ALLEGATO 2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3

---

1) Integrazione di piattaforme di monitoring, metering e gestione delle risorse in un'infrastruttura cloud open source dedicata a carichi di Machine Learning multi-progetto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Si descriva brevemente l'uso di soluzioni open source per il calcolo parallelo e distribuito in ambito HTC/HPC.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Si descriva brevemente l'uso di soluzioni di storage distribuito o parallelo e le principali problematiche di integrazione in un data center.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALLEGATO 3

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

---

1) Progettazione di una piattaforma di cloud provisioning open source basata su macchine virtuali e container, destinata a supportare applicazioni di Machine Learning in un contesto scientifico multi-utente.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Si descriva brevemente l'integrazione di piattaforme di monitoring, metering e allarmistica in un'infrastruttura cloud per ambienti di ricerca.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Si descriva brevemente l'uso di soluzioni open source per il calcolo parallelo e distribuito di tipo HTC e HPC, evidenziandone le principali criticità di integrazione in un data center.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALLEGATO 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

---

1) Progettazione e gestione di una piattaforma cloud open source che eroghi servizi a supporto dello sviluppo e dell'esecuzione di applicazioni di Machine Learning in ambiente multi-utente.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Si descriva brevemente l'uso di soluzioni di storage avanzato basate su file system distribuiti o paralleli, con riferimento alle problematiche di performance e gestione dei dati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Si descriva brevemente la progettazione di piattaforme di cloud provisioning open source basate su macchine virtuali o container.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

All.2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) **Il candidato delinei le linee guida per la progettazione e la realizzazione di componenti installati nei sistemi di riscaldamento del plasma negli apparati per la fusione nucleare mediante Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) in lega di rame e la successiva validazione sperimentale delle proprietà termofisiche.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 2.1

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) Il candidato prenda visione dei 3 temi presenti nell'allegato sottostante, ne scelga solo uno ed elabori la risposta.

(Domanda contenuta da documento PDF)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 2.1

TEMA 1

Un ipotetico esperimento di fisica è composto di un rivelatore segmentato in 10000 canali da cui raccogliere l'informazione di un evento.
Ogni canale esplicita la sua informazione sotto forma di un segnale in tensione che ha un range dinamico di [0, 1.024] V con un contenuto di banda di 800 MHz; il segnale, che ha una durata massima di 2 μs, è il risultato di una conversione ottico-elettrica con fattore di conversione di 1mV/fotoelettrone. La risoluzione richiesta è di 1 fotoelettrone.
La natura distribuita del rivelatore impedisce un raggruppamento fisico di canali superiore a 20 e una dislocazione del sistema di acquisizione dati, trigger e timing con una distanza inferiore ai 100m.
Dopo l'elaborazione da parte di un semplice trigger locale a soglia programmabile, il *rate* atteso di eventi con informazioni interessanti per la fisica è di 30KHz per canale, mentre il *rate* complessivo inclusivo del rumore strumentale e degli eventi accidentali è di 100KHz.
Si assuma per il trigger centrale una latenza massima di 5 μs.
Il convertitore analogico/digitale a disposizione ha i seguenti dati di targa:

Sampling rate	2.0 Gs/s
Nr. Bit nominale	12
ENOB	10.2
Dynamic range	1V
SNR	57.4 dBFS
Noise floor (@ -20dBFS)	-147 dBFS
Serial output	Yes
Aperture jitter	50 fs
Input bandwidth	6 GHz

Si descrivano le possibili architetture di *readout* e di sincronizzazione degli eventi che siano compatibili con i requisiti di progetto. Nella trattazione si argomentino esplicitamente i seguenti punti:

- Influenza del rumore di fase del clock di campionamento nel rapporto segnale/rumore (SNR) ottenibile
- Requisiti di memorizzazione locale/remota per la gestione del flusso di dati
- Requisiti del sistema di timing e metodi per ridurre il rumore di fase
- Aggregazione dei dati per l'invio alla farm di elaborazione
- Requisiti di elaborazione del segnale

TEMA 2

Si discutano le scelte tecniche fatte nella progettazione di specchi (design segmentato, materiali, geometria) da utilizzare nella costruzione di telescopi di grandi dimensioni.

TEMA 3

Si illustri il principio di funzionamento di un polarimetro ad alta sensibilità da utilizzare in misure in fisica fondamentale. Si discuta in particolare la misura di segnali di ellitticità e di rotazione, e la gestione delle principali sorgenti di rumore.

All. 3

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) Il candidato delinei le linee guida per la realizzazione di cavità a radiofrequenza superconduttive mediante Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) in lega metallica e relativo trattamento superficiale (anche mediante sistemi di deposizione) in relazione al materiale scelto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 3.1

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) Il candidato prenda visione dei 3 temi presenti nell'allegato sottostante, ne scelga solo uno ed elabori la risposta.

(Domanda contenuta da documento PDF)
RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 3.1

TEMA 1

Un ipotetico esperimento di fisica è composto di un rivelatore segmentato in 20000 canali da cui raccogliere l'informazione di un evento.
Ogni canale esplicita la sua informazione sotto forma di un segnale in tensione che, opportunamente amplificato, ha un range dinamico di [0,1] V con un contenuto di banda di 700 MHz; il segnale ha una durata massima di 1 μs. La risoluzione richiesta è di 1mV.
La natura distribuita del rivelatore impedisce un raggruppamento fisico di canali superiore a 50 e una dislocazione del sistema di acquisizione dati, trigger e timing con una distanza inferiore ai 100m.
Dopo l'elaborazione da parte di un semplice trigger locale a soglia programmabile, Il *rate* atteso di eventi con informazioni interessanti per la fisica è di 10KHz per canale, mentre il *rate* complessivo inclusivo del rumore strumentale e degli eventi accidentali è di 100KHz.
Si supponga l'esistenza di un sistema di trigger centrale con una latenza massima (per latenza si intende il tempo trascorso tra l'invio di una primitiva di trigger al sistema di trigger centrale e la eventuale ricezione di convalida) di 5μs.

- Descrivere una possibile architettura circuitale per la lettura dei dati a partire dall'elettronica di *readout* fino al sistema di acquisizione dati;
- Proporre una segmentazione dell'elettronica che risponda ai requisiti di progetto;
- Evidenziare i problemi relativi a digitalizzazione e condizionamento del segnale, con particolare riferimento ai fattori che influenzano il rapporto segnale/rumore (SNR) del convertitore analogico/digitale;
- Esplicitare la gestione dei dati e delle trasmissioni in relazione ai requisiti del sistema di acquisizione dati (DAQ);
- Discutere il meccanismo di memorizzazione temporanea dei dati relativi ai frammenti di evento di ciascun canale;
- Argomentare una possibile architettura per il sistema di timing e sincronizzazione che permetta al DAQ la ricostruzione degli eventi a partire da una marcatura temporale e al sistema di *readout* di assegnare tale marcatura in modo univoco.

TEMA 2

Si discuta un esempio di sensore di luce con geometria non convenzionale, sottolineando gli aspetti che è necessario curare per migliorarne l'efficienza complessiva di rivelazione e la risoluzione temporale.

TEMA 3

Si illustri un apparato sperimentale per la misura della birifrangenza magnetica del vuoto basato su cavità risonanti ottiche. Si discutano le principali sorgenti di rumore che limitano la sensibilità, descrivendo le soluzioni tecniche per migliorare il rapporto segnale/rumore. Si discuta la presenza di possibili effetti sistematici.

All. 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) Il candidato delinei le linee guida per la scelta del materiale e la realizzazione di sorgenti di ionizzazione che lavorano in condizioni di alto vuoto, altissima temperatura e ambiente radioattivo mediante manifattura additiva e la successiva validazione delle prestazioni termiche.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 4.1

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PD PADOVA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

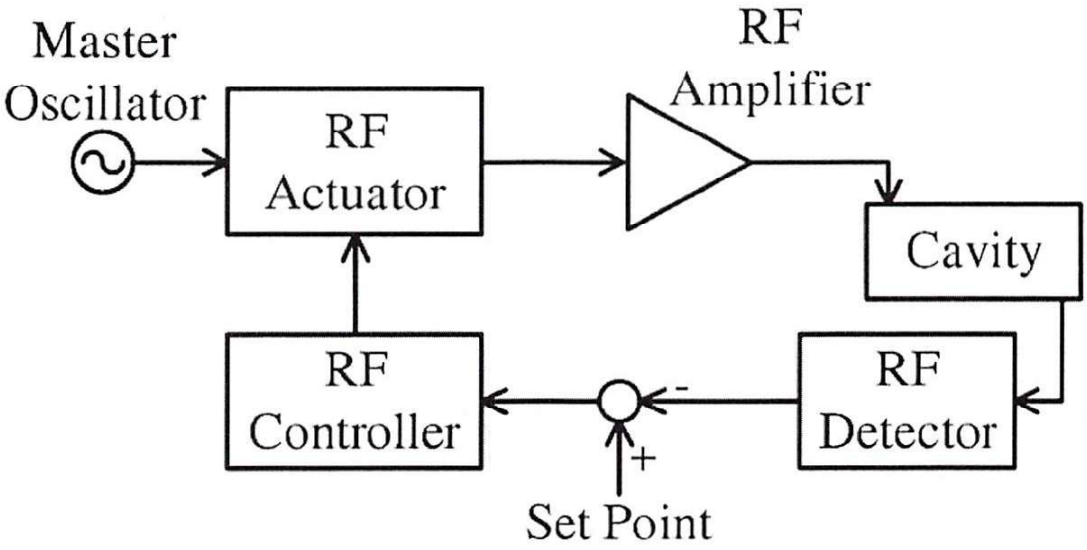
1) Il candidato prenda visione dei 3 temi presenti nell'allegato sottostante, ne scelga solo uno ed elabori la risposta.

(Domanda contenuta da documento PDF)
RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

AU.4.1

TEMA 1

Un ipotetico acceleratore di particelle è composto da una sequenza lineare di 100 cavità risonanti a 2 GHz dislocate lungo un percorso di 200m.
Si immagini il campo elettrico del modo dominante alla frequenza di risonanza disposto lungo la direzione principale dell'acceleratore. Una apertura in ogni cavità permette l'ingresso e l'uscita di pacchetti di ioni che, con opportune condizioni di ampiezza e fase del campo, vengono accelerati da una cavità alla successiva.
Dal punto di vista elettrico, una cavità può essere assimilata ad una impedenza dove la componente induttiva e capacitiva sono in parallelo e tali da soddisfare il requisito di risonanza.
Le variazioni termiche e strutturali della cavità sono la causa principale di una modulazione dell'ampiezza alla frequenza di risonanza (e quindi del campo elettrico accelerante) variabile tra 0 e 10KHz.
Il tipico schema di controllo ad anello chiuso di una cavità è illustrato nella figura seguente:



Un ipotetico controllore ha il compito di mantenere stabile l'ampiezza del campo in cavità entro lo 0.5%.
Si illustri l'architettura circuitale di un possibile controllore esplicitando anche requisiti e implementazione del sistema di timing del controllore. Si trattino i casi di un controllore analogico e di uno digitale.

TEMA 2

Si discutano almeno due vantaggi e due potenziali sfide del design segmentato di specchi per applicazioni di astronomia a raggi gamma.

TEMA 3

Si discutano le sfide principali nella progettazione e realizzazione di uno specifico esperimento di fisica fondamentale a scelta del candidato, che sia basato su cavità ottiche. Il candidato affronti aspetti quali: la scelta e ottimizzazione dei parametri delle cavità (geometria, coating degli specchi, perdite ottiche) e le tecniche di stabilizzazione in frequenza.

All. n. 20

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

BUSTA ESATTA

1) La/Il candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze personali:

a) Descrivere punti di forza e di debolezza di soluzioni software utilizzabili nell'implementazione di sistemi di calcolo con architetture eterogenee (CPU/GPU/FPGA), fornendo esempi.

b) Delineare i punti chiave per garantire una gestione efficiente dei dati nel contesto di un modello "data lake", esaminando un caso d'uso nella fisica delle alte energie.

c) Descrivere gli aspetti centrali per potenziare l'utilizzo di applicazioni Machine Learning nei campi di ricerca dell'INFN, portandone un esempio nel contesto di iniziative nazionali o internazionali.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. n. 2b

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

BUSTA ESTRATTA

1) La/Il candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze personali:

a) Si selezioni un componente meccanico plausibile per un apparato di precisione (ad esempio supporto interno, elemento di schermatura, interfaccia, staffa per sensori) e si definisca un piano dalla progettazione alla qualifica, specificando fasi e deliverable minimi (requisiti, review, prototipo, controlli dimensionali, pulizia, eventuale bake-out, prove di tenuta/leak test se applicabili), stabilendo criteri di accettazione coerenti e discutendo come debbano essere gestite tracciabilità e documentazione tecnica per garantire ripetibilità e qualità del processo.

b) Si descriva un processo pratico di gestione delle non conformità per componenti critici (identificazione, tracciabilità, analisi della causa, decisione tra rework, sostituzione o deroga), includendo esempi di difetti realistici (planarità, filetti, rugosità, saldature, contaminazione), le modalità con cui essi debbano essere verificati e chiusi, e gli aggiornamenti necessari a disegni, procedure e configurazione a valle della risoluzione.

c) Si descriva come debbano essere gestiti requisiti, interfacce e standard di disegno in un contesto multi-sede e multi-fornitore, stabilendo un flusso di review e rilascio che includa versioning e tracciabilità delle modifiche, discutendo le misure per ridurre ambiguità e dipendenza da conoscenza informale, e indicando pratiche di comunicazione tecnica e strumenti documentali idonei a sostenere continuità operativa e trasferimento tecnologico.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

AU. n. 32

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

BUSTA NON ESTRATTA

1) La/il Candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze lavorative:

a) Presentare una soluzione innovativa per l'astrazione della complessità nell'uso di sistemi di calcolo hardware eterogenei e accelerati (GPU e/o FPGA), descrivendone gli aspetti architetturali e/o software, e analizzare un caso d'uso rilevante nell'ambito della ricerca scientifica.

b) Descrivere stato dell'arte e prospettive nella ricerca e sviluppo sull'utilizzo efficiente di risorse storage distribuite, riportando un esempio nel quadro delle linee di ricerca dell'INFN.

c) Discutere criticamente i vantaggi e possibili limiti nell'adozione di soluzioni di calcolo guidate dall'Intelligenza Artificiale, nel contesto della raccolta ed analisi dati in fisica delle alte energie.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. n. 3b

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

BUSTA NON ESTRATTA

1) La/Il candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze personali:

a) Si descriva un'architettura di camera o torre di vuoto idonea a ospitare un apparato di precisione con sottosistemi meccanici interni sensibili alle vibrazioni, motivando le principali interfacce funzionali e impiantistiche (pompaggio, passanti, accessi, supporti, sensoristica e attuazione) e discutendo le scelte progettuali e procedurali che ne assicurino compatibilità, manutenibilità e riduzione dei rischi di contaminazione, incluse le operazioni di pulizia e trattamento termico in vuoto (bake-out) quando applicabile.

b) Si stabiliscano criteri di scelta di materiali, finiture e trattamenti superficiali per camera e flange, strutture interne e supporti, nonché componenti prossimi a elementi sensibili, discutendo la compatibilità con alto/ultra-alto vuoto (HV/UHV) e con eventuali cicli di bake-out (outgassing, pulizia, contaminazione), valutandone gli impatti su prestazioni meccaniche, stabilità dimensionale e lavorabilità, ed esplicitando i principali compromessi pratici (costi, tempi, disponibilità, controlli) e le misure di mitigazione dei rischi.

c) Si propongano criteri per la distribuzione di porte e passanti su una camera o torre di vuoto, tenendo conto delle esigenze di integrazione del sottosistema interno e di eventuali schermature o elementi di protezione, stabilendo come debbano essere gestite accessibilità, sequenza di assemblaggio, interferenze meccaniche e zone di rispetto (keep-out zones) durante installazione e manutenzione, e indicando la documentazione tecnica minima (disegni, note di montaggio, specifiche di interfaccia) necessaria a garantire ripetibilità e trasferibilità nel team.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

AU. n. 42

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

BUSTA NON ESPLOSA

1) La/Il candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze personali:

a) Descrivere le principali problematiche aperte nell'implementazione di architetture di sistemi di calcolo su infrastrutture eterogenee Cloud e HPC/HTC realizzati su scala geografica, e discuterne una applicazione innovativa a scelta, significativa nel campo della ricerca scientifica.

b) Descrivere soluzioni tecniche e/o organizzative per la gestione e accesso ai dati nel contesto di comunità scientifiche che necessitano di analizzare grandi moli di dati in ambienti distribuiti.

c) La diffusione nell'utilizzo di tecniche di Machine Learning da parte delle comunità scientifiche pone nuove sfide per l'infrastruttura di calcolo. Presentare le principali complessità e un possibile approccio implementativo.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. n. 4b

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PG - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

BUSTA NON ESTRATTA

1) La/Il candidata/o svolga, a scelta, due dei seguenti temi con riferimento ad eventuali esperienze personali:

a) Si discuta come l'esigenza di isolamento dalle vibrazioni e di filtraggio meccanico, con particolare attenzione alle basse frequenze, possa essere tradotta in scelte di progetto per un sistema di sospensione o supporto a più stadi, includendo l'identificazione degli aspetti critici (modi propri, disaccoppiamenti, accoppiamenti incrociati, giochi, attriti, deriva termica) e le corrispondenti linee di mitigazione, nonché un'impostazione di prima validazione sperimentale mediante misure e test qualitativi idonei a verificare coerenza con requisiti prestazionali.

b) Si elenchino criticità che possano degradare prestazioni o stabilità di un sistema meccanico di precisione (giochi, isteresi, attriti, cablaggi con forze parassite, rilassamenti, contaminazione, incompatibilità con ambiente di vuoto), proponendo per ciascuna una mitigazione di progetto o procedurale e un controllo o criterio di accettazione associato, e discutendo come la combinazione di mitigazioni e controlli riduca il rischio complessivo in fase di integrazione e di esercizio.

c) Si descriva come debbano essere definiti riferimenti, interfacce e tolleranze funzionali per consentire integrazione e allineamento di un sottosistema meccanico interno in modo ripetibile, senza ricorrere a calcoli numerici dettagliati, proponendo una sequenza di montaggio con controlli metrologici essenziali e specificando quali elementi debbano risultare ripetibili (vincoli cinematici, riferimenti, punti di regolazione) e quale documentazione debba essere predisposta affinché la procedura sia riproducibile e trasferibile in un contesto multi-team.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALL. 2 (1)

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) Descrivere lo sviluppo temporale di un segnale termico misurato con sensori superconduttivi a transizione di fase (Transition Edge Sensors - TES), specificando quali informazioni si possono ricavare dalle diverse componenti del segnale e quali parametri le influenzano

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Illustrare una tecnica di reiezione del fondo impiegata nei rivelatori operanti a temperature dell'ordine di decine di milliKelvin

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Illustrare il principio di funzionamento di uno dei dispositivi impiegati nella termometria di diagnostica dei refrigeratori a diluizione (diodo, rutenio, termistore, noise thermometer etc).

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) Indicare le principali sorgenti di rumore in un sistema criogenico operante a milliKelvin.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) Si descriva come garantire l'archiviazione e la preservazione a lungo termine dei dati di un esperimento di fisica che produce grandi volumi di dati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Si spieghi come un dato scientifico raw acquisito con tecnologia proprietaria può essere trasformato in un dato con formato standard/aperto per garantire i principi FAIR.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Si descriva l'architettura tipica di un cluster HPC moderno di medie-grandi dimensioni

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) Si descriva il concetto di coda/partizione nello scheduler di un cluster HPC e il ciclo di vita di un job.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 3(1)

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) **Descrivere il principio di funzionamento dei termistori a semiconduttore NTD (Neutron Transmutation Doped) e indicarne un'applicazione rilevante per le linee di ricerca dell'INFN.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Illustrare la differenza tra i calorimetri criogenici e i bolometri.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) **Descrivere il principio di funzionamento di un refrigeratore a diluizione.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Che ruolo hanno le due forme dell'idrogeno molecolare (orto- e para-idrogeno) nel raffreddamento di un rivelatore massivo?**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 3(2)

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) Si descriva il tipico ciclo di vita dei dati di un esperimento di fisica e le risorse richieste per la gestione dei dati nelle varie fasi.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Dopo aver spiegato cosa si intende per principi FAIR, si descriva la differenza principale tra 'Open Data' e dati conformi ai principi 'FAIR'.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Si descrivano le motivazioni dell'utilizzo di strumenti come Apptainer o Singularity per gestire i software in HPC invece di altri strumenti come ad esempio Docker standard.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) Si descrivano le politiche di scheduling dei job nei sistemi HPC e la gestione di priorità dei job.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL A(1)

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) Descrivere il principio di funzionamento dei sensori superconduttivi a transizione di fase (Transition Edge Sensors - TES) e indicarne un'applicazione rilevante per le linee di ricerca dell'INFN.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Descrivere lo sviluppo temporale del segnale termico misurato con sensori semiconduttori NTD (Neutron Transmutation Doped), specificando quali informazioni si possono ricavare dalle diverse componenti del segnale e quali parametri le influenzano

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Indicare quali dispositivi si utilizzano per misurare la temperatura nei diversi stadi termici di un refrigeratore a diluizione

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) Illustrare le principali differenze fra refrigeratori a diluizione a tubo pulsato e a bagno d'elio

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 4 b)

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNGS - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) **Si descrivano quali soluzioni tecnologiche sono utilizzate per garantire la salvaguardia, l'integrità e la perdita dei dati scientifici. Inoltre si illustrino quali sono le differenze tra un sistema di archiviazione tradizionale e uno conforme ai principi FAIR**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Si descrivano le principali componenti di un Data Management Plan, DPM, per un esperimento di fisica che preveda la generazione di grandi volumi di dati.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) **Si analizzi l'importanza della rete di interconnessione nelle infrastrutture di calcolo HPC.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Considerando la progettazione di un cluster HPC, si spieghi quale sia la funzione principale del 'Job Scheduler' (come SLURM).**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_MIB - PROVA SCRITTA -BUSTA 3

---

1) **Il candidato scelga e svolga una sola tra le seguenti tracce:**

1) Quali metodologie, linguaggi e strumenti ritieni più adatti per sviluppare software scientifico ad alte prestazioni? Usa uno o più esempi pratici di applicazione di calcolo avanzato per ottimizzare la soluzione di problematiche in fisica medica o in fisica delle alte energie.

2) Descrivere, anche avvalendosi di uno o più esempi, come le moderne tecniche di Intelligenza Artificiale, sviluppate per acceleratori come GPU o FPGA, possono aiutare la gestione dei Big Data, ovvero in generale enormi flussi di dati generati ad altissima velocità, in fisica medica o in fisica delle alte energie.

3) Illustra come progettare un'infrastruttura ICT completa destinata a supportare attività di calcolo scientifico in un ente di ricerca, descrivendo sinteticamente l'architettura complessiva, la struttura della rete e gli eventuali aspetti di sicurezza.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_MIB - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

---

1) **Il candidato scelga e svolga una sola tra le seguenti tracce:**
1) Quali metodologie, linguaggi e strumenti ritieni più adatti per sviluppare software scientifico ad alte prestazioni?
2) Descrivere come progettare e gestire un'infrastruttura di calcolo e rete destinata a un ente di ricerca, con particolare attenzione agli aspetti di sicurezza, affidabilità, scalabilità e continuità operativa.
3) Presenta un caso di applicazione computazionale complessa per la fisica medica o la fisica delle alte energie; descrivi le moderne tecniche di calcolo avanzato e in che modo rappresentano una differenza sostanziale rispetto a tecniche classiche, con particolare riguardo all'introduzione dell'intelligenza artificiale; descrivi le risorse necessarie e le possibili difficoltà che possono emergere nell'implementazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_MIB - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

---

1) **Il candidato scelga e svolga una sola tra le seguenti tracce:**
1) Scegli un'applicazione computazionale complessa (es. simulazioni fisiche, machine learning su larga scala, elaborazioni su FPGA o altro) e descrivi l'intero processo di esecuzione: dall'ottimizzazione del codice alla gestione delle risorse di calcolo fino al monitoraggio delle performance.
2) Descrivere una possibile applicazione dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento a tecniche di Machine Learning, alla fisica delle alte energie o alla fisica medica.
3) Immagina di essere responsabile di una farm di calcolo multi utente. Descrivi quali strategie adotteresti per garantire continuità di servizio, sicurezza, aggiornamento dei sistemi, monitoraggio delle risorse e gestione dei job.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 2 ov II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) Si descriva una soluzione di calcolo ad alte prestazioni (HPC) adatta alle esigenze di una attività di ricerca INFN, dettagliando soluzioni infrastrutturali e/o algoritmiche avanzate che comprendano anche la gestione e l'utilizzo di grandi moli di dati (big data).

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO 26 II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) Si descriva la funzione e l'architettura di base di un sistema di acquisizione dati (DAQ) negli esperimenti di fisica nucleare o subnucleare illustrando qualitativamente e quantitativamente un esempio concreto di applicazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALL 2 c II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) Si descriva un apparato criogenico che permetta l'utilizzo di un sensore sub-Kelvin di interesse per l'INFN utilizzato per la rivelazione di radiazione. Si delineino le caratteristiche principali ed il metodo di funzionamento dell'apparato. In particolare si discutano peculiarità e benefici, prevedendo soluzioni per la caratterizzazione e calibrazione del sensore stesso.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

AU. 3a II VERSALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) Si discutano le esigenze di calcolo avanzate di una attività tra quelle tipiche della ricerca INFN, dettagliando le necessità di risorse informatiche, le possibili modalità di accesso e di fruizione per tali risorse e descrivendo i tipi di algoritmi caratteristici che saranno utilizzati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 3b II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) Si descriva il principio di funzionamento della conversione analogico-digitale e se ne discuta l'applicazione nell'ambito degli apparati utilizzati nelle attività di ricerca dell'INFN illustrando qualitativamente e quantitativamente un esempio concreto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 3c II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) Si descrivano il principio di funzionamento e le caratteristiche di un possibile sensore di radiazione per la fisica delle interazioni fondamentali basato su superconduttori operante a temperature criogeniche, e se ne discuta una possibile applicazione alla fisica fondamentale di interesse per l'INFN.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 4a II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) Si descrivano gli algoritmi tipici di machine learning utilizzati per le attività scientifiche dell'INFN, descrivendo anche le necessità delle risorse di calcolo relative e un possibile schema dell'infrastruttura che le possa soddisfare.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

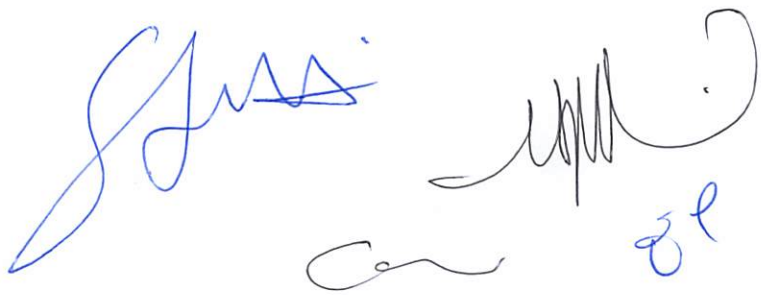
All 4b II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

1) Si descriva il principio di funzionamento delle logiche programmabili e se ne discuta il loro utilizzo nell'ambito delle attività di ricerca dell'INFN illustrando qualitativamente e quantitativamente un esempio concreto di applicazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO



All 4c II VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_PI - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) Si descriva un sistema di acquisizione per la caratterizzazione e calibrazione di un sensore per la radiazione funzionante a temperature sub-Kelvin, di interesse per l'INFN, delineando anche procedure per il confronto con la simulazione del suo funzionamento.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CNAF - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

---

1) Gli esperimenti LHC hanno prodotto negli anni una quantità enorme di dati ponendo grandi sfide ai centri di calcolo in termini non solo di hardware di calcolo ma anche di storage e dei sistemi di data management. Nei prossimi anni la quantità di dati è prevista aumentare in modo considerevole. Il candidato illustri come immagina l'evoluzione di un centro di calcolo dedicato all'analisi dei dati dagli esperimenti LHC nei prossimi anni, in relazione alla propria attività di ricerca tecnologica e all'attività di servizio svolta negli ultimi anni

RISPOSTA APERTA TASTIERA

All. 3

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CNAF - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

---

1) Il centro nazionale CNAF fornisce all'INFN le risorse di calcolo e storage per gli esperimenti LHC. Questo comporta grandi sfide nel campo del calcolo distribuito, nella gestione di grandi quantità di dati e nello sviluppo di software per l'integrazione di queste risorse. Il candidato illustri il funzionamento di un centro di calcolo di questo tipo, con particolare attenzione alle aree in cui ha svolto attività tecnologica negli ultimi anni

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CNAF - PROVA SCRITTA - BUSTA 3

---

1) Nei moderni centri di calcolo per la ricerca scientifica si affrontano problematiche legate all'architettura e al funzionamento di infrastrutture complesse, che includono l'implementazione e la gestione di risorse di calcolo e di sistemi di data management, l'adozione di infrastrutture di calcolo distribuite, lo sviluppo e l'integrazione di middleware per ambienti grid e cloud, nonché il supporto al calcolo per le attività di interesse dell'INFN. In tale contesto, il candidato descriva il proprio contributo nel campo dell'innovazione tecnologica, evidenziando le attività svolte e il loro impatto sull'evoluzione dell'infrastruttura e dei servizi

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 2A
2 VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_ELE

---

1) **Tema n.1**
Si discutano brevemente le principali tecnologie utilizzate per la realizzazione dell'elettronica di front-end degli apparati sperimentali di rilevanza per la fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Si considerino due esempi concreti di implementazione, discutendo le caratteristiche comuni e le specificità.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 2B
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_CAL

---

1) Tema 1a

Progettare un sistema di acquisizione dati online per un laboratorio multi-sito: descrivere architettura hardware/software, protocolli di trasporto, buffering, gestione back-pressure, logging, e soprattutto strategie di sincronizzazione temporale (NTP/PTP o white rabbit, timestamping, error budget, validazione).

Tema 1b

Si descriva l'architettura di un sistema di calcolo HPC multi-nodo basata su CPU multi-core e acceleratori di calcolo per applicazioni di fisica sperimentale e teorica.
Si discuta in particolare l'organizzazione e la configurazione dei sistemi di rete di comunicazione e di servizio, inclusi gli aspetti di sicurezza, di scheduling dei job, del servizio di backup e degli account utente.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 3A
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_ELE

---

1) Tema n.2
Si discutano brevemente le principali tecnologie utilizzate la trasmissione e l'acquisizione veloce di segnali e dati per apparati di fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Si considerino due esempi concreti di implementazione, discutendo le caratteristiche comuni e le specificità.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 3B
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_CAL

---

1) Tema 2a

Partendo da un caso d'uso di acquisizione dati con requisiti di precisione temporale (ms vs µs vs ns), discutere differenze fra NTP e PTP (IEEE 1588 o altre nuove tecnologie più performanti), topologie (boundary/transparent clocks), profili e condizioni di rete. Indicare come misurare/monitorare delay offset e drift e come reagire a degradazioni.

Tema 2b

Si descrivano le principali differenze tra architetture di calcolo HPC e HTC per applicazioni di fisica, evidenziandone i principali vantaggi e svantaggi.
In particolare, si discuta come gestire il software di sistema, le librerie e i tool di programmazione e il provisioning dei nodi, anche in presenza di architetture eterogenee (CPU e GPU di diversi vendor).

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 4A
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_ELE

---

1) Tema n.3
Si discutano brevemente le specificità dei dispositivi ASIC, FPGA e microcontrollori e il loro utilizzo negli apparati di fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Si considerino due esempi concreti di implementazione, discutendo le caratteristiche comuni e le specificità.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

Allegato 4B
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_BO - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_CAL

---

1) Tema 3a

Partendo da un sistema DAQ legacy (server monolitico, NTP "best effort", servizi non segmentati), proporre un percorso di evoluzione: refactoring a microservizi/container, introduzione PTP o altro più performante dove serve, segmentazione rete, hardening, CI/CD, e piano di migrazione senza downtime significativo.

Tema 3b

Si discutano l'utilizzo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi di virtualizzazione e di tecnologie basate su container per la configurazione, la gestione e il provisioning dei nodi di un sistema di calcolo ad alte prestazioni per applicazioni di fisica. Si considerino anche la manutenibilità del software di sistema, delle librerie e dei tool di programmazione e gli aspetti di sicurezza.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

VERBALE n.2 concorso per Titoli ed esami TI/INFN/T3/28199 CA_EE
ALLEGATO N.4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

---

1) **Confrontare sensori 3D e sensori LGAD (Low Gain Avalanche Diodes), descrivendone le principali caratteristiche e i punti di forza nel loro uso come rivelatori ad alta risoluzione temporale.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Descrivere le principali fasi della progettazione di una scheda elettronica per un sistema di acquisizione dati per rivelatori ad alta risoluzione spazio-temporale.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Analizzare le tecniche avanzate di integrazione sensore–elettronica descrivendo gli approcci monolitici.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Discutere le tecniche di misura della risoluzione temporale di un rivelatore a pixel con fasci di particelle cariche.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Confrontare due tecniche di time picking impiegate nella misura del tempo di arrivo di un segnale in un rivelatore a pixel.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

6) **Discutere gli elementi chiave di un apparato per la misura del fronte d'onda di un fascio estratto da un interferometro laser.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Verbale n.2 concorso per Titoli ed esami
bando TI/INFN/T3/28199 CA - ECE
ALLEGATO N.5

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

---

1) Descrivere le caratteristiche principali che un rivelatore a stato solido deve possedere per garantire un'elevata risoluzione temporale nella rivelazione di particelle cariche.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Illustrare le principali architetture dell'elettronica di front-end disegnata per i rivelatori ad alta risoluzione spazio-temporale, discutendo aspetti quali rumore, timing e banda.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Discutere gli sviluppi di nuove tecnologie di integrazione sensore-elettronica.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) Discutere un test su fascio (particelle o laser) di un rivelatore a stato solido ad alta risoluzione spazio-temporale, dedicato alla misura della risoluzione temporale.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) Descrivere un'analisi di dati svolta su un rivelatore ad elevata risoluzione spaziale, illustrando le tecniche utilizzate per la ricostruzione della posizione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

6) Discutere una metodologia utilizzata in interferometri laser per la misura della fase del fronte d'onda.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Verbale n.2 concorso per Titoli ed esami
bando TI/INFN/T3/28199 CA - EUC
ALLEGATO N.6

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3

---

1) **Descrivere i fattori principali che influiscono sulla risoluzione temporale di un rivelatore a stato solido per la rivelazione di luce.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Discutere come la scelta dell'elettronica di front-end contribuisca alla risoluzione temporale di un rivelatore.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Analizzare le tecniche avanzate di integrazione sensore–elettronica descrivendo gli approcci ibridi.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Discutere le grandezze importanti da acquisire durante un test su fascio di particelle o luce laser per la caratterizzazione di un rivelatore a stato solido.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Descrivere i metodi di time-picking per la misura del tempo di arrivo di un segnale in un rivelatore a pixel.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

6) **Discutere almeno una problematica relativa alla misura del fronte d'onda di un fascio laser e come superarla.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

ALLEGATO N°. 2 ...
al II ... verbale del
concorso n°. 28199_GE
p. 3/3

1) **Tema: Si descriva un possibile set-up sperimentale per valutare in camera di simulazione atmosferica il ruolo degli inquinanti gassosi sulla vitalità batterica. Si spieghi l'importanza dell'utilizzo di una camera di simulazione atmosferica in questo tipo di indagine. Si illustrino possibili criticità da affrontare nella realizzazione del set-up sperimentale e nella gestione della raccolta dei dati.**
(massimo 100 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Domanda a risposta aperta: Quali sono, brevemente, le principali componenti chimiche dell'aerosol atmosferico? (massimo 50 punti)**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Domanda a risposta aperta: Il candidato scelga uno strumento per misurare la distribuzione dimensionale in numero dell'aerosol atmosferico. Qual è, in breve, il principio di funzionamento?**
(massimo 50 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

ALLEGATO N°. 2
al .II.. verbale del
concorso n°. 28199_GE
P. 2/3

---

1) **Tema (110 punti): Descrivere l'utilizzo di frequency dependent squeezing nei rivelatori di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Domanda (30 punti): Descrivere brevemente quali sono le caratteristiche principali di un fascio laser e le tecniche per la sua caratterizzazione**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Domanda (30 punti): Discutere brevemente i meccanismi di accoppiamento del rumore magnetico di bassa frequenza in un rivelatore di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Domanda (30 punti): Descrivere brevemente un sistema di generazione di luce squeezed in un rivelatore di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Acceleratori

ALLEGATO Nº 2
al II verbale del
concorso nº 28199_GE
P1/3

---

1) **Il candidato esponga alcuni metodi utilizzabili per determinare le proprietà di trasporto della corrente in fili superconduttivi e cavi superconduttori, descrivendo sommariamente i tipi di apparato sperimentale e il sistema di acquisizione dati**
(Tema, 80 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Come può essere realizzato il sistema di controllo di un impianto di liquefazione d'elio a ciclo Claude-Collins che includa il processo di purificazione? (Domanda, 60 punti)**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Quali precauzioni vanno adottate per fronteggiare i principali rischi in un laboratorio dove si utilizzano fluidi criogenici e si testano magneti superconduttori?**
(Domanda, 60 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Acceleratori

ALLEGATO N°..3..
al ..II.. verbale del
concorso n°..28199_GE

P. 1/3

---

1) **Il candidato esponga il principio di funzionamento di un liquefattore d'elio e ne descriva i principali componenti. Descriva un sistema di controllo necessario per il funzionamento.**
(Tema, 80 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Come si effettua la misura di corrente critica su un cavo superconduttore usando i metodi di alimentazione a trasformatore superconduttore?**
(Domanda, 60 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Come si può ottenere elio superfluido in un criostato contenente un piccolo magnete superconduttore di cui è necessario effettuare un test funzionale?**
(Domanda, 60 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

ALLEGATO N°. 3
al II verbale del
concorso n°. 28199_GE
p. 2/3

---

1) **Tema (110 punti): Descrivere i concetti di base della generazione di luce squeezed e la sua applicazione ai rivelatori di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Domanda (30 punti): Cosa sono i modi superiori in un fascio laser e quali sono le tecniche per caratterizzarli?**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Domanda (30 punti): Descrivere brevemente l'origine del rumore magnetico in bassa frequenza e il suo impatto sui rivelatori di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Domanda (30 punti): Descrivere brevemente un sistema per la generazione di frequency dependent squeezing in un rivelatore di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

ALLEGATO N°. 3 ..
al II.. verbale del
concorso n°. 28199-GE
p. 3/3

1) Tema: Si descriva un possibile set-up sperimentale per indagare in camera di simulazione atmosferica il ruolo dell'aging di aerosol carbonioso su parametri utili alla valutazione di possibili effetti di tossicità cellulare. Si spieghi l'importanza dell'utilizzo di una camera di simulazione atmosferica in questo tipo di indagine. Si illustrino possibili criticità da affrontare nella realizzazione del set-up sperimentale e nella gestione della raccolta dei dati.
(massimo 100 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Domanda a risposta aperta: Quali sono, brevemente, le principali caratteristiche delle distribuzioni dimensionali in numero dell'aerosol atmosferico?
(massimo 50 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Domanda a risposta aperta: Si scelga una delle proprietà ottiche dell'aerosol atmosferico e un possibile strumento di misura. Qual è, brevemente, il principio di funzionamento?
(massimo 50 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Acceleratori

ALLEGATO N°. 4
al II verbale del
concorso n°. 28199-GE

P 1/3

---

1) **Il candidato esponga la differenza tra refrigeratori criogenici a ciclo recuperativo e a ciclo rigenerativo. Fornisca esempi con breve discussione per entrambi i tipi.**
(Tema, 80 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Quali criticità vi sono nella misura di corrente critica di fili superconduttori in Nb3Sn e come queste possono essere affrontate?**
(Domanda, 60 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Quali sono i principali componenti hardware necessari per il controllo di un liquefattore d'elio?**
(Domanda, 60 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

ALLEGATO N°..4..
al ..II... verbale del
concorso n°..28199-GE
p.2/3

---

1) **Tema (110 punt): Discutere l'utilizzo di luce squeezed in un'antenna gravitazionale di terza generazione come l'Einstein Telescope**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Domanda (30 punti): Discutere brevemente il concetto di stabilità di una cavità ottica con particolare riferimento ai rivelatori di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Domanda (30 punti): Cosa sono le risonanze di Schumann e qual è il loro impatto nei rivelatori di onde gravitazionali?**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Domanda (30 punti): Descrivere brevemente un sistema per l'iniezione di squeezed vacuum in un rivelatore di onde gravitazionali**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_GE - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

ALLEGATO N°..4..
al ..II.. verbale del
concorso n°. 28199-GE
P 3/3

---

1) **Tema: Si scelga una componente otticamente assorbente dell'aerosol atmosferico e si descriva brevemente un possibile set-up sperimentale per determinare in camera di simulazione atmosferica l'effetto dell'aging sulle proprietà ottiche di assorbimento della componente scelta. Si spieghi l'importanza dell'utilizzo di una camera di simulazione atmosferica in questo tipo di indagine. Si illustrino possibili criticità da affrontare nella realizzazione del set-up sperimentale e nella gestione della raccolta dei dati.**
(massimo 100 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Domanda a risposta aperta: Quali sono, brevemente, possibili parametri utili alla valutazione delle interazioni biologiche tra aerosol atmosferico e cellule?**
(massimo 50 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Domanda a risposta aperta: Si scelga un inquinante atmosferico gassoso. Qual è, in breve, il principio di funzionamento di uno strumento adatto alla sua misura?**
(massimo 50 punti)

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 2) II Verbale - TI/INFN/T3/28199_LNF

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Acceleratori

---

1) I candidato introduca e discuta in generale il concetto di emittanza di un fascio di particelle come parametro indicatore fondamentale di qualità, anche ricorrendo ad esempi tipici di utilizzo dei fasci accelerati stessi. Il candidato descriva quindi i processi fisici che determinano i valori di emittanza di un fascio di elettroni di energia dell'ordine di 500 MeV emergente da un acceleratore lineare o circolante in un anello di accumulazione. Il candidato successivamente approfondisca uno dei seguenti aspetti a sua scelta: 1) Tecniche di misura sperimentale dell'emittanza di un fascio di elettroni in fondo ad un acceleratore lineare da 500 MeV, con particolare attenzione alla descrizione dei dispositivi di diagnostica e di controllo necessari e/o allo sviluppo di strumenti software per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati di misura; 2) Descrizione degli effetti di degradazione dell'emittanza di fasci leptonici in collisione, e relative tecniche di misura e mitigazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) **Il candidato analizzi gli aspetti progettuali, le caratteristiche principali e i punti di criticità di uno dei seguenti sottosistemi ausiliari di grandi impianti sperimentali o di acceleratori di particelle: strutture meccaniche, sistemi da vuoto UHV, gestione termica, impianti idraulici.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

1) **Il candidato descriva la strumentazione principalmente utilizzata per le misure su sistemi a radiofrequenza per acceleratori. In particolare il candidato descriva l'utilizzo tipico, le caratteristiche ed i principi di funzionamento dei seguenti strumenti: 1) Analizzatore di rete vettoriale; 2) Analizzatore di spettro ad eterodina in modalità "frequency sweep"; 3) Analizzatore di spettro in modalità "real time"; 4) Oscilloscopio a campionamento a larga banda.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) **Il candidato descriva la differenza tra il calcolo di tipo HTC e HPC e una possibile implementazione di uno dei due paradigmi per il processamento parallelo dei dati, con accesso distribuito sia per calcolo che archiviazione, e campo di applicazione in ambienti scientifici, a seconda del tipo di esigenze. Si richiede di descrivere vantaggi e criticità dei due paradigmi, anche con esempi pratici, comparando i due modelli. Si discutano possibili metodi di monitoraggio e self-healing applicabili.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All.3)-II Verbale - TI/INFN/T3/28199_LNF

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Acceleratori

---

1) Il candidato descriva la struttura generale di un acceleratore lineare per elettroni da 300 MeV capace di produrre impulsi di fascio con frequenza di ripetizione 50 Hz per pilotare una facility per Test Beam e/o produzione di radiazione Free Electron Laser. In particolare il candidato descriva sommariamente le possibili scelte tecniche per la sorgente, per i sistemi di radiofrequenza, per i magneti focheggianti e per il sistema da vuoto. Il candidato successivamente approfondisca uno dei seguenti aspetti a sua scelta: 1) Architettura del sistema di controllo dell'acceleratore ed implementazione di tecniche di Machine Learning e AI per il miglioramento delle performances dell'acceleratore lineare; 2) Ottimizzazione dell'interazione del fascio con bersagli fissi per esperimenti di fisica e caratterizzazione di rivelatori; 3) Adattamento dell'operazione dell'acceleratore e supporto tecnico/scientifico a beneficio di gruppi sperimentali di utenti; 4) Descrizione di componenti e sistemi per la diagnostica di carica e posizione, e di beam imaging; 5) Descrizione di un possibile modulo a plasma "particle driven" di lunghezza attiva inferiore a 0,5m capace di raddoppiare l'energia finale (da 300 a 600 MeV).

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

03

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) **Per un impianto sperimentale che deve consentire cicli termici controllati e/o in ultra-alto vuoto vanno valutati e ottimizzati i seguenti aspetti tecnologici: progettazione meccanica, sistema da vuoto, gestione termica e impianti idraulici.**
Il candidato consideri un esempio di impianto e per uno di questi aspetti, descriva i criteri di dimensionamento dei componenti, le criticità relative a materiali e/o strumentazione e le problematiche inerenti alla gestione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) **Il candidato descriva il ruolo e l'importanza delle cavità risonanti a radiofrequenza nell'ambito degli acceleratori di particelle, introducendo i concetti di modo risonante, fattore di merito ed impedenza shunt (shunt impedance). Il candidato descriva ulteriormente metodologie e strumenti di simulazione utilizzati per la progettazione delle cavità risonanti. Successivamente approfondisca uno dei seguenti aspetti a sua scelta: 1)Principi di funzionamento e progetto elettromagnetico di accoppiatori di cavità risonanti con sorgenti esterne; 2) Cavità di rame a temperatura criogenica e cavità superconduttrici. Caratteristiche, differenze, valori attesi tipici dei fattori di qualità; 3) Verifica sperimentale delle caratteristiche di una cavità mediante misure a banco.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) **Il candidato descriva, con esempi concreti, il design di una infrastruttura condivisa di tipo HTC per accesso ai dati su sistemi di storage ad alte prestazioni e processamento parallelo dei dati stessi, con accesso utente centralizzato e distribuito geograficamente. Il candidato dovrà inoltre comparare l'infrastruttura proposta con il paradigma HPC, descrivere alcuni punti critici dell'infrastruttura, possibili problemi di funzionamento ed espansione, nonché aspetti correlati al monitoraggio e alla gestione dei fallimenti hardware e software.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All.4) - II Verbale TI/INFN/T3/28199_LNF

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Acceleratori

---

1) Il candidato descriva la struttura generale di un anello di accumulazione (acceleratore circolare ad energia fissa) per elettroni da 500 MeV il cui fascio possa essere utilizzato per collisioni con un fascio di positroni di un anello gemello o per la produzione di Radiazione di Sincrotrone (SR) per utenti. In particolare il candidato descriva sommariamente le possibili scelte tecniche per il sistema di iniezione, per i sistemi di radiofrequenza, per i magneti focheggianti e per il sistema da vuoto. Il candidato successivamente approfondisca uno dei seguenti aspetti a sua scelta: 1) Architettura del sistema di controllo dell'anello di accumulazione ed implementazione di tecniche di Machine Learning e AI per il miglioramento delle performances; 2) Progettazione della regione di interazione elettroni-positroni del collisore per l'ottimizzazione del rapporto segnale/fondo disponibile ai rivelatori; 3) Adattamento ed ottimizzazione dell'operazione dell'acceleratore e supporto tecnico/scientifico a beneficio dei gruppi sperimentali di utenti del collisore e/o della facility SR; 4) Descrizione di componenti e sistemi per la diagnostica e di beam feedback per l'operazione dell'anello in regime "multi-bunch".

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) **Con riferimento agli acceleratori per elettroni il candidato sviluppi uno dei seguenti argomenti:**
- progettazione meccanica, criteri di dimensionamento, materiali e tolleranze;
- progettazione e funzionamento dei sistemi da vuoto e ruolo nella stabilità del fascio;
- gestione del calore e raffreddamento delle strutture RF;
- circuiti di raffreddamento e controllo termico.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) Il candidato descriva la struttura generale di un sistema a radiofrequenza per acceleratori di particelle. In particolare il candidato fornisca uno schema a blocchi del sistema che includa almeno i seguenti componenti: 1) Strutture acceleranti; 2) Sorgenti di potenza RF; 3) Network di guide d'onda per l'interconnessione tra strutture acceleranti e sorgenti di potenza, comprensivo dei necessari dispositivi speciali (splitter di potenza, sfasatori variabili, circolatori, ...); 4) Sistema di controllo LLRF (low-level RF). Il candidato descriva proprietà, funzioni, principi di funzionamento e differenti tipologie per ciascun blocco presente nello schema.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNF - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) **Il candidato descriva, con esempi concreti, una possibile implementazione di cluster HPC, interconnesso da reti ad alta velocità, filesystem parallelo e accesso utente autenticato centralmente. Si discuta inoltre una soluzione a scelta per l'utilizzo omogeneo da parte degli utenti di più centri di calcolo del tipo descritto. Si richiede inoltre di comparare l'infrastruttura proposta con il paradigma HTC, descrivere i punti critici, possibili problemi di funzionamento ed espansione dell'infrastruttura, nonché aspetti correlati al monitoraggio e alla gestione dei fallimenti hardware e software.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_ACCELLERATORE

---

1) La frequenza di risonanza di una cavità RF è un obiettivo da raggiungere sia in fase di progetto, che in fase costruttiva, che in operazione. Il/La candidato/a approfondisca questo aspetto per una cavità a scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) La manutenzione di un acceleratore di particelle garantisce il mantenimento negli anni delle sue prestazioni. Dopo aver illustrato i sottosistemi per cui questa operazione è più frequente, il/la candidato/a ne scelga uno e fornisca i dettagli di un possibile intervento di manutenzione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Il miglioramento della qualità della superficie è uno dei fattori fondamentali per incrementare le prestazioni delle cavità acceleranti. Il/La candidato/a descriva una o più tecniche di trattamento della superficie a sua scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_CALCOLO

---

1) Un Security Operation Center (SOC) costituisce il fulcro operativo della sicurezza nelle moderne infrastrutture digitali. È una struttura organizzativa che integra persone, processi e tecnologie, con l'obiettivo di monitorare, individuare, analizzare e gestire le minacce informatiche in maniera continuativa (24 ore su 24, 7 giorni su 7). Nell'attuale scenario, caratterizzato da sistemi distribuiti come cloud, dispositivi IoT e reti ibride, il SOC riveste un'importanza sempre più strategica.
Analizzare i fattori che influenzano la scelta del modello implementativo di un SOC in un'organizzazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

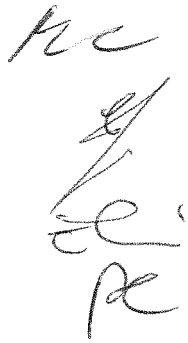
2) Le architetture a container costituiscono oggi un approccio innovativo per la realizzazione di applicazioni portabili e facilmente scalabili. Strumenti come Docker facilitano la creazione, il rilascio e l'esecuzione dei container, mentre Kubernetes permette di coordinare e amministrare applicazioni distribuite su più nodi. L'integrazione di queste soluzioni contribuisce ad aumentare la flessibilità e l'affidabilità dei sistemi, rendendo le architetture a container un elemento chiave nello sviluppo software moderno.
Si richiede al/alla candidato/a di illustrare le principali caratteristiche di Kubernetes e di descriverne possibili ambiti di utilizzo.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Negli ultimi anni, la gestione dei sistemi informatici è passata da un approccio manuale a uno automatizzato, a causa della crescent complessità delle infrastrutture IT. La configurazione manuale, infatti, risulta inefficiente, soggetta a errori e poco scalabile. Per responder a queste esigenze sono nati strumenti di configuration management come Ansible e Puppet, che permettono di automatizzare e standardizzare la gestione dei sistemi. Queste tecnologie migliorano l'efficienza, riducono gli errori e favoriscono l'adozione di pratiche moderne come il DevOps. Il/La candidato/a analizzi il ruolo di Puppet nell'IT attuale, evidenziandone caratteristiche, vantaggi e differenze, al fine di comprendere come contribuiscano a trasformare il modo in cui le infrastrutture vengono gestite e mantenute.

RISPOSTA APERTA TASTIERA



DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_ELETTRONICA

---

1) Prototipazione, integrazione e qualificazione di sistemi di movimentazione ad alta affidabilità, con riferimento alle metodologie di sviluppo, testing e validazione in contesti complessi. Il/La candidato/a, dopo aver fornito una descrizione generale, si concentri su un'applicazione specifica a scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Analisi dei rischi tramite HAZOP e FMEA e definizione della logica di controllo safety-related per sistemi automatizzati, con riferimento alle metodologie di valutazione dei pericoli e progettazione di controlli di sicurezza funzionale. Il/La candidato/a confronti le due tecniche, colleghi gli esiti delle analisi al progetto della logica di controllo safety-related e proponga un caso specifico.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Progettazione e qualificazione di sistemi di movimentazione in ambienti regolamentati ad alta criticità, con particolare attenzione alla conformità normativa, sicurezza funzionale e affidabilità operativa. Il/La candidato/a analizzi i requisiti normativi e regolamentari e descriva il processo d'integrazione e validazione includendo: test di accettazione in laboratorio e in sito, simulazioni e prove in condizioni realistiche e verifiche di conformità normativa e documentazione tecnica.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_ACCELLERATORE

---

1) Il/La candidato/a descriva lo schema generale di un acceleratore di particelle, illustrando i vari componenti. Fornire i dettagli tecnologici di un componente a scelta e descrivere una possibile applicazione dell'acceleratore considerato.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Il/La candidato/a descriva le principali metodologie utilizzate per il miglioramento delle prestazioni di una tipologia di cavità accelerante a sua scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Il/La candidato/a descriva i principi di funzionamento e gli aspetti tecnologici del sistema a radiofrequenza di un acceleratore di particelle a sua scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_CALCOLO

---

1) Un Security Operation Center (SOC) rappresenta il cuore operative della sicurezza nelle infrastrutture digitali moderne. Si tratta di una struttura organizzata – composta da persone, processi e tecnologie – che ha il compito di monitorare, rilevare, analizzare e rispondere alle minacce informatiche in modo continuo (24/7). Nel contesto attuale, caratterizzato da ambienti distribuiti (cloud, IoT, reti ibride), il SOC assume un ruolo sempre più strategico. Il/La candidato/a descriva diversi possibili modelli implementativi evidenziandone vantaggi e svantaggi.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

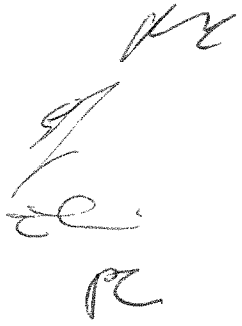
2) Le architetture a container rappresentano una soluzione moderna per sviluppare applicazioni scalabili e portabili. Questa tecnologia semplifica la gestione delle dipendenze e migliora l'efficienza dello sviluppo. Docker ha reso più semplice creare, distribuire ed eseguire container. Kubernetes consente invece di orchestrare e gestire applicazioni distribuite su più macchine. Grazie a Kubernetes è possibile automatizzare scalabilità, deployment e bilanciamento del carico. L'uso combinato di queste tecnologie migliora flessibilità e affidabilità dei sistemi. Le architetture a container sono oggi fondamentali nello sviluppo software moderno. Il/La candidato/a descriva le caratteristiche della tecnologia Docker e fornisca delle possibili applicazioni.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) L'aumento della complessità delle infrastrutture IT ha portato a un'evoluzione nella gestione dei sistemi, passando da modalità manuali a soluzioni automatizzate. Le attività di configurazione svolte manualmente si rivelano infatti poco efficienti, difficili da scalare e maggiormente esposte a errori. Per far fronte a queste criticità si sono diffusi strumenti di configuration management, come Ansible e Puppet.
Si richiede al/alla candidato/a di esaminare il ruolo di questi strumenti nel contesto IT attuale, mettendone in luce le principali caratteristiche, i benefici e le differenze, al fine di comprenderne l'impatto sulla gestione e manutenzione delle infrastrutture.

RISPOSTA APERTA TASTIERA



DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_ELETTRONICA

---

1) Progettazione, integrazione e validazione di sistemi di movimentazione automatica ad elevata sicurezza per ambienti complessi e critici, con particolare riferimento agli aspetti di controllo, sensoristica e protezione funzionale. Il/La candidato/a, dopo aver fornito una descrizione generale, si concentri su un'applicazione specifica a scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Sviluppo, integrazione e messa in servizio di sistemi automatizzati per operazioni in ambienti complessi e radioattivi, con particolare attenzione alla robustezza, alla teleoperazione e alla sicurezza operativa. Il/La candidato/a, si concentri su un caso specifico.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Ingegneria dei sistemi di handling automatico in ambito safety-critical. Il/La candidato/a discuta le tecniche di analisi di rischio e affidabilità e descriva l'architettura dei sistemi di handling automatici.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_ACCELLERATORE

---

1) Il/La candidato/a illustri i processi d'iniezione o accelerazione o estrazione utilizzati negli acceleratori, descrivendo i relativi dispositivi e la tecnologia impiegata per ottimizzarne le prestazioni.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Il/La candidato/a descriva quali funzioni ricoprono i magneti in un'applicazione degli acceleratori di particelle di particolare rilievo scientifico o tecnologico. Di tali magneti discuta inoltre le peculiarità progettuali e costruttive.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Il/La candidato/a illustri le strategie di collaudo del vuoto, localizzazione di perdite e procedure di bake-out in sistemi criogenici e/o a temperatura ambiente.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_CALCOLO

---

1) Un Security Operation Center (SOC) è una struttura organizzativa che integra persone, processi e tecnologie, con l'obiettivo di monitorare, individuare, analizzare e gestire le minacce informatiche in maniera continuativa (24 ore su 24, 7 giorni su 7). Il presente è caratterizzato da sistemi distribuiti come cloud, dispositivi IoT e reti ibride, ed il SOC riveste un'importanza sempre più strategica.
Si richiede al/alla candidato/a di scegliere un modello di implementazione descrivendo le componenti fondamentali di questa infrastruttura.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

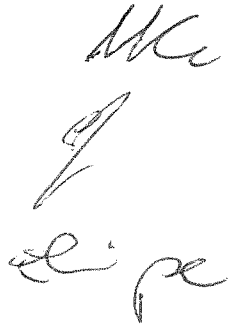
2) Negli ultimi anni la gestione delle infrastrutture IT si è evoluta da approcci manuali a soluzioni automatizzate, a causa della crescente complessità dei sistemi. Il/La candidato/a descriva il ruolo degli strumenti di configuration management (come Ansible e Puppet) nel contesto dell'IT moderno, evidenziandone le principali funzionalità e i benefici in termini di efficienza e riduzione degli errori.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Negli ultimi anni, la crescente complessità delle infrastrutture IT ha reso necessario il passaggio da una gestione manuale dei sistemi a soluzioni automatizzate. Le configurazioni eseguite manualmente risultano infatti poco efficienti, difficili da scalare e maggiormente esposte a errori. Per rispondere a queste criticità sono stati introdotti strumenti di configuration management, come Ansible e Puppet, che consentono di automatizzare e uniformare la gestione delle infrastrutture. Tali tecnologie permettono di migliorare l'efficienza operativa, ridurre gli errori e supportare l'adozione di approcci moderni come il DevOps.
Si richiede al/alla candidato/a di analizzare il ruolo di Ansible nel contesto IT attuale, mettendone in evidenza le principali caratteristiche, i vantaggi e gli elementi distintivi, al fine di comprendere il suo contributo nella trasformazione della gestione e manutenzione delle infrastrutture

RISPOSTA APERTA TASTIERA



DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNL - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_ELETTRONICA

---

1) Sviluppo di software per PLC e HMI conforme alle normative di sicurezza funzionale, con progettazione e implementazione di funzioni safety in accordo ai requisiti di Safety Integrity Level (SIL). Il/La candidato/a in particolare, analizzi i requisiti SIL, definisca la progettazione software di PLC e HMI e descriva le strategie di verifiche e validazione. Si proponga un esempio pratico di sistema.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) Integrazione, verifica e collaudo di sistemi di movimentazione automatica, con particolare attenzione alla compatibilità, alle prestazioni, alla sicurezza e all'affidabilità operativa. Il/La candidato/a, dopo aver fornito una descrizione generale, si concentri su un'applicazione specifica a scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

3) Metodologie di progettazione, integrazione e validazione di sistemi destinati ad operare in ambienti radioattivi, con particolare attenzione alla sicurezza, all'affidabilità e alla resilienza dei componenti elettronici e meccanici. Il/La candidato/a, dopo aver fornito una descrizione generale, si concentri su un'applicazione specifica a scelta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

ALL. 2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Acceleratori

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Descrivere l'architettura e il principio di funzionamento di un sistema laser ad alta potenza basato su amplificazione, evidenziando le principali componenti, i parametri caratteristici e le criticità operative. Si consiglia l'introduzione di schemi tecnici che descrivano i corrispondenti apparati sperimentali.
B) Descrivere i principali criteri di selezione e le sfide tecnologiche nella progettazione di sistemi di acquisizione e trasmissione dati per rivelatori in ambienti di accelerazione e/o plasma.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Allc. 2/A

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Si consideri un esperimento scientifico offshore costituito da almeno 100 torri sottomarine, ciascuna equipaggiata con un elevato numero di sensori per l'acquisizione di dati. Ogni torre genera un rate aggregato di dati raw di almeno 2 Gb/s. I dati possono essere sottoposti a tecniche di selezione e filtraggio. Si supponga inoltre di disporre di: una stazione costiera per la raccolta dei dati in prossimità dell'esperimento e un'infrastruttura computazionale distribuita su circa 10 data center geograficamente distinti, ciascuno con risorse di calcolo e storage eterogenee che forniscono diversi livelli di Quality of Service (QoS); inoltre, solo alcuni data center offrono interconnessioni interne a bassa latenza.
Descrivere il flusso dati dell'esperimento, dalla produzione dei dati raw fino alla loro disponibilità per le applicazioni di analisi; proporre un modello di trasporto dei dati dalle torri sottomarine alla stazione costiera, discutendo requisiti di banda, affidabilità, buffering e tecniche di riduzione del traffico; progettare un modello di calcolo distribuito, specificando le strategie adottate; indicare quali tipologie di risorse e quali servizi verranno richiesti ai data center per implementare il modello di calcolo proposto.
B) Descrivere l'architettura di un sistema di acquisizione dati atto all'integrazione di strumentazione che opera in ambienti ostili, evidenziando criteri di modularità, scalabilità e manutenzione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Acc. 3

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Acceleratori

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Descrivere le principali tecniche di diagnostica per la caratterizzazione di impulsi laser e plasmi generati da interazione laser-materia, indicando i parametri misurabili e i dispositivi utilizzati.
B) Descrivere le principali criticità relative all'affidabilità e all'efficienza energetica dei sistemi elettronici operanti in ambienti di accelerazione e/o plasma, illustrando le metodologie progettuali e implementative più idonee al superamento di tali problematiche.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Acc. 3/A

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Gli apparati sperimentali moderni generano quantità sempre più elevate di dati, spesso in ambienti complessi e con requisiti stringenti di affidabilità, latenza e capacità di elaborazione. La progettazione dei sistemi di calcolo dedicati al processamento, analisi e archiviazione dei dati rappresenta quindi un elemento fondamentale per garantire il corretto funzionamento dell'esperimento e il valore scientifico dei risultati. Descrivere il contesto generale degli apparati sperimentali moderni, con riferimento alla natura e alle caratteristiche dei dati; identificare le principali esigenze di processamento e di analisi effettuata con tecniche moderne; esplorare le possibili soluzioni per l'archiviazione dei dati; descrivere brevemente una possibile architettura dei sistemi di calcolo, anche distribuiti geograficamente.
B) Descrivere le caratteristiche degli ambienti ostili e le principali sfide per i sistemi di controllo di complessi apparati sperimentali descrivendone le funzioni fondamentali; esplorare le tecnologie e le architetture utilizzabili per implementare sistemi di controllo in tali contesti, discutendo il ruolo delle reti di comunicazione interne e dell'Edge Computing (nodi embedded e sistemi real-time); descrivere il flusso dei dati prodotti dall'esperimento, dalla generazione alla trasmissione verso l'esterno e come questi possono essere trasferiti a potenti infrastrutture di calcolo distribuite su scala geografica.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Acceleratori

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Descrivere i sistemi di trasporto ottico di impulsi laser ad alta potenza, includendo la scelta degli elementi ottici, le problematiche di allineamento, stabilità e gestione del danno ottico.
B) Descrivere i sistemi di diagnostica e dosimetria della radiazione prodotta da plasmi, inclusi quelli associati ad acceleratori basati su plasmi generati da laser. Discutere i rivelatori, l'elettronica di front-end, i sistemi di acquisizione dati e le principali problematiche operative in ambienti sperimentali complessi. Il candidato puo' inserire se lo ritiene necessario schemi tecnici che descrivano i corrispondenti apparati sperimentali.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All. 9/A

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_LNS - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) La/Il candidata/o svolga le due seguenti tracce:
A) Le grandi infrastrutture sperimentali installate in ambiente ostile richiedono architetture complesse per l'acquisizione, il processamento e la trasmissione dei dati verso postazioni remote. In questo contesto, l'affidabilità dell'interfacciamento tra i sistemi di processamento locale e le diverse tecnologie di comunicazione rappresenta un elemento critico per garantire continuità operativa, robustezza e qualità dei dati scientifici raccolti.
Descrivere lo scenario operativo tipico di un grande apparato sperimentale installato in ambiente ostile e remoto, con particolare attenzione ai vincoli tecnici; analizzare le principali esigenze funzionali relative all'interfacciamento tra sistemi di acquisizione e processamento dati e sistemi di comunicazione verso l'esterno; indicare e motivare quali tecnologie (HW e SW), protocolli e architetture utilizzerebbe per l'interfacciamento tra il sistema di acquisizione dati (DAQ) e le infrastrutture di calcolo per il processamento e l'archiviazione dei dati.
B) Descrivere le criticità relative alla longevità e alla affidabilità dei sistemi di acquisizione dati in ambienti ostili, illustrando le metodologie progettuali e implementative più idonee al superamento di tali problematiche.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N° 4
SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) **Si descriva brevemente una possibile procedura di avvolgimento di una bobina superconduttrice in NbTi in configurazione cos-theta.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Si descriva sommariamente un apparato che permetta di proteggere un magnete superconduttivo da eventi di quench.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "interfilament current" debbano essere considerati.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Si descriva brevemente la procedura da adottare per portare un magnete superconduttore di massa totale 500 kg già crio-stabilizzato in un bagno di azoto liquido, a una situazione di crio-stabilità con elio liquido.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) Si descriva brevemente una possibile procedura di avvolgimento di una bobina superconduttrice in NbTi in configurazione cos-theta.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Si descriva sommariamente un apparato meccanico necessario per assemblare un quadrupolo superconduttivo di dimensioni ridotte (fino a 1.5 m) nella configurazione "bladder & key".

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "interfilament current" debbano essere considerati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) Si descriva brevemente la procedura da adottare per portare un magnete superconduttore di massa totale 500 kg crio-stabilizzato in un bagno di azoto liquido a una situazione di crio-stabilità con elio liquido.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) Quali sono le funzionalità del filesystem NFS? Si discutano i pregi, i difetti e le possibili alternative a questo filesystem nonché i casi in cui è più o meno indicato.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Una modalità particolarmente efficiente e flessibile per l'allocazione di risorse nei computing center più moderni prevede l'utilizzo di containers. Si inquadri in questo contesto il problema dell'accesso a volumi di storage accessibili sulla rete locale, se possibile con particolare riferimento alla diffusa piattaforma kubernetes.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Nel contesto del paradigma di cloud computing si discutano i tre modelli tipici (IaaS, PaaS, SaaS) adottati per fornire servizi agli utenti. Si presentino le principali caratteristiche e i contesti di utilizzo più appropriati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) Non è infrequente che applicativi di calcolo scientifico presentino a runtime effetti di memory leak. Si descriva il problema e le sue origini con qualche esempio concreto di codice. Si illustrino i possibili accorgimenti per evitarlo.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO 5 SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) **Si descriva brevemente una possibile procedura di impregnazione di una bobina superconduttrice in NbTi.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Si descriva sommariamente un apparato per effettuare misure di qualificazione del campo in un dipolo superconduttivo per acceleratori di particelle.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "persistent current" debbano essere considerati.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Si descriva brevemente la procedura da adottare per portare un magnete superconduttore di massa totale 500 kg da temperatura ambiente a una situazione di crio-stabilità con azoto liquido.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) **Si descriva brevemente una possibile procedura di impregnazione di una bobina superconduttrice in NbTi.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Si descriva sommariamente un apparato meccanico per il collaraggio di bobine superconduttrici in configurazione cos-theta.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "persistent current" debbano essere considerati.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Si descriva brevemente la procedura da adottare per portare un magnete superconduttore di massa totale 500 kg da temperatura ambiente a una situazione di crio-stabilità con azoto liquido.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) **Si descrivano le principali funzionalità di uno a scelta tra i filesystem GPFS, GFS, Hadoop Distributed FS, GlusterFS, Lustre. Si discutano pregi, difetti, possibili alternative e i casi in cui è più o meno indicato.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Una modalità particolarmente efficiente e flessibile per l'allocazione di risorse nei computing center più moderni prevede l'utilizzo di containers. Si inquadri in questo contesto il problema dell'accesso alle risorse attraverso indirizzi IP pubblici, se possibile con particolare riferimento alla diffusa piattaforma kubernetes.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Si discutano le caratteristiche principali, le differenze e gli appropriati campi di applicazione dei modelli di grid-computing e cloud-computing.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Si descrivano brevemente le quattro caratteristiche dei linguaggi di programmazione orientati agli oggetti entrando nel dettaglio di almeno una di queste e fornendo esempi concreti in un linguaggio di programmazione a scelta.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO 6 SECONDO VERBALE

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

1) Si descriva brevemente una possibile procedura di trattamento termico di una bobina superconduttrice in Nb3Sn.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Un magnete superconduttivo per acceleratori è costituito da un quadrupolo e un sestupolo inseriti uno dentro l'altro, nella configurazione "combined function". Si indichi quali armoniche di campo magnetico ci si debba aspettare di poter misurare durante il test.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "inter-strand current" debbano essere considerati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) Si descriva sommariamente come può essere predisposto un apparato per raffreddare un piccolo campione di conduttore HTS a temperatura controllata tra 15 K e 30 K utilizzando come sistema di raffreddamento un cryocooler commerciale con temperatura dello stadio finale a 10 K.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) Si descriva brevemente una possibile procedura di trattamento termico di una bobina superconduttrice in Nb3Sn.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Si descriva sommariamente un apparato meccanico per realizzare una giunzione tra cavi Rutherford NbTi/Nb3Sn.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Nella progettazione di magneti superconduttori per acceleratori, si descriva per quali aspetti gli effetti dovuti alle "inter-strand current" debbano essere considerati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) Si descriva sommariamente come può essere predisposto un apparato per raffreddare un piccolo campione di conduttore HTS a temperatura controllata tra 15 K e 30 K utilizzando come sistema di raffreddamento un cryocooler commerciale con temperatura dello stadio finale fissa a 10 K.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

DOMANDE CONCORSO N. TI/INFN/T3/28199_MI PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE DI TRE UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PRESSO LA SEZIONE DI MILANO DELL'INFN - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) Si descriva il modello funzionale di qualche sistema di object storage noto e si descrivano le principali differenze dal punto di vista operativo e prestazionale rispetto ad altri modelli di accesso ai dati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) Una modalità particolarmente efficiente e flessibile per l'allocazione di risorse nei computing center più moderni prevede l'utilizzo di containers. Si inquadri in questo contesto il problema del provisioning e/o dell'interconnessione con servizi di database relazionale, se possibile con particolare riferimento alla diffusa piattaforma kubernetes.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) Si discutano le caratteristiche principali, le differenze e gli appropriati campi di applicazione dei modelli di high-performance computing e high-throughput computing.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) L'utilizzo di strutture dati standard e degli algoritmi associati è essenziale per il trattamento efficiente di grandi quantità di dati. Si discutano le strutture standard disponibili in un linguaggio di programmazione a scelta evidenziandone pregi e difetti e fornendo qualche esempio concreto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Acceleratori

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva un acceleratore lineare per applicazioni medicali, illustrandone struttura, funzionamento e principali ambiti di utilizzo.
TRACCIA 2: Il candidato discuta i vantaggi e le principali sfide associate all'utilizzo di sistemi RF allo stato solido per l'alimentazione di un acceleratore lineare.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Il candidato descriva le principali caratteristiche e i parametri da testare nel sistema RF di un acceleratore lineare.
DOMANDA 2: Il candidato descriva il funzionamento delle linee di trasporto di fascio basate su quadrupoli e discuta quali parametri vengono tipicamente ottimizzati.
DOMANDA 3: Il candidato discuta possibili strategie per rendere un acceleratore lineare più sostenibile dal punto di vista energetico e ambientale, riducendone i consumi.
DOMANDA 4: In un acceleratore lineare composto da più risonatori, il candidato descriva come viene controllata la sincronizzazione tra le diverse cavità risonanti.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva nel dettaglio una componente infrastrutturale (una componente hardware, un servizio software, ...) di una facility basata su calcolo ad alte prestazioni, motivandone il disegno anche nell' ottica delle necessita' tipiche delle attivita' di interesse dell' INFN.
TRACCIA 2: Il candidato descriva nel dettaglio un use case di calcolo scientifico di un'applicazione INFN nell'ambito della fisica delle alte energie o delle astroparticelle, spiegandone una possibile implementazione mediante sistemi di Machine Learning.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Quali sono i servizi software principali necessari per implementare un'infrastruttura di tipo Cloud?
DOMANDA 2: Quali sono i caratteri distintivi che distinguono il calcolo ad alte prestazioni rispetto al calcolo scientifico piu' tradizionale mediante farm di computer?
DOMANDA 3: Il candidato discuta soluzioni tipiche di analisi dati nella fisica delle alte energie e astroparticellare, fornendo per ciascuna esempi di utilizzo.
DOMANDA 4: Il candidato discuta alcune strategie di utilizzo di sistemi HPC per problemi inerenti alla fisica delle alte energie e delle astroparticelle.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Si discuta l'architettura di un sistema per la caratterizzazione di SPAD (single photon avalanche diode) sotto il profilo della photon detection probability. Si evidenzino gli aspetti critici relativi all'effettuazione della misura e si discutano i criteri di scelta dei vari componenti del sistema.
TRACCIA 2: Si discutano le caratteristiche di un banco di misura automatico per la misura del rumore e della dispersione di soglia in un chip di lettura multicanale per rivelatori capacitivi. Si descrivano l'architettura del sistema di acquisizione, le procedure automatiche di misura ed i principali criteri di dimensionamento dei componenti.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali.
DOMANDA 1: Si descriva il funzionamento di uno a scelta tra i tre seguenti convertitori analogico-digitale: convertitore a doppia rampa, convertitore SAR (successive approximation register), convertitore flash.
DOMANDA 2: Si fornisca una definizione del time walk in sistemi per la temporizzazione dei segnali. Si proponga e si descriva una soluzione che riduca o rimuova l'incertezza introdotta dal time walk nella misura di intervalli di tempo.
DOMANDA 3: Si proponga e si descriva una possibile soluzione per il circuito di lettura di un fotomoltiplicatore al silicio (SiPM, silicon photomultiplier), definendone le principali caratteristiche. Per la definizione delle caratteristiche, se lo ritiene opportuno, il candidato può fare riferimento ad una particolare applicazione.
DOMANDA 4: Dopo aver descritto brevemente il principio di funzionamento di uno SPAD (single photon avalanche diode) e di un LGAD (low gain avalanche diode) si mettano in evidenza aspetti comuni e principali differenze.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il sistema meccanico di sospensione delle masse di test nei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali è progettato per realizzare un riferimento inerziale nella banda di osservazione. Ne descriva l'architettura e i principi fisici, l'isolamento sismico, il rumore termico delle sospensioni e l'impatto dei sistemi di controllo sulla sensibilità del rivelatore (Advanced Virgo e/o Advanced LIGO e/o Kagra). Discuta come le scelte di materiali e geometria delle sospensioni delle masse di test influenzano le performance.
TRACCIA 2: Il candidato esponga possibili soluzioni che possono essere utilizzate per effettuare misure di campo magnetico in magneti superconduttivi per acceleratori di particelle.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Nei rivelatori interferometrici per la rivelazione delle onde gravitazionali, il sistema di sospensione e il relativo controllo attivo rappresentano elementi critici per il raggiungimento delle prestazioni di sensibilità richieste. Il candidato descriva le principali sorgenti di rumore che limitano il controllo delle sospensioni (rumore sismico residuo, rumore termico, rumore dei sensori e degli attuatori, rumore elettronico, ...).
DOMANDA 2: Nei sistemi di sospensione impiegati nei rivelatori di alta precisione, l'isolamento meccanico passivo e il controllo attivo rappresentano due strategie complementari per la riduzione del rumore ambientale e il mantenimento della stabilità operativa. Si discuta in particolare come un sistema di controllo attivo possa migliorare la stabilità e l'operatività del rivelatore senza introdurre eccessivo degrado della sensibilità nella banda di osservazione, evidenziando gli aspetti critici legati a rumore di controllo/banda di controllo, e possibili strategie di riduzione del rumore reintrodotto.
DOMANDA 3: Nella realizzazione di bobine superconduttrici, in cosa consiste la differenza tra le tecniche definite "Wind & React" e "React & Wind" e in quali casi è possibile usare una o l'altra?
DOMANDA 4: Con il termine Current Leads si indicano gli adduttori di corrente di un magnete superconduttore che sono anche opportunamente progettati per la transizione caldo-freddo tra l'esterno e l'interno del criostato di test. Durante i test del magnete quali parametri è opportuno controllare per verificarne il corretto funzionamento?

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 5

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Acceleratori

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva un acceleratore lineare per la produzione di neutroni, illustrandone il principio di funzionamento, i principali componenti e le possibili applicazioni.
TRACCIA 2: Il candidato descriva le principali componenti di un acceleratore medicale e discuta le caratteristiche tecniche richieste e le procedure di controllo di qualità, fornendo alcuni esempi applicativi.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Il candidato descriva le caratteristiche principali e il principio di funzionamento di un acceleratore a radiofrequenza (RF).
DOMANDA 2: Il candidato discuta le principali figure di merito di una cavità RF utilizzata in un acceleratore lineare.
DOMANDA 3: Uno dei rivelatori di corrente di fascio più diffusi negli acceleratori di bassa energia è la coppa di Faraday. Il candidato ne descriva il principio di funzionamento e discuta le principali precauzioni necessarie per ottenere una misura ragionevolmente accurata.
DOMANDA 4: Il candidato descriva il principio di funzionamento delle linee di trasporto di fascio basate su solenoidi e discuta come vengono ottimizzati i parametri operativi.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 5

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva nel dettaglio una componente infrastrutturale (una componente hardware, un servizio software, ...) di una facility basata su Cloud Computing, motivandone il disegno anche nell' ottica delle necessita' tipiche delle attivita' di interesse dell' INFN.
TRACCIA 2: Il candidato descriva nel dettaglio un use case di calcolo scientifico per un'applicazione INFN nell'ambito della fisica delle alte energie o delle astroparticelle, spiegandone delle possibili soluzioni implementative su sistemi avanzati di calcolo scientifico.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Quale/i strategie di autenticazione e autorizzazione sono da preferirsi in una facility di calcolo geograficamente distribuito?
DOMANDA 2: Quali sono le difficolta' nella gestione di un'infrastruttura con hardware di tipo GPGPU rispetto a una dotata solo di CPU?
DOMANDA 3: Quali sono i metodi di Machine Learning piu' usati nell'ambito della fisica delle alte energie e delle astroparticelle? Il candidato li elenchi fornendo esempi di possibile utilizzo.
DOMANDA 4: Quali sono le possibili strategie di analisi dati in differenti iniziative di interesse INFN, nell'ambito della fisica delle alte energie e delle astroparticelle? In quali casi il candidato le applicherebbe?

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 5

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Si delinei l'architettura di un sistema di acquisizione (trigger-based o triggerless, a scelta del candidato) che consenta la lettura dei dati da una matrice di LGAD (low gain avalanche diode) impiegata per identificazione di specie atomiche in esperimenti con raggi cosmici a bordo di un satellite. Si mettano in luce gli aspetti più critici del progetto ed i principali criteri per il dimensionamento dei parametri.
TRACCIA 2: Si delinei l'architettura di un sistema automatico di misura che consenta la caratterizzazione di matrici di sensori SPAD in termini di dark count rate, after-pulsing e cross-talk ottico, nonché l'estrazione dei parametri statistici di interesse. Si evidenzino gli aspetti critici relativi all'effettuazione della misura ed alla realizzazione della scheda di interfaccia.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali.
DOMANDA 1: Si descriva la struttura ed il funzionamento di un fotomoltiplicatore al silicio (SiPM, silicon photomultiplier), mettendone in evidenza eventuali vantaggi e svantaggi rispetto ai fototubi a vuoto.
DOMANDA 2: Si discutano i meccanismi e gli effetti del danno da protoni e da neutroni negli SPAD (single photon avalanche diode) in silicio. Si descrivano eventuali soluzioni atte a mitigare tali effetti.
DOMANDA 3: Si descrivano, eventualmente con l'ausilio di grafici ed esempi, le tre fasi del processo di conversione analogico-digitale dei segnali, ovvero campionamento, quantizzazione e codifica.
DOMANDA 4: Dopo aver illustrato il funzionamento e le caratteristiche principali di una FPGA (field-programmable gate array), si descriva il relativo flusso di programmazione.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Allegato n 5

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva i principali sistemi di attenuazione sismica impiegati negli attuali rivelatori di onde gravitazionali (Advanced Virgo, Advanced LIGO e Kagra), illustrandone i principi di funzionamento, le caratteristiche e le principali differenze.
TRACCIA 2: Il candidato descriva alcune criticità che devono essere affrontate per la progettazione meccanica di un magnete superconduttore.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Negli attuali rivelatori interferometrici per la rivelazione delle onde gravitazionali, la sensibilità nella regione di bassa frequenza è limitata prevalentemente da sorgenti di rumore non fondamentali di origine ambientale, strumentale e di controllo. Il candidato descriva le principali sorgenti e il meccanismo di accoppiamento allo strumento.
DOMANDA 2: Nei rivelatori interferometrici per onde gravitazionali, gli specchi (masse test) sono sospesi mediante sistemi meccanici multi-stadio al fine di garantire un elevato isolamento dalle vibrazioni ambientali. Il candidato illustri le motivazioni fisiche e tecnologiche che rendono necessaria l'adozione di sospensioni multi-stadio, descrivendone il principio di funzionamento.
DOMANDA 3: Si descriva come può essere effettuata una misura di campo magnetico all'interno di un magnete superconduttivo a bagno di elio liquido.
DOMANDA 4: Un cavo superconduttore in MgB2 per il trasporto di corrente ha una temperatura di operazione di 10 K. Qual è la funzione dello strato intermedio sul criostato posto a 77 K?

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Allegato n 6

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Acceleratori

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva l'utilizzo di acceleratori di tipo RFQ (radio-frequency quadrupole) in ambito medicale, illustrandone il principio di funzionamento, i vantaggi e i principali campi di applicazione.
TRACCIA 2: Il candidato discuta il ruolo delle cavità risonanti utilizzate come sistemi a larga banda per il test di antenne ad accoppiamento induttivo.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Il candidato enunci il principio di stabilità di fase in un acceleratore lineare e discuta le sue conseguenze per il design e l'operazione dell'acceleratore.
DOMANDA 2: Il candidato descriva lo schema funzionale di un acceleratore lineare e i suoi principali sottosistemi.
DOMANDA 3: Il candidato descriva i principali parametri di un sistema RF di un acceleratore lineare e i metodi utilizzati per il loro test e caratterizzazione.
DOMANDA 4: Uno dei rivelatori più utilizzati per la misura della corrente di fascio è il trasformatore di corrente di fascio (ACCT). Il candidato ne descriva il principio di funzionamento e indichi quale strumento può essere utilizzato nel caso di fascio continuo.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 6

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Il candidato descriva nel dettaglio una componente infrastrutturale (una componente hardware, un servizio software, ...) di una facility geograficamente distribuita di calcolo, motivandone il disegno anche nell' ottica delle necessita' tipiche delle attivita' di interesse dell' INFN.
TRACCIA 2: Il candidato descriva nel dettaglio le necessita' di analisi dati per un'applicazione INFN nell' ambito della fisica delle alte energie o astroparticellare, e le possibili implementazioni su un'infrastruttura di calcolo avanzato mediante applicazioni appositamente disegnate.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Cosa si intende per BigData e perche' la sua rilevanza e' considerata in aumento nel mondo scientifico e in quello INFN in particolare? Quali implicazioni hanno i BigData sul disegno e la gestione di centri di calcolo scientifico?
DOMANDA 2: La fisica delle alte energie e/o delle astroparticelle viene effettuata mediante grandi collaborazioni scientifiche, con centinaia se non migliaia di collaboratori. Il candidato descriva possibili soluzioni a supporto dello sforzo collaborativo, per quanto riguarda gli aspetti di computing.
DOMANDA 3: Il candidato descriva le implicazioni dell'uso di grandi quantita' di dati nella fisica delle alte energie e/o astroparticelle, e alcune possibili soluzioni a livello applicativo.
DOMANDA 4: Il candidato discuta alcune strategie di utilizzo di tecnologie legate al Machine Learning, principalmente per attivita' di analisi dati.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 6

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Si delinei l'architettura di un sistema di acquisizione per la misura dell'intervallo temporale tra i segnali generati da due fotomoltiplicatori in silicio accoppiati a scintillatori utilizzati per identificazione di particelle mediante misura del tempo di volo. Si discutano gli aspetti che possono influenzare l'accuratezza della misura e si propongano soluzioni atte a rimuovere o mitigare le principali fonti di incertezza sistematica e casuale.
TRACCIA 2: Si discuta una campagna di misure per lo studio del danno da neutroni in dispositivi SPAD, che consenta di valutare il danno cumulativo in funzione della fluenza delle particelle ed il tasso di crescita del danno con il loro flusso. Si propongano inoltre misure che permettano di studiare, in termini di energia di attivazione, la natura del danno indotto dalla radiazione e di rilevare l'eventuale insorgenza di fenomeni di tipo RTS (random telegraph signal) nel dark count rate.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali.
DOMANDA 1: Si illustrino i principali parametri e le figure di merito più importanti dei sistemi di digitalizzazione degli intervalli di tempo (convertitori tempo-digitale).
DOMANDA 2: Si descriva il flusso di progetto di una scheda a circuito stampato, mettendone in rilievo gli aspetti di maggiore criticità.
DOMANDA 3: Si discuta l'impiego delle tecnologie CMOS (complementary metal oxide semiconductor) nello sviluppo di fotosensori, mettendone in luce vantaggi e svantaggi.
DOMANDA 4: Si fornisca una definizione dei seguenti parametri e figure di merito caratteristiche degli SPAD (single photon avalanche diode): tensione di breakdown, fill-factor, dark count rate, cross-talk, photon detection probability. Ove pertinente, se ne descriva il comportamento in temperatura.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

ALLEGATO N 6

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_NA - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

---

1) TEMA (MAX 120 Punti): Il candidato svolga AL MASSIMO UNA delle due tracce, specificando quale.
TRACCIA 1: Con riferimento ai progetti di interferometri gravitazionali di terza generazione, quali Einstein Telescope e/o Cosmic Explorer, il candidato discuta il ruolo dell'evoluzione dei sistemi di sospensione meccanica delle masse di test nel raggiungimento di sensibilità migliorate alle basse frequenze, fino a livelli prossimi o inferiori ai limiti quantistici effettivi nella banda di interesse. In particolare, si analizzi come le scelte progettuali relative a numero di stadi, materiali, configurazioni criogeniche, isolamento sismico e strategie di controllo contribuiscano alla riduzione del rumore meccanico e alla mitigazione dei meccanismi di accoppiamento ambientale.
TRACCIA 2: Il candidato indichi quali problematiche è necessario affrontare nella progettazione di un apparato da impiegare per il test di un magnete superconduttivo o linea superconduttiva per trasporto di alta corrente.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) DOMANDE APERTE (MAX 40 punti per domanda): Il candidato risponda AL MASSIMO A DUE delle seguenti 4 domande, specificando quali
DOMANDA 1: Descrivere il principio di funzionamento del pendolo invertito e discutere il suo ruolo nei sistemi di sospensione dei rivelatori di onde gravitazionali, con particolare riferimento all'isolamento sismico nella regione di basse frequenze.
DOMANDA 2: Nei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali, le sospensioni delle masse test possono essere realizzate mediante fili metallici tradizionali oppure mediante fibre monolitiche in materiali a bassissima perdita meccanica. Il candidato confronti le due soluzioni, illustrandone i principi di funzionamento e analizzandone vantaggi e svantaggi.
DOMANDA 3: Qual è la funzione principale cui sono preposti i componenti denominati "collari" in un dipolo superconduttivo per acceleratori di particelle?
DOMANDA 4: Quali sensori si usano per misure di temperatura e deformazione meccanica in applicazioni dei magneti superconduttori?

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

Allegato n. 3 C

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_CAL

---

1) Il/La candidato/a descriva un'attività scientifico-tecnologica riconducibile all'utilizzo di applicazioni computazionali a supporto della ricerca sperimentale o teorica in fisica fondamentale, con particolare riferimento alle infrastrutture per la gestione di Big Data; si considerino i servizi infrastrutturali necessari per supportare le attività di analisi dei dati (comprese tecniche di intelligenza artificiale e machine learning), la gestione e i modelli di organizzazione dei dati.

Si richiede di illustrare gli aspetti innovativi della ricerca descritta, motivandone la rilevanza rispetto alle priorità scientifiche dell'INFN e inquadrandone il contributo nel contesto più ampio della ricerca internazionale nel settore.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_MEC

---

1) Progettare concettualmente un apparato meccanico destinato a funzionare in condizioni di vuoto spinto. Il/La candidato/a descriva i principali criteri di progettazione, con particolare attenzione alla scelta dei materiali, alla compatibilità con il vuoto, alle problematiche di tenuta, ai sistemi di giunzione, alla riduzione del degassamento e agli accorgimenti costruttivi necessari per garantire affidabilità e manutenibilità.

Si richiede inoltre di illustrare come il CAD (Computer-Aided Design) possa supportare le fasi di concezione, sviluppo e verifica del progetto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_MEC

---

1) Descrivere il ruolo integrato della progettazione CAD (Computer-Aided Design) e della modellazione a elementi o volumi finiti nello sviluppo di componenti e apparati meccanici per applicazioni in vuoto e/o criogenia. Il/La candidato/a esponga le fasi principali del processo, dalla definizione dei requisiti funzionali alla realizzazione del modello geometrico, fino all'impostazione delle analisi strutturali e termiche.

Si richiede di evidenziare vantaggi, limiti e criticità dell'approccio numerico, soffermandosi sull'interpretazione dei risultati e sul loro utilizzo per migliorare il progetto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_CAL

---

1) Il/La candidato/a descriva un'attività scientifico-tecnologica riconducibile all'utilizzo di applicazioni computazionali a supporto della ricerca sperimentale o teorica in fisica fondamentale, con particolare riferimento allo sviluppo e all'ottimizzazione di sistemi HPC (High-Performance Computing) e HTC (High-Throughput Computing); si consideri la gestione e lo scheduling dei carichi di lavoro, la scalabilità e l'orchestrazione delle risorse, l'utilizzo efficiente di architetture eterogenee.

Si richiede di illustrare gli aspetti innovativi della ricerca descritta, motivandone la rilevanza rispetto alle priorità scientifiche dell'INFN e inquadrandone il contributo nel contesto più ampio della ricerca internazionale nel settore.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_CAL

---

1) Il/La candidato/a descriva un'attività scientifico-tecnologica riconducibile all'utilizzo di applicazioni computazionali a supporto della ricerca sperimentale o teorica in fisica fondamentale, con particolare riferimento alla progettazione di software scientifico o sistemi di calcolo; si consideri l'integrazione tra software, sistemi di calcolo e infrastrutture di rete, anche in contesti distribuiti e multi-sito, e possibili strategie per migliorare scalabilità, affidabilità ed efficienza.

Si richiede di illustrare gli aspetti innovativi della ricerca descritta, motivandone la rilevanza rispetto alle priorità scientifiche dell'INFN e inquadrandone il contributo nel contesto più ampio della ricerca internazionale nel settore.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RM - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_MEC

---

1) Analizzare le principali problematiche meccaniche connesse alla progettazione di un sistema criogenico. Il/La candidato/a illustri gli effetti delle basse temperature sul comportamento dei materiali, le contrazioni termiche, le sollecitazioni indotte dai gradienti di temperatura, i criteri di isolamento termico e le soluzioni progettuali per supporti, collegamenti e contenitori.

Si richiede di discutere anche il contributo della modellazione CAD (Computer-Aided Design) e delle simulazioni numeriche nella prevenzione dei guasti e nell'ottimizzazione del sistema.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

ALLEGATO 20 VERBALE VI

---

1) **Tema: Il candidato / la candidata scelga un problema fisico, di interesse per la fisica teorica delle particelle elementari o per la fluidodinamica o per la meccanica statistica o per altri settori di fisica computazionale, che richieda simulazioni numeriche su larga scala e descriva i metodi numerici più appropriati. Si analizzino in particolare le problematiche relative alla parallelizzazione di questi algoritmi, con riguardo ai concetti di weak e strong scaling ed all'uso efficiente delle risorse HPC.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1: Si espongano strumenti e metodi usati per lo sviluppo e il debug di codici di calcolo altamente parallelizzati rilevanti per simulazioni numeriche di grande scala.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2: Si discutano le funzionalità di alcuni tra i principali protocolli e/o librerie di calcolo usati attualmente in HPC.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

ALLEGATO 2b
VERBALE II

---

1) **TEMA: Il candidato / la candidata, facendo riferimento a un attuatore specifico per la correzione delle aberrazioni ottiche negli attuali e futuri rivelatori interferometrici terrestri di onde gravitazionali, ne descriva le principali fasi di progettazione e validazione.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1:Si discuta un metodo per la misura dell'assorbimento di potenza negli specchi dei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2:Si discuta come il rumore termico limita la sensibilità nei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

RA RF EP

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

ALLEGATO 30
VERBALE II

---

1) **Tema: Il candidato / la candidata discuta lo sviluppo e l'ottimizzazione dei codici per algoritmi di Machine Learning rilevanti per gli studi numerici di interesse per la fisica teorica delle particelle elementari o per la fluidodinamica o per la meccanica statistica o per altri settori di fisica computazionale. Si analizzino criticamente le problematiche relative al controllo degli errori ed ai costi computazionali necessari.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1: Si espongano strumenti e metodi tipicamente usati per lo sviluppo collaborativo e il debug di kernel di calcolo e/o algoritmi complessi rilevanti per simulazioni numeriche.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2: Si discutano le metriche usate per definire le performance sui calcolatori paralleli di classe HPC.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

RA VP RF EP

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

ALLEGATO 3b
VERBALE II

---

1) **TEMA: Il candidato / la candidata descriva le problematiche che rendono necessari i sistemi di ottica adattiva negli attuali e futuri rivelatori interferometrici terrestri di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1:Si discuta come il rumore quantistico limita la sensibilità nei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2:Si discutano le motivazioni alla base della ricerca di nuovi materiali per i rivestimenti riflettenti degli specchi negli interferometri di futura generazione per onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

ALLEGATO 4a
VERBALE II

---

1) **Tema: Il candidato / la candidata, alla luce dell'evoluzione delle architetture di calcolo parallelo nell'ultimo ventennio, illustri come l'emergere di architetture eterogenee abbia influenzato il design e l'implementazione degli algoritmi di simulazione numerica su larga scala nei problemi di interesse per la fisica teorica delle particelle elementari o per la fluidodinamica o per la meccanica statistica o per altri settori di fisica computazionale.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1: Si espongano strumenti e metodi tipicamente usati per l'installazione, la configurazione e l'amministrazione di strumenti di calcolo HPC.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2: Si discutano alcune delle principali tecniche per l'ottimizzazione delle prestazioni di codici numerici parallelizzati per simulazioni su larga scala.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica**

RISPOSTA APERTA PENNINO

A 30 RF EP

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_RMTV - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

ALLEGATO 4b
VERBALE II

---

1) **TEMA: Il candidato / la candidata descriva le principali fasi di progettazione e validazione di un sistema per la misura delle prestazioni meccaniche o ottiche dei rivestimenti multistrato ad alta riflettività negli specchi dei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

2) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale del Tema può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

3) **Domanda 1:Si esponga il principio di funzionamento dei sensori di fronte d'onda Hartmann e si discutano le principali sorgenti di rumore che determinano la qualità finale della misura.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

4) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 1 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

---

5) **Domanda 2:Si discuta l'utilizzo di strumenti di simulazione per l'ottimizzazione delle prestazioni ottiche dei rivelatori interferometrici di onde gravitazionali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

---

6) **Il candidato / la candidata a corredo dell'elaborato testuale della Domanda 2 può aggiungere una parte grafica.**

RISPOSTA APERTA PENNINO

ALL. 2a
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Meccanica

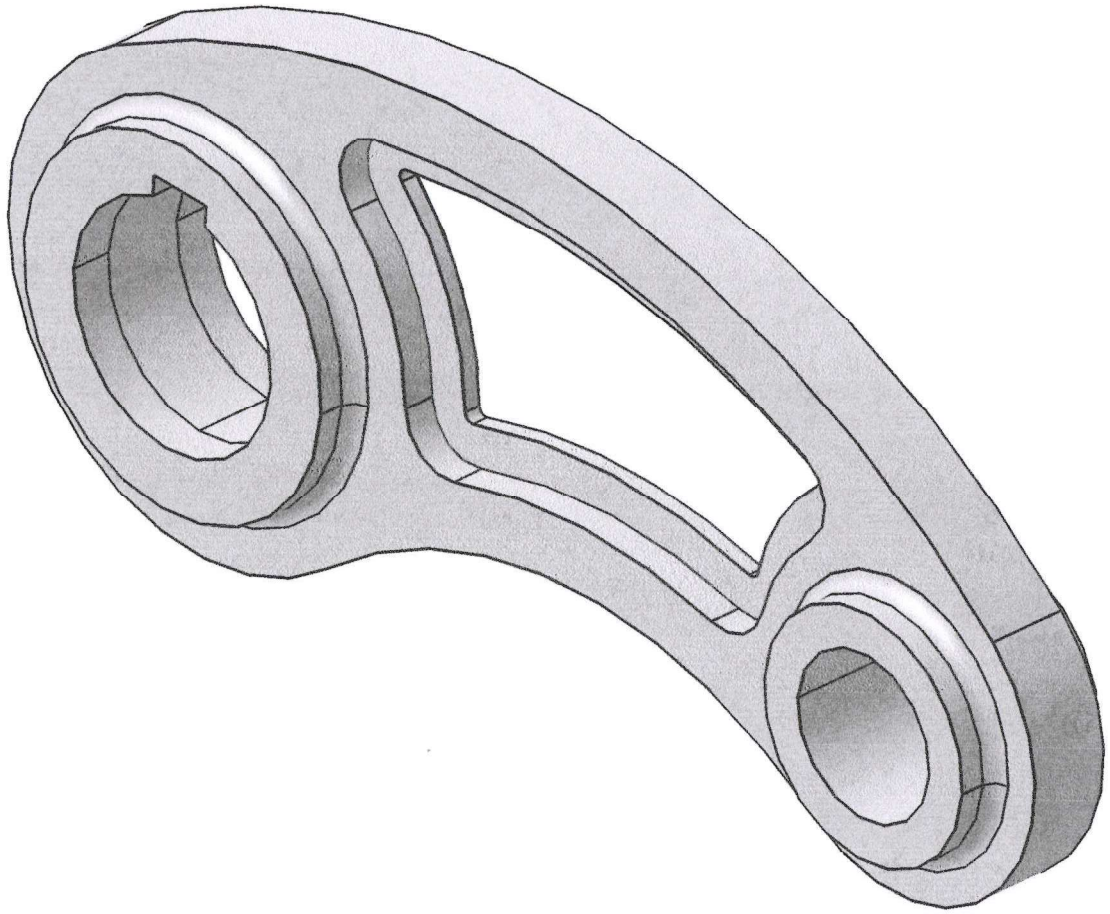
---

1) **Si deve affrontare il processo completo, dalla concezione fino al commissioning, del progetto meccanico di un rivelatore di particelle al silicio per un tracciatore di un esperimento integrato in un collider. Descrivere in dettaglio le fasi del progetto, evidenziando per ciascuna le criticità e gli obbiettivi. Nella descrizione evidenziare e discutere anche le criticità legate alla progettazione termica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Descrivere nel dettaglio i passaggi per la realizzazione mediante CAD parametrico del seguente particolare, simmetrico rispetto ad un piano verticale:**



RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Si descrivano i criteri di dimensionamento di un sistema di trattamento dell'acqua di raffreddamento di un componente normalconduttivo in RadioFrequenza di un acceleratore di particelle**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All 2a
II verbale

4) Si deve verificare la tenuta al vuoto di una camera in acciaio inox 304L, assimilabile ad un cilindro di diametro 800 mm e lunghezza 2000 mm. Questa camera fa parte di un sistema normalconduttivo di un LINAC. La camera presenta due tipi di guarnizioni, uniformemente distribuite: un set di o-ring in viton, relative ad una serie di porte che non devono essere controllate ed un set di guarnizioni bimetalliche energizzate, oggetto della verifica; entrambe hanno diametro 100 mm e sezione 4 mm. Si descriva il test, contestualizzando le metodologie e parametri caratteristici.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

5) Si descrivano le condizioni di applicabilità del procedimento di affidamento diretto.

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

All 2b
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) **Descrivere in generale l'architettura e i componenti di un sistema di calcolo HTC o HPC, approfondendo poi gli aspetti di gestione dello storage.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Descrivere in che modo l'integrazione di GPU e altri acceleratori hardware modifichi l'architettura dei sistemi di calcolo e analizzare i benefici e le difficoltà che emergono nello sviluppo di applicazioni scientifiche.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Descrivere le peculiarità del modello di calcolo di un esperimento di onde gravitazionali rispetto a quelle di un esperimento di fisica delle alte energie.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Descrivere il ruolo delle tecnologie di virtualizzazione e containerizzazione in una moderna infrastruttura di calcolo scientifico.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Descrivere come la replica dei dati in un sistema di calcolo distribuito contribuisca a migliorare prestazioni e affidabilità, e discuterne le potenziali criticità.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 2c
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Elettronica

---

1) **Discutere le problematiche legate agli effetti dell'operazione dei dispositivi CMOS a temperature criogeniche.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Discutere un sistema basato su rivelatori a semiconduttore da utilizzare per l'imaging di un fascio ionico impiegato per la micro e nano fabbricazione di sorgenti a singolo fotone.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Discutere un sistema basato su sensori al silicio ad alto guadagno ed elettronica integrata multi-pixel, sensibile al singolo fotone e con elevate prestazioni temporali.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Descrivere un sistema di microscopia confocale per la caratterizzazione di sorgenti di singolo fotone.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Descrivere un metodo per la caratterizzazione di dispositivi a semiconduttore usando un fascio ionico con energie nell'intervallo 50-150 keV.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 32
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Meccanica

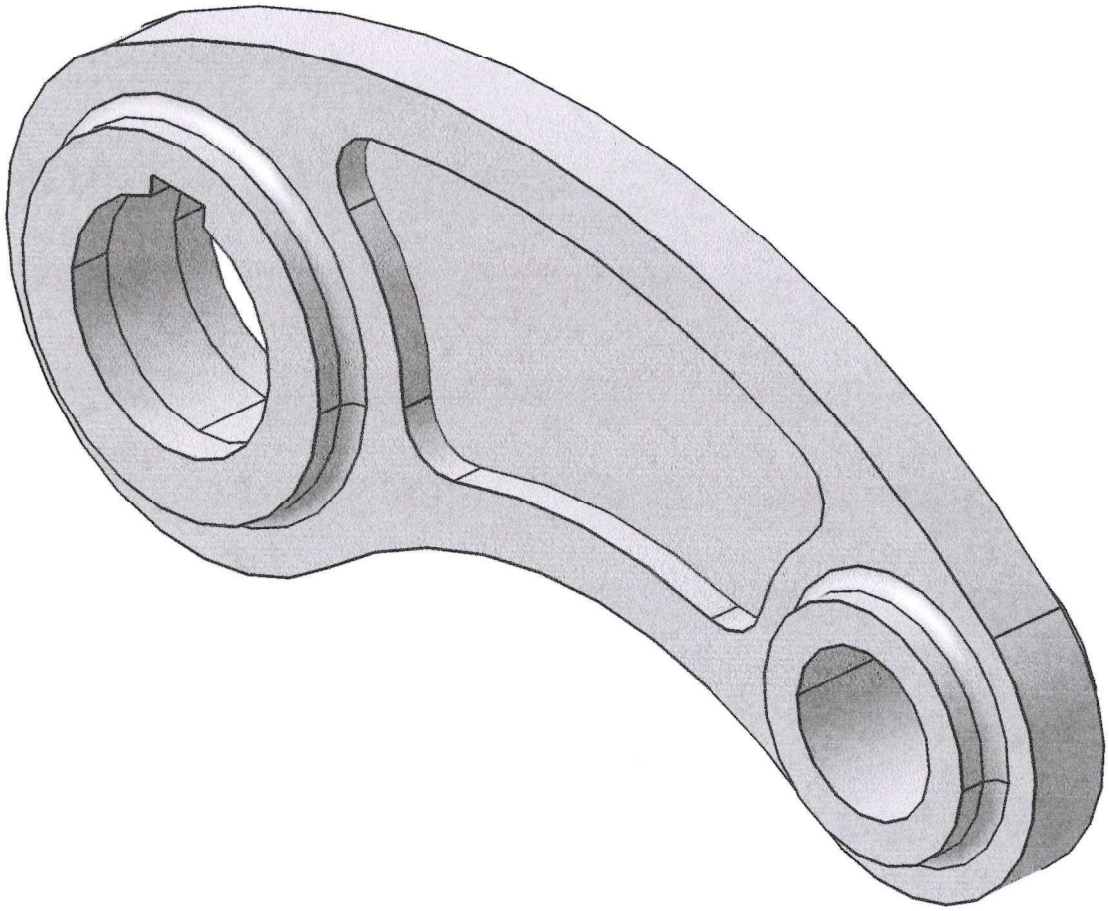
---

1) **Si deve affrontare il processo completo, dalla concezione fino al commissioning, del progetto meccanico di un calorimetro di un esperimento integrato in un collider. Descrivere in dettaglio le fasi del progetto, evidenziando per ciascuna le criticità e gli obbiettivi. Nella descrizione evidenziare e discutere anche le criticità legate alla progettazione termica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Descrivere nel dettaglio i passaggi per la realizzazione mediante CAD parametrico del seguente particolare, simmetrico rispetto ad un piano verticale:**



RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Si descrivano i criteri per l'esecuzione dei giunti saldati presenti nelle tubazioni di un sistema di trattamento dell'acqua di raffreddamento di un componente normalconduttivo in RadioFrequenza di un acceleratore di particelle**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

segue all 32
II verbale

4) **Si deve verificare la tenuta al vuoto di una camera in acciaio inox 304L, assimilabile ad una sfera di diametro 200 mm. La camera presenta un totale di 10 porte DN 63 con guarnizione conflat. Questa camera fa parte di un sistema normalconduttivo di un LINAC. Si descriva il test, contestualizzando le metodologie e parametri caratteristici.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

5) **Si descriva la procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando, evidenziandone le condizioni di applicabilità.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 3b
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) **Descrivere in generale l'architettura e i componenti di un sistema di calcolo HTC o HPC, approfondendo poi gli aspetti di gestione della rete.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Spiegare come l'impiego di acceleratori, quali GPU o FPGA, influenzi le prestazioni delle applicazioni di calcolo scientifico e discutere l'impatto sulla sostenibilità energetica delle infrastrutture.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Discutere i tre ambiti di data processing nella fisica delle onde gravitazionali: Online, Low-Latency e Offline. Descrivere inoltre come questi contribuiscano alla definizione del modello di calcolo.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Descrivere l'architettura e i componenti di un sistema di calcolo scientifico basato sulla virtualizzazione o sulla containerizzazione.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Discutere il concetto di data locality, il suo impatto sull'efficienza dell'accesso ai dati in infrastrutture di calcolo distribuite per grandi esperimenti scientifici, e possibili implementazioni.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 3c
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Elettronica

---

1) **Discutere una possibile architettura di un sistema integrato multi-canale per la lettura di un sensore a semiconduttore da impiegare nella rivelazione di singolo fotone a temperatura criogenica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Illustrare un sistema per l'impiantazione deterministica di ioni, finalizzato alla micro e nano fabbricazione di sorgenti a singolo fotone.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Discutere un esempio dell'utilizzo di un FPGA in un sistema di acquisizione dati ad alta velocità per elettronica di front-end impiegata in rivelatori di particelle cariche o fotoni.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Discutere un esempio di un sistema ottico e il relativo sistema di acquisizione dati per la realizzazione di un apparato di interferometria utilizzato in applicazioni di ottica quantistica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Illustrare una tecnica per la mappatura micrometrica dell'efficienza e dell'uniformità di raccolta di carica in un sensore a semiconduttore usando un fascio di protoni.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Meccanica

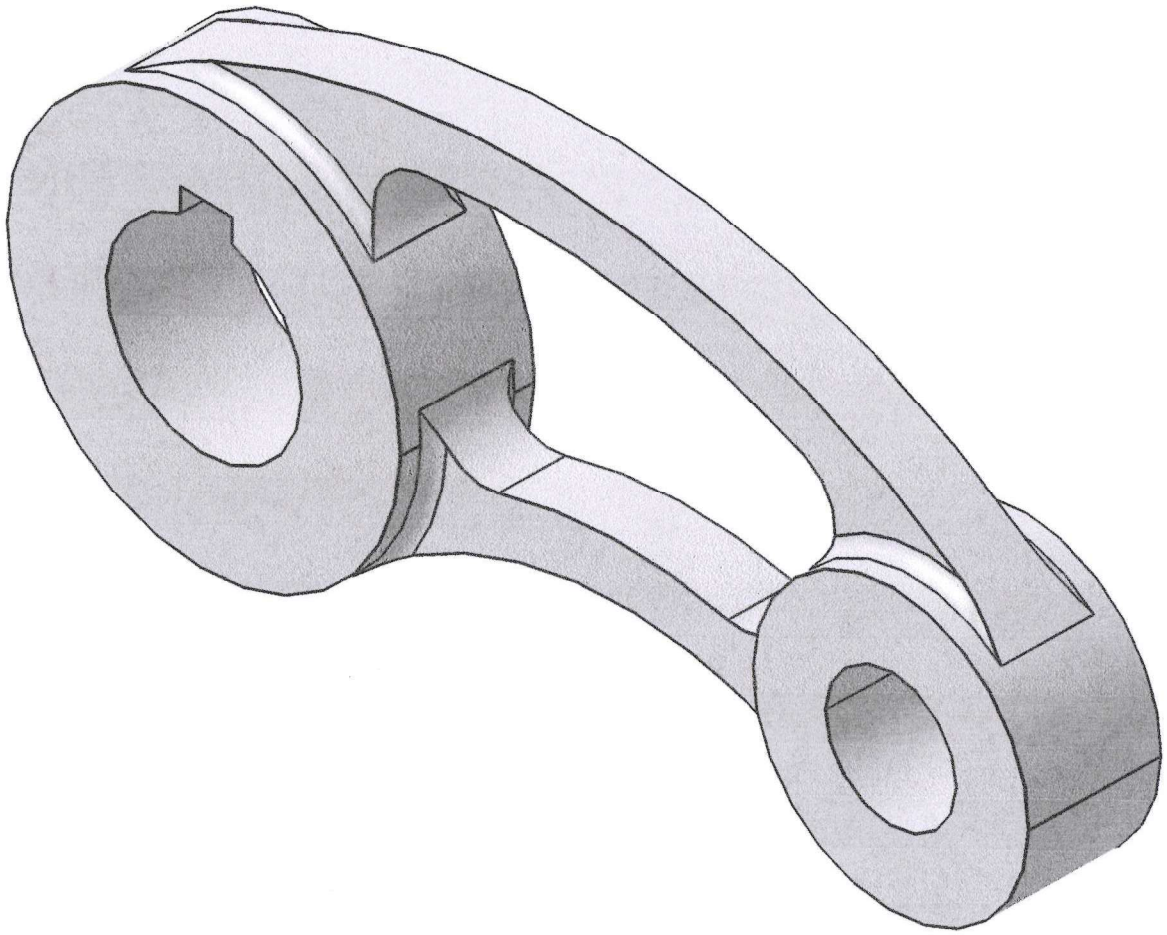
---

1) **Si deve affrontare il processo completo, dalla concezione fino al commissioning, del progetto meccanico di un Quadrupolo in RadioFrequenza (RFQ), integrato in un LINAC. Descrivere in dettaglio le fasi del progetto, evidenziando per ciascuna le criticità e gli obbiettivi. Nella descrizione evidenziare e discutere anche le criticità legate alla progettazione termica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Descrivere nel dettaglio i passaggi per la realizzazione mediante CAD parametrico del seguente particolare, simmetrico rispetto ad un piano verticale:**



RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Si descrivano i criteri dei controlli dei giunti saldati presenti nelle tubazioni di un sistema di trattamento dell'acqua di raffreddamento di un componente normalconduttivo in RadioFrequenza di un acceleratore di particelle.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

Segue all 42
II verbale

4) **Si ha una camera in rame OFHC, assimilabile ad un cilindro di diametro 400 mm e lunghezza 400 mm, con 10 porte da vuoto realizzate mediante flange in acciaio AISI 316LN brasate, uniformemente distribuite. Le flange sono progettate per alloggiare guarnizioni bimetalliche energizzate con diametro 50 mm e sezione 3 mm. Questa camera fa parte di un sistema normalconduttivo di un LINAC. Si descriva il test di qualificazione della brasatura (non delle guarnizioni), contestualizzando le metodologie e parametri caratteristici.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

5) **Si evidenzino, nell'ambito del D.lgs 36/2023, le differenze tra una procedura ristretta e una procedura aperta.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 4b
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) **Descrivere in generale l'architettura di una infrastruttura di calcolo HTC o HPC, approfondendo poi gli aspetti di gestione del workload.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Analizzare il ruolo delle GPU o di altri acceleratori hardware nei sistemi di calcolo moderni, discutendo i vantaggi in termini di throughput computazionale e le problematiche legate alla gestione della memoria e al parallelismo.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Confrontare il modello di calcolo di un esperimento di onde gravitazionali con quello di un esperimento di fisica agli acceleratori.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Illustrare come le tecnologie di virtualizzazione e containerizzazione contribuiscano alla realizzazione e alla gestione di un'infrastruttura moderna per il calcolo scientifico.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Analizzare le strategie e le tecnologie utilizzabili per la gestione e distribuzione dei dataset su un sistema di calcolo scientifico distribuito geograficamente.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

All 4C
II verbale

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_TO - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Elettronica

---

1) **Proporre una possibile soluzione per la fabbricazione di emettitori quantistici in silicio, discutendo le principali caratteristiche e la scalabilità della piattaforma tecnologica.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

2) **Illustrare le principali caratteristiche richieste ad un sensore CMOS che debba essere utilizzato nel controllo di qualità di un fascio di protoni con energia nell'intervallo 50-200 keV.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

3) **Discutere un esempio di sistema di test per elettronica multi-canale utilizzata nella lettura di sensori di singolo fotone.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

4) **Descrivere un apparato di microscopia in fluorescenza che permetta l'imaging del campione, la misura di correlazione di secondo ordine e la caratterizzazione spettroscopica di centri di colore in semiconduttori ad ampio bandgap.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

---

5) **Proporre un esperimento, illustrandone i componenti, le tecniche e il sistema di acquisizione per una misura di Ion Beam Induced Charge usando un fascio di protoni.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA E PENNINO

SB

SECONDA PROVA ALL. N. 2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Calcolo

---

1) **Descrivere come progettare, integrare e gestire un'infrastruttura di calcolo moderna per l'elaborazione di big data scientifici, in grado di supportare sia carichi HPC sia ambienti cloud IaaS/PaaS, in un contesto distribuito multi-sito come quello di INFN Cloud.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

SECONDO VERBALE ALL. N. 2

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 3_Acceleratori

---

1) **Il candidato discuta dello sviluppo di rivelatori a semiconduttore ad alta granularità nell'ottica di un impiego a un collisionatore come LHC. Il candidato discuta anche le soluzioni per l'elettronica di front-end e l'acquisizione dati, illustrando tutte le fasi necessarie partendo dallo sviluppo tecnologico fino al raggiungimento della validazione finale.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Calcolo

---

1) Nell'ambito della gestione di un sistema di calcolo distribuito che include risorse storage, HPC e Cloud per la ricerca in fisica, astrofisica e medicina, il candidato descriva i principali rischi per la sicurezza delle informazioni, con particolare focus sul bilanciamento tra le esigenze della scienza aperta e la protezione dei dati personali particolari. Il candidato descriva le soluzioni tecniche ed organizzative che adotterebbe al fine di minimizzarli.

RISPOSTA APERTA TASTIERA

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 2_Acceleratori

---

1) Il candidato discuta di rivelatori a semiconduttore e delle loro peculiarità e parametri critici progettuali per le seguenti diverse applicazioni: fisica fondamentale, fisica medica e sensing ambientale. Il candidato motivi le scelte discutendo i parametri fisici del materiale e della soluzione progettuale proposta. Il candidato illustri tutte le fasi necessarie partendo dallo lo sviluppo tecnologico e giungendo alla validazione finale

RISPOSTA APERTA TASTIERA

TECNICO VERBALE ALL. N. 4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Calcolo

---

1) **Il candidato elabori un progetto per l'implementazione di un sistema di calcolo distribuito per le comunità scientifiche (in particolare fisica, astrofisica e life science). Il candidato descriva i requisiti principali da soddisfare e le soluzioni tecnologiche da dispiegare, motivando le proprie scelte, possibilmente con argomentazioni supportate da elementi quantitativi.**

RISPOSTA APERTA TASTIERA

SECONDO VERBALE ALL.N.4

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER 45 POSTI PER IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO – COD. TI/INFN/T3/28199_CT - PROVA SCRITTA - BUSTA 1_Acceleratori

---

1) Il candidato discuta dello sviluppo di rivelatori a semiconduttore innovativi e di una possibile applicazione nell'ambito della fisica fondamentale evidenziando le peculiarità del rivelatore proposto, del semiconduttore adottato e dell'elettronica di front end. Il candidato correli le suddette caratteristiche all'applicazione proposta motivando le scelte progettuali e di costruzione. Il candidato illustri tutte le fasi necessarie partendo dallo sviluppo tecnologico e giungendo alla validazione finale.

RISPOSTA APERTA TASTIERA