



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 2500 TERABYTE LORDI 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 2500 TeraByte lordi (equivalenti a minimo di 2000 TeraByte netti), di un minimo di 14 server e di un sistema SAN composto da 1 switch Fibre Channel.

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 presente fornitura dovrà essere, complessivamente, composto dai seguenti elementi principali:

- o Da 1 a 4 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 14 server interconnessi alle entità logiche definiti come **GPFS NSD SERVER** (per le caratteristiche di tali server si veda il paragrafo 3.2). Ogni server offerto dovrà essere dotato di almeno una interfaccia 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.



INFN - CNAF - Viale Berti Pichat, 6/2 - 40127 - Bologna - Italy - Tel. +39-51-6092847 - Fax +39-51-6092746

- o un sistema SAN composto da 1 switch Fibre Channel di tecnologia Brocade Fibre Channel 16 Gbit/s completo di transceiver gbic ottici LC.
- o Un unico software di configurazione e allarmistica per tutto il sistema.
- o Servizi di installazione, configurazione, validazione ed assistenza on-site per 5 anni.

Dovranno inoltre essere obbligatoriamente indicati la marca ed il modello di tutti gli 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) **9000 MBytes/s sustained** per operazioni sia di Write che di Read sequenziale (corrispondenti a 4,5 MBytes/s per TByte netto moltiplicato 2000 TByte netti)
- 2) **4500 MBytes/s per operazioni di tipo random Read** ovvero 4500 IOPS utilizzando un record size di 1024k (corrispondenti a 2,25 IOPS per TByte netto moltiplicato 2000 TByte netti)

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

#### 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.

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

In ogni caso ogni entità logica offerta dovrà poter supportare contemporaneamente dischi di tecnologia SSD e SAS.

Il Numero di dischi per RAID (raidset), al fine di ottenere il miglior compromesso di prestazioni, capacità netta ed affidabilità, dovrà essere obbligatoriamente in modalità RAID 6 di tipo 8 + 2 (8 dischi dati e 2 dischi di parità).

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

Il numero di connessioni di tipo Fibre Channel a 16Gbit/s in uscita dalla totalità del sistema disco non dovrà essere inferiore a 32. 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 4 entità logiche sarà possibile fornire sistemi con un numero minimo di 8 connessioni per ognuna delle 4 entità logiche*).



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 2500 TByte
2. **Numero consigliato di dischi hot-spare**, facenti parte della fornitura, necessari per ogni singola entità logica, supponendo la configurazione RAID 6 come 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 6 (8 + 2) descritto in precedenza 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 2000 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 16Gbit/s in uscita dalla totalità del sistema disco e dalle singole entità logiche.**

Tutte le uscite della entità logica offerta dovranno essere collegabili al sistema SAN facente parte della presente fornitura.

La singola entità logica connessa dovrà prevedere un sistema di controller RAID di tipo **ridondato**, con sostituzione del guasto senza fermo macchina, e con memoria cache adeguate.

Il sistema RAID di tipo ridondato e la riassegnazione dei volumi logici (LUN), in caso di fallimento di una parte del sistema RAID dovrà essere pienamente compatibile con il sistema operativo Scientific Linux 6 a 64 bit e successive versioni ed il relativo tool di multipath. E' possibile, **in aggiunta** al sistema di multipath del sistema operativo Scientific Linux 6 a 64 bit e versioni successive, la fornitura di tool di failover e load-balancing specifici delle entità logiche offerte. In tal caso dovrà essere garantito il funzionamento dei tool con il sistema operativo sopra descritto per tutti gli anni di durata contrattuale.

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 ogni entità logica dovranno quindi essere obbligatoriamente specificate, in una tabella riassuntiva, per ogni fornitura, le seguenti caratteristiche:**

- Eventuale memoria cache fornita per ogni singola entità logica e sistema di protezione della cache stessa.
- Numero di connessioni di tipo Fibre Channel a 16Gbit/s in uscita dalla singola entità logica.



- Tipi di Raid potenzialmente realizzabili sull'entità logica specificando la possibilità di Raid misti sulla stessa entità logica.
- Banda passante nominale di ogni singola entità logica espressa sia in numero di operazioni di I/O al secondo (IOPS) che in MByte/s per entità logica.
- Tempi di ricostruzione del RAID con la configurazione RAID 6 (8 + 2) descritta in precedenza.

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 ed eventualmente anche con notifiche SMS. Le condizioni di allarme segnalate dovranno almeno comprendere: aumenti della temperatura, fallimento di un sistema di controllo RAID 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 e/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. 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 con la possibilità di memorizzare lo storico.

### 3.2 Specifiche server di tipologia GPFS NSD SERVER

I server dovranno obbligatoriamente essere compatibili con il Sistema Operativo Scientific Linux 6 a 64 bit e versioni successive o alternativamente dovranno comunque dimostrarsi compatibili con il Sistema operativo Red Hat Enterprise Linux (RHEL), il software IBM GPFS v. 3.4.0.28 (e successive versioni) e permettere di esportare con protocollo GPFS la totalità dello spazio disco costituito dalle entità logiche.

Tali server, dovranno possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Macchine biprocessori x86\_64 compatibile, con 2 processori di tipologia almeno Intel 8-core 64 bit Xeon E5-2400 o alternativamente AMD con prestazioni equivalenti.
- Almeno 32 GByte di memoria del tipo DDR3 o equivalente, eventualmente con possibilità di espansione. Specificare il valore di memory bandwidth sul sistema offerto 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.
  - Almeno 2 Interfacce Ethernet autosensing 100/1000 Mbps on board con uscita in rame RJ45.
  - Minimo 3 SLOT PCI Express (o superiore). In ogni caso gli slot PCI dei server offerti dovranno essere pienamente compatibili con la scheda Fibre Channel Qlogic e l'interfaccia 10 Gb/s descritte successivamente e dovranno permetterne l'utilizzo alla massima velocità nominale.
- N.B. Qualora l'interfaccia Ethernet 10 Gb/s risultasse integrata il numero minimo di 3 SLOT PCI Express potrà essere abbassato a 2.
- 1 Interfaccia Ethernet 10 Gb/s di tipologia compatibile con le macchine offerte con transceiver ottico multimodale, integrata o ospitata in uno degli SLOT PCI Express descritti precedentemente.
  - 1 Interfaccia Fibre Channel Qlogic bicanale di tipologia compatibile con le macchine offerte e il sistema operativo Scientific Linux, minimo 16Gb/s ottica LC
  - Piena compatibilità con il Sistema Operativo Scientific Linux 6 a 64 bit e versioni successive
  - 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 (PS2) o adattatori per connessione standard.
  - Montaggio a rack con occupazione preferibilmente di 1 U (unità standard rack) per ogni server. Non saranno in ogni caso considerati server con occupazione maggiore di 2 U.
  - Bootstrap via rete con protocollo PXE con sistema Linux.
  - Unità CD-ROM/DVD eventualmente esterni di tipo USB. Nel caso di unità di tipo esterni, ne devono essere forniti almeno 2: deve 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, cablaggio 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 cablaggio dell'alimentazione e della rete dovrà essere effettuata secondo lo schema fornito dall'acquirente al momento dell'installazione.
  - 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.
  - Configurazione del BIOS delle macchine in modo conforme a quanto specificato dall'acquirente al momento dell'ordine.
  - Eventuale File Excel, su supporto informatico opportuno, contenente, per ogni macchina, le seguenti informazioni: numero seriale macchina, mac address delle schede di rete.
  - Possibilità di remote console e controllo accensione e spegnimento via rete LAN e/o ipmi.
  - 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 dello 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. Se non presente un tool a linea di comando potrà alternativamente essere proposto e installato un tool grafico di pari caratteristiche

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.

### 3.4 Sistema SAN

**Dovrà essere fornito 1 switch Brocade 6520 o preferibilmente 1 singolo switch di classe superiore (Brocade DCX 8510-4 o superiore)** per un totale di almeno 96 connessioni a 16Gb/s di tipologia 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.

A tale scopo, 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

Gli switch 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 25m; 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.

## **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](http://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 più di 4 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 (es. la casa madre non possiede 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 alla ditta incaricata di garantire il servizio con attestazione che detta certificazione sia in corso di validità e che sia rilasciata da ente accreditato Accredia o ente certificazione nazionale.

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 estensione di garanzia, 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 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, **pena l'esclusione**, la ditta dichiari un **tempo massimo di ripristino garantito non superiore ai 3 giorni lavorativi (preferibilmente 1 giorno lavorativo) 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 nelle "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.

Si richiede anche una descrizione dettagliata della procedura di gestione delle chiamate di assistenza e dell'ubicazione dei centri di assistenza oltre che una chiara indicazione del numero e del grado di specializzazione dei tecnici presenti in copertura alla zona di Bologna S. Donato, dove si trova la sala calcolo Tier1. Si richiede inoltre una descrizione del sistema di magazzino e parti di ricambio presenti sul territorio; in particolare richiedendo la possibilità di avere una scorta di parti "cold spare" come controller, alimentatori e dischi in magazzino nella sala macchine Tier1 o alternativamente qualora l'assistenza tecnica sia fornita da una ditta avente sede a Bologna (o in regione) nel magazzino presente in tale sede. Questo viene richiesto onde velocizzare l'arrivo delle parti di ricambio da sedi lontane che può facilmente risultare molto critica in particolari situazioni.

Dovrà essere obbligatoriamente previsto un sistema che permetta la 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 dalle "Capitolato d'Onceri".**

## 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, 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 di tipologia GPFS NSD 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 nel presente documento. 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.

Sui server di tipologia GPFS NSD SERVER verrà installato congiuntamente con i tecnici della ditta il software GPFS (minimo versione 3.4.0-28) 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 scritte) 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) con opzioni di test esclusivi write, read 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 SEQUENTIAL WRITE, SEQUENTIAL READ e RANDOM READ.

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

Verrà effettuata inoltre la misura del tempo di ricostruzione di un raid-set al fine di verificare quanto dichiarato riguardo alle caratteristiche tecniche dei controller (vedere Paragrafo 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 sistemi RAID. 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. 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  
Profondità 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



INFN - CNAF - Viale Bertini Pichat, 6/2 - 40127 - Bologna - Italy - Tel. +39-51-6092847 - Fax +39-51-6092746

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

