

- **Giudizio sintetico complessivo:**

- Il lavoro sperimentale è stato svolto raggiungendo tutti gli obiettivi, saltando solo l'ultimo punto procedurale (stima della massa delle particelle). Il lavoro risulta completo e la sua esposizione lineare. La trattazione delle incertezze poteva forse essere più rigorosa.

- **Raggiungimento Obiettivi:**

- Tutti gli obiettivi sono stati raggiunti.

- **Qualità della stesura della relazione :**

- La relazione risulta molto facile da seguire. Mancano però alcune didascalie e i nomi dati alle variabili sono un po' confusionari, anche se non ne pregiudicano la comprensione. Diversi numeri sono riportati nel testo sono errati (vedi annotazioni dettagliate).

- **Commenti sui singoli punti procedurali:**

1- ok

2- ok

3- ok

4- ok

5- ok

6- ok

7- ok

8- scelta dello spessore del bersaglio di piombo non discussa

9- ok

10- non svolto

== ANNOTAZIONI DETTAGLIATE ALLA RELAZIONE =

Abstract:

Sufficiente. E' completo, ma si poteva fare meglio riducendo i dettagli inutili e lavorando un po' di più nel raffinare il testo. Specificamente: il secondo paragrafo e' troppo prolisso, c_offset non e' importante, e stringhe come 'DRS' o "1&2&3&4_" sono tecniche e non comprensibili. Invece l'ultima frase meritava di essere resa chiara

spendendo qualche parola in più'.

1:

- “ulteriore PMT03 mobile” → “ulteriore scintillatore mobile”.
- Non è definito cosa sia un DRS.
- “è quindi necessario ...” è necessario perché? Perché richiesto nella scheda? Per massimizzare la risoluzione? Ma allora perché è necessario massimizzarla? Se non avete un buon motivo allora è meglio scrivere “è stato messo a punto un algoritmo ...”
- “Acquisendo varie differenze temporali tra PMT01 e PMT02 ...” → “... tra i segnali dei ...”
- “... è possibile trovare una ...” → “... è stata trovata la ...”
- “... misurare la posizione della barra ...” → “... misurare il punto di attraversamento ...” altrimenti sembra che si trova la posizione della barra nello spazio.

2:

- Quest'introduzione è veramente stringata, non c'era nient'altro da dire?

3:

- “Ogni scintillatore è collegato ad un rispettivo fotomoltiplicatore” come detto nell'abstract la configurazione è più complessa di così con due fotomoltiplicatori posti agli estremi di uno scintillatore.
- Tecnicamente l'unità di coincidenza permette di implementare la funzione logica “AND” non l' “OR”.
- “ritardarne l'arrivo o l'uscita” in che senso ritardare l'arrivo? Al più ritardare in generale il segnale.
- DRS definito solo nella riga sotto.
- “e permette l'utilizzo di un segnale TTL in ingresso al trigger” → “e permette l'utilizzo di un segnale TTL come trigger”
- “campionare tramite vari canali segnali temporali digitalmente con frequenza fino a 5 MHz” questa frase è incomprensibile “misurare il tempo di arrivo di segnali digitali”, inoltre la frequenza è 50 MHz (5 MHz è riportato più volte all'interno del testo).
- “ $R_{\{1\&2\text{ accidental}\}} = R_1 R_2 (\omega_1 + \omega_2 - 2\Delta t)$ ” da cosa è dovuto questo Δt ? Quanto vale?
- La differenza tra conteggi in singola e coincidenze 1&2 non può essere spiegata più semplicemente da eventi di rumore?

5.1:

- Campionando a 2Gs/s la risoluzione è di 0.5 ns, come è evidente in Figura 5.2, non 5 ns.
- “superando la soglia di ± 0.5 V” la soglia superata è di 0.05 V.
- “istante temporale di riferimento comune per tutti i segnali” quello che state definendo è l'istante temporale di arrivo del segnale.
- “metodo a soglia” più correttamente quello che introducete è una “soglia a frazione costante”, per non confonderla con una “soglia fissa” come quella usata dal discriminatore.

- Figura 5.5 e 5.6, scelta discutibile unire i punti con una curva che per interpolare i punti torna indietro.
- Figura 5.6 riporta nel titolo PMT03, ma nel testo si dice che è il PMT02.

5.2:

- Perché lo spike gaussiano? Nei plot sono riportati i valori di una sola delle due gaussiane.
- Si cita che la differenza dei tempi di arrivo dei segnali generati dal PMT01 e PMT02 presenta talvolta delle code asimmetriche che non si sa giustificare. Queste si spostano dalla regione a destra verso quella a sinistra dei plot man mano che lo scintillatore 3 viene spostato, questo però potrebbe suggerire l'origine di queste code.

6.3:

- Se un risultato è importante è bene riportarlo direttamente nel testo, per esempio la velocità di propagazione dei fotoni nello scintillatore in questa sezione viene riportato solo nei plot.
- “ Δt diff. temporali e d diff. spaziali tra PMT01 e PMT02”, questa frase non ha molto senso, non sono differenze tra PMT ma tra il tempo di arrivo dei segnali generati dai due PMT e la differenza delle distanze tra i due PMT e il PMT03.
- “Absolute sigma=False” nominare quest'opzione di fit ha senso solo all'interno del tool usato. Spiegare.

8:

- “a una distanza maggiore di un metro in altezza” → “a una distanza di almeno un metro lungo la verticale”
- In tutte le misure si trattano tutti gli scintillatori come puntiformi. Tra l'altro si misurano le distanze rispetto a uno spigolo del PMT03, questo non introduce una serie di sistematiche nel calcolo della distanza?
- In questa sezione si fa un po' di confusione con m_{cal} che spesso diventa solo m.

8.2:

- Figura 8.2: i plot mostrano strutture particolari: ogni plot mostra una maggiore fluttuazione nella misura del tempo di volo quando la distanza percorsa è minima. Sembrano essere presenti sue diverse rette (la minore spostata verso il basso) lungo le quali si allineano i punti. Queste strutture non sono state minimamente commentate.
- Ok aggregare i punti, ma perché limitarsi a 7 intervalli con ~5226 eventi ciascuno? Le strutture menzionate nel punto precedente potrebbero influenzare la misura della velocità dei raggi cosmici?
- “Il fit della minimizzazione del chiquadro” → “Il fit tramite il metodo dei minimi quadrati”
- “Non sapendo spiegare questa sottostima degli errori” “A questi punti si associano gli errori dei ToF e delle distanze percorse propagate tramite la media.”, guardando Figura 8.3 i punti sembrano fluttuare parecchio e coprire un ampio intervallo lungo le x, potreste aver sottostimato le incertezze prendendo quelle sulla media e non la deviazione standard.
- Figura 8.5: non è un fit.

9.1:

- Dove è stato posto PMT03 per queste misure?
- “normalizzato per il numero delle triple N”: quando usate un campione di dati per stimare sia la probabilità che la deviazione standard, quest’ultima è biasata. Dovreste normalizzare per $\sqrt{N(N-1)}$. Avendo voi N piccolo questo effetto non è trascurabile.

9.2:

- manca una sezione 9.3 in cui si tratta la misura, oppure 9.2 ha un titolo troppo specifico.
- Qui e più avanti chiamate “particelle relativistiche” quelle che non sono state fermate dal piombo e “non relativistiche” quelle che si suppone essersi fermate, ma questo non è corretto. Il fatto che ci si aspetti di osservare qualcosa non significa che quel qualcosa sia vero.

11:

- “Il metodo descritto in sez.10 sembra essere più pulito e significativo” sarebbe da motivare maggiormente, la misura di Sez.9 ha un’incertezza 3 volte più piccola, non si potrebbe quindi argomentare che quel metodo sia più significativo? Il fatto è che quel metodo è maggiormente soggetto ad includere particelle che non si sono fermate nel piombo nel campione dati di quelle che si sono fermate (ad esempio per inefficienza del PMT04).

Osservazioni generali: Talvolta si è scelto una stessa lettera per indicare grandezze diverse, inoltre tale formalismo non è mantenuto costante nella relazione: sezione 6: la larghezza barra è chiamata d, nella stessa sezione con d si indica anche la differenza $x_1 - x_2$, in figure 6.2-6.4 questa differenza è chiamata Delta d, in sezione 8.1 m_{cal} viene talvolta riportato solo come m rischiando di esser confuso con $m_{\text{vel.propagazione}}$. Si raccomanda di scegliere dei nomi meno ambigui e prestare in generale maggiore attenzione, tool esterni (libreoffice, inkscape, masterpdfeditor, ecc.) permettono di modificare le etichette di plot in pdf senza rigenerare il plot da zero. Con root si può salvare un plot in .C per ottenere uno script editabile per la sua generazione.

- Raccomandazioni per lavori futuri:

- Dedicate più cura alla scrittura dei vostri abstracts: sono uno strumento chiave alla comprensione del lavoro, e rispecchiano la vostra maturità scientifica.
- Inserire sempre una didascalia ad ogni figura e tabella.