



BANDO N.20011/2018 – CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER 9 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI RICERCATORE DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO, PER ATTIVITÀ DI RICERCA NEL CAMPO DELLO SVILUPPO TECNOLOGICO, DI METODOLOGIE DELLA FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE UTILIZZABILI IN DIVERSI CONTESTI APPLICATIVI E DELLE TECNICHE DI ACCELERAZIONE DI PARTICELLE.

PRIMA PROVA SCRITTA – 15 NOVEMBRE 2018

PROVA D'ESAME N.2

SVOLGERE DUE TEMI, A SCELTA TRA I SEGUENTI:

- 1) Discutere le grandezze dosimetriche in fisica delle radiazioni.
- 2) Descrivere un sistema di selezione di eventi in tempo reale triggerless basato su nuove tecnologie software e informatiche.
- 3) Descrivere, per un caso specifico, le problematiche relative alla realizzazione e al test di un componente o di un sistema tecnologico di un acceleratore di particelle che richieda uno sviluppo innovativo.
- 4) Supponendo di voler effettuare una misura di spettroscopia gamma ad alta risoluzione in un intervallo di energia compreso tra 10 keV e 3 MeV, descrivere un possibile tipo di rivelatore motivandone la scelta.
- 5) Descrivere un'applicazione dei rivelatori di fisica nucleare e subnucleare in medicina nucleare.
- 6) Considerare i dispositivi per la rivelazione di singolo fotone basati su tubi a vuoto e su dispositivi a stato solido e confrontare vantaggi e limitazioni delle due tipologie di rivelatori.
- 7) Discutere le problematiche tecnologiche connesse allo sviluppo di rivelatori ultrapuri a bassa attività residua.
- 8) Illustrare le problematiche relative alle sorgenti di particelle cariche e i metodi usati per trasportarle e iniettarle in un acceleratore. Fare riferimento ad un caso con caratteristiche innovative.
- 9) Illustrare le problematiche tecnologiche relative a rivelatori a gas innovativi.
- 10) Discutere gli effetti principali (e le relative tecniche di mitigazione) del danneggiamento da radiazione in un rivelatore di particelle o in un dispositivo elettronico.



DR     

- 11) Presentare una o più tecniche analitiche con fasci ionici con esempi di possibili applicazioni.
- 12) Illustrare vantaggi e limitazioni dei rivelatori al silicio ultraveloci.
- 13) Descrivere le problematiche tecnologiche o gli studi di dinamica dei fasci richiesti per uno dei nuovi progetti di acceleratori allo stato dell'arte (ad esempio fasci di alta brillantezza o alta potenza, collisori di alta energia, nuove tecniche di accelerazione). Descrivere in dettaglio un caso particolare.
- 14) Descrivere la forma generale della Equivalent Noise Charge (ENC) in un sistema di rivelazione formato da un rivelatore, un preamplificatore di carica e uno shaper di tipo tempo-invariante. Discutere le varie componenti della ENC e la loro origine. Dovendo leggere la carica rilasciata in un rivelatore caratterizzato da una capacità molto grande, sarà preferibile utilizzare per il tempo di formazione del segnale (dal punto di vista del rapporto segnale rumore) il valore più piccolo possibile o quello più grande possibile?
- 15) Illustrare il moto di betatrone di una particella in un acceleratore o, in alternativa, il moto nello spazio delle fasi longitudinale, specificando i parametri che lo caratterizzano e le condizioni di stabilità.
- 16) Caratterizzare gli algoritmi per la ricostruzione veloce in tempo reale di dati e descriverne uno in dettaglio mettendo in evidenza sviluppi futuri legati all'uso di nuove tecnologie.
- 17) Illustrare il ruolo degli FPGA nei sistemi di acquisizione dati e/o nei sistemi di controllo: discutere un'applicazione specifica.
- 18) Discutere ed esemplificare una tecnica di riduzione di varianza per il campionamento Monte Carlo. Illustrare uno o più esempi di applicazione alla simulazione di processi riguardanti attività di ricerca nel campo dello sviluppo tecnologico o di metodologie della fisica nucleare e subnucleare utilizzabili in diversi contesti applicativi.
- 19) Definire l'emittanza di un fascio e descrivere in un caso specifico una tecnica o un metodo usato per ottenere un'emittanza estremamente bassa, ridurla o stabilizzarla.
- 20) Descrivere un'applicazione dei rivelatori di fisica nucleare e subnucleare in campo medico diagnostico
- 21) Presentare una o più applicazioni della fisica nucleare nelle nanoscienze.





BANDO N.20011/2018 – CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER 9 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI RICERCATORE DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO, PER ATTIVITÀ DI RICERCA NEL CAMPO DELLO SVILUPPO TECNOLOGICO, DI METODOLOGIE DELLA FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE UTILIZZABILI IN DIVERSI CONTESTI APPLICATIVI E DELLE TECNICHE DI ACCELERAZIONE DI PARTICELLE.

SECONDA PROVA SCRITTA – 16 NOVEMBRE 2018

PROVA D'ESAME N.1

Si illustri in modo sintetico e quantitativo, secondo i punti elencati, un'attività di ricerca nel campo dello sviluppo tecnologico, di metodologie della fisica nucleare e subnucleare utilizzabili in diversi contesti applicativi o delle tecniche di accelerazione di particelle secondo lo schema seguente:

1. Obiettivo scientifico
2. Stato delle attuali conoscenze
3. Sviluppi richiesti
4. Descrizione dei risultati attesi
5. Prospettive, sviluppi o miglioramenti a lungo termine

Qualora non si ritenga necessario discutere uno o più fra i punti elencati, motivare brevemente la scelta.

