



Istituto Nazionale
di Fisica Nucleare
CNAF

Centro Nazionale per la Ricerca e lo Sviluppo nelle
Tecnologie Informatiche e Telematiche

ALLEGATO TECNICO PER LA FORNITURA DI UN SISTEMA DI STORAGE DISCO DI ALMENO 8000 TERABYTE NETTI E RELATIVA MANUTENZIONE

1. INTRODUZIONE

Si richiede la fornitura, installazione e manutenzione, presso la sala macchine Tier1 dell'INFN CNAF in Viale Berti Pichat 6/2 a Bologna, Piano -2 di un sistema di stoccaggio dati a dischi magnetici di capacità complessiva pari ad almeno 8000 TeraByte netti (equivalenti ad un minimo di 10000 TeraByte lordi), di un minimo di 16 server e di un sistema SAN composto da 1 switch Fibre Channel (FC) e dalle relative schede di connessione sui server e sul sistema disco.

In alternativa al sistema SAN FC è possibile fornire un'infrastruttura basata su Infiniband e composta da almeno 2 switch Infiniband e dalle relative schede di connessione sui server e sul sistema disco.

Sono da intendersi inclusi nella fornitura i seguenti servizi accessori: installazione, messa in funzione dell'intero sistema sui rack già presenti nella sala macchine Tier1 (si rimanda all'allegato A per le specifiche), il cablaggio completo delle alimentazioni e di tutti i collegamenti necessari al funzionamento del sistema e lo smaltimento completo dei materiali di risulta (imballaggi e scatole) da effettuarsi congiuntamente alla fase di installazione.

Dovrà inoltre essere incluso un periodo di garanzia e manutenzione on site di 5 anni su tutto il materiale il cui inizio avverrà a far data dal pagamento della fornitura dopo l'emissione del certificato di collaudo positivo da parte del personale incaricato dell'INFN CNAF nelle modalità descritte successivamente.

2. DESCRIZIONE TECNICA

Il sistema disco oggetto della fornitura dovrà essere, complessivamente, composto dai seguenti elementi principali:

- o 2 entità logiche, ovvero sotto-sistemi completamente gestibili in maniera autonoma, ciascuno costituito, nelle sue parti essenziali, da un'unità di controllo con almeno due controller RAID ridondati ("active - active") e dischi magnetici. Le entità logiche dovranno essere omogenee tra loro per caratteristiche e tipologia.
- o Minimo 16 server interconnessi alle entità logiche definiti come **GPFS NSD SERVER** (per le caratteristiche di tali server si veda il paragrafo 3.2). Ogni server dovrà essere equipaggiato di una scheda Fibre Channel Qlogic bicanale di tecnologia almeno 16 Gb/s per canale o di 1 scheda Infiniband bicanale 56 Gb/s per canale. Ogni server offerto dovrà essere inoltre dotato di quattro porte Ethernet di rete ottica a 10 Gb/s. Qualora il numero di server non dovesse



- essere sufficiente per garantire le performance richieste (si veda più avanti nel presente paragrafo) è lasciata facoltà alla ditta di aumentarne a propria discrezione il numero indicandolo chiaramente nella descrizione tecnica.
- o Un'infrastruttura di collegamento fra il sistema disco ed i server, a scelta fra una delle due seguenti opzioni:
 - un sistema SAN composto da 1 switch Fibre Channel (FC) di tecnologia Brocade Fibre Channel 16 Gbit/s completo di transceiver gbic ottici LC
 - un sistema composto da 2 switch Infiniband (IB) di tecnologia Mellanox 56 Gbit/s completo di cavi e di tutto quanto serva per utilizzare tutte le porte.
 - o Un unico software di configurazione e allarmistica per tutto il sistema.
 - o Servizi di installazione, configurazione, validazione e assistenza on-site per 5 anni.



L'entità logica nelle sue parti costituenti, in particolar modo i controller ridondati, dovrà utilizzare in maniera comprovata tecnologia consolidata e presente da almeno 6 mesi sul mercato. Dovrà essere prodotta opportuna documentazione in merito. Dovranno inoltre essere obbligatoriamente indicati la marca ed il modello degli apparati offerti.

Per la seguente fornitura sono richieste le seguenti specifiche prestazionali (verificate in fase di collaudo):

- 1) **Flusso aggregato complessivo sustained per operazioni sia di Write che di Read sequenziale**, espresso in MBytes/s, misurato secondo le specifiche del protocollo di collaudo descritto successivamente.
- 2) **Flusso aggregato complessivo su operazioni di tipo random Read**, espresso in MBytes/s ovvero **Numero di IOPS utilizzando un record size di 1024k** misurato secondo le specifiche del protocollo di collaudo descritto successivamente.

Complessivamente le prestazioni richieste sull'aggregato della fornitura complessiva sono pari a:

- 1) **40000 MBytes/s sustained** per operazioni sia di Write che di Read sequenziale (corrispondenti a 5 MBytes/s per TByte netto moltiplicato 8000 TByte netti)
- 2) **18000 MBytes/s per operazioni di tipo random Read** ovvero 18000 IOPS utilizzando un record size di 1024k (corrispondenti a 2,25 IOPS per TByte netto moltiplicato 8000 TByte netti)

Tali prestazioni dovranno essere soddisfatte con la configurazione RAID proposta (si veda paragrafo 3.1).

Inoltre, nel caso di sostituzione di un disco, la ricostruzione del raidset corrispondente, nella configurazione RAID proposta (si veda paragrafo 3.1), dovrà avvenire, a sistema scarico, ad un rate non inferiore a **400 GB/hour**.

Inoltre il sistema dovrà essere capace di effettuare il rebuild parziale di dischi.

Le specifiche tecniche minime riportate nel presente documento, salvo dove sia espressamente affermato il contrario, devono essere tutte soddisfatte a pena l'esclusione.



3. DESCRIZIONE DELLE SPECIFICHE TECNICHE

Le specifiche tecniche riportate nel presente paragrafo 3, salvo dove sia espressamente affermato il contrario, devono essere soddisfatte a pena l'esclusione.

3.1 Specifiche generali sistema disco

I dischi offerti potranno essere di qualunque tecnologia purché di classe "Enterprise" ed in grado di mantenere gli standard di alta disponibilità 24/7. Inoltre almeno il due per mille della capacità di ogni entità logica offerta, dovrà essere interamente composto da dischi (di seguito indicati come "dedicati ai metadati") di tecnologia SAS o Fibre Channel a 15K RPM o a stato solido (SSD). I dischi componenti il due per mille sopra citato non dovranno avere capacità superiore a 300GB cadauno qualora non siano di tecnologia SSD.

Ogni entità logica offerta dovrà poter supportare contemporaneamente dischi di tecnologia SSD e SAS.

Le caratteristiche dei dischi dovranno essere chiaramente indicate nella descrizione tecnica allegata all'offerta.

Il Numero di dischi per RAID (raidset), al fine di ottenere il miglior compromesso di prestazioni, capacità netta ed affidabilità (inclusi i tempi di ricostruzione) e soddisfare i valori richiesti (vedere paragrafo 2), dovrà essere obbligatoriamente in modalità RAID 6 di tipo 8 + 2 (8 dischi dati e 2 dischi di parità) oppure con sistema di parità distribuita (es. tramite tecnologia "Dynamic Disk Pooling" o Raid 2.0+ o equivalente) comunque con un rapporto fra capacità netta e lorda non superiore a 0.80.

Tutti i dischi offerti per il sistema disco dovranno essere configurati nel RAID specificato.

Il numero di connessioni in uscita dalla totalità del sistema disco non dovrà essere inferiore a:

- 32 porte a 16Gbit/s nel caso di infrastruttura di tipo Fibre Channel (FC)
- 16 porte a 56 Gbit/s nel caso di infrastruttura di tipo Infiniband (IB)

Tale numero minimo di connessioni potrà essere distribuito in maniera simmetrica in base al numero di entità logiche offerte (*ad esempio: se il sistema disco risultasse composto da 2 entità logiche sarà possibile fornire sistemi con un numero minimo di 16 connessioni FC o 8 connessioni IB per ognuna delle 4 entità logiche*).

Per ogni fornitura, dovranno essere obbligatoriamente specificate le seguenti informazioni (utilizzate in fase di collaudo):

1. **Capacità lorda del sistema**, calcolata moltiplicando la capacità nominale in GByte dei singoli dischi per il numero totale di dischi contenuti nel sistema (inclusi gli hot-spare). Il risultato del calcolo non dovrà essere inferiore, utilizzando come moltiplicatore la conversione 1 TByte = 10^3 GByte = 10^9 Kbyte, a 10000 TByte
2. **Numero consigliato di dischi hot-spare** (in caso di RAID distribuito anche lo spazio riservato per ricostruzioni), facenti parte della fornitura, necessari per ogni singola entità logica, supponendo la configurazione RAID 6 (8+2) o RAID distribuito, descritta precedentemente sulla totalità dei dischi.



3. **Capacità netta del sistema disco offerto.** La capacità netta dovrà essere indicata in TByte dove 1 TByte = 10^9 KByte. La capacità netta si riferisce all'effettivo spazio di storage disponibile con il tipo di RAID proposto (RAID 6 con 8+2 dischi descritto in precedenza o RAID distribuito) e nelle condizioni precisate nel protocollo di collaudo ottenute tramite il comando del Sistema Operativo Linux Scientific Linux 6 "df -B TB". Lo spazio netto corrispondente alla fornitura complessiva non dovrà essere inferiore a 8000 TByte.
4. **Capacità massima dell'eventuale futura espansione** del sistema possibile con il numero di controller presenti nella configurazione offerta, in maniera non intrusiva, quindi che richieda al massimo un fermo macchina ma che non comporti il rischio di perdita di dati o di informazioni.
5. **Numero di connessioni** di tipo Fibre Channel a 16 Gbit/s o, in alternativa, Infiniband a 56 Gbit/s, in uscita dalla totalità del sistema disco e dalle singole entità logiche.

La configurazione di ogni singola entità logica **dovrà prevedere controller Raid ridondati**, di tipo hot-swap, con cache coerente (ovvero possibilità di mirror della cache su entrambi i controller) non inferiore a 32 GBytes totali per ogni singola entità logica. Dovrà essere possibile realizzare configurazioni almeno di tipo Raid 6 (ovvero con un doppio disco di parità come ulteriore garanzia alla consistenza dei dati), Raid 5, 1 e configurazione Raid 0. Saranno ammesse soluzioni di tipo Raid distribuito (es. Dynmic Disk Pooling, RAID 2.0+ o sistemi equivalenti) atti a minimizzare il tempo di ricostruzione dei dischi ed il suo impatto sulle prestazioni del sistema se il sistema in tal modo configurato permette il raggiungimento delle prestazioni minime richieste.

La ridondanza dei controller e la riassegnazione dei volumi logici (LUN), in caso di fallimento di uno dei controller (failover), dovrà essere pienamente compatibile con il sistema operativo Scientific Linux 6.x a 64 bit e successive versioni ed il relativo tool di multipath nel caso di infrastruttura FC o IB.

La configurazione di failover sarà accuratamente testata durante la fase di collaudo descritta successivamente e **costituirà valido motivo per la non accettazione della fornitura qualora la stessa si dimostrasse non rispondente ai requisiti di cui sopra.**

Per i controller dovranno quindi essere obbligatoriamente specificate, in una tabella riassuntiva, per ogni fornitura, le seguenti caratteristiche:

- Cache fornita per ogni singolo controller e sistema di protezione della cache stessa.
- Numero e tipologia di connessioni attive verso i dischi e verso la SAN o, alternativamente, infrastruttura Infiniband fermo restando i vincoli minimi richiesti precedentemente.
- Tipi di Raid supportati specificando la possibilità di Raid misti sulla stessa entità logica.
- Banda passante nominale dei controller espressa sia in numero di operazioni di I/O al secondo (IOPS) che in MByte/s per entità logica.
- Tempi di ricostruzione di un raid set con la configurazione di RAID (ovvero in configurazione RAID 6 con 8+2 dischi o in configurazione RAID distribuito) usata per ottenere i valori di throughput di cui al punto precedente.

Per tutte le unità componenti il sistema dovrà essere fornita la ridondanza degli alimentatori, dei controller e delle unità di ventilazione oltre che delle altre parti essenziali come batterie di cache ed eventuali moduli di controllo con sostituzione hot-swap (sostituzione a caldo senza fermo macchina).



Le entità logiche dovranno essere provviste di un opportuno sistema di autospegnimento (thermal shutdown) in caso di aumento improvviso della temperatura esterna per evitare danni alle parti sensibili di tali apparati e preservare la consistenza dei dati.

Le entità logiche dovranno essere altresì fornite di un sistema altamente configurabile di controllo in background su tutti i volumi dello stato dei Raid e della verifica preventiva e conseguenti azioni di ripristino di settori fisici e/o logici danneggiati.

Il sistema dovrà essere fornito di un software completo di controllo e configurazione che operi sia a livello di singola entità logica che di sistema globale. Il software dovrà includere, **pena l'esclusione**, la gestione dell'allarmistica tramite invio di messaggi di tipo e-mail. Dovrà essere possibile la gestione degli allarmi anche con protocolli standard come SNMP. Le condizioni di allarme segnalate dovranno almeno comprendere: aumenti della temperatura, fallimento di un controller ridondato, di una unità di alimentazione/ventilazione, fallimento di un disco di hot-spare ed in particolare il fallimento di un singolo disco costituente un array Raid e lo status della relativa ricostruzione automatica dell'array. Tale software dovrà essere installabile su piattaforma Windows o Linux o dovrà essere accessibile via Web da un Browser standard. Il software dovrà essere in grado di gestire e creare array Raid in maniera semplice e ben documentata e dovrà poter permettere il monitoraggio in tempo reale dei parametri suddetti di ogni singola entità logica. Dovrà essere in ogni caso possibile la gestione di tutto il sistema (e quindi di tutte le entità logiche) da un singolo applicativo su un'unica stazione di controllo. Dovrà inoltre essere possibile a livello di singola entità logica disporre di un tool dettagliato di analisi delle performance disco in tempo reale e con la possibilità di memorizzare lo storico.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le indicazioni sui consumi, i requisiti in termini di condizionamento, le dimensioni fisiche e i pesi degli oggetti offerti oltre che, obbligatoriamente il calcolo complessivo di occupazione a rack della soluzione proposta.

3.2 Specifiche GPFS NSD SERVER

I server dovranno obbligatoriamente essere compatibili con il Sistema Operativo Scientific Linux 6 a 64 bit o alternativamente dovranno comunque dimostrarsi compatibili con il Sistema operativo Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6, il software IBM GPFS v. 3.5.0-19 e permettere di esportare con protocollo GPFS la totalità dello spazio disco costituito dalle entità logiche.

I server, **che fanno parte interamente della presente richiesta di fornitura** dovranno possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Macchine biprocessori x86_64 compatibile, con 2 processori di tipologia Intel ognuno con almeno 8 Core fisici a 64 bit o alternativamente AMD con prestazioni equivalenti.
- Almeno 128 GByte di memoria del tipo DDR3 o equivalente, eventualmente con possibilità di espansione. Specificare il valore di memory bandwidth sul sistema proposto e tutte le caratteristiche rilevanti della memoria offerta.
- 2 Dischi magnetici identici di capacità almeno 150 GByte l'uno con possibilità di sostituzione hot-swap, con un throughput minimo garantito di almeno 80MByte/s con sistema Linux.
- Interfaccia Raid integrata sui dischi di sistema con possibilità di almeno Raid 1 (mirroring) hardware sui 2 dischi descritti nel punto precedente.



- 2 Interfacce Ethernet autosensing 100/1000 Mbps on board con uscita in rame RJ45 (opzionale in caso di porte 10 Gbit on board)
- Minimo 3 SLOT PCI Express (o superiore). In ogni caso gli slot PCI dei server offerti dovranno essere pienamente compatibili con la scheda di interconnessione al sistema disco (Fibre Channel Qlogic o Infiniband Mellanox) e le interfacce 10 Gb/s descritte successivamente e dovranno permetterne l'utilizzo alla massima velocità nominale.

N.B. Qualora le interfacce Ethernet 10 Gb/s risultassero integrate il numero minimo di SLOT PCI Express potrà essere abbassato a 2.

- 2 Interfacce Ethernet 10 Gb/s bicanale di tipologia compatibile con le macchine offerte con transceiver ottici multimodali, integrate o ospitate negli SLOT PCI Express descritti precedentemente. Le porte devono essere aggregabili in modo da permettere di ottenere fino a 40 Gb/s di throughput.
- Per il collegamento verso il sistema disco una delle due seguenti opzioni (l'opzione deve essere la stessa per tutti i server):
 - 1 Interfaccia Fibre Channel Qlogic bicanale di tipologia compatibile con le macchine offerte e il sistema operativo Scientific Linux, minimo 16 Gb/s ottica LC
 - 1 interfaccia Infiniband Mellanox bicanale di tipologia compatibile con le macchine offerte e il sistema operativo Scientific Linux, minimo 56 Gb/s
- Piena compatibilità con il Sistema Operativo Scientific Linux 6.x a 64 bit
- Alimentazione ridondata con possibilità di sostituzione hot-swap degli alimentatori (sostituzione a caldo senza interruzione dell'attività del server).
- Interfacce VGA, Keyboard e Mouse standard o adattatori per connessione standard.
- Montaggio a rack: non saranno in ogni caso considerati server con occupazione maggiore di 2 U fatto salvo la soluzione blade descritta successivamente.
- Bootstrap via rete con protocollo PXE con sistema Linux.
- Unità CD-ROM/DVD eventualmente esterni di tipo USB. Nel caso di unità esterne, essi devono essere forniti nel rapporto di almeno 1 ogni 16 macchine. Dovrà inoltre essere possibile effettuare il boot del server da dette unità.
- Guide ed accessori per montaggio a rack standard 19".
- Cavi di alimentazione con prese standard IEC di lunghezza idonea e cavi di rete standard UTP Cat. 6 di lunghezza idonea per cablaggi all'interno dello stesso rack standard.
- Montaggio, cablatura alimentazione e rete, installazione e validazione (verifica della corretta accensione dei server e delle parti hardware) in rack standard APC Netshelter VX da 19" e 74 cm di profondità fra i montanti (i rack non sono oggetto della presente fornitura vedi Allegato A per maggiori dettagli tecnici a riguardo). La cablatura dell'alimentazione e della rete dovrà essere effettuata secondo lo schema fornito dall'acquirente al momento dell'installazione.
- Remote console e controllo accensione e spegnimento via ipmi.
- Possibilità di lettura stato dei principali componenti hardware tramite comando linux "ipmitool" e protocollo snmp. Minimo richiesto: temperature delle singole CPU, velocità e stato delle ventole di raffreddamento.
- Tool di monitoring e allarmistica a linea di comando in grado di visualizzare i vari parametri fisici del server (temperatura, stato degli alimentatori, velocità e stato delle ventole etc...) e della scheda Raid integrata (stato del Raid 1 sui 2 dischi di sistema) compatibile il sistema operativo specificato in precedenza. Tale tool dovrà essere installato e reso operativo a completo carico della ditta in sede di installazione delle macchine se richiesto al momento del collaudo.
- Configurazione del BIOS delle macchine in modo conforme a quanto specificato dall'acquirente al momento dell'ordine.



- File Excel, su supporto informatico opportuno, contenente, per ogni macchina, le seguenti informazioni: identificativo rack, posizione nel rack, numero seriale macchina, MAC address di tutte le interfacce di rete Ethernet.

E' possibile offrire, in alternativa ai server sopra descritti, server di tipologia blade con uscite tramite porte (ridondate) di passthrough Ethernet, FC o IB sui blade. Dovranno però in ogni caso essere mantenute le condizioni di ridondanza e compatibilità sopra descritte pena l'esclusione, con particolare attenzione:

- alla compatibilità dei server blade con i sistemi operativi specificati,
- alle schede di collegamento al sistema disco (Qlogic bicanale o Infiniband bicanale) che dovranno essere presenti sui server blade e alla compatibilità di queste ultime con i sistemi operativi specificati,
- alla compatibilità delle schede di rete a 10 Gb/s come precedentemente specificato e relative porte di passthrough a 10 Gb/s.

Si precisa che anche per i server deve valere la garanzia e manutenzione in maniera analoga all'intero sistema oggetto della fornitura. Sono applicabili inoltre le stesse penali descritte per le condizioni in garanzia della fornitura.

3.3 Infrastruttura di collegamento sistema disco - server

E' data facoltà all'offerente la scelta fra un'infrastruttura SAN basata su Fibre Channel ad almeno 16 Gb/s ed una basata su Infiniband a 56 Gb/s. Di seguito sono riportate le specifiche delle due opzioni.

1) Opzione SAN basata su FC.

Dovrà essere fornito almeno 1 switch Brocade 6520 o superiore con almeno 96 connessioni a 16Gb/s completo di GBIC ottici di tipo LC autosensing.

Per tale sistema SAN dovrà essere garantita la completa omogeneità e compatibilità con il Director Fabric Brocade 48000 (firmware Fabric OS v5.3) e gli switch Brocade 5300 (firmware Fabric OS v6.4.2a) già installati e funzionanti al CNAF che costituiscono l'attuale SAN in modo da realizzare un'unica entità SAN omogenea, accessibile tramite un unico tool GUI di configurazione e monitoring. Dovranno essere disponibili e realizzati almeno 4 cablaggi di interlink per ogni switch offerto verso la SAN in modo da realizzare un'unica entità SAN omogenea, accessibile tramite un unico tool GUI di configurazione e monitoring.

A tale scopo, sullo o sugli switch offerti dovranno essere presenti tutte le licenze necessarie per la piena integrazione con gli switch costituenti l'attuale SAN del CNAF. In ogni caso dovranno essere comprese almeno le seguenti licenze (o equivalenti):

- Enhanced Group Management license
- 16 Gb FC License
- Zoning license
- Fabric license
- Fabric Watch license
- Performance Monitor license
- Trunking license



Lo switch o gli switch offerti dovranno essere completi di alimentatori e apparati di ventilazione ridondati hot-swap.

Dovranno essere anche forniti tutti i cavi Fibre Channel di lunghezza opportuna (massimo 25 m: in sede di installazione si valuterà eventualmente la sostituzione con cavi di lunghezza minore) per il collegamento tra il Sistema Storage offerto, gli switch e i server oltre che il servizio di cablaggio e attestazione.

Si precisa che anche per il sistema SAN deve valere la garanzia e manutenzione in maniera analoga all'intero sistema oggetto della fornitura. Sono applicabili inoltre le stesse penali descritte per le condizioni in garanzia della fornitura.

2) Opzione Infiniband

Dovranno essere forniti almeno 2 switch Mellanox SX6036 (o superiore) con almeno 72 connessioni totali a 56Gb/s completi di cavi di collegamento e con tutte le porte abilitate per essere usate.

Dovranno essere disponibili e realizzati almeno 2 cablaggi di interlink per ogni switch offerto verso l'altro o, se più di due, a formare un anello con almeno 2 collegamenti per ogni coppia di switch adiacenti.

L'insieme degli switch Infiniband dovrà essere accessibile tramite un unico tool GUI di configurazione e monitoring.

Gli switch offerti dovranno essere completi di alimentatori e apparati di ventilazione ridondati hot-swap.

Dovranno essere anche forniti tutti i 72 (o più se presente un numero maggiore di porte) cavi Infiniband di lunghezza opportuna (massimo 25 m: in sede di installazione si valuterà eventualmente la sostituzione con cavi di lunghezza minore) per il collegamento tra il Sistema Storage offerto, gli switch e i server oltre che il servizio di cablaggio e attestazione.

Si precisa che anche per il sistema Infiniband deve valere la garanzia e manutenzione in maniera analoga all'intero sistema oggetto della fornitura. Sono applicabili inoltre le stesse penali descritte per le condizioni in garanzia della fornitura.

4. FORNITURA DEL SISTEMA

Tutto il materiale dovrà essere montato in Rack standard 19" presenti nella sala macchine dell'INFN CNAF di tipologia Apc Netshelter VX integrato in "isole ad alta densità". Si veda l'Allegato A o il sito www.apc.com per maggiori informazioni tecniche a riguardo. Non essendo tecnicamente possibile integrare rack di tipologia proprietaria in tali "isole ad alta densità" la richiesta di assemblare l'intera fornitura sui rack Apc già presenti nella sala è obbligatoria. Tali rack saranno equipaggiati con presiere customizzate non incluse nella presente fornitura. L'alimentazione all'intera fornitura dovrà essere preferibilmente effettuata utilizzando tali presiere. Viene tuttavia lasciata la possibilità per la ditta di fornire le proprie presiere assumendosi tutti gli oneri per l'adattamento ed il montaggio a rack dei propri apparati di alimentazione. Sarà possibile prima della presentazione dell'offerta effettuare un sopralluogo nella sala macchine dell'INFN CNAF onde prendere visione dei rack, dell'impianto elettrico e delle presiere a disposizione.



L'installazione e la messa in funzione dell'intero Sistema sui rack già presenti nella sala macchine Tier1 e il cablaggio completo delle alimentazioni e di tutti i collegamenti necessari al funzionamento del sistema dovrà essere incluso nella fornitura, oltre allo smaltimento completo dei materiali di risulta (imballaggi e scatole) da effettuarsi congiuntamente alla fase di installazione.

Per tutte le unità componenti la fornitura dovrà essere fornita la ridondanza degli alimentatori, dei sistemi di controllo RAID e delle unità di ventilazione oltre che delle altre parti essenziali come eventuali batterie di cache ed eventuali moduli di controllo con sostituzione hot-swap (sostituzione a caldo senza fermo macchina).

In particolare dovranno essere fornite tutte le indicazioni sui consumi, i requisiti in termini di condizionamento, le dimensioni fisiche e i pesi degli oggetti offerti oltre che, obbligatoriamente il calcolo complessivo di occupazione a rack della soluzione proposta. La soluzione proposta nella sua totalità non dovrà occupare, **pena l'esclusione**, più di 6 rack o spazio equivalente in unità a rack.

5. GARANZIA E ASSISTENZA

L'assistenza tecnica deve essere fornita direttamente dalla azienda produttrice (casa madre) degli apparati offerti. Qualora questo non sia tecnicamente possibile (ad es. nel caso la casa madre non possieda centri di assistenza in Italia) dovranno essere fornite opportune giustificazioni tecniche in merito e l'assistenza tecnica dovrà essere comunque fornita da azienda autorizzata dalla casa madre. Per l'assistenza tecnica, di tipo intervento entro 4 ore nelle giornate lavorative, si richiede il possesso della certificazione ISO 9001 con indicazione della data di conseguimento e dell'ente certificatore.

Dovrà essere incluso nell'offerta ed indicato **separatamente** da quello della fornitura con la dicitura "costo totale di manutenzione ed assistenza" il costo di un contratto di manutenzione e assistenza on-site entro 4 ore nelle giornate lavorative per tutta la presente fornitura della durata di 5 anni, con scadenze di pagamento annuali posticipate alla fine dell'anno di manutenzione corrispondente fatto salvo l'applicazione delle eventuali penali. L'offerta dovrà indicare il costo annuo della manutenzione ed assistenza per l'intero sistema fornito quotato singolarmente per ogni anno fino a coprire l'intero periodo previsto.

I 5 anni di garanzia e manutenzione on site dovranno partire dalla data di pagamento della fornitura dopo l'emissione del certificato di collaudo positivo (si intende separatamente per ogni singola fornitura). Si sottolinea che in qualunque caso farà fede la data di pagamento della fornitura da parte dell'INFN per ciò che riguarda l'inizio del periodo di garanzia e manutenzione.

Il contratto di manutenzione on-site dovrà prevedere l'intervento in loco presso la sala macchine Tier1 dell'INFN CNAF entro 4 ore durante tutti i giorni lavorativi in orario 09:00-18:00, la fornitura e l'installazione delle parti di ricambio e il ristabilimento delle precedenti condizioni di funzionamento del sistema.

Si richiede inoltre che la ditta dichiari **un tempo massimo di ripristino garantito (che in ogni caso non potrà essere superiore a 3 giorni lavorativi) dall'apertura della chiamata e che dovrà essere comunque chiaramente specificato nella offerta.** Tale tempo di ripristino garantito va inteso come il "tempo necessario per riportare esattamente nelle condizioni ottimali immediatamente antecedenti il guasto l'oggetto ove il guasto stesso si sia verificato senza causare nel contempo una perdita di dati



o di informazioni" e sarà utilizzato come riferimento nel contratto di assistenza tecnica e suscettibile delle penali descritte nel "Capitolato d'Oneri".

Su esplicita richiesta del cliente dovrà essere incluso un aggiornamento di firmware non intrusivo da effettuarsi a caldo (quindi che non richieda un fermo macchina delle entità logiche e che non comporti in nessun caso il rischio di perdita di dati o di informazioni) all'ultima release disponibile per tutti gli elementi costituenti la fornitura nella misura di massimo un upgrade per anno. Restano esclusi da tale conteggio di minimo tutti gli aggiornamenti di firmware considerati necessari al buon funzionamento del sistema da parte del supporto tecnico e che sono quindi da considerarsi attività del contratto di assistenza.

Dovrà essere obbligatoriamente previsto un sistema che preveda supervisione remota degli apparati da parte di tecnici specializzati in caso di problemi critici ed eventualmente sistemi automatici di apertura delle chiamate di assistenza.

La ditta deve in ogni caso mettere a disposizione dell'INFN CNAF, al momento della firma del contratto, le funzionalità di un Call Center che funzioni da centro di ricezione e gestione delle chiamate relative alle richieste di manutenzione in garanzia per il malfunzionamento delle apparecchiature; dovranno quindi essere comunicati:

- un numero telefonico dedicato,
- un numero di fax dedicato
- un indirizzo di e-mail dedicato.



Gli orari di ricezione delle chiamate saranno, per tutti i giorni dell'anno, con esclusione del sabato, della domenica e dei festivi: dal lunedì al venerdì, dalle ore 9:00 alle ore 18:00, durante queste fasce orarie la chiamata dovrà essere ricevuta da un operatore addetto, mentre dopo tali orari potrà essere attivata una segreteria telefonica e un numero di fax con conferma della ricezione che registrerà le chiamate, le quali dovranno intendersi come ricevute alle ore 9:00 del giorno lavorativo successivo.

In caso di chiamata per malfunzionamento la ditta dovrà assegnare, e quindi comunicare all'INFN CNAF, un numero univoco di chiamata (identificativo della richiesta di intervento) contestualmente alla ricezione della chiamata con l'indicazione della data ed ora di registrazione; i termini di erogazione del servizio di manutenzione in garanzia decorreranno dall'ora di registrazione della richiesta di intervento. In caso di contestazione sulla data di richiesta intervento farà fede la ricevuta della corretta trasmissione della richiesta di intervento via fax o via e-mail.

Per ogni intervento di manutenzione e assistenza on site dovrà essere redatto dalla ditta un apposito "Verbale di Manutenzione", sottoscritto da un incaricato dell'INFN CNAF e da un incaricato della ditta, nel quale dovrà essere dato atto della tipologia di intervento, delle attività svolte e dei livelli di servizio ottenuti; dovranno essere riportate, fra le altre, le seguenti informazioni:

- la data e il luogo dell'avvenuto intervento,
- l'identificativo unico di installazione (assegnato dalla ditta all'atto dell'installazione),
- un identificativo unico dell'intervento,
- un identificativo unico della chiamata (corrispondente a quello assegnato dal Call Center all'atto dell'apertura della richiesta di intervento) ed il corrispondente orario e data di apertura,
- il numero delle apparecchiature oggetto del servizio,
- il quantitativo (numero) e la tipologia delle apparecchiature e della componentistica opzionale consegnata ed installata, nonché l'elenco delle caratteristiche tecniche,
- una descrizione delle attività svolte durante l'intervento,
- in caso di sostituzione di componenti, gli identificativi (part number) delle componenti sostituite e di quelle di rimpiazzo,



- l'orario e la data di inizio dell'intervento,
- l'orario e la data di termine dell'intervento,
- l'orario e la data di ripristino dell'operatività delle apparecchiature

Alla fine dell'intervento, l'incaricato della ditta dovrà compilare e firmare il "Verbale di Manutenzione"; tale rapporto è controfirmato e timbrato dall'INFN CNAF che ne tiene una copia, attestando così formalmente il lavoro eseguito e concludendo l'attività di manutenzione in garanzia per quel specifico evento di guasto.

Per il mancato rispetto dei tempi di risposta o della tempestività di risoluzione dei guasti entro i tempi di ripristino garantiti saranno applicate delle penali come previsto dal "Capitolato d'Oneri".

6. INSTALLAZIONE VALIDAZIONE E TRAINING

L'intero sistema dovrà essere assemblato, reso operativo e validato (per validazione si intende la messa in condizione pienamente operativa dell'apparato secondo il giudizio della ditta) a completo carico della ditta, sotto la coordinazione del personale tecnico dell'INFN CNAF, in modo da soddisfare tutte le specifiche del presente capitolato tecnico.

L'installazione dovrà comprendere in particolare:

- 1) alimentazione elettrica del sistema;
- 2) cablaggi tra la SAN FC (o l'infrastruttura IB), i server e le entità logiche offerte;
- 3) configurazione del sistema storage;
- 4) installazione e configurazione del software di Management e Allarmistica dell'intero sistema fornito (in particolare per le temperature, le ventole, lo stato degli alimentatori e lo stato dei Raid);
- 5) configurazione del sistema di failover per le connessioni tra i server e le entità logiche offerte.

Dovrà essere inoltre previsto un periodo di training (separato dal servizio di installazione e collaudo) per addestrare opportunamente il personale tecnico dell'INFN CNAF alla gestione e manutenzione dell'intero sistema. In particolare l'addestramento dovrà focalizzarsi sulla gestione completa delle entità logiche (creazione volumi logici, tool di management, monitoring e allarmistica ed ottimizzazione dei parametri del sistema). Il periodo di training non dovrà essere inferiore a 3 giorni e dovrà essere svolto on-site dalla ditta incaricata dell'assistenza tecnica con opportuni strumenti didattici su richiesta dell'INFN CNAF entro tutto il periodo di copertura contrattuale.

7. COLLAUDO DEL SISTEMA

La ditta è tenuta a fornire garanzia, e assistenza on-site su tutto il materiale costituente la fornitura, con le condizioni presenti nel presente contratto, durante la validazione e per i 2 mesi successivi durante i quali verrà effettuato il collaudo della stessa. Tale periodo si concluderà con l'emissione di un certificato attestante il buon esito del collaudo. Quindi, salvo problemi, entro 2 mesi dalla data di completamento di tutte le forniture, lavori d'installazione e validazione di tutte le apparecchiature oggetto della presente fornitura, il committente provvederà alle verifiche tecniche, prove e



constatazioni necessarie per accertare la possibilità di emissione del certificato di collaudo positivo della fornitura. Nel caso il collaudo abbia esito negativo il periodo di collaudo sarà esteso per 1 mese ulteriore. Nel caso i problemi non siano risolti il Committente si riserva il diritto di risolvere il contratto e di rivalersi interamente sulla cauzione descritta nel "Capitolato d'Oneri".

Il sistema sarà collaudato dal personale tecnico dell'INFN CNAF opportunamente coadiuvato dai tecnici della ditta che dovranno fornire tutta l'assistenza tecnica necessaria. La fase di collaudo inizierà una volta terminata l'installazione completa e la validazione come descritto nel paragrafo precedente.

In accordo con il personale tecnico dell'INFN CNAF, il sistema disco sarà opportunamente configurato in array Raid e suddiviso in volumi logici come indicato dalla ditta nel precedente punto 2) del paragrafo 3.1 Specifiche generali. Successivamente, verranno effettuati i test come descritto nel paragrafo successivo. La ditta dovrà prendersi carico di tutto il lavoro sistemistico e di tuning degli apparati coinvolti nel sistema, comprese le macchine server fino a raggiungere le performance previste dai requisiti di gara.

7.1 Protocollo di collaudo

Durante la fase di collaudo verrà misurata la banda passante "sustained" (accesso sequenziale) e "random" in lettura e scrittura del sistema disco offerto.

I server offerti verranno usati in parallelo per effettuare i test sui diversi volumi logici, equamente distribuiti fra tutte le entità logiche, utilizzando la configurazione degli array Raid consigliata per ottenere il miglior compromesso fra prestazioni ed affidabilità (come specificato dalla ditta nel precedente punto 2) del paragrafo 3.1 "Specifiche generali").

Preliminarmente verrà verificata l'effettiva possibilità dei server di usare tutta la banda di rete offerta dalle schede installate tramite l'utility iperf.

Sui server verrà installato congiuntamente con i tecnici della ditta il software GPFS (minimo versione 3.5.0-19) e l'intero spazio disco verrà formattato in un unico filesystem GPFS con caratteristiche di Block allocation type=scatter e Block size = minimo 4MByte verificandone la piena funzionalità operativa e la compatibilità con quanto richiesto dal presente documento.

Successivamente tramite accesso con protocollo GPFS via rete LAN verranno testate le performance in accesso al filesystem sopra descritto.

A tale scopo si utilizzeranno i seguenti comandi:

- 1) comando Linux "dd" (con un numero crescente di sessioni in parallelo), da /dev/zero al filesystem (per scritture) e dal filesystem a /dev/null (per le letture) effettuando la scrittura e la lettura (sia in modo sia esclusivo che concorrente ovvero operazioni miste di scrittura/lettura) di file di dimensioni pari ad almeno 3 volte la grandezza fisica della memoria dei server e con block size pari a 1024 e 4096 Kbyte.
- 2) comando Linux "iozone" (lanciati simultaneamente su tutti i server offerti) con opzioni di test esclusivi write/rewrite, read/reread e random access (opzioni -i 0 -i 1 -i 2), numero di processi concorrenti crescente fino a 200 per server (quindi opzione al massimo -t 200), size dei file scritti di 500 MByte (-s 500m) e record size di 1024k (-r 1024k). I campi utilizzati come valori di risultato dei test saranno i RANDOM READ, SEQUENTIAL READ, SEQUENTIAL WRITE.



I risultati di entrambe le fasi di test dovranno essere pari almeno a quanto richiesto nel Paragrafo 2.

Successivamente verrà effettuata la fase di collaudo dell'intera fornitura con la configurazione di produzione ovvero installando un cluster GPFS v. 3.5.0-19 (o successiva) e verificandone la piena funzionalità operativa e la compatibilità con quanto richiesto dal presente capitolato in particolare configurando il sistema con un file-system unico (inclusendo i dischi cosiddetti "dedicati ai metadati") e ripetendo i test di performance sopra descritti.

Verrà effettuata inoltre la misura del tempo di ricostruzione di un raid-set al fine di verificare quanto richiesto riguardo alle caratteristiche tecniche dei controller (vedere paragrafi 2 e 3.1).

7.2 Varie

Dovrà inoltre essere collaudato in particolare il sistema di failover e di monitoring e allarmistica con notifica via e-mail, effettuando simulazioni di fallimenti hardware su tutti gli apparati oggetto della fornitura in particolare riguardo alimentatori, ventole, dischi e controller. Verrà verificato il corretto comportamento sia dal lato sistema in cui si è simulato il fallimento (notifica via e-mail del problema, e opportune azioni automatiche correttive dello stesso) sia dal lato server, in particolare con la corretta esecuzione del failover via multipath di Scientific Linux. Sarà facoltà del personale incaricato del collaudo di ampliare i test richiesti al fine di approfondire maggiormente alcuni aspetti tecnici e si ricorda che, in ogni caso, **il mancato collaudo ovvero la mancata verifica effettiva che il sistema risponda in ogni sua parte a quanto richiesto dal presente capitolato tecnico costituirà valido motivo per la non accettazione della fornitura.**



Allegato A

AR2310BLKCTO

NetShelter VX Enclosures

NetShelter VX Wide 42U Enclosure w/sides Black CTO



Armadi rack con sistema di raffreddamento avanzato, distribuzione dell'alimentazione e gestione dei cavi per applicazioni di server e di rete in ambienti IT.

Comprende: Ruote, Porte, Tasto/i, Piedini di livello, Copertura, Pannelli laterali, Manuale Utente

Caratteristiche fisiche

Peso senza imballaggio 169.09 KG

Altezza massima 2070.00 mm

Larghezza massima 749.00 mm

Profondità massima 1072.00 mm

Peso con imballaggio 194.09 KG

Altezza con imballaggio 2210.00 mm

Larghezza con imballaggio 902.00 mm

Profondita' con imballaggio 1207.00 mm

Weight Capacity (static load) 909.09 KG

Weight Capacity (dynamic load) 909.09 KG

Altezza rack 42U

Colore Nero

Unità per pallet 1.00

Vertical Posts 16 gauge



Front Door 16 gauge

Rear Door 16 gauge

Roof 18 gauge

EIA Mounting Rails 14 gauge

Side Panels 20 gauge

Conformità

Garanzia standard 5 anni riparazione o sostituzione

Standards EIA-310-D

Protection Class IP 20

