

# Laboratorio di Fisica - A.A. 2020/2021

Docenti: A. Garfagnini - M. Lunardon

## Fotodiodo

**Cerrone Vanessa**

1200361

vanessa.cerrone@studenti.unipd.it

**Cigagna Simone**

1193992

simone.cigagna@studenti.unipd.it

**Lai Nicolò**

1193976

nicolo.lai@studenti.unipd.it

### 1 Introduzione

Si vuole analizzare lo spettro dei fotoni emessi dall'Americio-241 con un rivelatore al Silicio tipo PIN, dotato di preamplificatore di carica. L'hardware, cioè i moduli di elettronica, sono stati pre-impostati in condizioni standard, con shaping time pari a  $3\mu s$ , in modo da ottimizzare il rapporto segnale rumore. Preliminarmente, tramite il software di acquisizione, si registra uno spettro per identificare i picchi principali, a 60keV e 14-18keV.

Nella sezione 3 si analizzerà il picco a 59.5keV in presenza di materiali di diverso spessore, al fine di calcolare i relativi coefficienti di assorbimento. Nella sezione 4, si effettueranno misure al variare della distanza della sorgente, per verificare che i dati seguano l'andamento atteso. Un'analisi dettagliata dello spettro verrà presentata nella sezione 5.

### 2 Calibrazione e risoluzione energetica

### 3 Coefficiente di assorbimento

Ci si propone di effettuare delle misure in presenza di materiali di diverso spessore, nello specifico rame e argento, con lo scopo di calcolarne il coefficiente di assorbimento  $\mu$ , che si ricava dalla relazione:

$$I(x) = I_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

dove  $I$  è l'intensità della radiazione incidente e  $x$  lo spessore attraversato.

Si inseriscono gli assorbitori di spessore variabile e si acquisiscono gli spettri per un intervallo di tempo sufficiente a garantire una precisione migliore del 3% sul picco a 59.5keV. La precisione in percentuale si ottiene ricavando il numero di eventi  $N$ , cioè l'area, al di sotto del picco di interesse... Si calcola il rate degli eventi nel picco a 60 keV per tutte le misure effettuate come rapporto tra numero di eventi rilevati e tempo di acquisizione, che come prima è stato adattato in

Ag		Cu	
Spessore [ $\mu m$ ]	Rate [Hz]	Spessore [ $\mu m$ ]	Rate [Hz]
60	$5.45 \pm 0.11$	92	$6.97 \pm 0.13$
120	$3.80 \pm 0.08$	184	$6.12 \pm 0.12$
180	$2.42 \pm 0.07$	276	$5.54 \pm 0.11$
240	$1.93 \pm 0.06$	368	$4.71 \pm 0.11$

Tabella 1. Dati fit esponenziale per il calcolo del coefficiente di assorbimento

modo da avere precisioni di almeno il 3% Considerando la relazione Equazione 1 si effettua un fit esponenziale del rate in funzione dello spessore del materiale, separatamente per rame e argento. Si sottolinea che il rapporto  $N/t$  rappresenta l'intensità della radiazione incidente per unità di superficie: il rivelatore a disposizione ha un'area di  $1 \text{ cm}^2$ , dunque ok (???)

- 4 Misure in funzione della distanza**
- 5 Fit multipicco**
- 6 Stima dell'efficienza relativa**