1 mese/uomo laboratorio officina elettronica

* Misuratore regolatore di flusso modello 1179B MKS

** Software Flex-PDE6 Professional 1D+2D+3D