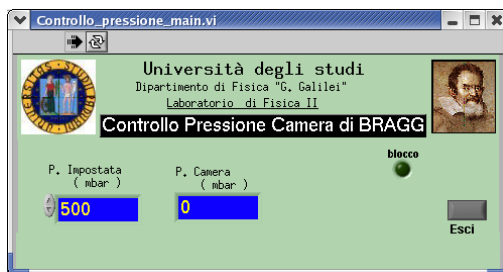


Esperimento con la Camera di Bragg

Guida all'esperimento

Quando arriverete al banco, troverete l'apparato già funzionante, perchè è necessario far fluire la miscela di gas nella camera almeno due ore prima dell'utilizzo. Troverete quindi sul display la finestra sottostante già aperta.



Tale finestra vi permetterà di impostare la pressione desiderata. ¹

1) Controllo dei componenti disponibili per l'esperimento.:

- Una camera a ionizzazione con campo parallelo alla traiettoria delle particelle, che contiene (non visibile):

una sorgente, sita all'interno della camera, composta dai seguenti isotopi radioattivi, tutti emettitori di particelle α :

isotopo	E_α	%	E_α	%	E_α	%	τ
^{241}Am	5485	85	5442	12	5387	1.6	432 y
^{244}Cm	5806	76	5763	24			18.1 y
^{239}Pu	5156	71	5144	17	5105	12	24110 y

- un preamplificatore
- una valvola a spillo per la regolazione fine del flusso del gas (miscela di Argon con 0.5% di CO_2)
- il controllo della valvola a spillo

¹Se si accendesse il led rosso di blocco è necessario chiudere la finestra *controllo_pressione_main* e far ripartire il controllo selezionando l'icona sul Desktop. Sarà quindi necessario selezionare il modulo di alta tensione (HV) utilizzato nel banco

- il modulo dell'alimentatore di alta tensione
- il modulo dell'amplificatore lineare (vedi esperienza fotodiodo)
- il modulo FADC (*Flash Analog to Digital Converter*)

(I moduli sopra descritti sono già interconnessi)

2) Regolazione dell'amplificatore :

- lo *shaping time* va selezionato opportunamente breve per ridurre il più possibile l'integrazione del segnale stesso (proposta $.5 \mu s$)

- l'amplificazione va regolata in modo che l'ampiezza massima dei segnali non superi i 2.5 V (valore massimo accettato dal FADC).

Attenzione L'ingresso al FADC è a bassa impedenza e quindi la tensione massima registrata è inferiore a quella letta nell'oscilloscopio ($\sim 10\%$); regolare l'amplificazione sul valore registrato.

- accertarsi del ritorno a zero corretto² del segnale con il potenziometro relativo (pz *pole zero*)

3) Valutare per mezzo dell'oscillografo (con il trigger manuale) per quale valore della soglia si eliminano la maggior parte degli eventi di fondo senza sopprimere eventi desiderati.

4) Impostare il valore trovato sul registro posto nella parte alta del modulo FADC. Il registro va letto in base 2 a partire dal bit meno significativo (LSB); otto interruttori corrispondono a valori da 0 a 255 con un passo di 10 mV per step: ad es. un limite di 1.28 V si ottiene spostando solo l'interruttore 8, un limite di 1 V spostando gli interruttori 7,6 e 2.

Suggerimento Effettuare l'ottimizzazione dell'elettronica impostando una pressione di 600 mbar. (controllare che la linea di base degli eventi sia corretta)

Attenzione Non acquisire prima che nella finestra *P camera* appaia il valore impostato nella finestra accanto *P impostata*.

5) Per calcolare il numero di eventi da acquisire, fare un'acquisizione breve di 50 eventi e calcolare la percentuale di eventi veri e di fondo. Gli eventi di fondo non devono superare il 25-30% del totale o mancare completamente.

6) Acquisire un numero di eventi " opportuni " per le seguenti pressioni (in *mbar*):

² Se il segnale non ritorna a zero correttamente, l'integrale della curva conterrà un errore sistematico introdotto dal circuito di amplificazione

600 550 500 450 400

- Fare le verifiche descritte al punto 5 per ogni valore della pressione (è possibile che si renda necessario cambiare il fattore di amplificazione e/o la soglia di trigger passando da una pressione alla successiva)

7) Con i dati raccolti (almeno 700 eventi " **buoni** " per pressione) :
(La relazione deve contenere la seguenti azioni:)

- verificare che il picco di Bragg è indipendente dall'energia della particella α per ogni valore della pressione (dipende solo dal numero atomico della particella incidente).

- calcolare la calibrazione in energia degli spettri (È possibile fare un fit lineare fra i valori delle energie e i corrispondenti integrali ?) e la risoluzione energetica della camera (determinare l'energia delle particelle incidenti tramite l'integrale del segnale, calibrare gli spettri in energia e determinare la larghezza a mezza altezza dei tre picchi)

- calcolare i range delle particelle α per ciascuna energia e per ogni pressione

- fare la verifica della relazione di Bragg-Kleman

- calcolare il valore della velocità di drift degli elettroni alla pressione di 400 mbar

Domanda:

Quali altri parametri potete utilizzare per confermare la correttezza dell'analisi ?

ad es. È possibile fare qualche ipotesi sull'intensità relativa dei picchi dello spettro di energia ?

- calcolare la variazione del range in funzione della pressione del gas; stabilire in quali condizioni e quali particelle non vengono completamente fermate nella camera.

analisi on-line

Per la verifica dei dati raccolti, prima di lasciare il laboratorio, utilizzare il gruppo di macro che sono disponibili con il comando (sotto root)

```
.x Bragg_Analysis0.C
```

Apparirà la finestra che vi permetterà di

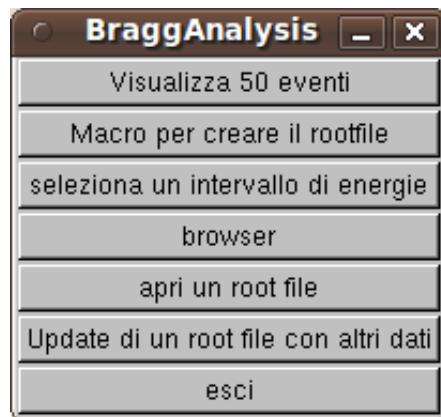
1. *Visualizza 50 eventi* presentare una finestra con 50 eventi e la possibilità di ingrandire l'evento su cui metterete l'indicatore del mouse
2. *Macro per creare il root file* utilizzare la macro per costruire le n-tuple da un insieme di eventi (vedi sotto le istruzioni dettagliate)
3. *seleziona un intervallo di energie* eseguita l'operazione precedente, di creare degli istogrammi del massimo delle curve degli eventi e della loro durata
4. *Browser* elencare tutti i file creati
5. *apri un root file*
6. *Update di un root file con altri dati*
7. *Esci* uscire dal programma root

1. il primo comando vi chiederà la radice del nome dei files, quanti eventi volete rappresentare contemporaneamente (si consiglia di non superare il valore di 50)

2. il secondo comando si apre chiedendo

- la radice del nome dei files di ciascun evento (ad es. gr3_450)
- il loro numero
- il canale oltre il quale inizia la parte di spettro di solo fondo.

e si conclude presentando due Canvas con 4 istogrammi ciascuno La Figura di sinistra presenta i seguenti istogrammi:



$maxC$ vs $num.evento$ *integr* vs *num.evento*

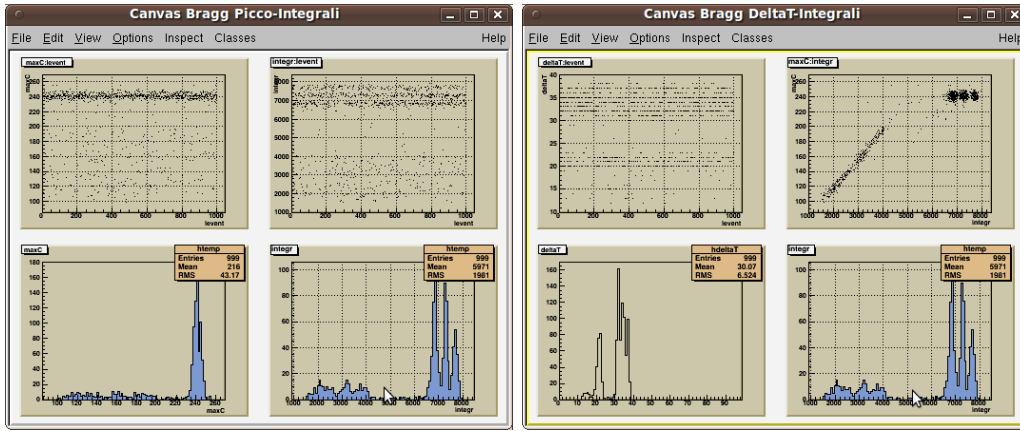
$maxC$ *integr*

l'altra presenta gli istogrammi:

ΔT vs $num. evento$ *maxC* vs *integrale* ΔT *integr*

Significato delle variabili

- *maxC* massimo di ciascuna curva
- *integr* integrale della curva (somma dei contenuti di tutti i bin a cui viene sottratto il fondo calcolato, in valor medio, sui canali indicati)
- *maxBragg* istogramma di *maxC*
- *DeltaT* lunghezza delle curve (u.d.m tempo) calcolata al 45% del massimo della curva stessa



Esempio di 550 eventi a 550 mb di pressione

3. Il terzo comando permette di produrre istogrammi con una condizione sull'integrale, e cioè possibile selezionare le particelle α di una determinata energia e costruire l'istogramma del *picco di Bragg* e del *Range*, necessari all'elaborazione dati richiesta.

La macro riutilizza i parametri forniti al comando precedente ³ e chiede un intervallo ricavabile dall'istogramma degli integrali e produce un Canvas con due istogrammi descritti dai rispettivi titoli; questo comando é ripetibile per ciascun intervallo di energia richiesto.

L'analisi richiede una modifica della macro *Bragg1new.C* per poter calcolare il tempo impiegato dalle particelle α a percorrere tutta la camera.

³ È quindi indispensabile usare i due comandi in sequenza, altrimenti i risultati del secondo comando potrebbero essere sbagliati.

Questo strumento é sufficiente per ottenere tutti i risultati richiesti nella relazione.