

BUSTA 1

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Si deve progettare l'architettura di storage per un nuovo cluster HPC. I nodi di calcolo (Linux) richiedono un accesso condiviso e ad alte prestazioni a un dataset di svariati terabyte.
Come strutturerebbe il backend di storage considerando la ridondanza dei dischi locali, la scelta del filesystem di rete (es. NFS, Lustre, Ceph) e l'integrazione con i nodi di calcolo per minimizzare i colli di bottiglia?

- 3) Spieghi in modo chiaro la differenza tra Autenticazione (Authentication) e Autorizzazione (Authorization).
Faccia un esempio di come queste due fasi si implementano in Linux.

BUSTA 2

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Un server Linux improvvisamente non riesce più ad autenticare gli utenti tramite il sistema centralizzato LDAP/Kerberos, sebbene il ping verso il server di autenticazione risponda correttamente. Descriva l'approccio di troubleshooting partendo dai controlli di rete di livello superiore (DNS, porte, firewall) fino ad arrivare all'analisi e al debug dello stack PAM locale.

- 3) Qual è il ruolo di un *Resource Manager / Workload Manager* (come Slurm, PBS o LSF) all'interno di un cluster di supercalcolo e quali fasi attraversa un tipico "Job" sottoposto da un utente?

BUSTA 3

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Un ricercatore ha compilato un software scientifico in C++ sulla propria workstation locale Ubuntu usando lo stack GNU, ma quando lo trasferisce sul cluster HPC per eseguirlo, il programma va in crash o genera errori di librerie mancanti. Quali sono le cause legate alla toolchain di compilazione, al linking dinamico/statico e all'architettura hardware, e come guiderebbe l'utente per risolvere il problema in modo definitivo?

- 3) Un server Linux di produzione mostra un valore di *load average* estremamente elevato (es. 50 su una macchina a 8 core), eppure eseguendo il comando "top" la percentuale di utilizzo della CPU (user e system) risulta molto bassa.
Come procede per diagnosticare la causa del problema?

BUSTA 4

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Un server di produzione Linux subisce il guasto simultaneo di due dischi in un array RAID 5 hardware, rendendo il sistema inaccessibile. Descriva la procedura che adotterebbe: dalla diagnosi hardware, al ripristino dei dati da un backup di rete, fino alle riflessioni su come riprogettare la ridondanza (hardware vs software/ZFS) per evitare che succeda di nuovo.

- 3) Qual è la differenza tra una libreria statica (.a) e una dinamica/condivisa (.so)? Quali sono i pro e i contro dell'utilizzo del linking statico in un ambiente di calcolo HPC ad alte prestazioni?

BUSTA 5

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Le viene assegnato il compito di installare fisicamente (racking) e cablare una nuova fila di nodi HPC.
Quali considerazioni farebbe riguardo alla disposizione dell'hardware, al raffreddamento e, soprattutto, alla topologia di rete (es. Ethernet vs Infiniband, architettura leaf-spine) per garantire la minima latenza possibile nelle comunicazioni inter-nodo?

- 3) Nell'ambito dei permessi POSIX Unix, qual è il funzionamento pratico e il rischio associato all'esecuzione di binari con il bit SUID abilitato?
Fornisca un esempio di applicazione legittima e una vulnerabilità derivante da un suo abuso.

BUSTA 6

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Come progetterebbe una soluzione sicura per consentire a dei ricercatori in smart working di montare sui propri PC personali un filesystem di rete contenente dati sensibili? Discuta le scelte relative al protocollo di trasporto, all'autenticazione, all'autorizzazione e alle configurazioni di sicurezza da applicare sul server Linux erogatore.

- 3) Cosa avviene tecnicamente durante la fase di *rebuild* (ricostruzione) di un array RAID 5 dopo la sostituzione di un disco guasto, e perché questa operazione è considerata un momento di altissimo rischio (soprattutto con dischi molto capienti)?

BUSTA 7

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Si descriva il modo in cui il software viene compilato, linkato (gestione delle librerie condivise) e pacchettizzato su un sistema GNU/Linux. Perché una profonda comprensione di Make, GCC e Idconfig è cruciale per un sysadmin che gestisce software custom in ambito accademico o enterprise?

- 3) Nei data center HPC si prediligono spesso filesystem paralleli (come Lustre, GPFS o Ceph) rispetto al classico NFS. Quali sono i limiti architetturali di NFS che questi sistemi superano?

BUSTA 8

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Si sta riutilizzando un vecchio server bare-metal che in precedenza eseguiva Windows Server con un controller RAID hardware dedicato. Si vuole installare una distribuzione Linux moderna e passare al RAID software (es. mdadm o ZFS).
Descrivere le operazioni di preparazione hardware necessarie, le scelte in fase di installazione dell'OS e i pro e contro della strategia di ridondanza scelta, rispetto a quella precedente.

- 3) Un utente ha appena compilato un software custom scaricato da Github e lo esegue, ottenendo l'errore "error while loading shared libraries: libcustom.so: cannot open shared object file: No such file or directory".
Come indaga l'albero delle dipendenze per capire dove il sistema cerca la libreria, e in quali due modi (uno temporaneo, uno permanente) risolve il problema?

BUSTA 9

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Si ha la necessità di compilare un modulo kernel personalizzato (ad esempio per un client di un filesystem di rete specifico o un driver di rete) direttamente dai sorgenti su un server Linux di produzione. Descrivere i prerequisiti necessari (header, toolchain), i comandi principali da lanciare e le precauzioni da prendere per caricare e testare il modulo senza compromettere la stabilità del sistema.

- 3) Faccia un confronto tra RAID 5, RAID 6 e RAID 10 in termini di prestazioni in scrittura, capacità utile e tolleranza ai guasti. Quale sceglierebbe per un database transazionale con un carico di I/O molto intenso?

BUSTA 10

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Le velocità di trasferimento dati tra i nodi di calcolo HPC e l'array di storage centrale sono anomale e fanno da collo di bottiglia.
Dando per scontato che i dischi del RAID siano sani e performanti, quali strumenti di diagnostica di rete utilizzerebbe su Linux e quali parametri (es. MTU, buffer di rete, offloading della scheda di rete) andrebbe ad analizzare e ottimizzare per risolvere il problema?

- 3) Descriva le sfide relative alla gestione dei permessi (UID/GID) quando si esportano filesystem di rete a diverse macchine.
Come si garantisce che l'utente "Mario" abbia lo stesso accesso ovunque?

BUSTA 11

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Confrontare i modelli di permessi su file e directory (inclusi i concetti di ACL) tra sistemi Unix-like e sistemi Windows.
Inoltre, quali complessità emergono quando si deve integrare un server Samba su Linux per fornire condivisioni di rete ai client Windows?

- 3) Negli ambienti HPC i ricercatori hanno bisogno di librerie e framework (Python, PyTorch, Cuda, R, OpenFOAM) spesso in decine di versioni differenti e incompatibili tra loro, per utenti diversi. Come si gestisce l'ambiente software di queste macchine in maniera organizzata?

BUSTA 12

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Durante una finestra di manutenzione programmata, si deve espandere la RAM e sostituire una ventola guasta sul nodo principale (head node) di un cluster HPC.
Descrivere nel dettaglio la procedura: dalla sospensione dei job e lo spegnimento controllato dei servizi Linux, all'intervento hardware con relative precauzioni (ESD, posizionamento banchi), fino ai controlli post-boot da terminale per verificare la corretta rilevazione dell'hardware.

- 3) L'Ente sta pianificando il passaggio a IPv6. Quali sono le differenze pratiche nell'assegnazione automatica degli IP in IPv6 (SLAAC vs DHCPv6) rispetto al DHCP dell'IPv4, e come cambia il concetto di NAT (Network Address Translation)?

BUSTA 13

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Su cluster con un gran numero di nodi, il contemporaneo accesso in scrittura da parte di migliaia di *core* genera un collo di bottiglia noto come "I/O Wall".
Architetturalmente, come si cerca di mitigare l'impatto dei sistemi di storage sulle performance del calcolo?

- 3) Descriva dettagliatamente il processo di avvio (boot) di un server Linux, dal momento in cui si preme il tasto di accensione fino alla comparsa del prompt di login, ponendo l'accento sul ruolo del sistema di init (es. systemd).

BUSTA 14

- 1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

- 2) Se dovesse predisporre lo storage locale per un server database mission-critical, sceglierebbe un approccio tradizionale con RAID hardware + LVM + ext4/xfs, oppure opterebbe per un filesystem avanzato con gestione integrata dei volumi come ZFS?
Si argomenta la scelta confrontando le funzionalità di snapshot, data integrity, manutenzione in caso di disco guasto e impatto sulle prestazioni.

- 3) Un gruppo di ricerca necessita urgentemente di eseguire un'applicazione certificata esclusivamente per Red Hat Enterprise Linux 7, ma l'intero data center è basato su Ubuntu LTS.
Quali opzioni valuterebbe per accontentare i ricercatori senza reinstallare le macchine?

BUSTA 15

1) Si illustrino le esperienze maturate nell'ambito oggetto del bando, sia dal punto di vista della formazione personale e/o scolastica che lavorativa.

2) Le viene assegnato un budget e una stanza vuota per creare da zero un piccolo cluster HPC dipartimentale. Ha a disposizione l'hardware disassemblato (server, switch, cavi). Gli utenti richiedono di autenticarsi con le loro credenziali di ateneo (LDAP), di avere uno spazio di lavoro condiviso ad alte prestazioni e di poter compilare il proprio codice.

Tracciare una roadmap del tuo piano architetturale e operativo: dal montaggio hardware, alla configurazione di rete, al deploy del sistema operativo, fino alla messa in opera dei servizi di directory, storage e job scheduling.

3) In un Ente con 500 utenti, la gestione degli account locali (/etc/passwd) diventa insostenibile.

Quale architettura implementerebbe per un'autenticazione centralizzata e quali vantaggi specifici offre rispetto agli account locali?