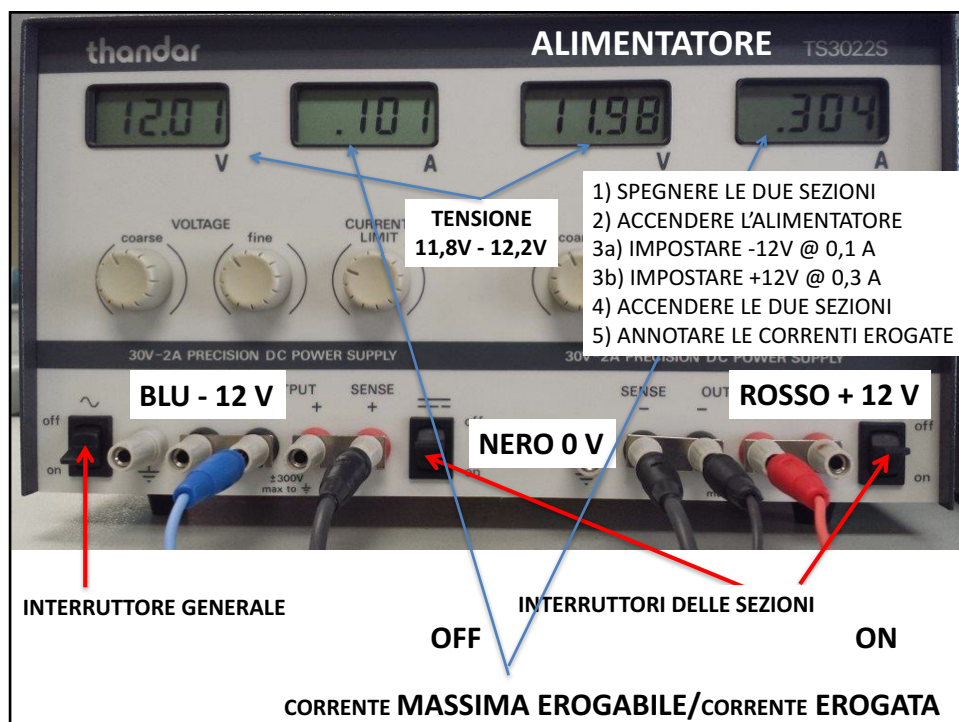


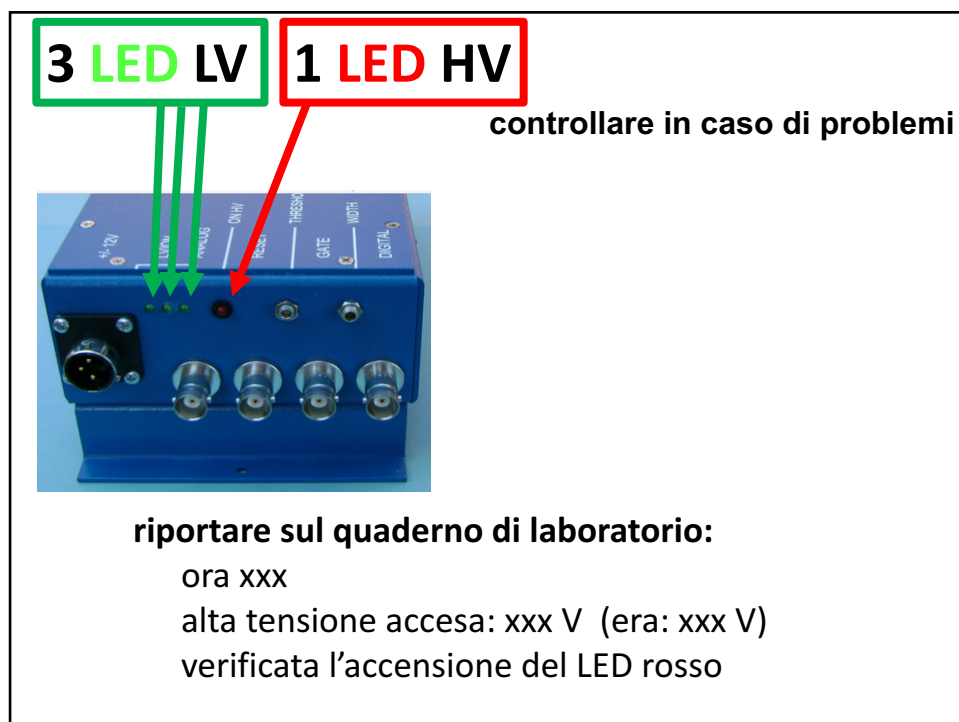
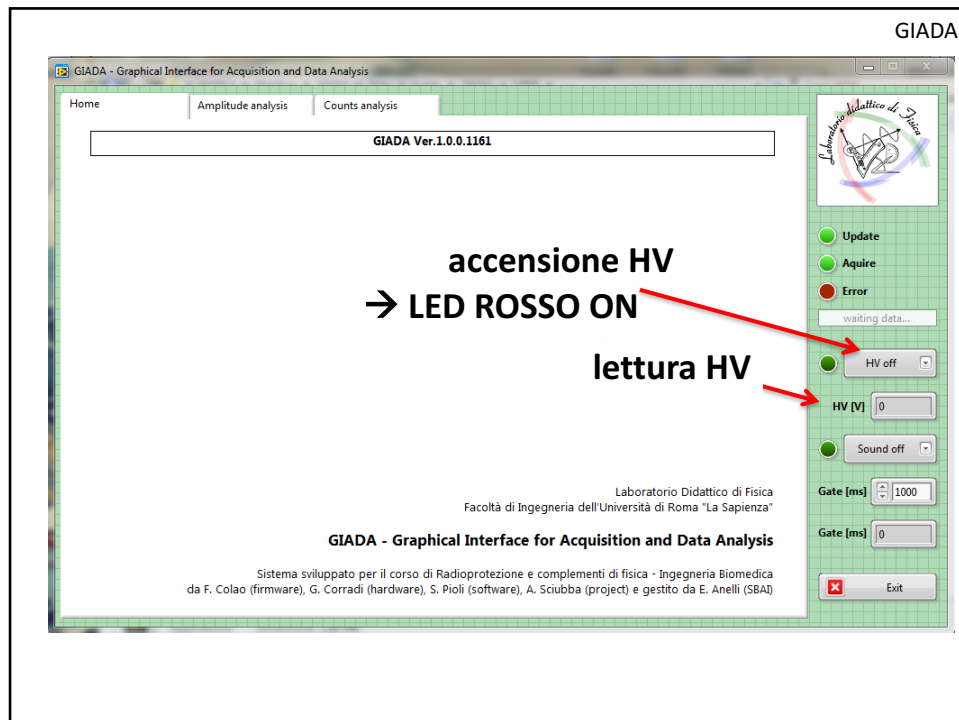
**LABORATORIO DI
FISICA DELLE RADIAZIONI APPLICATA ALLA MEDICINA**

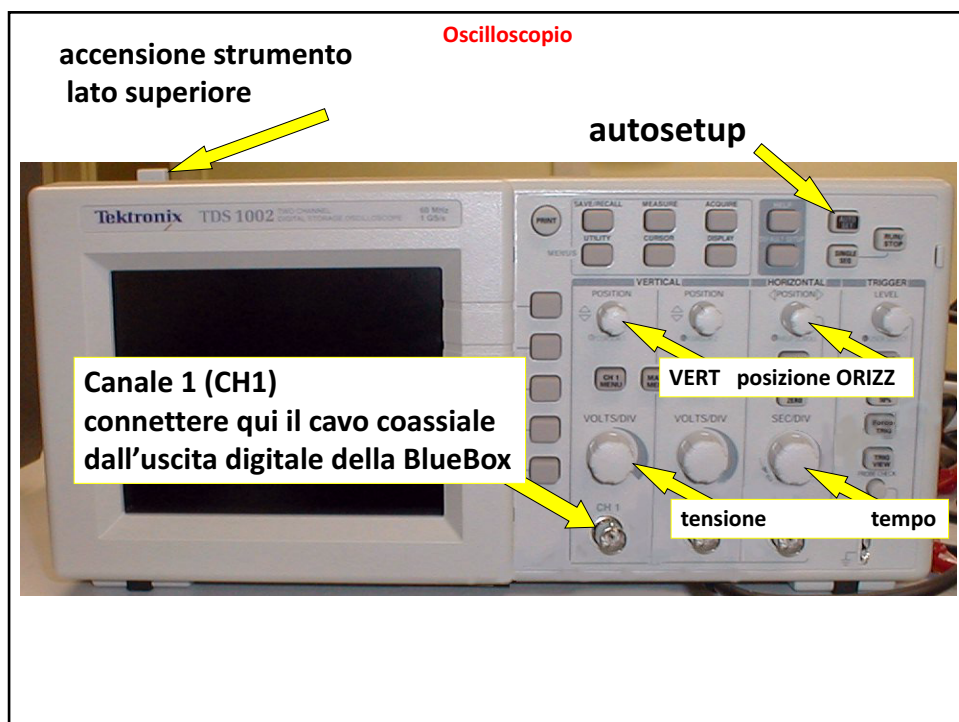


TERZA ESPERIENZA

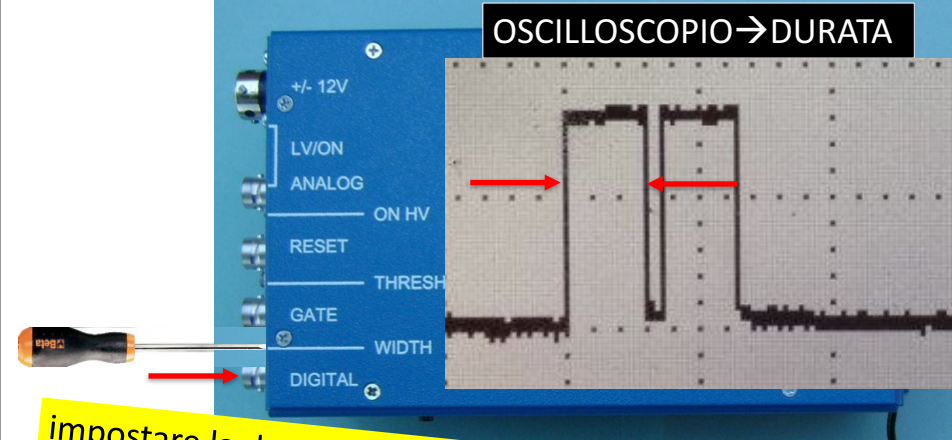
- A) STUDIO DELL'EFFETTO DEL TEMPO MORTO**
- B) STUDIO DEI TEMPI DI ARRIVO**
- C) INTENSITA' DI FLUENZA DEI RAGGI COSMICI**
- D) MISURA DELLA RISOLUZIONE ENERGETICA**







OSCILLOSCOPIO → DURATA



impostare la durata del segnale digitale (width) a $200\ \mu\text{s}$ regolando il potenziometro (delicatamente)

riportare sul quaderno di laboratorio:
 ora xxx
 impostata la durata (width) del segnale a $200\ \mu\text{s}$

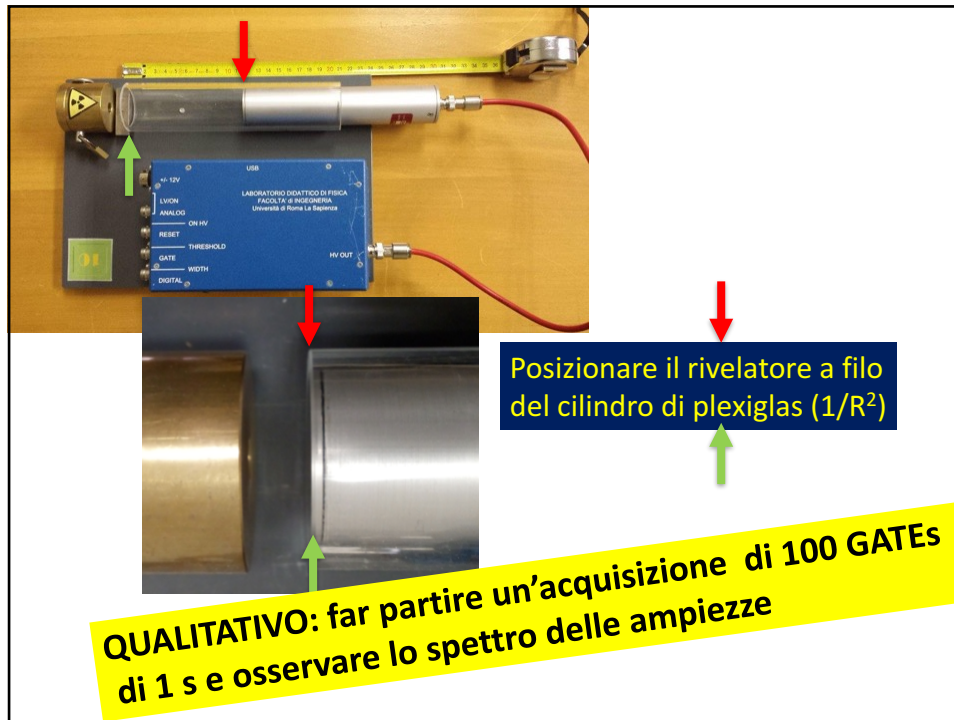
impostazione della durata Δt del GATE



Laboratorio Didattico di Fisica
 Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza"

GIADA - Graphical Interface for Acquisition and Data Analysis

Sistema sviluppato per il corso di Radioprotezione e complementi di fisica - Ingegneria Biomedica
 da F. Colao (firmware), G. Corradi (hardware), S. Pioli (software), A. Sciubba (project) e gestito da E. Anelli (SBAI)



$$r = r^* (1 - r \tau)$$

Nel frattempo impostare una width di 200 μ s e far partire un'acquisizione lunga (> 1 h) di GATEs da 1 s: dai dati si elaboreranno i punti C) e D)

GRAFICARE:

- 1) r vs τ
- 2) r vs Δ ($\Delta = r\tau$)

I due grafici dovrebbero avere gli andamenti:

- 1) $r = r^* / (1 + r^* \tau)$
- 2) $r = r^* (1 - \Delta)$

In questo caso determinare r^* a partire dalla pendenza e dall'intercetta ottenute col metodo dei minimi quadrati; utilizzare tutti e soli i punti che sono allineati (entro gli errori)

Da ora in poi utilizzeremo una width $\tau = 200 \mu$ s e correggeremo i valori di frequenza per i quali $\Delta > 2\%$ che corrisponde a $r > \dots$

$$r^* = r / (1 - r\tau)$$

B) STUDIO DEI TEMPI DI ARRIVO

Verifica dell'andamento esponenziale

Visualizzare con l'**oscilloscopio** l'**uscita digitale** della BlueBox con una scala temporale sufficientemente lunga (per esempio **10 ms/div**) per registrare più eventi ad ogni trigger (attivato manualmente premendo il tasto "**SINGLE SEQUENCE**").

La funzione **MEASURE** $\rightarrow$ **PERIOD** misurerà, ad ogni pressione del tasto SINGLE SEQ, la distanza fra il primo evento (che ha fatto partire la visualizzazione dell'oscilloscopio) e il secondo arrivato.

Se l'evento successivo arriva troppo tardi, uscendo dalla schermata, la misura non viene effettuata. Sulle 200 misure qualcuna mancante sarà tollerabile; se fossero troppe andrebbe selezionata una scala temporale meno sensibile (5 ms/div?).

B) STUDIO DEI TEMPI DI ARRIVO

Verifica dell'andamento esponenziale

Le misure **arrotondate a 1 ms** vanno raggruppate in canali larghi quanto la divisione dell'oscilloscopio e poi riassunte in una tabella con tre colonne:

- nella prima va riportato il valore centrale del canale (p. es.: con canali larghi 10 ms i valori centrali sono 5 ms; 15 ms; 25 ms; ...);
- nella seconda va riportato il numero di eventi contenuti nel canale
- nella terza va riportato il logaritmo naturale del contenuto.

Verificato che la somma dei contenuti dei canali sia 200 si costruisca un istogramma **$\ln(N)$ vs t** .

Elaborare i dati (logaritmi) della tabella con una retta dei minimi quadrati; confrontare la frequenza che si può ottenere dalla sua pendenza con la frequenza già misurata (r^*).

Retro quaderno: *ottenuta la distribuzione statistica sovrapporvi quella derivante da una distribuzione esponenziale avente come valore medio la media aritmetica calcolata sulle 200 misure effettuate (per motivi di rapidità conviene effettuare il calcolo della media aritmetica sui valori centrali dei canali già raggruppati).*

C) COSMICI e D) RISOLUZIONE → "off-line"

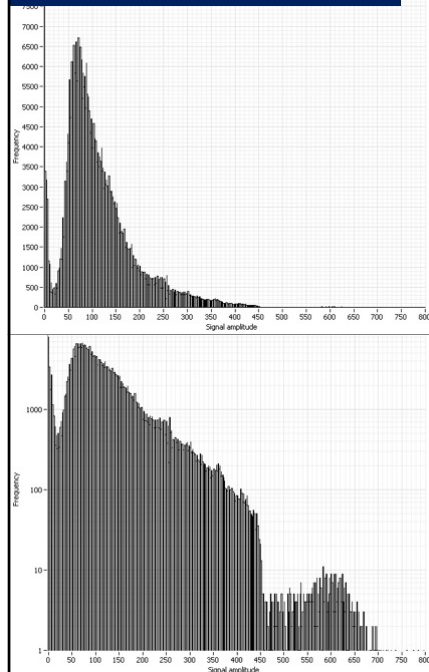
Fermare l'acquisizione lunga. Sarebbe preferibile non far partire altre acquisizione per poter elaborare con più semplicità i dati.

In ogni caso riportare il numero di GATEs da 1 s acquisiti e salvare i dati:

- tutto lo spettro $\ln$ forma lineare e logaritmica
- solo la zona con i cosmici (evidente in scala logaritmica); riportarne il numero
- solo la zona che evidenzia i due fotopicchi (per misurare, eventualmente col cursore) la loro distanza in canali
- solo il primo fotopicco (per misurarne, eventualmente col cursore), inizio, fine e larghezza a mezza altezza



C) FLUENZA RAGGI COSMICI



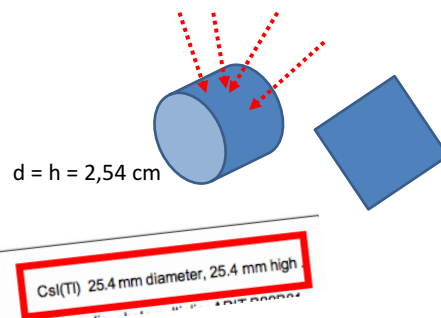
Quanti? → selezionare gli N cosmici sull'istogramma

In quanto tempo? → $t_{TOT} = \#GATES \times \Delta T_{GATE}$

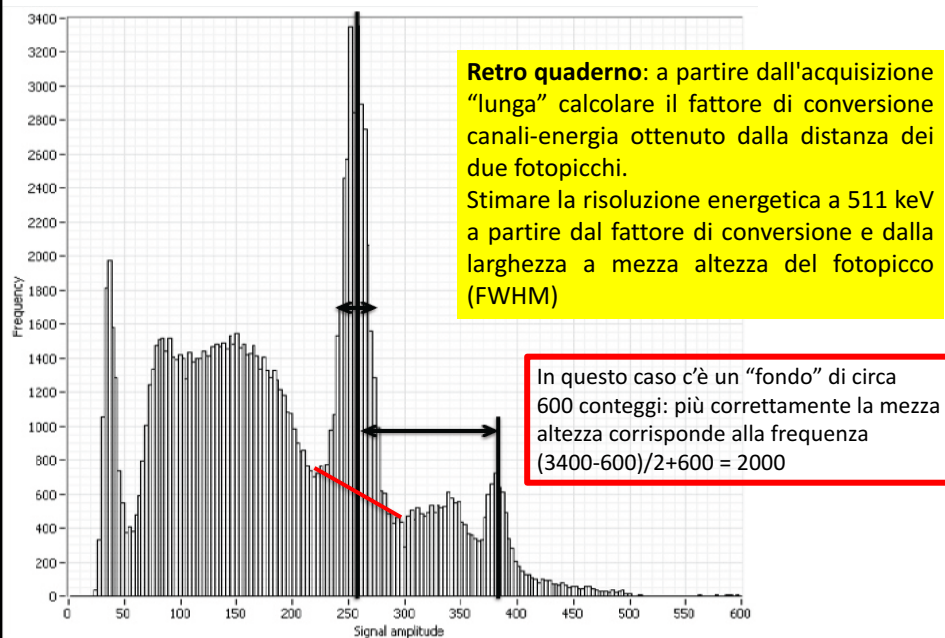
Frequenza? N / t_{TOT}

Fluenza? → $\phi = N/S$ $S = \dots$

Intensità di fluenza? → $\dot{\phi} = d\phi/dt \sim 100 \text{ Hz/m}^2$



D) RISOLUZIONE ENERGETICA



RETRO QUADERNO:

1. Frequenza r^* ottenuta dallo studio del tempo morto
2. Attività della sorgente ad oggi
3. Frequenza ottenuta dall'andamento esponenziale e grafico teorico sovrapposto a quello sperimentale
4. Intensità di fluenza dei raggi cosmici
5. Risoluzione energetica a 511 KeV
6. Stampa/foto dello spettro di ampiezze ("lungo") lineare e logaritmico



PROSSIME LEZIONI

VENERDI' 28 APRILE

MARTEDI' 9 MAGGIO

PROSSIMI LABORATORI

MERCOLEDI' 3 MAGGIO

MERCOLEDI' 10 MAGGIO

CONSEGNA QUADERNO

ENTRO MARTEDI' 30 MAGGIO