Utilizzo di rivelatori telescopi monolitici a strip
&
Rivelazione di neutroni con i CsI di CHIMERA

Scusate la voce – ma è da quando ho aperto quella lettera dell'**antrax corporation** (c'era scritto che mi avrebbe cambiato la vita) che non mi sento troppo bene

Vi parlerò prima dei rivelatori telescopi monolitici che ormai sono in fase stabile e utilizzabili per misure reali e non solo per test

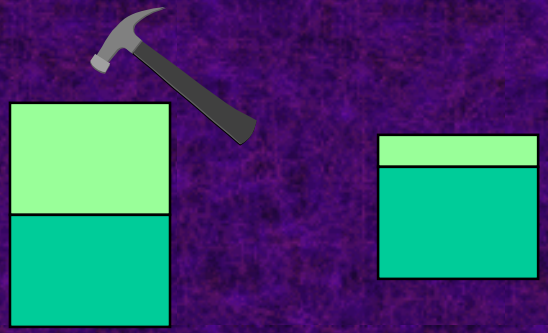
E di possibili utilizzi di CHIMERA, non sospettabili al momento della sua progettazione, che ne potrebbero ampliare il campo di utilizzo

Mon(nolithic)Te(lescope) ARRAY

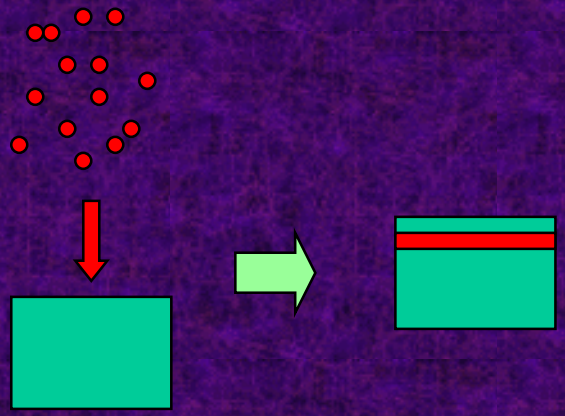
Un po' di storia sui telescopi monolitici

Come costruire un telescopio al silicio con ΔE molto sottile visto che i ΔE sottili solitamente si rompono?

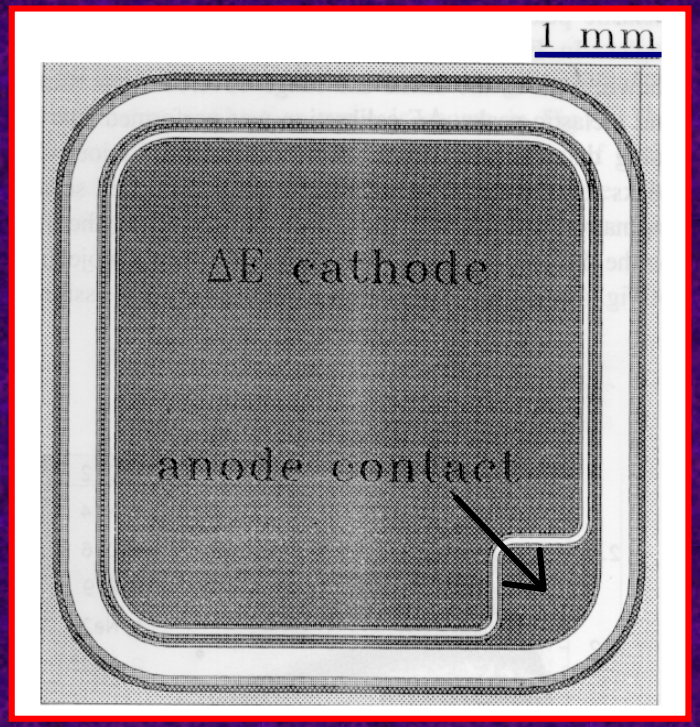
Incolliamo due rivelatori
E poi uno lo assottigliamo?

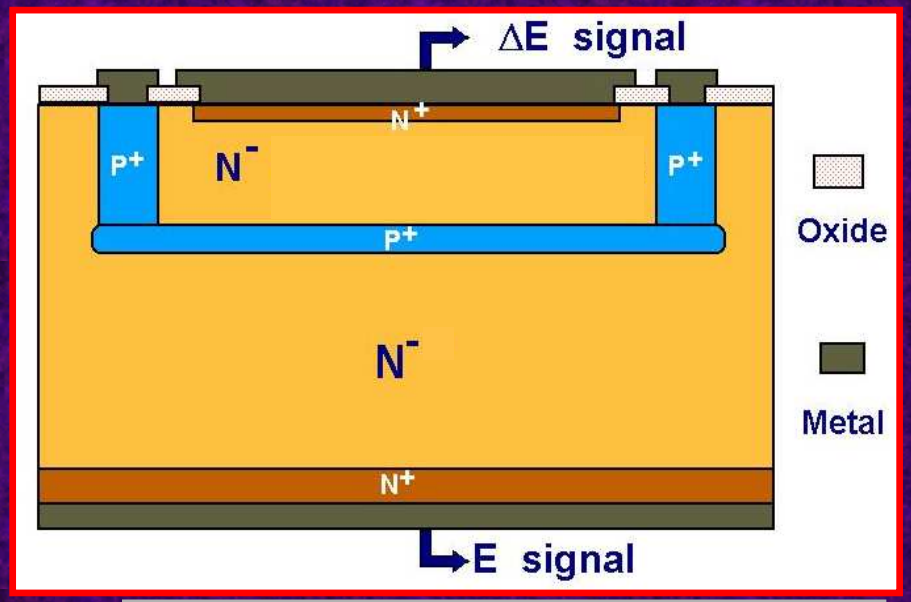


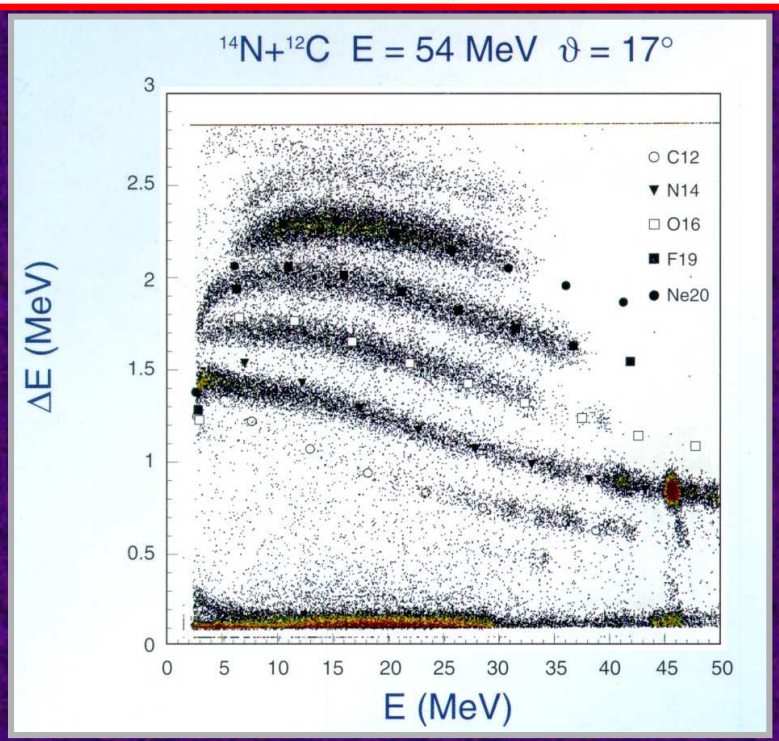
Impiantiamo uno strato conduttore dentro un rivelatore



Il risultato ottenuto con la seconda tecnica dall'ST microelectronics a Catania G.Fallica

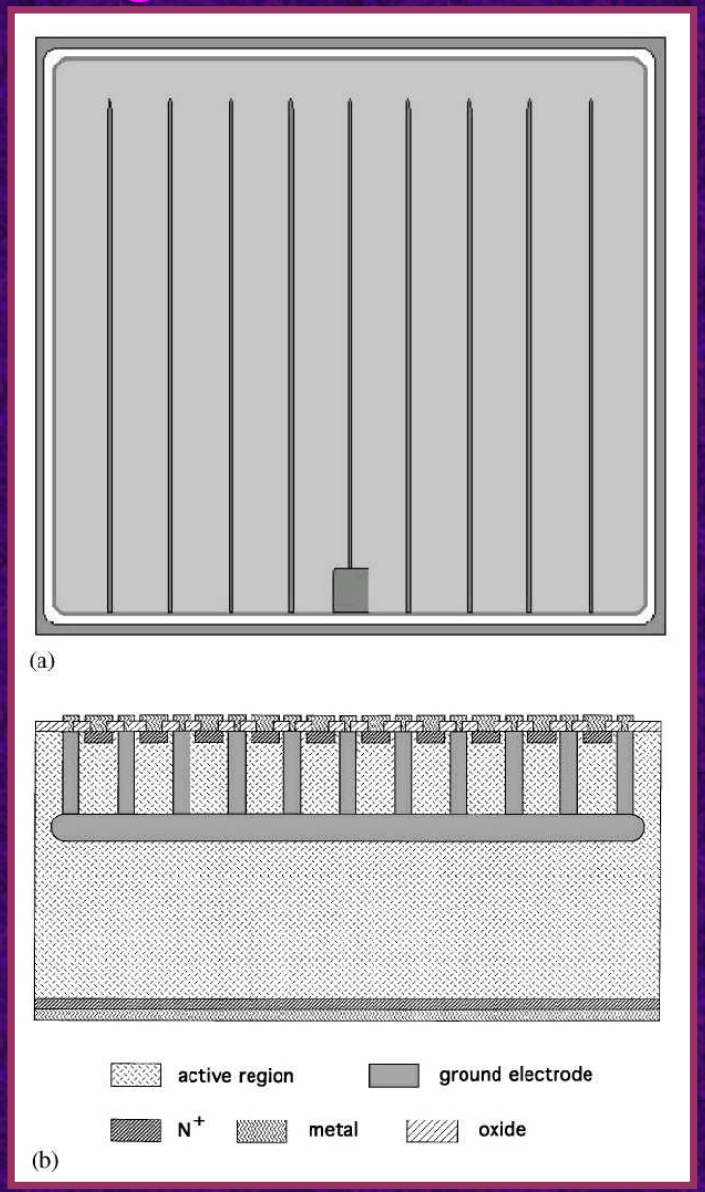




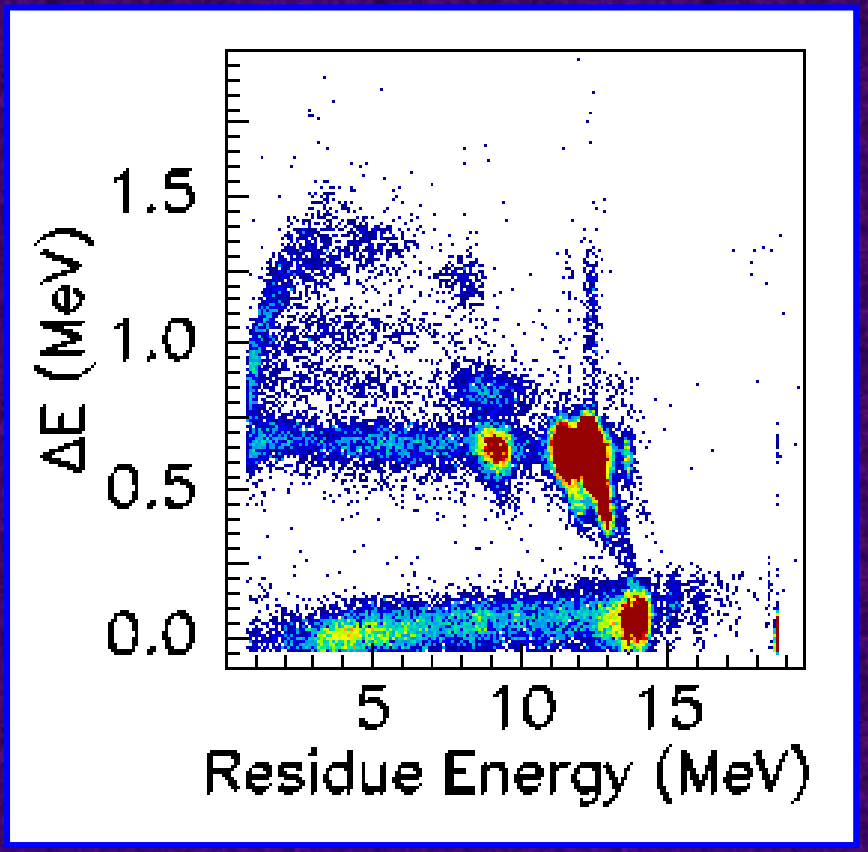


G.Cardella et al.
NIM A 378 (1996) 262

Possiamo farlo più grande?
si grande area 20x20 mm²



$^{12}C + {}^{6}Li, {}^{19}F$ Einc=18 MeV

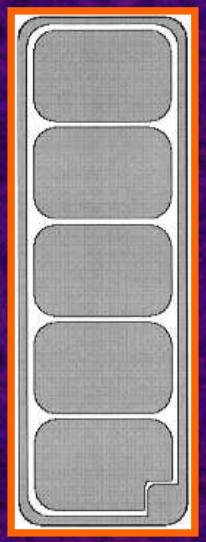


S.Tudisco et al. NIM A 426 (1999) 436

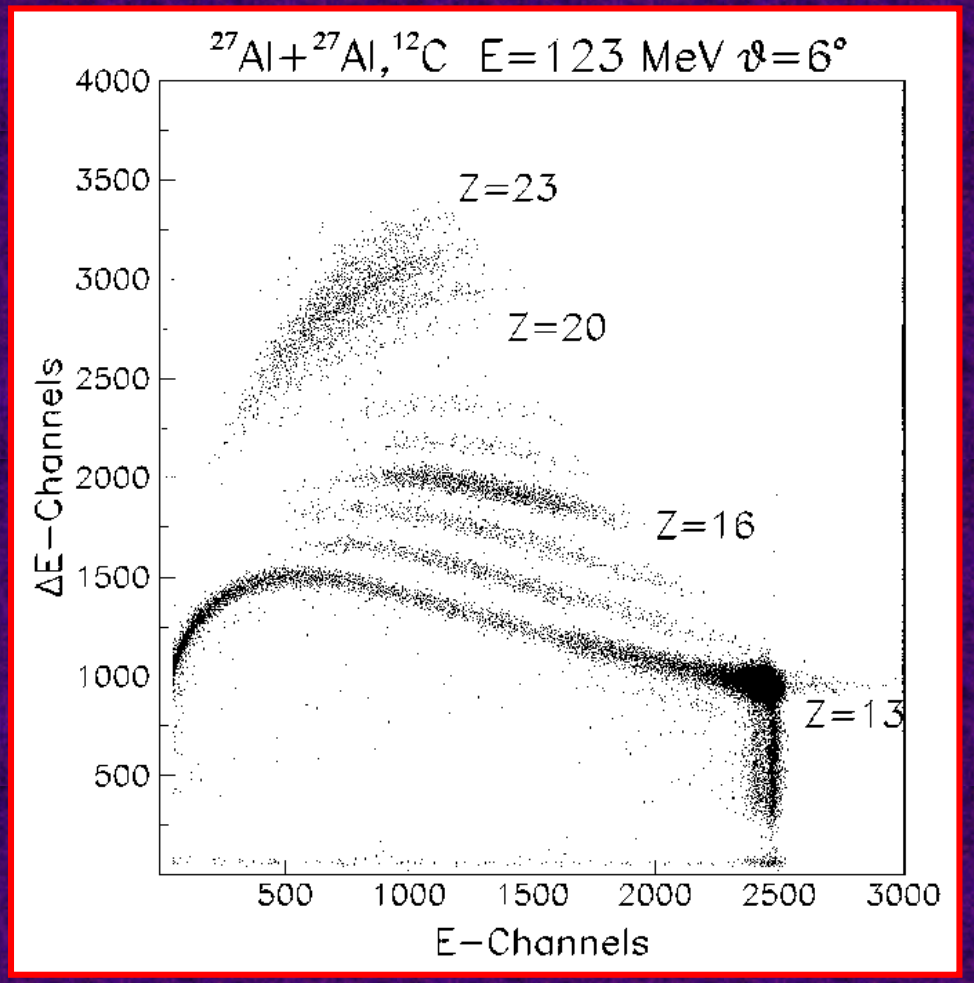
Ma crea problemi la miniaturizzazione del PAC

Seconda possibilità Rivelatori telescopi monolitici a strip

Total surface
15 x 4 mm^2



5 ΔE ed un
unico Stadio E

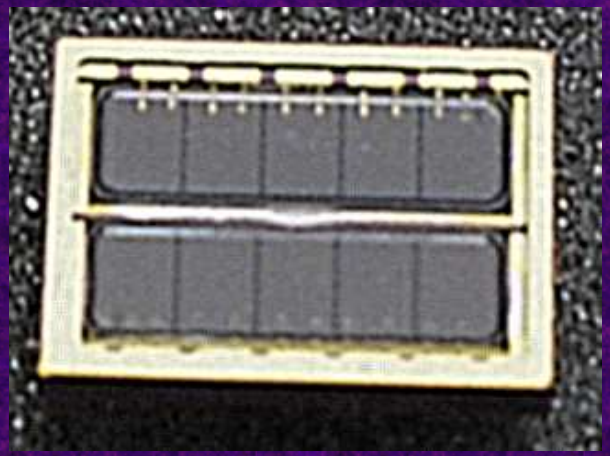


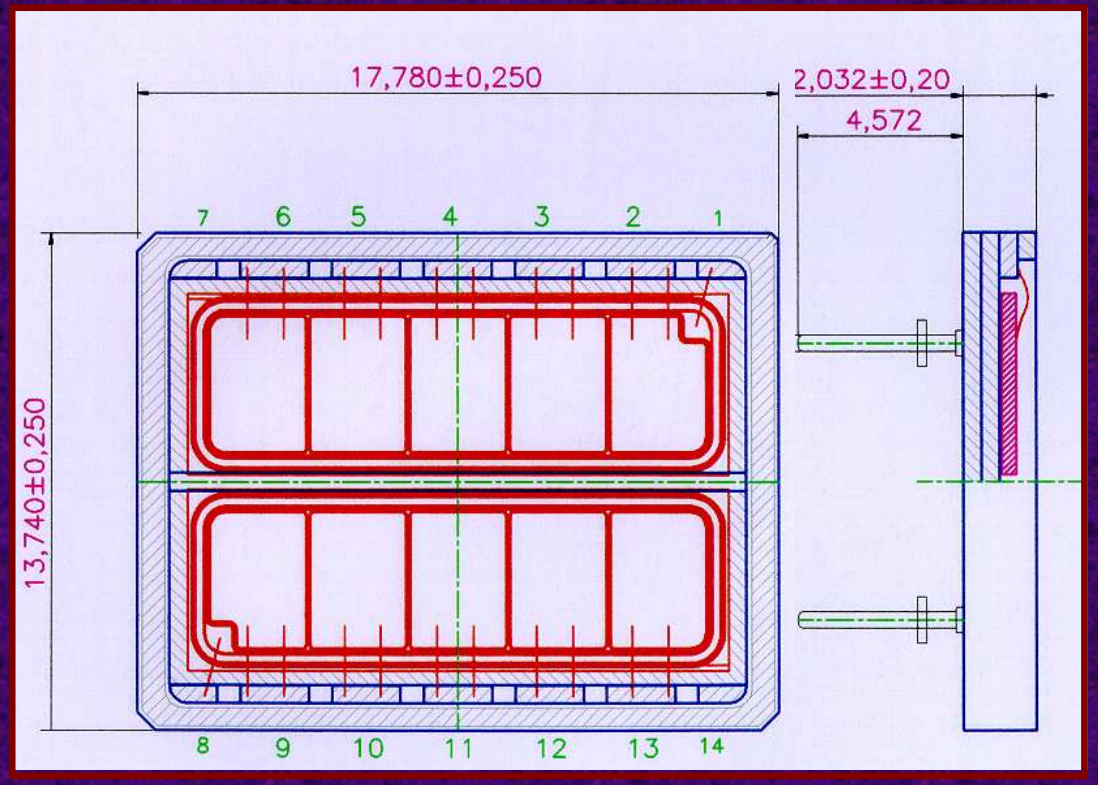
A.Musumarra et al. NIM A 409 (1998) 414

Preamplificatori standard
Ottime performances
Studiamo un buon montaggio

MonTe ARRAY

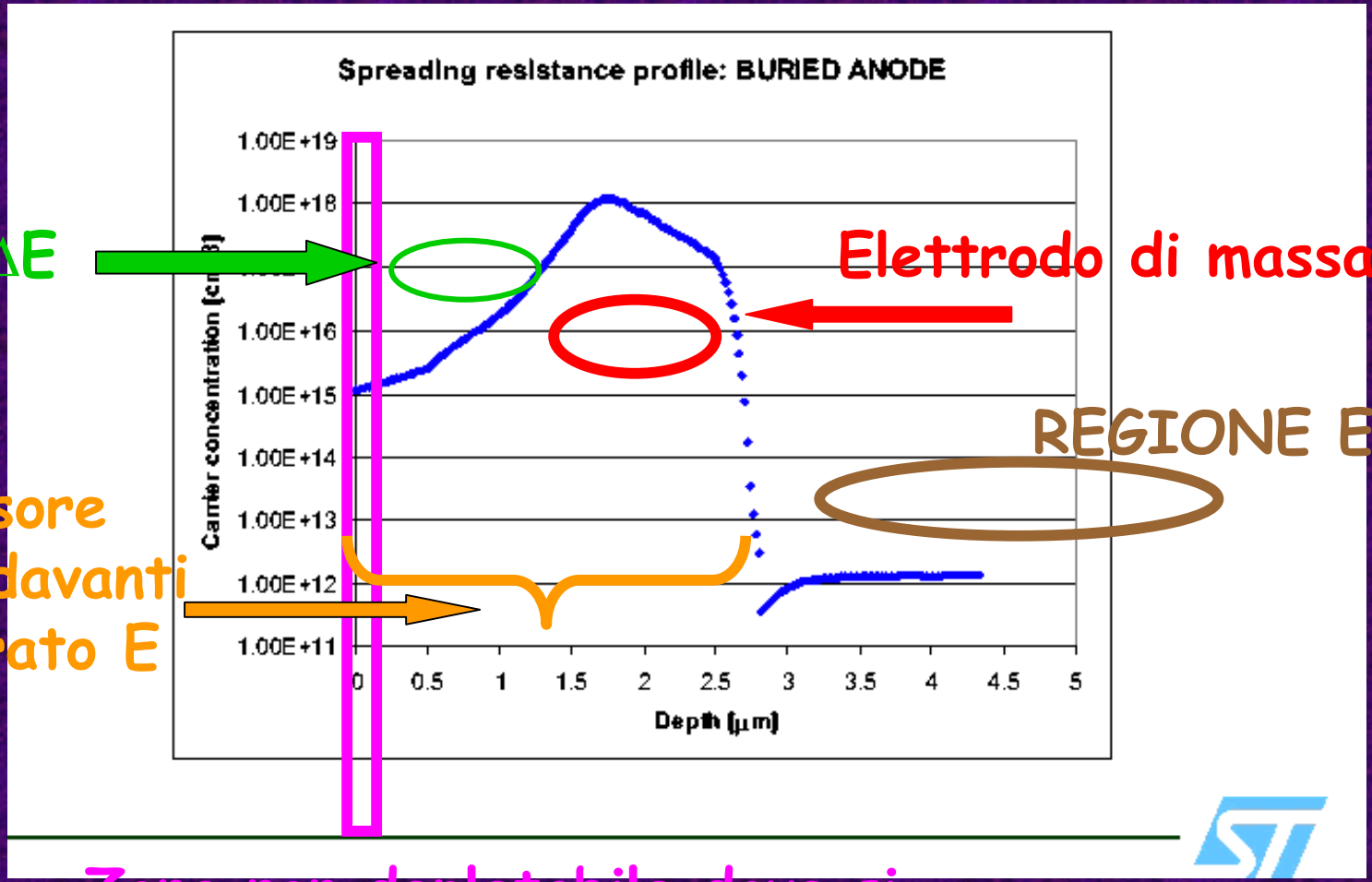
due strip di rivelatori monolitici in un singolo frame minimizzo ingombri





Quanto è spesso il ΔE?

Metodo 1 misura del profilo di impiantazione



Regione ΔE

Elettrodo di massa

REGIONE E

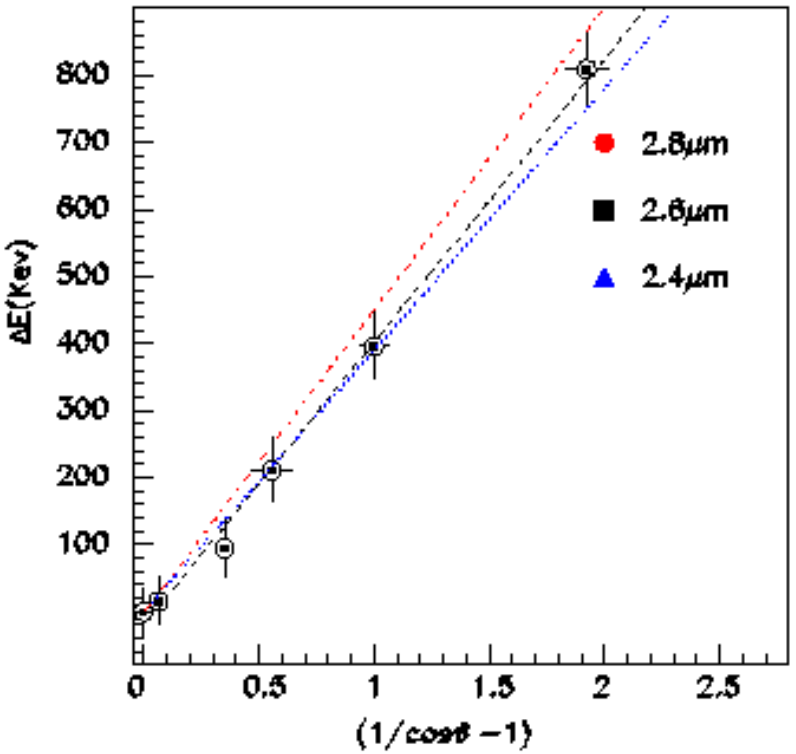
Spessore "morto" davanti allo strato E

Zona non depletabile dove si realizza la giunzione del ΔE

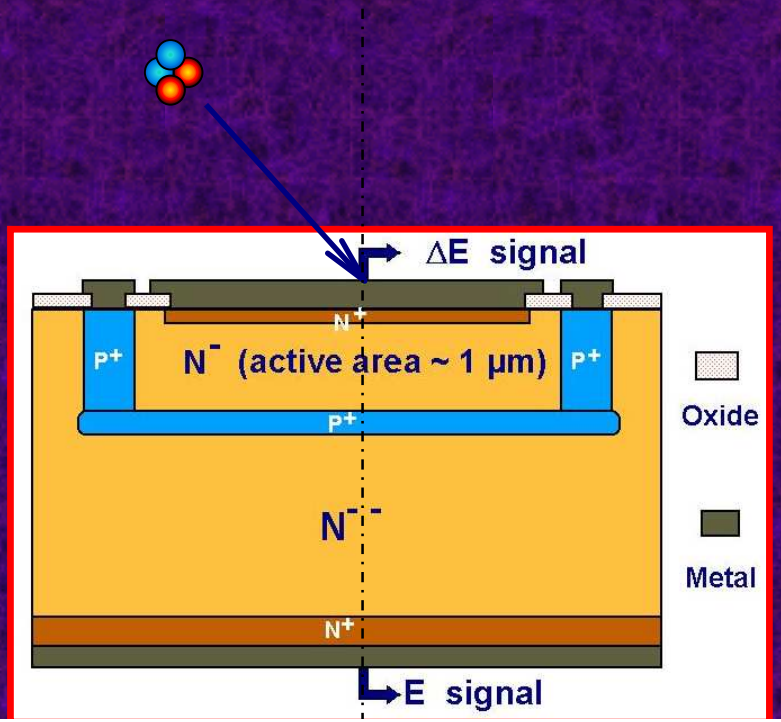
Metodo2:

Per ottenere la misura complessiva dello spessore morto e sensibile che precedono lo stadio E si usa la tecnica del Tilting anlge:

mandiamo particelle α a vari angoli di incidenza e misuriamo l'energia arrivata allo stadio E



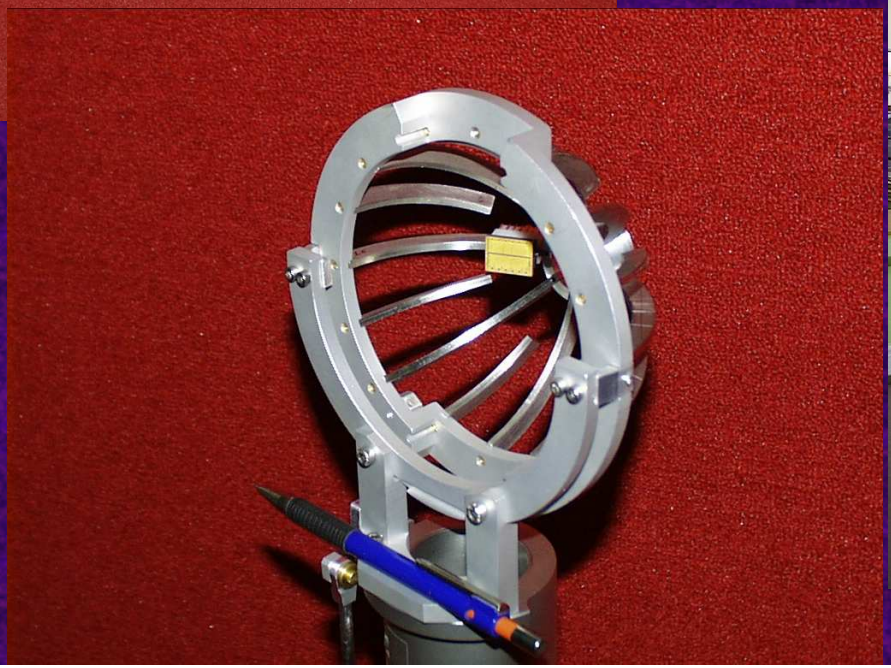
A.Bonanno

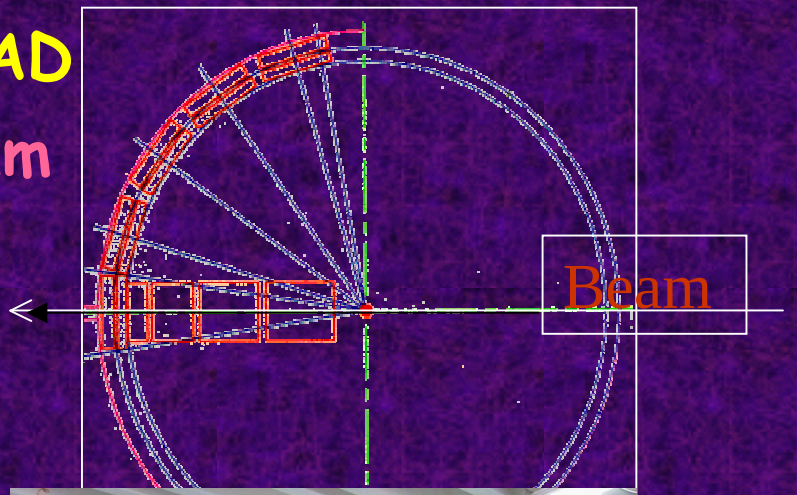


Abbiamo misurato la somma complessiva dello spessore morto e sensibile prima dello stadio E, ottenendo 2.6μm

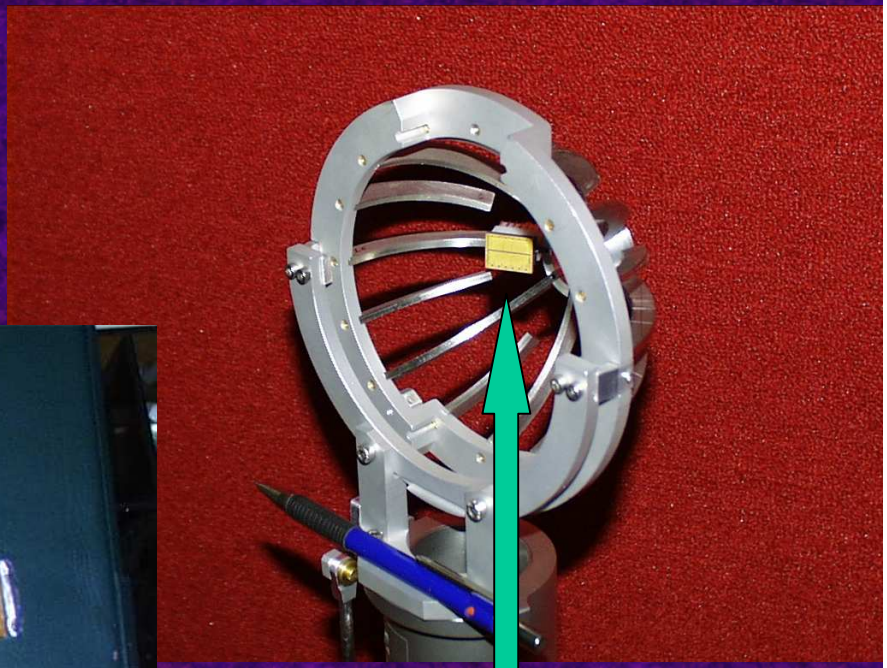
Come li monteremo su TRASMARAD

Distanza dal bersaglio 55 mm





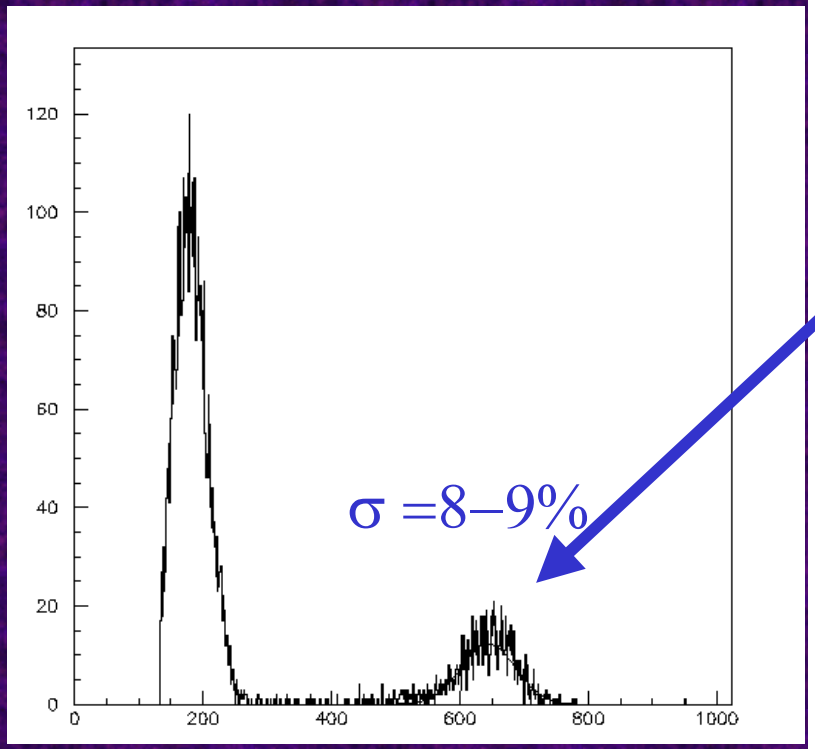
Ecco finalmente i rivelatori che ci hanno fatto penare tanto



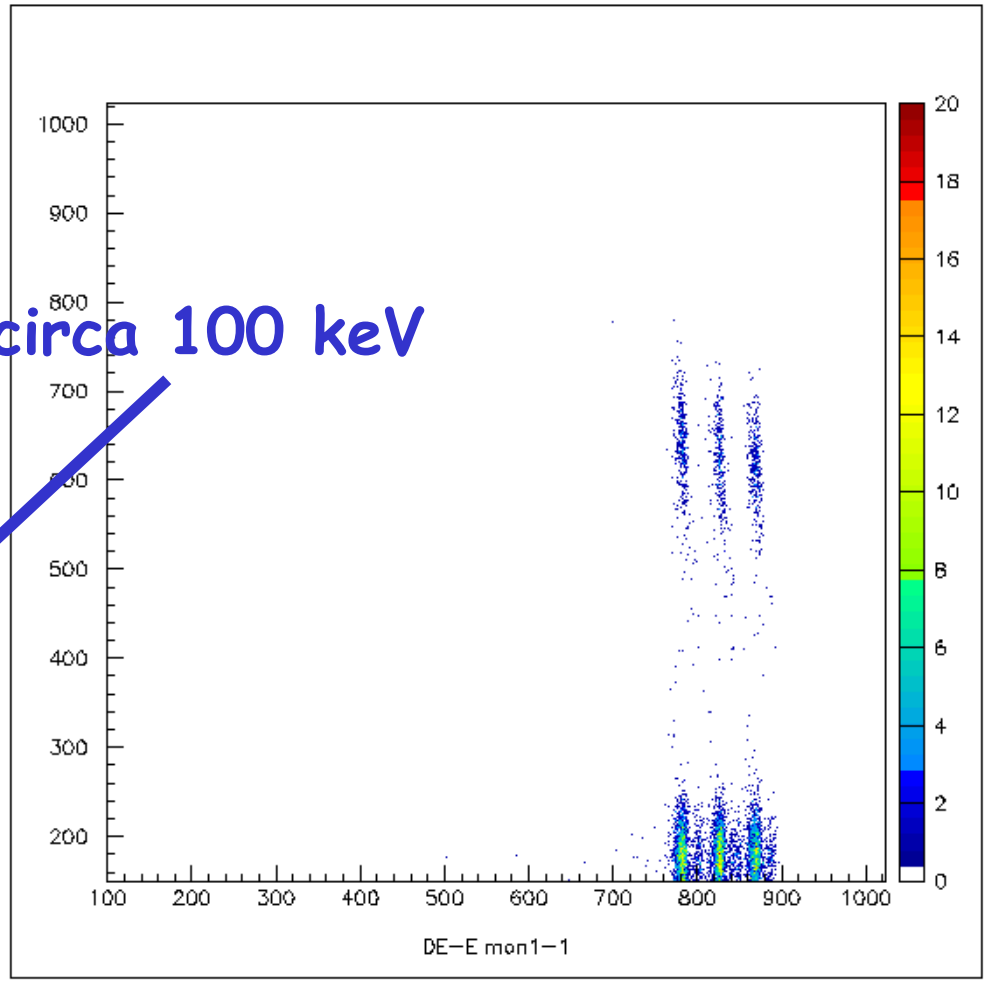
Vedete come saranno posizionati

Come si comportano questi rivelatori? Nuova produzione negli impianti a 6". Silicio di tipo differente, impiantazione direttamente in area pulita (prima si andava su un Van de Graf esterno alla zona di produzione)

Sorgente α a 3 picchi



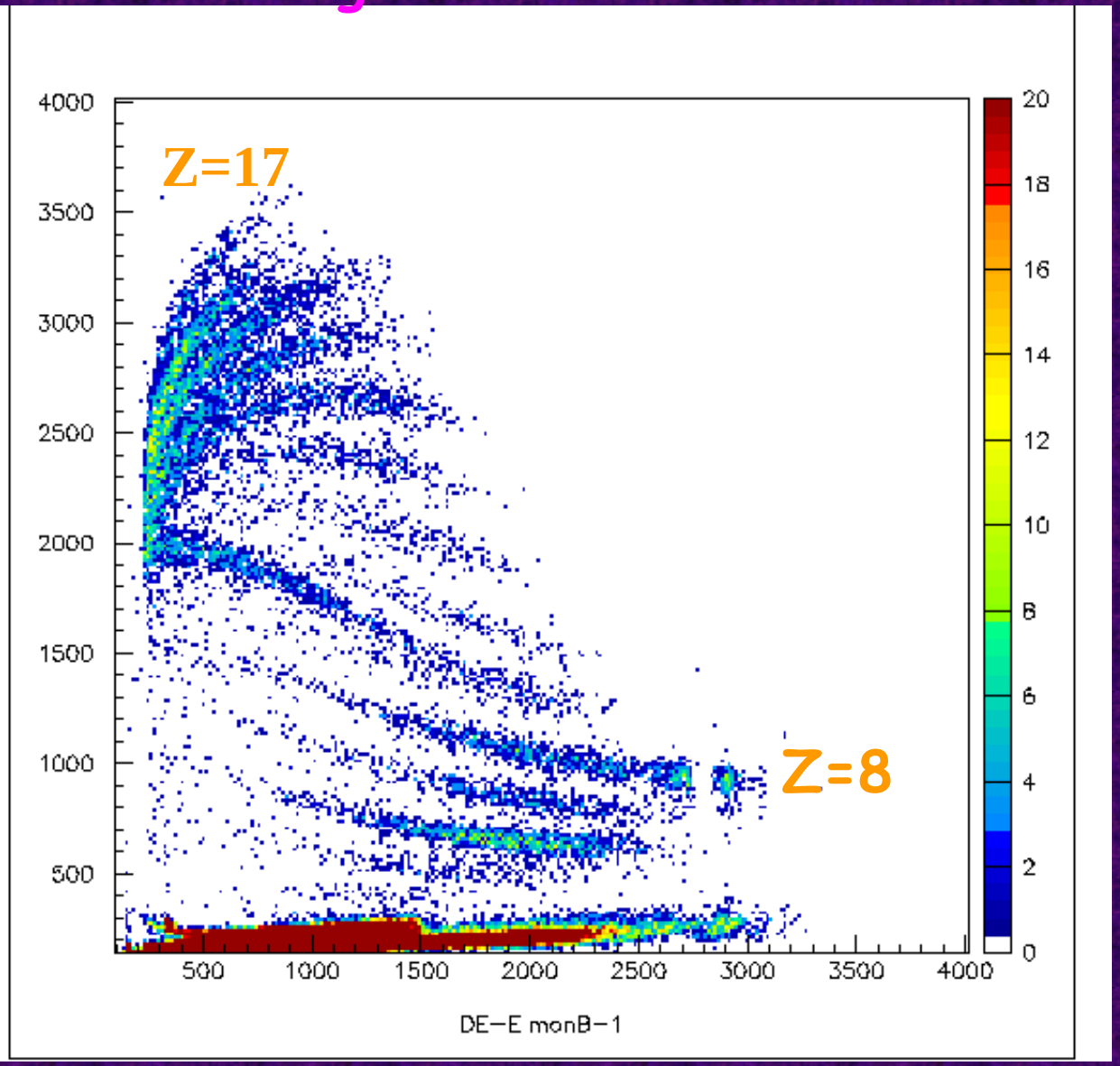
circa 100 keV



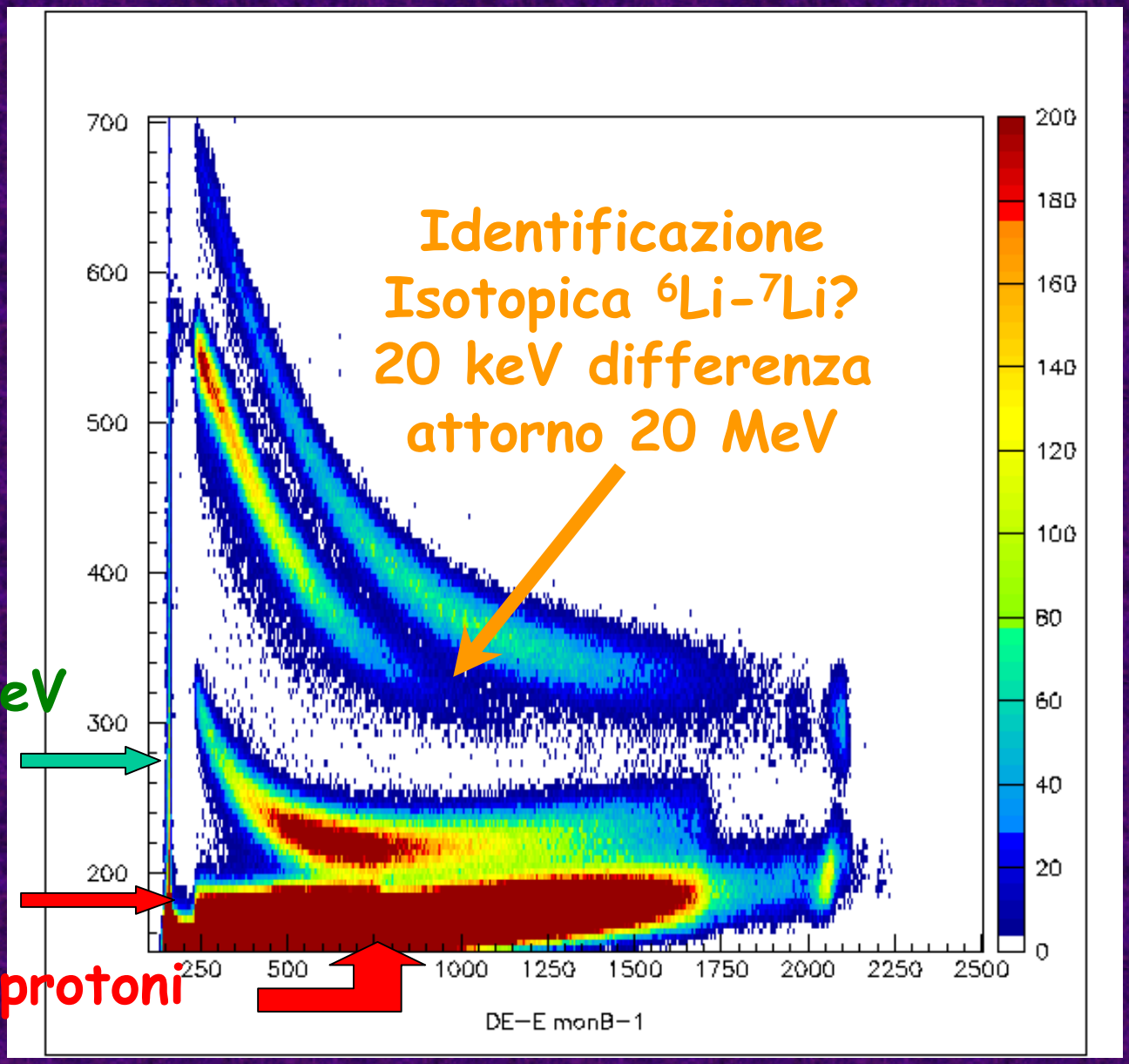
Sotto fascio?

Esempio di collaborazione fruttuosa abbiamo lavorato in parassita su test di Magnex la settimana scorsa

Ossigeno 54 MeV su Al

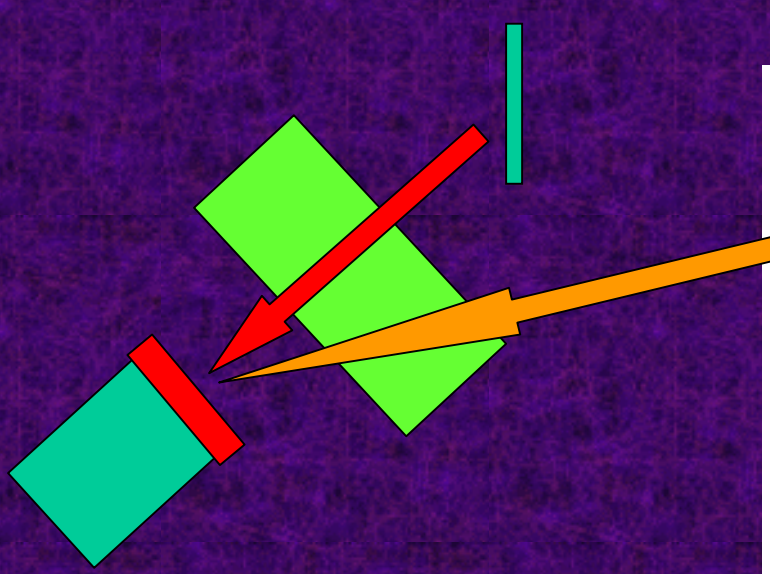


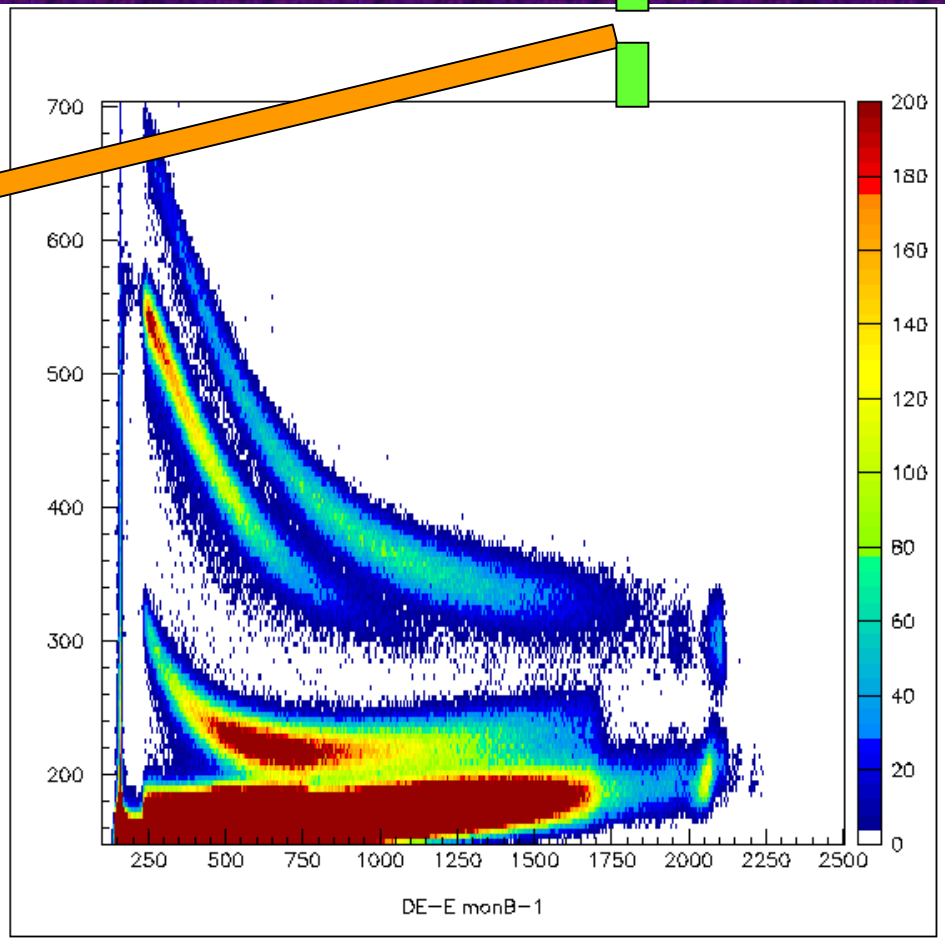
Fascio ^{6}Li 46 MeV +Al



Purtroppo però ci potrebbe essere un problema di scattering da collimatore lontano (ottimizzato per i test di Magnex ma non per noi)

Angolo di incidenza sul rivelatore maggiore=spessore ΔE più grande perdita di energia maggiore





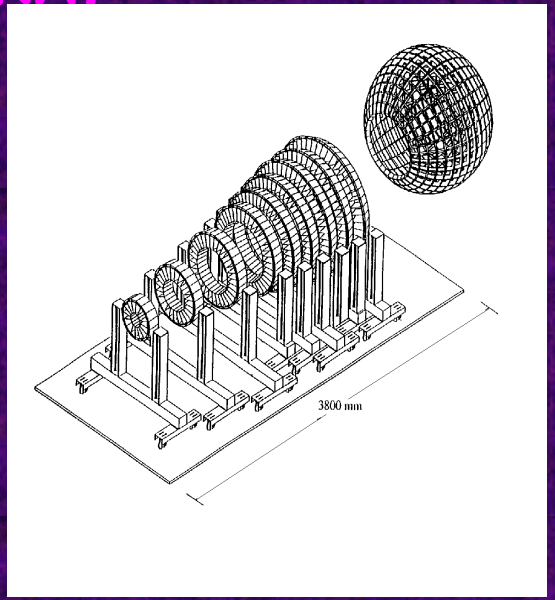
Stiamo verificando comunque discriminiamo le α dai protoni e mi sembra un buon risultato

II parte CHIMERA news

Dobbiamo cambiare il nome a CHIMERA?

C H I M E R A

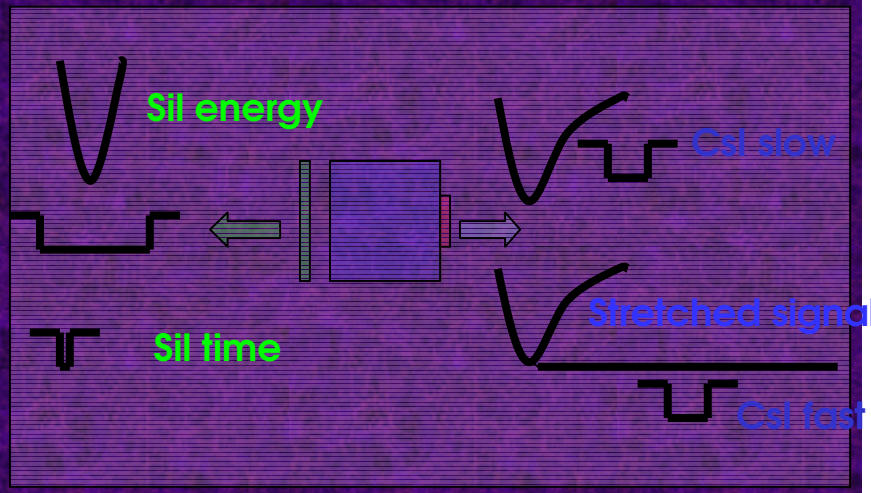
Charged Heavy Ions Mass and Energy Resolving Array

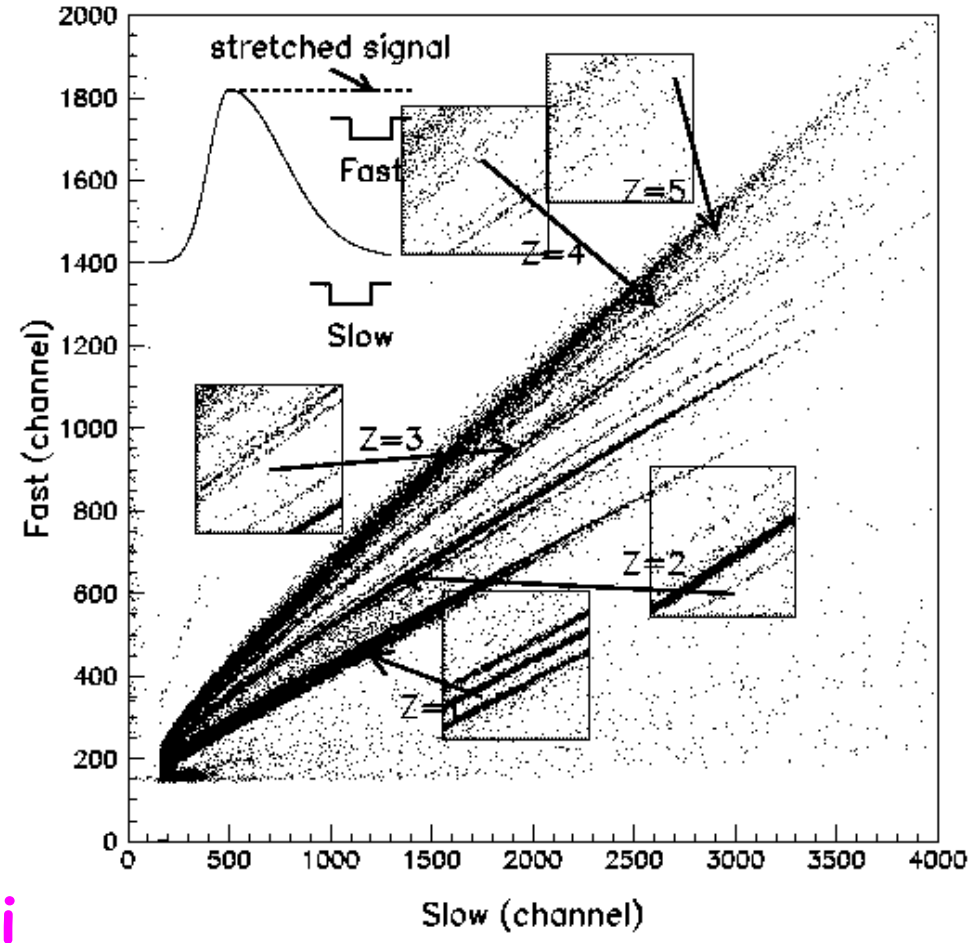


Voglio farvi vedere che possiamo identificare pure i neutroni

Basta guardare bene il segnale dei CsI

Questa è la tipica matrice di identificazione fast slow dei CsI(Tl) osservata nelle misure REVERSE99





Ottima identificazione Isotopica sino al Berillio (ma e' facile manca il be8) si separa pure Z=5 mai osservato in precedenti lavori

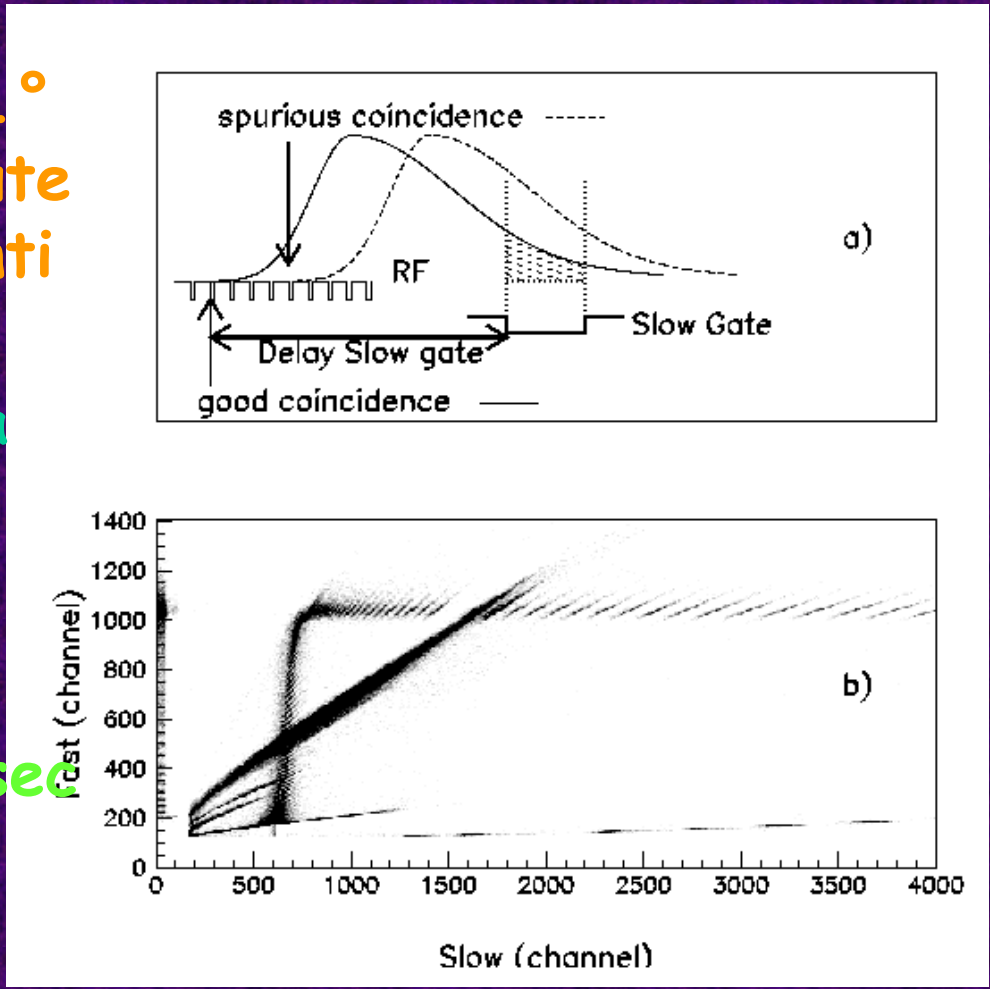
Come mai siamo così bravi?

Noi generiamo i gate usando come riferimento temporale l'RF

Guardando le matrici a 1° osserviamo le spurie dovute a eventi con RF differenti

Possiamo così misurare la dipendenza dal jitter del gate della SLOW

Otteniamo circa 0.5 ch/nsec attorno a ch 1000



Se usassimo come trigger dei gate il segnale degli stessi CsI avremo Δt anche molto grande sino a 30-40 nsec a bassa energia mentre con RF sempre dell'ordine del nsec questo migliora sensibilmente la nostra capacità di identificazione delle particelle

Svantaggi : (?)

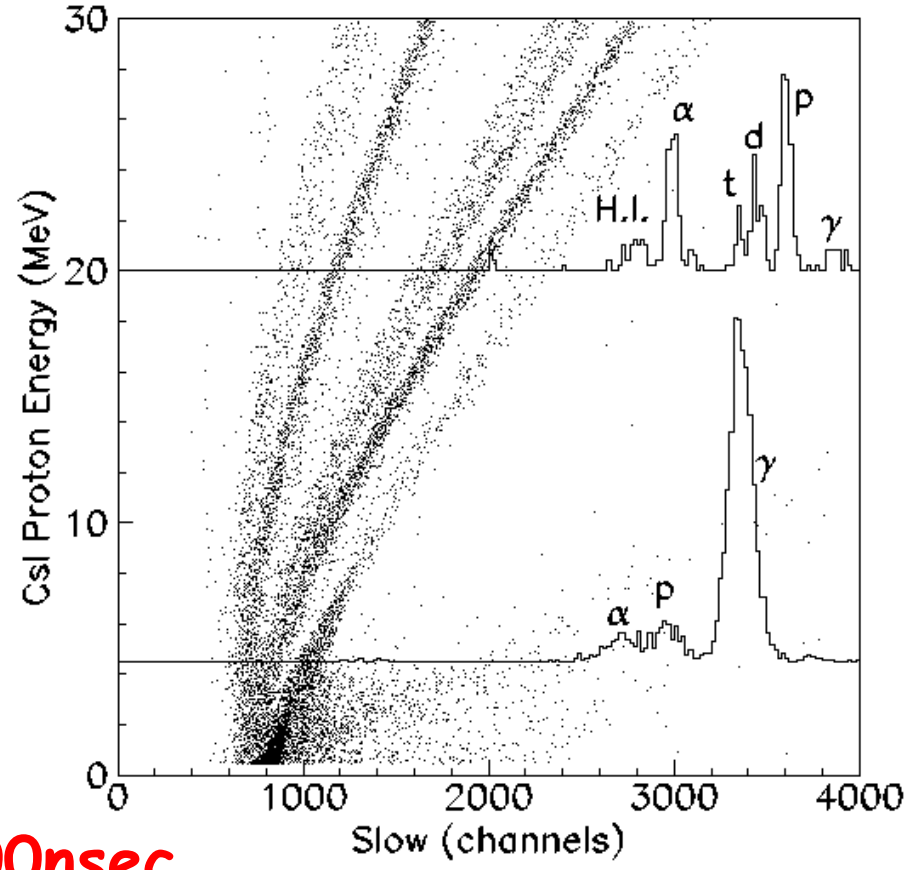
d,t 20 MeV

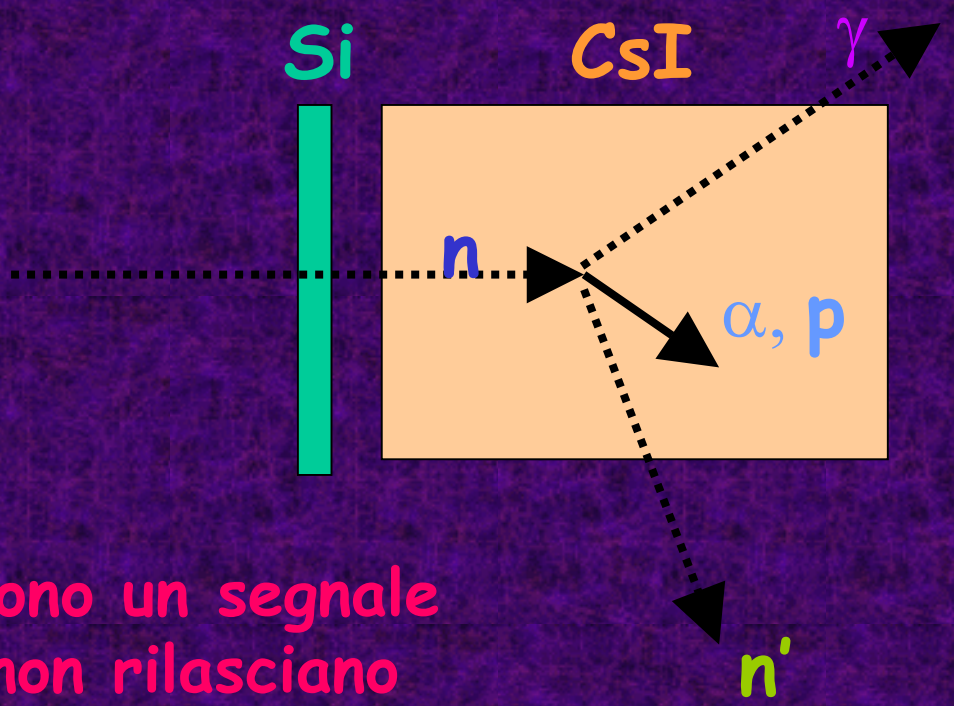
ΔT a 1.5m = 8nsec

Slow più vicine di 4-5 ch

(?) reazioni (n,α) o (n,γ) su CsI

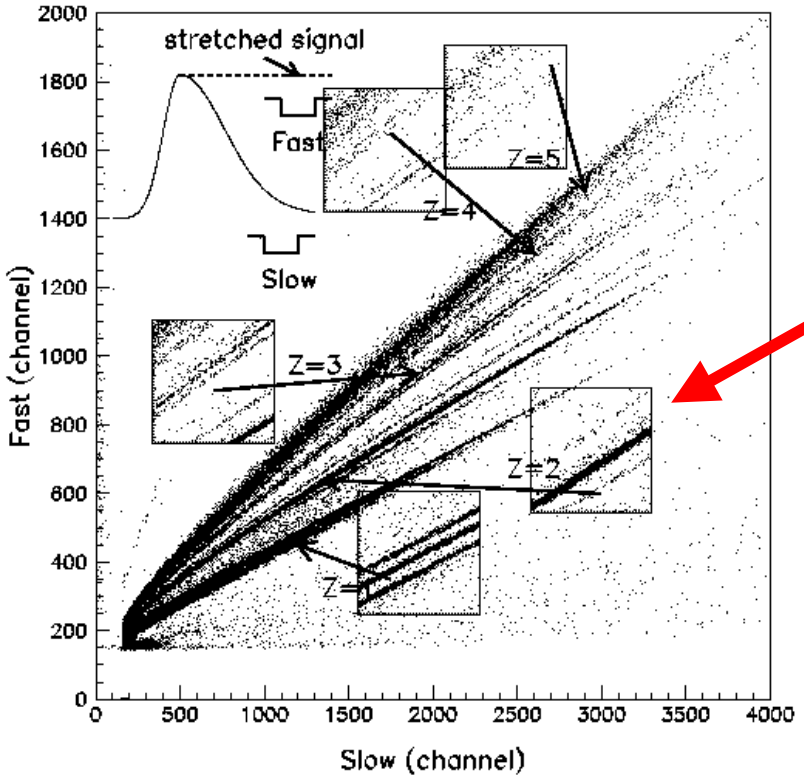
Possiamo avere ΔT anche di 100nsec



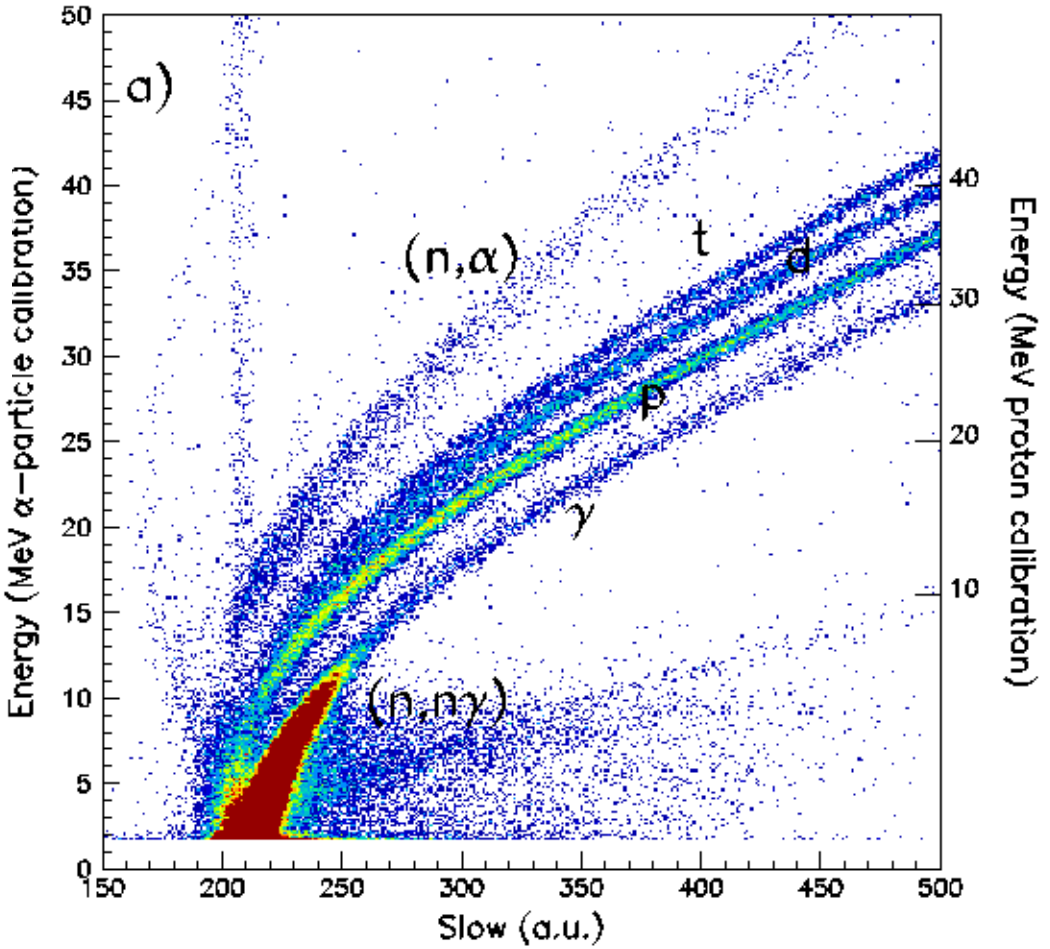


α e p producono un segnale nel CsI ma non rilasciano praticamente nessuna energia sul silicio

La sezione d'urto n,α ha una soglia attorno 10 MeV, includendo il q-valore lo spettro α parte da un energia di 14 MeV

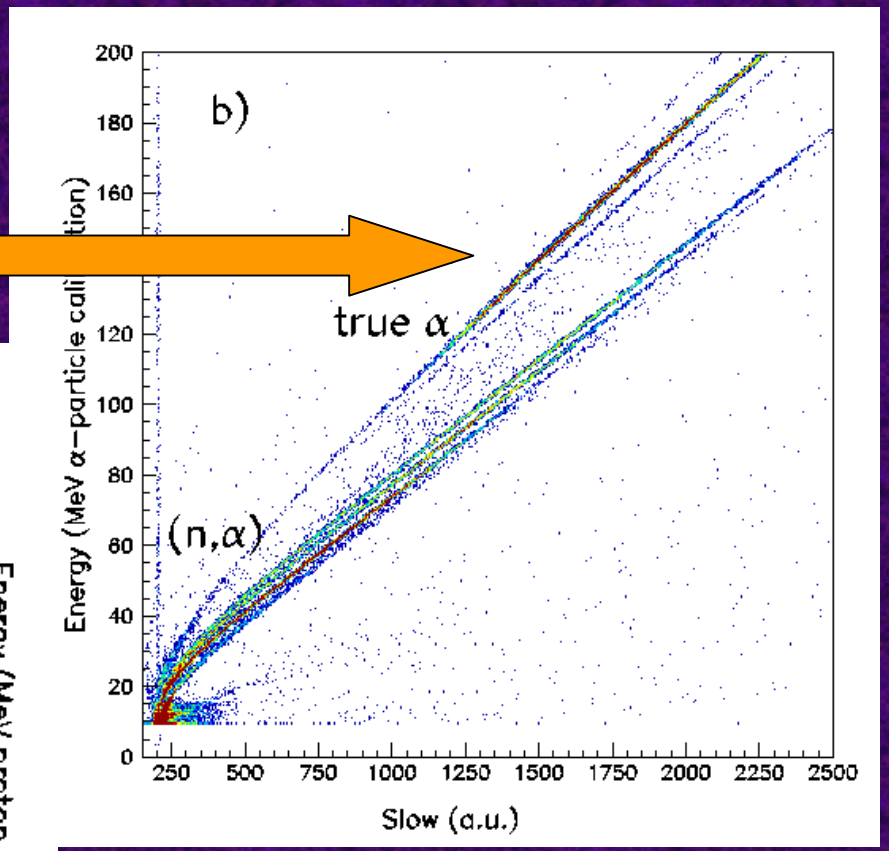


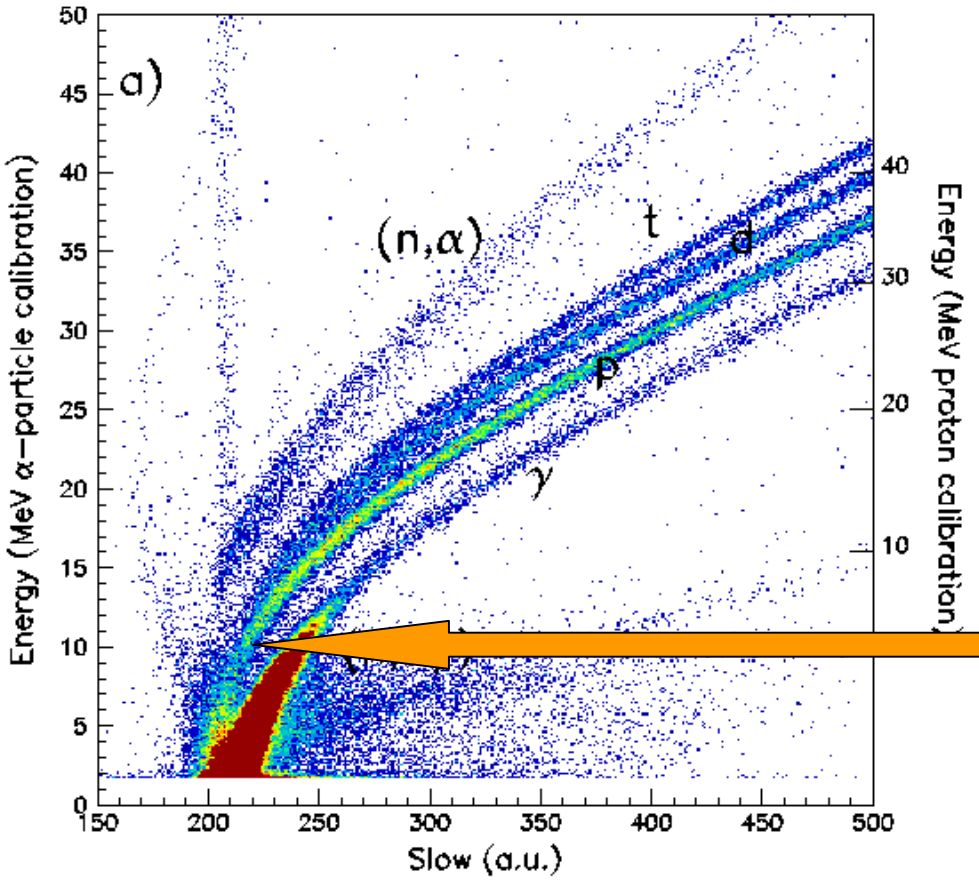
Notare ombra vicino linea delle α



Se selezioniamo gli eventi che non hanno dato segnale nel silicio

Sopra 100 MeV le α non lasciano più sufficiente segnale nel silicio





Questo per i protoni capita molto presto quindi non possiamo ben osservare le (n,p)

Cosa possiamo fare di questi segnali?

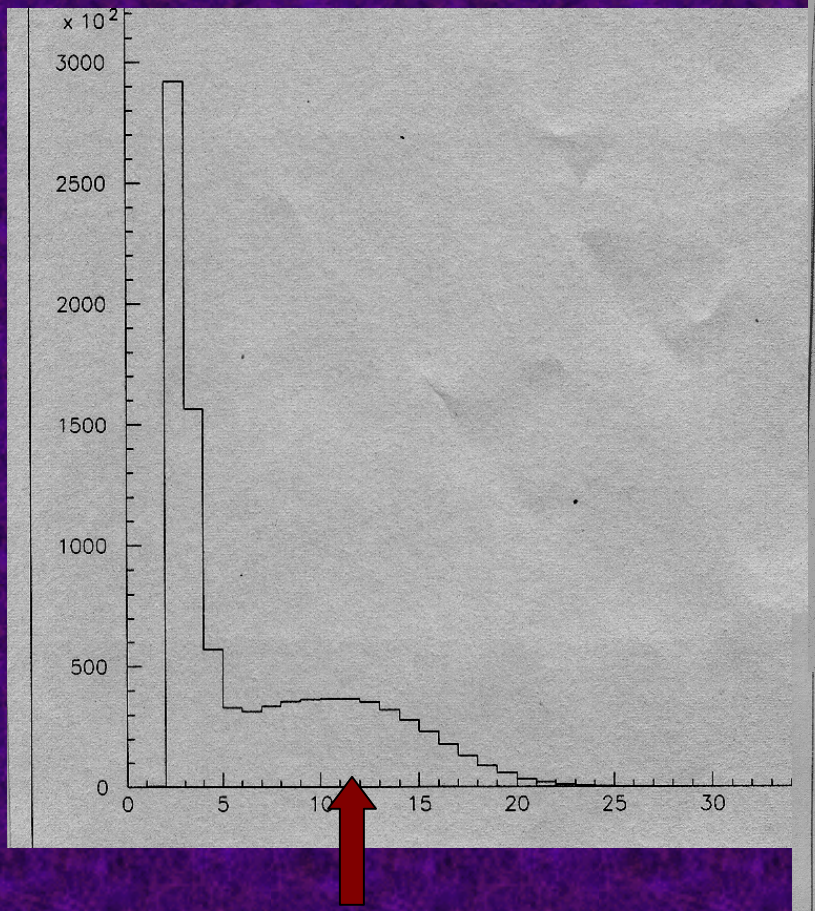
Possiamo utilizzarli per caratterizzare le classi di eventi

Se riusciamo a misurare l'efficienza
potremo avere una molteplicità per classi
di eventi

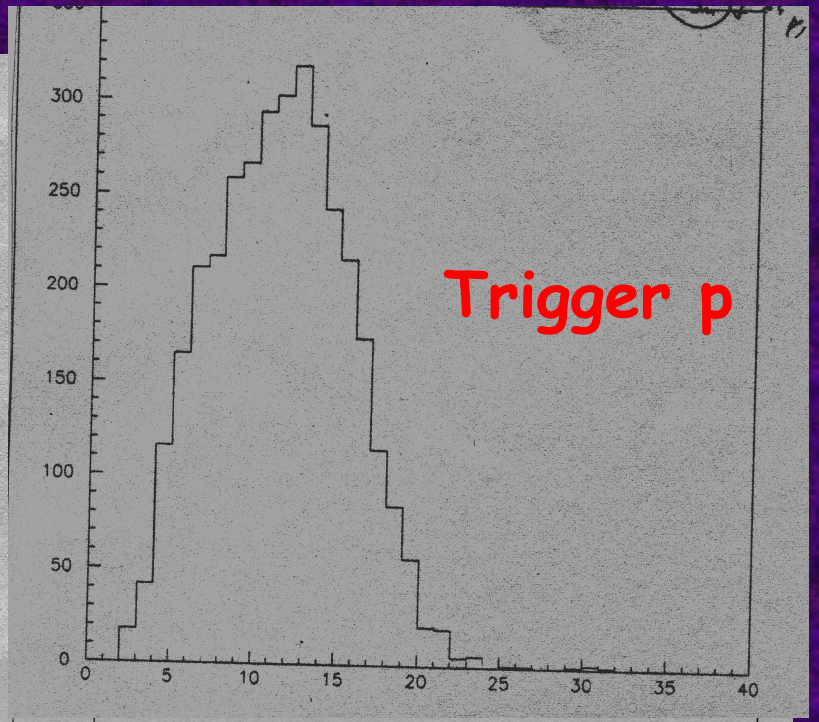
Come primo esempio globale si nota che:

Reazione $^{124}Sn+^{64}Ni$
Integrale $(n,\alpha)/p(E<50MeV)=0.11$

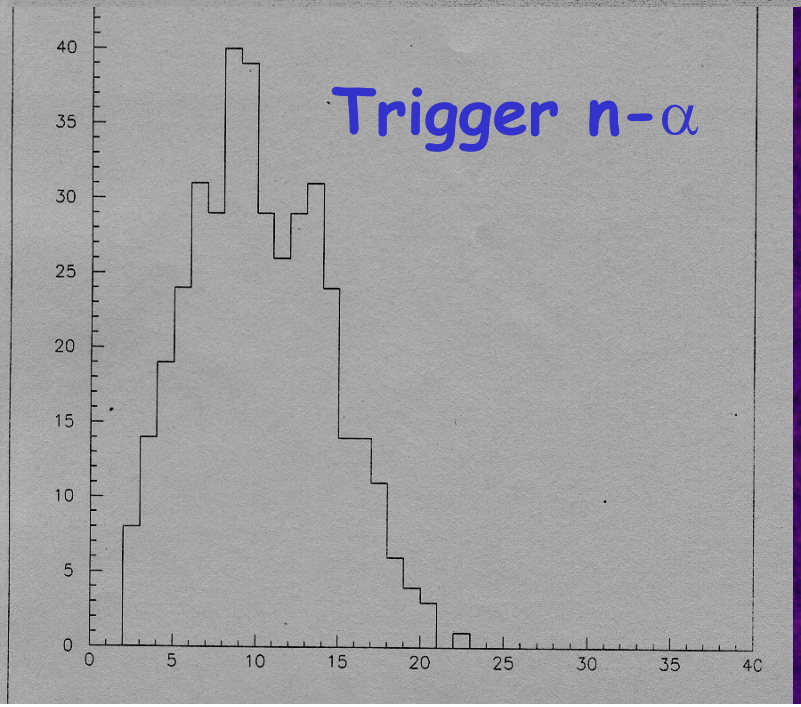
Reazione $^{112}Sn+^{58}Ni$
Integrale $(n,\alpha)/p(E<50MeV)=0.05$



Molteplicità bruta in coincidenza con un rivelatore della corona 6



Trigger p



Trigger n-α

Riassumendo per Nuclex:

CHIMERA risulta ancora più potente di quanto sperato
(avete anche visto quel che ha detto Angelo)

Sono disponibili rivelatori nuovi, i monolitici a strip, utili per le basse energie
(o grandi angoli a energie intermedie)

Ringrazio i contributi di REVERSE
in particolare:
A.Pagano, E. De Filippo, E.Geraci, S.Pirrone, G.Politi, F.Porto
con cui ho interagito di più sui temi trattati

di TRASMARAD
F.Amorini, A.Bonanno, A.Di Pietro, P.Figuera, M.Papa, G.Pappalardo, F.Rizzo, S.Tudisco

ST Microelectronics
G.Fallica, G.Valvo, A.Pinto