



Istituto Nazionale  
di Fisica Nucleare  
CNAF

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

1

**CAPITOLATO TECNICO PER L'ACQUISTO DI UN SISTEMA DI STORAGE DISCO FINO  
A 3984 TB (FORNITURA BASE 2150 TB e 2 FORNITURE OPZIONALI  
RISPETTIVAMENTE DA 1334 TB e 500 TB)**

**1. PREMESSA**

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 del seguente materiale:

- 1. Fornitura Base: Sistema disco di almeno 2150 TeraBytes (TB) lordi in tecnologia Storage Area Network (SAN) comprensivo di contratto di manutenzione e assistenza tecnica on-site per tutta la presente fornitura della durata di 5 anni.**

**Valori massimi a base di gara della fornitura base:**

TOTALE: 570.500,00 Euro (+ IVA) di cui:

Fornitura e installazione: 530.000,00 Euro (+ IVA)

Manutenzione on site per 5 anni: 40.500,00 Euro (+ IVA)

Non ci sono oneri per la sicurezza.

- 2. Fornitura opzionale I: Sistema disco ulteriore di almeno 1344 TB lordi in tecnologia Storage Area Network (SAN) comprensivo di contratto di manutenzione e assistenza tecnica on-site per tutta la presente fornitura della durata di 5 anni.**

**Valore massimo della fornitura opzionale I:**

TOTALE 356.600,00 Euro (+ IVA) di cui:

Fornitura e installazione: 331.300,00 Euro (+ IVA)

Manutenzione on site per 5 anni: 25.300,00 Euro (+ IVA)

Non ci sono oneri per la sicurezza.

- 3. Fornitura opzionale II: Sistema disco ulteriore di almeno 500 TB lordi in tecnologia Storage Area Network (SAN) comprensivo di contratto di manutenzione e assistenza tecnica on-site per tutta la presente fornitura della durata di 5 anni.**

**Valore massimo della fornitura opzionale II:**

TOTALE 132.719,00 Euro (+ IVA) di cui:

Fornitura e installazione: 123.300,00 Euro (+ IVA)

Manutenzione on site per 5 anni: 9.419,00 Euro (+ IVA)

Non ci sono oneri per la sicurezza.



In ogni caso i costi unitari degli elementi costituenti le forniture opzionali dovranno essere non superiori, pena l'esclusione, a quelli dell'offerta della fornitura base.

Tutti il sistemi descritti nel presente Capitolato Tecnico, dovranno essere consegnati, installati e messi in funzione nella sala del Tier1 del CNAF a totale carico del Fornitore.

Dovrà inoltre essere incluso nell'offerta un periodo di garanzia e manutenzione on site di 5 anni sull'intera fornitura 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.

Si sottolinea quanto segue:

- 1) Ogni ditta potrà presentare una sola offerta.
- 2) Gli importi relativi alle forniture opzionali dovranno essere, pena l'esclusione, chiaramente indicati nell'offerta economica.
- 3) Dovranno obbligatoriamente essere esplicitati nell'offerta economica i costi dei singoli componenti in cui si articola la fornitura, in particolare il costo dei dischi, e dei controller costituenti l'entità logica descritta successivamente.
- 4) La presenza nell'Offerta Tecnica di un qualunque riferimento a costi relativi a materiale e servizi di cui a Capitolato costituirà valido motivo per l'esclusione.
- 5) Una o ambedue le Forniture Opzionali potranno essere esercitate a totale discrezione dell'INFN entro il periodo di sei (6) mesi a far data dalla stipula del contratto tra le parti.

## **2. DESCRIZIONE TECNICA**

### **2.1 Descrizione Fornitura Base, 2150 TBytes in Tecnologia SAN**

Il sistema disco dovrà essere composto dai seguenti elementi principali:

- Un numero minimo di 1 ed un massimo di 2 entità logiche (vedere descrizione successiva).
- Un unico software di configurazione e allarmistica per tutto il sistema.
- Servizi di installazione, configurazione, validazione e assistenza on-site per 5 anni.

Per entità logica si intende un sotto-sistema completamente gestibile in maniera autonoma, costituito, nelle sue parti essenziali, da un'unità di controllo composta da due controller Fibre Channel ridondati, le uscite attive Fibre Channel lato host indipendenti dalle altre entità logiche, un unico software di configurazione e allarmistica e lo storage disco di backend controllato dall'entità logica stessa.



Le entità logiche dovranno fornire complessivamente una banda massima teorica di almeno 64Gbit/s (fornite da almeno 8 porte attive da minimo 8Gbit/s) verso la SAN (vedere paragrafo 3.2 per la descrizione della SAN).

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.

Il sistema costituente la fornitura Base dovrà garantire un flusso aggregato complessivo di almeno 6000 MBytes/s sustained per operazioni sia di Write che di Read sequenziale e un flusso aggregato complessivo su operazioni di tipo random Read di almeno ottenuti 3000 I/O per secondo utilizzando un record size di 1024k per complessivi 3000 MBytes/s, secondo le specifiche del protocollo di collaudo descritto successivamente. In ogni caso le performance complessive sequenziali dovranno essere di minimo 2,79 MByte/s per TByte lordo del sistema (ad esempio: 2150TByte x 2,79 MByte/s = 6000 MByte/s).

## 2.2 Descrizione Fornitura opzionale I, 1344 TBytes in Tecnologia SAN

Si intende che la fornitura opzionale sia costituito da componenti aventi almeno le stesse caratteristiche tecniche di quelle della Fornitura Base.

Il sistema disco costituente la fornitura opzionale dovrà essere composto dai seguenti elementi principali:

- Un'espansione di capacità del sistema già fornito con la fornitura Base con la possibilità di aumentare il numero delle entità logiche di una (1) ulteriore unità.
- Lo stesso software di configurazione e allarmistica per tutto il sistema già fornito per il fornitura Base.
- Servizi di installazione, configurazione, validazione e assistenza on-site per 5 anni.

Il sistema costituito dalla fornitura Base e dall'Opzione I dovrà fornire complessivamente una banda massima teorica di almeno 96 Gbit/s (fornite quindi da almeno 12 porte attive da minimo 8Gbit/s) verso la SAN (vedere paragrafo 3.2 per la descrizione della SAN).

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. Dovrà inoltre essere obbligatoriamente indicati la marca ed il modello degli apparati offerti.

Il sistema costituito dalla fornitura Base e dall'Opzione I dovrà garantire un flusso aggregato complessivo di almeno 9750 MBytes/s sustained per operazioni sia di Write che di Read sequenziale e un flusso aggregato complessivo su operazioni di tipo random Read di almeno ottenuti 4875 I/O per secondo utilizzando un record size di 1024k per complessivi 4875 MBytes/s, secondo le specifiche del protocollo di collaudo descritto successivamente. In ogni caso le performance complessive sequenziali dovranno essere di minimo 2,79MByte/s per TByte lordo del sistema (ad esempio: 3494 TByte x 2,79 MByte/s = 9750 MByte/s).



### 2.3 Descrizione Fornitura opzionale II, 500 TBytes in Tecnologia SAN

Si intende che la fornitura opzionale sia costituito da componenti aventi almeno le stesse caratteristiche tecniche di quelle della Fornitura Base.

Il sistema disco costituente la fornitura opzionale dovrà essere composto dai seguenti elementi principali:

- Un'espansione di capacità del sistema già fornito con la fornitura Base usando le entità logiche già fornite nel lotto Base (e/o nella Fornitura opzionale I, se esercitata).
- Lo stesso software di configurazione e allarmistica per tutto il sistema già fornito per il fornitura Base.
- Servizi di installazione, configurazione, validazione e assistenza on-site per 5 anni.

Il sistema costituito dalla fornitura Base e dall'Opzione II dovrà garantire delle prestazioni non inferiori a quelle richieste per la sola fornitura Base (par. 2.1). Nel caso sia stata esercitata anche l'Opzione I, il sistema complessivo dovrà garantire delle prestazioni non inferiori a quelle richieste per l'Opzione I (par. 2.2).

## 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 con il vincolo che almeno il tre per mille della capacità di ogni entità logica offerta, sia interamente composto da dischi (di seguito indicati come "dedicati ai metadati") di tecnologia SAS o Fibre Channel a 15K RPM o preferibilmente a stato solido (SSD). In ogni caso i dischi componenti il tre per mille sopra citato non dovranno avere capacità superiore a 300GB cadauno.

Dovranno essere specificate le seguenti informazioni, distinguendo fra fornitura Base e forniture Opzionali I e II:

- 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 2150 TByte per la fornitura Base, a 1344 TByte per il fornitura Opzionale I e a 500 TByte per il fornitura Opzionale II.



Il risultato della capacità lorda del sistema ed il numero di dischi dovranno essere indicati chiaramente nell'offerta tecnica e separatamente per la fornitura Base e per quella opzionale.

- 2) **Numero consigliato di dischi** per raidset, al fine di ottenere il miglior compromesso fra prestazioni, capacità netta ed affidabilità in modalità Raid 6. Tutti i dischi offerti fatto salvo quelli previsti dal seguente punto 3) dovranno essere configurabili nel raidset specificato.

Il valore sopra specificato dovrà essere indicato chiaramente nell'offerta tecnica e verrà utilizzato per la fase di collaudo del sistema.

- 3) **Numero consigliato di dischi hot-spare**, facenti parte della fornitura, necessari per ogni singola entità logica, supponendo la configurazione come prevista dal precedente punto 2) sulla totalità dei dischi.

Il valore di numero consigliato di hot-spare sopra specificato deve essere indicato chiaramente nell'offerta tecnica e verrà utilizzato per la fase di collaudo del sistema.

- 4) **Capacità netta del sistema disco offerto**. La capacità netta dovrà essere indicata in TByte dove 1 TByte =  $10^9$  KByte (= 1024). La capacità netta si riferisce all'effettivo spazio di storage disponibile nelle condizioni precisate nel protocollo di collaudo e ottenute tramite il comando del sistema operativo linux SL5 "df -B TB".

La capacità netta calcolata sul numero di dischi offerti dovrà risultare pari almeno a:

- 1600 Tbyte per la fornitura Base
- 1000 Tbyte per la fornitura Opzionale I
- 320 Tbyte per la fornitura Opzionale II

- 5) **Capacità del più esteso volume logico gestibile dal controller** che potrà essere costituito da partizioni di uno stesso Raid set o da partizioni risultanti dalla combinazione di più Raid set.

Il valore sopra specificato deve essere indicato chiaramente nell'offerta tecnica.

- 6) **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.

Il valore di massima espansione sopra specificato deve essere indicato chiaramente nell'offerta tecnica.

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) di preferibilmente almeno 8 GBytes totali per ogni singola entità logica. Soluzioni con cache maggiore o tecnologie di caching migliorative saranno maggiormente valutate dal punto di vista tecnico. 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. 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 5.0 e successive versioni ed il relativo tool di multipath. E' possibile, **in aggiunta** al sistema di multipath del sistema operativo Scientific Linux, 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 i controller dovranno quindi essere obbligatoriamente specificate, in una tabella riassuntiva, distinguendo tra fornitura Base e fornitura opzionale, 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 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 del raid in modalità con la configurazione ottimale di raidset come descritta nel precedente Punto 2) del presente Paragrafo.

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

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 con un software completo di controllo e configurazione** che operi sia a livello di singola entità logica che di sistema globale (includendo anche la fornitura opzionale). 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 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 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 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 preferibilmente con la possibilità di memorizzare lo storico.

Saranno maggiormente valutate da un punto di vista tecnico soluzioni a basso consumo energetico (tramite sistemi ampiamente configurabili di autospegnimento o rallentamento dei dischi in caso di prolungato non utilizzo), e ad alta densità (quindi con minore occupazione di spazio a rack).

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.

### **3.2 Interfacciamento con la attuale SAN**

**Le entità logiche offerte dovranno essere collegate agli Switch Brocade 5300 SAN che attualmente costituiscono parte della SAN dell'INFN CNAF.**

Dovrà essere garantita la completa omogeneità e compatibilità con tali switch che presentano le seguenti caratteristiche:

- 1) Firmware Fabric OS v6.2.0c e v6.3.1a
- 2) GBIC ottici di tipo LC 8Gb/s autosensing

**Sono disponibili 36 porte complessive per il collegamento degli apparati relativi alla fornitura base ed a quelle opzionali.**

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 e la attuale SAN oltre che il servizio di cablaggio e attestazione.

## **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.

## 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 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 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 intende separatamente per ogni parte della 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, **pena l'esclusione**, la ditta dichiari **un tempo massimo di ripristino garantito (che in ogni caso non potrà essere superiore a 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 "Condizioni Generali di Fornitura". Eventuali miglioramenti di tale tempo massimo di ripristino garantito o di altre condizioni di garanzia aggiuntive (come la possibilità di copertura 24h, 7 giorni su 7 ivi inclusi festivi e prefestivi) saranno valutati come elementi migliorativi ai fini della valutazione tecnica.

Su esplicita richiesta del cliente dovrà essere incluso un aggiornamento di firmware non intrusivo (quindi che richieda al massimo un fermo macchina ma che non comporti 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 preferibilmente 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 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 8:30 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 "Condizioni Generali di Fornitura".

## 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 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 multipath (eventuali analoghi software proprietari potranno essere considerati in fase di collaudo) per il corretto failover nel caso di fallimento in particolare di un cavo fibre channel di connessione, di un controller, di una porta di uno switch SAN.

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 2 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.

Nell'offerta tecnica, pena l'esclusione, vanno chiaramente specificati sia i **tempi di consegna** sia i **tempi di installazione/validazione del materiale**. Sono previste penali, descritte nelle successive "Condizioni Generali di Fornitura" presenti nell'**Allegato 1**, per il non rispetto delle tempistiche previste.



## 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 nelle "Condizioni Generali di Fornitura".

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 (non incluse nella presente fornitura e descritte nel paragrafo successivo) 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 test verranno effettuati in parallelo da almeno 8 server sulla fornitura Base (più ulteriori 4 per l'eventuale Opzione I) non facenti parte della presente fornitura con le caratteristiche descritte di seguito su diversi volumi logici, equamente distribuite fra tutte le entità logiche, utilizzando la configurazione degli array Raid consigliata per ottenere il miglior compromesso fra prestazioni ed affidabilità specificato dalla ditta nel precedente punto 2) del paragrafo 3.1 "Specifiche generali".

I test sull'Opzione II verranno svolti con lo stesso numero di server sopra dipendentemente dal fatto che sia stata installata anche l'Opzione I.

I server utilizzati per la fase di collaudo, sia della fornitura Base che di quelle opzionali, non fanno parte della presente fornitura e sono attualmente già installati e funzionanti presso la sala calcolo dell'INFN CNAF. Essi hanno le seguenti caratteristiche:

- Sistema Operativo Scientific Linux 5.4 o successivo 64 bit
- 1 Scheda di rete 10Gb/s
- 1 Scheda Fibre Channel Qlogic Bicanale 8Gb/s QLE2562 PCI-EX
- Memoria 6 x Modulo DDR3-1066 Reg. ECC 4 GB (totale 24 GB)
- 2 CPU Xeon E5520 2,26Ghz 8MB 5,86GT/sec

I volumi logici (esclusi quelli cosiddetti "dedicati a metadati") verranno formattati dai server con file-system linux ext3 o xfs ed ognuno dei server eseguirà la propria procedura di misura delle prestazioni distribuita equamente su tutte le partizioni logiche dei sistemi.



A tale scopo si utilizzeranno i seguenti comandi:

- 1) comando Linux "dd" (con un numero crescente di sessioni in parallelo dallo stesso server), da /dev/null al file-system, 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, 2048 e 4096 Kbyte.
- 2) comando Linux "iozone" (lanciati simultaneamente su ognuno degli 8 server) 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 di test dovranno essere pari a quanto richiesto dal presente capitolato paragrafi 2.1 e 2.2.

Successivamente verrà effettuata la validazione dell'intera fornitura con la configurazione di produzione ovvero installando un cluster GPFS v. 3.4 (o successiva) e verificandone la piena funzionalità operativa e la compatibilità con quanto richiesto dal presente capitolato in particolare configurando il sistema con un filesystem unico (includendo i dischi cosiddetti "dedicati ai metadati") e ripetendo i test di performance sopra descritti.

Verrà effettuata inoltre la misura del tempo 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 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 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.**

Il RUP

Luca dell'Agnello

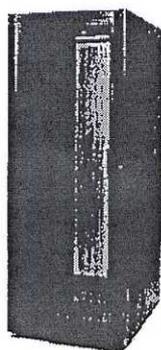


## Allegato A

**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

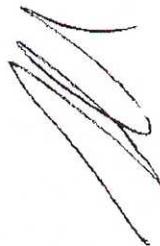
Standards EIA-310-D

Protection Class IP 20





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



Allegato 1

*Condizioni generali di fornitura*

1. Offerta

La presentazione dell'offerta non impegna in alcun modo l'INFN a pagare spese connesse con la preparazione e la presentazione dell'offerta medesima. L'Istituto è altresì libero di non procedere all'aggiudicazione, senza che le Ditte partecipanti possano muovere o avanzare pretese di alcun genere. L'INFN si riserva di assegnare la commessa alla Ditta la cui offerta verrà ritenuta, a suo insindacabile giudizio, la più vantaggiosa per l'INFN.

L'offerta formulata dalla ditta dovrà essere valida per un periodo non inferiore a centoottanta (180) giorni e dovrà contenere i costi dei singoli componenti in particolare il costo dei dischi, dei controller costituenti l'entità logica ed i costi della manutenzione anno per anno. L'offerta relativa al costo totale di manutenzione ed assistenza dovrà essere valida per tutto il periodo di copertura contrattuale (5 anni dalla data di pagamento della singola fornitura).

2. Cauzione e garanzia

E' richiesto un deposito cauzionale del 10% dell'intero importo contrattuale da fornire all'INFN alla sottoscrizione del contratto o di una polizza di fideiussione equivalente, come previsto dalla legge a garanzia della buona esecuzione della fornitura.

In aggiunta la ditta dovrà obbligatoriamente fornire una garanzia pari al 10% dell'intero importo contrattuale sotto forma di deposito cauzionale o di una polizza di fideiussione equivalente che dovrà essere mantenuta per tutta la durata dei 5 anni del contratto di assistenza e manutenzione come garanzia per l'eventuale applicazione delle varie penali presenti nel contratto. Tale garanzia dovrà essere fornita dopo l'emissione del certificato di collaudo positivo e costituisce una condizione irrinunciabile da parte dell'INFN per il pagamento della fornitura.

Nel caso in cui detta cauzione sia totalmente o in parte escussa la ditta ha l'obbligo di reintegrarla interamente entro 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta scritta da parte dell'INFN CNAF.

3. Termini di consegna

La fornitura in oggetto, dovrà essere consegnata entro e non oltre 30 (trenta) giorni dalla data dell'ordine o del contratto ed installata/validata entro e non oltre 60 giorni dall'ordine.

4. Penalità e risoluzione

Uno per cento (1%) dell'intero importo contrattuale per ogni settimana di ritardo nella consegna o nella installazione/validazione del materiale rispetto ai termini contrattuali stabiliti, con un massimo del 10%.

Dopo il collaudo, lo zero virgola cinque per cento (0,5%) dell'intero importo contrattuale per ogni giorno di ritardo nel ripristino del sistema, in base ai tempi di ripristino garantiti concordati nel contratto di assistenza tecnica, con un massimo dello 10%; lo zero virgola zero cinque per cento (0,05%) dell'intero importo contrattuale per ogni ora di ritardo sui tempi di intervento tecnici oltre le 4 ore previste nel contratto di assistenza tecnica con un massimo del 10%.



Nel caso di mancata reintegrazione delle cauzioni eventualmente escusse entro il termine perentorio di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta scritta da parte dell'INFN CNAF sarà applicata una penale dell'uno per cento (1%) per ogni giorno di ritardo superiore ai dieci fino ad un massimo del 30%.

Si precisa che ognuna delle penali sopra descritte (in particolare quelle relative al ripristino del sistema e ai servizi di manutenzione) sono applicabili in maniera distinta ad ogni singolo evento di guasto. I massimali risultano pertanto aggregabili.

5. Collaudo

Il collaudo della fornitura sarà effettuato da personale designato dall'INFN CNAF in possesso della competenza tecnica specifica.

6. Garanzia e manutenzione on site

La ditta s'impegna, a sostituire ed installare a sua cura e spese quelle parti della fornitura che, per qualsiasi motivo, risultassero non idonee o difettose, nonché ad effettuare tutte le prestazioni conseguenti durante la validazione, per i 2 mesi successivi durante i quali verrà effettuato il collaudo della stessa e per tutti i 5 anni di durata del contratto di garanzia e manutenzione on site. L'inizio della garanzia e del contratto di manutenzione sarà a decorrere dalla data di pagamento della fornitura.

7. Pagamento

Il pagamento sarà effettuato, previo collaudo positivo e ricevimento del deposito cauzionale di cui al punto 2, entro 60 giorni dalla data di ricevimento fattura. Il pagamento del servizio di garanzia e manutenzione on site sarà effettuato con scadenze di pagamento annuali posticipate entro 60 giorni dalla data di ricevimento della fattura alla fine dell'anno di manutenzione corrispondente, salvo l'applicazione delle eventuali penali che possono essere detratte, a discrezione dell'INFN CNAF, dalle fatture stesse.

8. Criteri di Aggiudicazione

Offerta economicamente più vantaggiosa seguendo quanto previsto dall'allegato P "CONTRATTI RELATIVI A FORNITURE E A ALTRI SERVIZI: METODO DI CALCOLO PER L'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA":

- per l'attribuzione dei punteggi degli elementi di natura qualitativa si utilizzerà quanto previsto al punto II) comma a) 4 "la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari"
- per l'attribuzione dei punteggi degli elementi di natura quantitativa (prezzo) si utilizzeranno le formule sotto specificate.

• Prezzo – 70 PUNTI "criterio quantitativo"

I 70 punti relativi alla parte economica saranno attribuiti mediante l'applicazione di quanto segue:

$Pe_i$  = Punteggio economico attribuito al concorrente i-esimo secondo la seguente formula:

$$Pe_i = 70 \times Ci$$

con

$$Ci \text{ (per } Ai \leq Asoglia) = X \times Ai / Asoglia$$

$$Ci \text{ (per } Ai > Asoglia) = X + (1,00 - X) \times [(Ai - Asoglia) / (Amax - Asoglia)]$$

dove

$Ci$  = coefficiente attribuito al concorrente i-esimo

$Ai$  = valore dell'offerta (ribasso) del concorrente i-esimo

$Asoglia$  = media aritmetica dei valori delle offerte (ribasso sul prezzo) dei concorrenti

$X = 0,90$



- Valore tecnico dell'offerta comprendente modalità di fornitura e assistenza tecnica – 30 PUNTI  
I 30 punti per la parte tecnica saranno attribuiti come sotto dettagliato:

$$PT = \sum(VT_{x(y)} * PT_{x(y)})$$

Dove i coefficienti ed eventuali sottocoefficienti  $VT_{x(y)}$  saranno determinati seguendo il citato punto II) comma a) 4 "la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari" mentre i punteggi relativi  $PT_{x(y)}$  sono definiti dalla seguente tabella di criteri e sub-criteri. I punteggi totali PT così ottenuti saranno successivamente normalizzati con una riparametrizzazione che attribuisca alla migliore offerta il punteggio massimo di 30 punti.

1.  $PT_1$  = Qualità dei dischi (esclusi quelli "dedicati a metadati" valutati in punto successivo) e quantità di spazio storage in TeraByte lordi (come descritto nel paragrafo 3.1 punto 1 del Capitolato Tecnico) offerti in più rispetto alla base della gara (2150 TB) (10 punti) "criterio qualitativo"
2. Tecnologia controller e sistema di supervisione (4 punti) "criterio qualitativo"
  - a.  $PT_{2a}$  Caratteristiche controller e memoria cache (2 punti)
  - b.  $PT_{2b}$  Sistema di Supervisione (1 punto)
  - c.  $PT_{2c}$  Sistema di configurazione e gestione dello spazio disco (1 punto)
3.  $PT_3$  = Tecnologia dei dischi "dedicati a metadati", come definiti nel paragrafo 3.1 del Capitolato Tecnico (5 punti) "criterio qualitativo"
4. Assistenza (5 punti) "criterio qualitativo"
  - a.  $PT_{4a}$  Miglioramento tempi e modalità di intervento (2 punti)
  - b.  $PT_{4b}$  Miglioramento ripristino garantito (2 punti)
  - c.  $PT_{4c}$  Miglioramento assistenza parti (1 punto)
5. Caratteristiche di basso consumo ed alta densità dell'intero sistema (6 punti) "criterio qualitativo"
  - a.  $PT_{5a}$  Sistemi per limitare il consumo energetico (1 punto)
  - b.  $PT_{5b}$  Alta densità del sistema offerto (quindi bassa occupazione di spazio a rack dell'intera soluzione proposta) (5 punti)

L'offerta dovrà, comunque, soddisfare i requisiti minimi previsti nell'allegato tecnico, pena l'esclusione.

