

Concorso pubblico, per titoli ed esami, per l'assunzione di n. 1 unità di personale con il profilo di Ricercatore di III livello professionale EPR, con contratto di lavoro a tempo pieno e indeterminato, per lo svolgimento di attività di ricerca sperimentale nell'ambito delle tematiche di ricerca:

Tecniche e metodologie fisiche avanzate per lo sviluppo e la simulazione di rivelatori di particelle per esperimenti su raggi cosmici.

Bando n. 9(17) del Centro Fermi - G.U. 4ª Serie Speciale, Concorsi ed Esami, n. 5 del 16 gennaio 2018
Deliberazione CdA n. 82(17) dell'8 settembre 2017

.....

PROVA SCRITTA N. 2 (Durata 2 ore)

Traccia 1

1-Un contatore Geiger viene utilizzato per effettuare misure di conteggio di raggi cosmici. Una serie di 472 misure ripetute nelle stesse condizioni, ciascuna per una durata di 10 secondi, ha dato luogo alla seguente distribuzione sperimentale:

Conteggi in 10''	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Numero di misure	29	85	126	102	72	31	20	4	3

Costruire un istogramma di frequenza di tali risultati e confrontare la distribuzione ottenuta con la corrispondente distribuzione di probabilità di Poisson.

2-Due rivelatori per raggi cosmici misurano rispettivamente 100 conteggi in 50'' e 200 conteggi in 30''. Valutare il numero di coincidenze spurie attese al secondo in una finestra temporale di 200 microsecondi. Se il rate di coincidenze fisiche attese tra i due rivelatori fosse di 0.01 Hz, quale sarebbe il rapporto segnale/rumore?

3-Descrivere sinteticamente quale procedura numerica di simulazione seguireste per valutare l'accettanza geometrica di un telescopio per muoni cosmici costituito da tre piani di rivelazione eguali, disposti orizzontalmente l'uno sull'altro, ad una certa distanza relativa.

4-Un rivelatore di raggi cosmici, operando nelle stesse condizioni, ha misurato i seguenti conteggi in corrispondenza a valori differenti della pressione atmosferica:

Pressione (mbar)	1000	1010	1020
Conteggi misurati	10015	9905	9810

Come interpretate questi dati, e quale parametro quantitativo può essere estratto da essi?

Concorso pubblico, per titoli ed esami, per l'assunzione di n. 1 unità di personale con il profilo di Ricercatore di III livello professionale EPR, con contratto di lavoro a tempo pieno e indeterminato, per lo svolgimento di attività di ricerca sperimentale nell'ambito delle tematiche di ricerca:

Tecniche e metodologie fisiche avanzate per lo sviluppo e la simulazione di rivelatori di particelle per esperimenti su raggi cosmici.

Bando n. 9(17) del Centro Fermi - G.U. 4ª Serie Speciale, Concorsi ed Esami, n. 5 del 16 gennaio 2018

Deliberazione CdA n. 82(17) dell'8 settembre 2017

.....

PROVA SCRITTA N. 2 (Durata 2 ore)

Traccia 2

1-In un apparato per la rivelazione di raggi cosmici la media dei conteggi ottenuti in un intervallo di tempo di 30'' è di 2.35. Valutare le probabilità che in un particolare intervallo di 30'':

- a) non sia rivelato alcun conteggio;
- b) siano rivelati più di 5 conteggi.

2-Due rivelatori per raggi cosmici misurano rispettivamente 50 e 100 conteggi in un intervallo di tempo di 20''. Valutare il numero di coincidenze spurie attese al secondo in una finestra temporale di 10 microsecondi. Se il rate di conteggio dei singoli rivelatori raddoppiasse per entrambi, quale sarebbe l'effetto nel rate di coincidenze spurie?

3-Descrivere quale procedura sperimentale seguireste per determinare l'efficienza di rivelazione media per muoni cosmici di uno scintillatore plastico letto da un fotomoltiplicatore, ipotizzando se necessario delle dimensioni geometriche realistiche.

4-Discutete sinteticamente le caratteristiche principali delle variazioni nel flusso dei raggi cosmici osservate sulla Terra, dovute a brillamenti solari. In particolare illustrare quantitativamente la scala dei tempi di questi fenomeni e l'ammontare relativo delle variazioni, in base alle particelle di origine cosmica osservate.

Concorso pubblico, per titoli ed esami, per l'assunzione di n. 1 unità di personale con il profilo di Ricercatore di III livello professionale EPR, con contratto di lavoro a tempo pieno e indeterminato, per lo svolgimento di attività di ricerca sperimentale nell'ambito delle tematiche di ricerca:

Tecniche e metodologie fisiche avanzate per lo sviluppo e la simulazione di rivelatori di particelle per esperimenti su raggi cosmici.

Bando n. 9(17) del Centro Fermi - G.U. 4ª Serie Speciale, Concorsi ed Esami, n. 5 del 16 gennaio 2018
Deliberazione CdA n. 82(17) dell'8 settembre 2017

.....

PROVA SCRITTA N. 2 (Durata 2 ore)

Traccia 3

1-In un apparato per la rivelazione di raggi cosmici la media dei conteggi ottenuti in un intervallo di tempo di un minuto è di 1500. Valutare approssimativamente la probabilità che in un particolare intervallo di un minuto si ottengano più di 1575 conteggi.

2-Due rivelatori per raggi cosmici hanno ciascuno un rate di conteggio individuale pari a N_1 conteggi al secondo. Scegliendo un intervallo temporale di coincidenza pari a 100 ns, quale dovrà essere il valore massimo di N_1 affinché il rate di coincidenze spurie non superi il valore di 0.01 al secondo?

3-Descrivere quale procedura sperimentale seguireste per determinare la risoluzione spaziale di un rivelatore per muoni cosmici sensibile alla posizione.

4-Discutete le possibili tecnologie per sincronizzare rivelatori distanti, in particolare per l'identificazione di sciame atmosferici estesi in base alla correlazione temporale tra muoni dello stesso sciame, facendo delle considerazioni quantitative sui valori coinvolti.