

Prova scritta – Testo 1

All. 1

Si sviluppino gli argomenti illustrati nei punti a) e b) di uno ed uno solo dei temi sottoelencati.

Tema 1:

- a) Dato un tracciatore al silicio per un esperimento ad un acceleratore, il/la candidato/a illustri le tipologie di test a cui sottoporre le varie componenti del detector durante la fase costruttiva, con riferimento non solo ai sensori al silicio, ma anche all'infrastruttura (read-out, raffreddamento, allineamento, tecniche di montaggio). Si illustrino anche le metodologie di caratterizzazione e i principali parametri per la qualificazione dei sensori.
- b) Nei sistemi di tracciamento per collisionatori, i sensori al silicio misurano tipicamente la posizione dei vertici di decadimento con precisioni micrometriche. Più recentemente si sono registrati notevoli sviluppi nella realizzazione di sensori capaci di fornire anche misure di tempo ad alta risoluzione. Il candidato illustri le principali tecnologie attualmente in sviluppo per la realizzazione di sensori con ottime caratteristiche di timing, le risoluzioni attualmente raggiunte e le tipologie di applicazioni.

Tema 2:

- a) Il/la candidato/a illustri il principio di funzionamento degli array di Single-photon Avalanche Diode (Silicon Photomultipliers) e le loro principali caratteristiche (proprietà della microcella SPAD, sensibilità al singolo fotone, Photon Detection Efficiency, risoluzione temporale, caratteristiche del rumore e sua dipendenza da temperatura).
- b) Il/la candidato/a descriva un esempio di rivelatore di particelle in cui sono impiegati SiPM, illustrandone le caratteristiche, i parametri di operazione, i vantaggi e le limitazioni rispetto ad altre tipologie di fotosensori comunemente utilizzate in questo campo.

P. Prof. - 91.

Autore

Cristina

Bodo

Si sviluppino gli argomenti delineati in uno ed uno solo dei temi sottoelencati.

Tema 1:

Dopo aver brevemente richiamato le caratteristiche fondamentali dei SiPM, inclusive di valori tipici di Photon Detection Efficiency, rumore correlato e non correlato, guadagno e risoluzione temporale, il/la candidato/a si concentri su un'implementazione specifica che ritiene adatta per un'applicazione di sua scelta nell'ambito degli esperimenti di HEP o per lo studio di eventi rari, giustificandone la scelta rispetto a tecnologie alternative e tenendo in considerazione i vincoli imposti dall'ambiente in cui il rivelatore dovrebbe operare, la durata dell'esperimento, e in generale i servizi necessari al funzionamento del rivelatore stesso.

Tema 2:

Negli ultimi vent'anni i tracciatori a silicio hanno ricoperto un ruolo di primo piano nella fisica delle interazioni fondamentali, rendendo possibili misure di alta precisione in ambienti particolarmente impegnativi in termine di frequenza degli eventi, molteplicità, campo di radiazione.

Il/La candidato/a descriva brevemente i principi di funzionamento di questi rivelatori, delineando le problematiche connesse al loro utilizzo in un ambiente reale (read-out, meccanica, calibrazione, cooling, resistenza alle radiazioni).

Il candidato descriva anche quali sono a suo parere gli sviluppi più promettenti di questa classe di rivelatori.

Carlo Basso
Rosario Ju.
Antonio Montanari
P. Profeta - 91.

Prova scritta – Testo 3

ALL. 3

Si sviluppino gli argomenti delineati in uno ed uno solo dei temi sottoelencati.

Tema 1:

Il/la candidato/a descriva i principi di funzionamento dei SiPM, esponendo in maniera critica i parametri caratteristici di questo tipo di sensore.

Il/la candidato/a descriva poi un'implementazione dei SiPM (esistente o in sviluppo) in un esperimento nel campo della fisica fondamentale, discutendo le motivazioni della loro scelta, la loro integrazione nel rivelatore in oggetto e le possibili criticità nel loro impiego.

Tema 2:

Negli ultimi vent'anni i tracciatori a silicio hanno ricoperto un ruolo di primo piano nella fisica delle interazioni fondamentali, rendendo possibili misure di alta precisione in ambienti particolarmente impegnativi in termine di frequenza degli eventi, molteplicità, campo di radiazione.

Ultimamente nuove tecnologie (MAPS, DEPFET, SOI, 3D Pixel, etc.) si sono imposte all'attenzione, offrendo interessanti prospettive di sviluppo. Nuove idee sono anche emerse nel campo dei sensori a stato solido con eccezionali performances di timing (UFSD), quali per esempio gli LGADs o gli SPADs.

Il/la candidato/a descriva alcuni di questi sviluppi, sottolineandone potenzialità e criticità assieme alle loro possibili utilizzazioni nei futuri esperimenti.

P. Prof. - 91

W. B. - 91

C. B. - 91

P. B. - 91