

Esperienza con rivelatore NaI(Tl) con sorgente di
 ^{60}Co per misura dell'allineamento con la
temperatura

Contents

1	Programma di acquisizione	3
2	Parte I: Caratterizzazione dell'NaI(Tl)	4
2.1	Accensione dell'NaI(Tl)	4
2.2	Ottimizzazione dell'NaI(Tl)	4
2.2.1	Scelta della tensione di alimentazione V_{bias}	4
2.3	Forma del segnale	5
2.4	Linearità della risposta	5
2.4.1	Con generatore di impulsi	5
2.4.2	Calibrazione energetica	5

Abstract

In questa esperienza si lavorerà con un rivelatore a scintillazione inorganico **NaI(Tl)**. Nella prima parte si caratterizza ed ottimizza il rivelatore NaI(Tl). Successivamente si procederà con la misura per l'orientamento con la temperatura del ^{60}Co .

PREMESSA

Basi fondamentali per qualunque misura di fisica sperimentale sono:

- conoscerne lo scopo;
- conoscere le basi fisiche;
- farsi un'idea di come effettuare la misura e di quali strumenti possono essere necessari (rivelatore e catena elettronica di lettura del segnale);
- farsi un'idea di come funzionano gli strumenti che si utilizzeranno, chiedendosi prima di tutto che tipo di segnale/i vogliono in ingresso e che segnale/i rilasciano in uscita (analogico, digitale NIM/TTL). Guardare i manuali;
- ove possibile, prima di far partire la misura, **servirsi dell'oscilloscopio per osservare si segnali** e fare considerazioni preliminari;
- effettuare la misura, prendendo nota di tutte le grandezze che possono servire nell'analisi dei dati successiva;
- analizzare i dati, cercando confronti con previsioni e servendosi di grafici, eventualmente da fittare se esistono relazioni note a priori di cui si vogliono trovare i parametri;
- trarre conclusioni qualitative e quantitative.

1 Programma di acquisizione

L'acquisizione è operata dal modulo **CAEN N957**.

Il programma per avviare l'acquisizione è **N957Demo** che produce in uscita il file *histo.dat*, ovvero un file di testo che riporta il contenuto di ciascun bin. Questo file costituirà quindi il dato da salvare e da analizzare per ciascuna misura, sviluppando programmi:

- per la visualizzazione del relativo spettro energetico;
- per l'analisi del medesimo (posizione, area, risoluzione energetica dei vari picchi).

2 Parte I: Caratterizzazione dell'NaI(Tl)

In questa parte utilizzerete un rivelatore a scintillazione inorganico NaI(Tl) da 4", letto tramite un PMT e collegato ad un amplificatore. Guardatevi i principi di funzionamento (Knoll) ed il manuale dei vari strumenti.

2.1 Accensione dell'NaI(Tl)

Provate a farvi un'idea di come accenderlo, e, prima di farlo, chiedete conferma, per non danneggiare il rivelatore con mosse sbagliate. Le seguenti domande possono darvi suggerimenti.

1. Che tensione di alimentazione devo fornirgli? Positiva/negativa? Quanto?
2. Con cosa lo alimento (leggere il manuale dello strumento e verificate che la polarità di uscita sia quella corretta)? Che procedura devo seguire per accenderlo?
3. Che altri cavi ci sono in uscita dal rivelatore? Servono?
4. Posso guardare il segnale di uscita? come?
5. Il rivelatore ha bisogno di un preamplificatore esterno?

Una volta impostato tutto quello che serve per accenderlo e per guardarne il segnale, chiedete conferma, e poi accendetelo.

2.2 Ottimizzazione dell'NaI(Tl)

Per utilizzare al massimo delle sue potenzialità questo strumento per misure di spettroscopia, v'è scelta una tensione di alimentazione ottimale.

2.2.1 Scelta della tensione di alimentazione V_{bias}

Per scegliere V_{bias} ottimale vanno svolte alcune misure, provate a pensare quali. Le seguenti domande vi possono aiutare.

- Perché la V_{bias} influisce sulle prestazioni del rivelatore?
- Su quali parametri in particolare?

Una volta scelta la tensione ottimale, impostare anche l'amplificatore in modo ottimale (in modo anche da non doverlo più cambiare in seguito).

2.3 Forma del segnale

Potete osservare la forma del segnale in punti diversi della catena di lettura.

1. In quanti e quali punti?
2. Che differenza vi aspettate tra i vari segnali?
3. Osservateli e prendete nota dei loro tempi t_{rise} e t_{decay} . Gli andamenti tornano con le aspettative?

2.4 Linearità della risposta

2.4.1 Con generatore di impulsi

Utilizzando un generatore di impulsi potete verificare se il rivelatore ha una risposta lineare al variare dell'ampiezza degli impulsi inviati.

2.4.2 Calibrazione energetica

Anche questo rivelatore (+ la catena di lettura) hanno bisogno di una calibrazione, per poter assegnare la corrispondenza tra CH ed Energia. Seguite un procedimento analogo a quello usato per l'HPGe per trovare la curva di calibrazione.

OSSERVAZIONE: osservando gli spettri di calibrazione dei due rivelatori, che considerazioni potete fare? Quale dei due è più indicato per misure di spettroscopia accurate?