

# FORNITURA DI SISTEMI DI CALCOLO, STORAGE E RETE PER I DATA CENTRE DELLE SEZIONI INFN DI BARI, CATANIA E NAPOLI E DEL GRUPPO COLLEGATO DI COSENZA

## CAPITOLATO TECNICO

*Giugno 2013*

**Codice CIG Lotto 1: 5140154D41**

**Codice CIG Lotto 2: 5140173CEF**

**Codice CIG Lotto 3: 5140191BCA**

**Codice CIG Lotto 4: 5140210B78**

**Codice CUP: I51D11000030007**

## 1 Oggetto dell'appalto

- Oggetto dell'appalto è la fornitura e manutenzione di sistemi di calcolo, storage e rete per i data centre delle Sezioni INFN di Bari, Catania e Napoli e il Gruppo Collegato di Cosenza nell'ambito del progetto Re.Ca.S. (Rete di Calcolo per "SuperB" ed altre applicazioni).
- I sistemi da acquisire nell'ambito della presente fornitura sono divisi in quattro Lotti indipendenti, che saranno aggiudicati separatamente:
  - Lotto 1 – Sistemi di Calcolo
  - Lotto 2 – Sistemi di Storage
  - Lotto 3 – Sistemi di Rete tipo 1
  - Lotto 4 – Sistemi di Rete tipo 2
- Il Responsabile del Procedimento per la presente procedura di gara è il Dott. Gianpaolo Carlino, telefono: 081676136, fax: 081676254 e-mail: [carlino@na.infn.it](mailto:carlino@na.infn.it)
- Le forniture devono rispettare tutte le richieste formulate nel presente Capitolato Tecnico.

### 1.1 Lotto 1 – Sistemi di Calcolo

- Fornitura di Sistemi da Calcolo da rack per una potenza di calcolo complessiva di 75.7 KHepSpec06.
- La fornitura sarà suddivisa nelle quattro strutture INFN come elencato di seguito:
  - **Sezione di Bari**
    - almeno 19.4 KHepSpec06
  - **Sezione di Catania**
    - almeno 18.1 KHepSpec06
  - **Sezione di Napoli**
    - almeno 11.4 KHepSpec06
  - **Gruppo Collegato di Cosenza**
    - almeno 26.8 KHepSpec06
- Le specifiche tecniche di tali sistemi sono descritte all'art. 2.

## 1.2 Lotto 2 – Sistemi di Storage

- Fornitura di sistemi di storage da rack per uno spazio disco lordo complessivo di almeno 2688 TB oltre che 35 dischi aggiuntivi “*spare*” identici a quelli forniti con i sistemi di storage.
- Ogni sistema dovrà essere composto di:
  - almeno n. 2 nodi di front-end
  - n. 1 unità di storage con spazio disco lordo non inferiore a 384 o 256 TB<sup>1</sup> in base al numero di sistemi di storage offerti
- I sistemi dovranno essere identici in tutte le loro parti.
- La fornitura sarà suddivisa nelle quattro strutture INFN come elencato di seguito:
  - **Sezione di Bari**
    - spazio disco lordo complessivo di almeno 768 TB
    - n. 2 o 3 sistemi di storage
    - n. 10 dischi *spare*
  - **Sezione di Catania**
    - spazio disco lordo complessivo di almeno 768 TB
    - n. 2 o 3 sistemi di storage
    - n. 10 dischi *spare*
  - **Sezione di Napoli**
    - spazio disco lordo complessivo di almeno 768 TB
    - n. 2 o 3 sistemi di storage
    - n. 10 dischi *spare*
  - **Gruppo Collegato di Cosenza**
    - spazio disco lordo complessivo di almeno 384 TB
    - n. 1 o 2 sistemi di storage
    - n. 5 dischi *spare*
- Le specifiche tecniche di tali sistemi sono descritte all’art.3.

## 1.3 Lotto 3 – Sistemi di Rete di tipo 1

- Fornitura di tre switch multilayer di tipo modulare identici in tutte le loro parti da installare nelle tre strutture INFN di Napoli, Catania, Cosenza.

<sup>1</sup> nel caso alla sede di Cosenza vengano forniti 2 sistemi di storage, solo per questa sede lo spazio disco lordo di ogni sistema non dovrà essere inferiore a 192 TB invece dei 256 TB previsti per i sistemi forniti alle altre sedi

4

- Il numero di porte 10 Gbit/s, fornite e massime installabili, nelle tre strutture è il seguente:
  - Sezione di Catania
    - 96 porte richieste e almeno 240 installabili
  - Sezione di Napoli
    - 96 porte richieste e almeno 240 installabili
  - Gruppo Collegato di Cosenza
    - 96 porte richieste e almeno 240 installabili
- Le specifiche tecniche di tali sistemi sono descritte all'art. 4.

#### 1.4 Lotto 4 – Sistemi di Rete di tipo 2

- Fornitura di due switch multilayer di tipo modulare identici in tutte le loro parti da installare nella sede di Bari dell'INFN.
- Il numero di porte 10 Gbit/s, fornite e massime installabili, è il seguente:
  - Sezione di Bari
    - 400 porte richieste, divise su due apparati ciascuno dei quali sia in grado di installare più di 480 porte
- Le specifiche tecniche di tali sistemi sono descritte all'art 5.

## 2 Lotto 1 - Specifiche Tecniche del Sistema di Calcolo

### 2.1 Caratteristiche generali della fornitura

- L'intera fornitura è costituita da un numero di sistemi di calcolo tali da soddisfare la potenza di calcolo richiesta. Ogni sistema di calcolo sarà composto da una o più *unità di sistema*.
- Il termine *unità di sistema* si riferisce ad un'unità di calcolo basata su una singola scheda madre; il termine *enclosure* si riferisce a un elemento rack-mountable in grado di contenere una o più unità di sistema.

### 2.2 Caratteristiche delle Unità di Sistema

#### 2.2.1 Scheda Madre

- Sulla scheda madre deve essere presente un management controller (BMC) compatibile IPMI versione 2.0 o superiore. Il BMC deve consentire almeno il monitoraggio delle ventole (se

presenti), della temperatura di CPU e scheda madre, la gestione remota dell'alimentazione elettrica (possibilità di power-cycle) e l'accesso criptato alla console seriale attraverso la rete (per esempio via RCMP+ oppure SSH).

- La funzionalità IPMI dell'unità di sistema deve essere accessibile sia via web sia attraverso un'applicazione a linea di comando in esecuzione su una macchina Linux remota. Il BMC deve consentire la configurazione dell'utente BMC e dei parametri di rete anche attraverso un'applicazione a linea di comando in esecuzione locale che funzioni sotto Linux.
- Il BMC deve mantenere i settaggi, incluse le configurazioni di accesso, e di rete, anche qualora l'alimentazione all'unità di sistema sia interrotta; il BMC deve inoltre essere accessibile senza riconfigurazioni una volta che l'alimentazione sia ripristinata.
- La scheda madre deve supportare bootstrap via rete con protocollo PXE 2.0 o superiore. Il BIOS deve consentire la possibilità di eseguire boot via PXE prima del boot locale.
- La scheda madre deve supportare la possibilità di invocare un menu di selezione del device di boot e di selezionare il device di boot all'accensione.
- Il BMC deve supportare la possibilità di cambiare l'ordine dei dispositivi di boot al successivo reboot, tramite un'applicazione a linea di comando sotto Linux o remotamente tramite la sua interfaccia LAN.
- La scheda madre deve supportare la ridirezione della console ad una porta seriale accessibile attraverso IPMI Serial-Over-LAN. Tutti i cambiamenti di settaggi BIOS, l'invocazione del menu di selezione del device di boot e la selezione del device di boot devono essere possibili attraverso questa porta via rete.
- Non è richiesta la ridondanza di BMC o equivalenti.
- E' richiesta la possibilità di connessione a un sistema KVM (Keyboard, Video, Mouse) attraverso connettori standard (tranne PS/2).
- La scheda madre deve fornire almeno 3 porte SAS 1.0 o SAS 2.0, in alternativa 3 porte SATA 2.0 (AHCI) o SATA 3.0 (AHCI).

### 2.2.2 Processori

- Ciascuna unità di sistema DEVE (pena esclusione) essere dotata di quattro processori multi-core di architettura x86\_64 forniti di estensione EM64T oppure AMD64.
- I processori devono fare parte della famiglia Intel Xeon E5-46xx o della famiglia AMD Opteron 63xx, o di famiglie più recenti.
- Ogni processore deve avere almeno 16 core, unità di core virtuali come quelli forniti da tecnologie come hyper-threading o simultaneous multi-threading vengono considerati come core separati.
- Ogni processore deve avere almeno 15 MB di cache L3.
- Il consumo dei processori deve essere tale da non superare i 7 Watt di assorbimento per singolo core di calcolo (i core virtuali sono considerati core a tutti gli effetti).

### 2.2.3 Memoria

- Ciascuna unità di sistema deve essere equipaggiata con almeno 4 GB di RAM per ogni core fisico o virtuale come sopra definito.

- Ciascuna unità di sistema dovrà essere dotata di memorie del tipo DDR-3 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 1600 MHz.
- I moduli di memoria devono essere approvati dal costruttore della scheda madre specificamente per l'utilizzo sulla scheda madre fornita.
- I canali di memoria devono essere popolati in maniera bilanciata.
- Non è permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.

#### 2.2.4 Storage Locale

- Ogni unità di sistema deve avere una capacità di storage minima di almeno 6 TB con dischi dimensione compresa tra 1 e 2 TB. Tutti i dischi devono avere settori da 512byte, non sono ammessi dischi con settori da 4096 byte.
- Il sistema controller + dischi deve consentire il caricamento del sistema operativo più avanti indicato, via rete (PXE).
- Il controller deve supportare configurazione RAID1 e RAID10
- Tutti i dispositivi storage devono essere hard disk.
- Tutti i dispositivi di storage devono essere forniti di un'interfaccia SAS 1.0 o SAS 2.0 oppure SATA 2.0 o SATA 3.0.
- Tutti i dischi devono essere certificati dal costruttore per operare continuamente 24 ore al giorno, 7 giorni la settimana.
- Tutti i dischi devono supportare Native Command Queuing (NCQ) o Tagged Command Queuing (TCQ)
- Tutti i dischi devono supportare i self test SMART short ed extended.
- Il controller deve verificare lo stato dei dischi attraverso controlli e contatori SMART.
- La combinazione di dischi e di controller deve essere tale da permettere l'aggiornamento del firmware "in place" utilizzando un eseguibile Linux oppure un'immagine che sia PXE bootable.
- Tutti i dischi devono essere coperti da garanzia del rispettivo produttore di almeno 3 anni.

#### 2.2.5 Connettività

- Ciascuna unità di sistema deve essere fornita di:
  - n. 2 schede Gigabit Ethernet rame integrate con supporto PXE ciascuna dotata di connettore RJ45 per i cavi in rame (1000baseT);
  - n. 1 scheda a 2 porte 10 Gbps con connettore SFP+ con supporto PXE;
  - n. 1 transceiver ottico SFP+ SR multimode;
- L'accesso alla console remota IPMI deve essere possibile utilizzando una delle due interfacce di rete presenti, ovvero non richiedere necessariamente l'utilizzo di un'interfaccia di rete separata.

## 2.2.6 Altre richieste

- Tutti i sistemi oggetto del presente lotto devono essere forniti con identiche caratteristiche hardware, versioni di firmware e di BIOS.
- I cavi interni non devono essere punzonati, danneggiati o in tensione meccanica.
- Le funzionalità della unità di sistema definibili via setting NVRAM (per esempio ordine di boot, configurazione RAID, etc.) devono essere mantenute anche in caso di accidentale perdita di alimentazione elettrica.

## 2.3 Caratteristiche degli enclosure

### 2.3.1 Caratteristiche fisiche

- Gli enclosure devono essere compatibili per il montaggio nei rack utilizzati nei siti oggetto della fornitura elencati nel paragrafo 7.2.
- Gli enclosure devono avere dimensioni massime di 4U.
- L'occupazione degli enclosure deve essere tale che siano presenti almeno 2 processori per ogni Rack Unit.
- Gli enclosure devono essere approvati dal costruttore per l'uso con il tipo, dimensione e numero di unità di sistema proposte.
- Unità di sistema ed enclosure devono essere progettati in modo tale che in caso di necessità di rimozione o intervento su un'unità di sistema non venga coinvolta nessuna altra unità di sistema.
- Le guide e tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione a rack fanno parte della fornitura, così come tutti i cavi interni ed esterni.

### 2.3.2 Alimentazione elettrica e raffreddamento

- E' richiesta ridondanza di alimentazione elettrica sugli enclosure. La ridondanza deve essere tale che il fallimento di un numero minore o uguale alla metà degli alimentatori presenti su un enclosure non pregiudichi il funzionamento di nessuna delle unità di sistema installate sullo stesso enclosure, anche quando queste sono utilizzate a consumo elettrico massimo.
- Gli alimentatori devono essere certificati 80 Plus Platinum.
- Gli alimentatori devono supportare i requisiti specificati dal costruttore della scheda madre e quelli specificati per tutti i componenti interni all'enclosure.
- Gli alimentatori devono essere dotati di compensazione di fattore di potenza ( $\cos(\phi)$ ) secondo lo standard IEC 61000. Per un sistema a pieno carico, è richiesto un fattore di potenza di 0.9 o superiore.
- Devono essere forniti cavi di alimentazione con spine e prese standard IEC di lunghezza idonea e cavi di rete standard UTP categoria 6 di lunghezza da determinarsi in collaborazione con le sedi INFN destinatarie della fornitura prima del montaggio delle macchine nei rack. Il numero e la lunghezza di tali cavi, così come il tipo esatto di presa elettrica di alimentazione,

dipendono dal tipo di soluzioni tecniche presentate e non possono pertanto essere specificate rigidamente prima dell'aggiudicazione della gara.

- Il sistema di raffreddamento deve essere dimensionato in modo che l'enclosure e tutti i componenti in esso installati vengano mantenuti ad una temperatura compatibile con quanto specificato per il funzionamento del sistema, assumendo un'installazione in un rack pienamente popolato e con una temperatura dell'aria in ingresso compresa tra 15 e 35 gradi centigradi. L'aria calda deve poter essere espulsa solamente attraverso la parte posteriore dell'enclosure.
- I ventilatori, fatta eccezione per quelli delle CPU e degli alimentatori, devono essere tra di loro ridondanti.

## 2.4 Caratteristiche software e documentazione

### 2.4.1 Sistema Operativo

- Il sistema operativo da installare sarà Scientific Linux 6.4 o superiore, disponibile gratuitamente dal sito <http://www.scientificlinux.org> (il sistema è compatibile a livello binario con RedHat Enterprise Linux 6 Server x86\_64).
- I sistemi non devono contenere componenti o device che richiedano driver non inclusi in tale sistema operativo. Non sono richieste licenze per il sistema operativo e non se ne richiede l'installazione.
- Tutti i computer dovranno essere in grado di fare il boot del sistema operativo citato, senza essere connessi a tastiera, video, mouse o console seriali.

### 2.4.2 Settaggi

- Tutti i sistemi devono essere consegnati con settaggi identici. In particolare, le configurazioni di disco, i livelli di revisione del firmware (BIOS, BMC), i settaggi memorizzati in NVRAM e i jumper settings devono essere i medesimi. L'operatore economico dovrà prendere contatto con i siti per la definizione dei settaggi prima della consegna. I settaggi richiesti possono essere diversi a seconda della sede di installazione.

### 2.4.3 Strumenti flash linux e immagini BIOS/firmware

- Devono essere forniti strumenti dedicati a linea di comando in grado di effettuare l'aggiornamento di BIOS e di BMC. Questi strumenti devono poter essere eseguiti all'interno del sistema operativo Linux.

### 2.4.4 Documentazione

- Le unità di sistema e gli enclosure della fornitura devono essere consegnati con un set completo di manuali in italiano o in inglese, sotto forma di CD e in formato PDF oppure

HTML. L'operatore economico deve accordare ai partner del progetto RECAS il diritto di redistribuire tali manuali al proprio personale operativo.

- Prima delle operazioni d'installazione, l'operatore economico dovrà consegnare un file elettronico in formato csv (comma separated variables) contenente il numero seriale di ciascun enclosure e i MAC address di ogni scheda di rete.

## 2.5 Misura della potenza di calcolo

- La misura della potenza di calcolo dei sistemi offerti deve essere eseguita dall'operatore economico seguendo le indicazioni qui riportate. L'INFN mantiene il diritto di eseguire propri test di performance sui sistemi oggetto della fornitura seguendo le stesse indicazioni; questi test potranno essere eseguiti nelle sedi dell'INFN o altrove, a discrezione dell'INFN.
- La potenza di calcolo deve essere misurata utilizzando la suite di benchmark Hep-Spec. Hep-Spec è un benchmark sviluppato e adottato nella comunità di fisica delle alte energie per misurare la performance delle CPU, basato su Spec CPU2006 V1.1<sup>2</sup>.
- Per facilitare l'esecuzione del benchmark, l'INFN fornirà uno script, che dovrà essere usato dall'operatore economico. Lo script, insieme alle istruzioni per la sua installazione ed esecuzione, sarà disponibile all'indirizzo Internet <http://www.pon-recas.it/web/guest/cpu2013>.
- Tutti i test dovranno essere eseguiti con Scientific Linux 6 (SL6) x86\_64, versione 6.4 o successiva. Le misure dovranno essere effettuate con la distribuzione indicata, installata senza cambiare parametri di kernel, driver, versioni di librerie, etc. In particolare, tutte le compilazioni dovranno essere eseguite con il compilatore di sistema gcc.
- Le macchine dovranno essere configurate seguendo le indicazioni che saranno rese disponibili all'indirizzo sopra indicato. Per sistemi basati su processori Intel, il Simultaneous multithreading (SMT) dovrà essere abilitato.
- L'operatore economico dovrà allegare all'offerta i risultati dei test di performance dei sistemi proposti utilizzando i moduli disponibili all'indirizzo sopra citato.
- L'INFN collaborerà con l'operatore economico in caso di problemi con l'installazione di Scientific Linux 6.4 e/o con l'installazione, la configurazione o l'esecuzione dei test di performance.

## 2.6 Descrizione delle caratteristiche dei sistemi di calcolo

- Per ogni sistema di calcolo dovranno obbligatoriamente essere specificate le seguenti informazioni:
  1. Dimensione degli enclosure
  2. Capacità degli enclosure intesa come numero di processori per Rack Unit;
  3. Caratteristiche del processore offerto;
  4. Numero e caratteristiche dei dischi offerti;
  5. Caratteristiche della memoria e GB per core offerti;
  6. Caratteristiche delle schede di connettività offerte;

<sup>2</sup> Per istruzioni su come ottenere Spec CPU2006 V1.1 o successive, consultare il sito <http://www.spec.org>

7. Misure delle prestazioni di ogni unità di sistema in termini di Hep-Spec come indicato nel paragrafo 2.5: si chiede di indicare la potenza di calcolo di ogni unità di calcolo. Tale valore verrà verificato in fase di verifica di conformità.
8. Potenza assorbita dai nodi di front-end: dovranno essere indicate la potenza AC apparente (in VA), la potenza AC attiva (in W) e il fattore di potenza sotto pieno carico e in modalità idle;
9. Potenza assorbita di un enclosure pienamente popolato con le unità di sistema proposte: dovranno essere indicate la potenza AC apparente (in VA), la potenza AC attiva (in W) e il fattore di potenza sotto pieno carico e in modalità idle;
10. La configurazione delle schede di rete suggerita per il supporto delle funzionalità di PXE e IPMI.

## 2.7 Verifiche di conformità

### 2.7.1 Modalità e tempi

- La fornitura è soggetta a verifica di conformità ai sensi degli artt. 312 e segg. del DPR 207/2010.
- Per il Lotto 1, la verifica di conformità è effettuata su un campione di n.1 server, che andrà consegnato, completo di tutte le sue parti, presso la sezione di Catania entro 30 gg dall'aggiudicazione definitiva.
- I test di cui al paragrafo 2.5 sono parte integrante delle verifiche di conformità.
- La ditta fornitrice è tenuta a fornire garanzia su tutto il materiale costituente la fornitura, con le condizioni presenti nella documentazione di gara, durante il periodo nel quale verrà effettuata la verifica di conformità. Tale periodo si concluderà con l'emissione di un certificato attestante il buon esito della verifica, ai sensi dell'art. 322 del DPR 207/2010.
- Entro un mese dalla data di completamento di tutte le forniture, lavori d'installazione, messa in funzione e validazione di tutte le apparecchiature oggetto della presente gara, ognuna delle sedi dell'INFN provvederà alle verifiche tecniche, prove e constatazioni necessarie per accertare la possibilità di emissione del certificato di verifica di conformità positivo.
- Nel caso le verifiche abbiano esito negativo verrà data comunicazione specifica all'appaltatore che dovrà risolvere i problemi entro il successivo mese.
- Nel caso i problemi non siano risolti, l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto e di rivalersi interamente sulla cauzione definitiva.

## 3 Lotto 2 - Specifiche Tecniche del Sistema di Storage

### 3.1 Caratteristiche generali della fornitura

- L'intera fornitura è costituita da almeno 7 Sistemi di Storage ciascuno composto di un insieme indipendente di moduli di storage, l'unità di storage, e connesso attraverso canali Fibre Channel (FC) ad almeno due nodi di front-end.
- Per unità di storage si intende un sotto-sistema completamente gestibile in maniera autonoma e costituito da:

11

- o Un doppio controller Fibre-Channel (FC) ridondato, con uscite attive FC lato host (nodi di front-end) indipendenti dalle altre unità di storage;
- o Un array di dischi di back-end controllati dall'unità stessa;
- o Software di configurazione, gestione ed allarmistica.

## 3.2 Caratteristiche dei Nodi di Front-End

### 3.2.1 Caratteristiche fisiche

- L'enclosure dei nodi di front-end deve essere di dimensione 1U o 2U e compatibile per il montaggio nei rack utilizzati nei siti come indicato nel paragrafo 7.2.

### 3.2.2 Alimentazione elettrica

- Si richiede alimentatore ridondato hot swap.
- Il sistema dovrà essere dotato di cavi di alimentazione con spine compatibili con le presiere (PDU) utilizzate nei rack come indicato nel paragrafo 7.2
- Gli alimentatori devono supportare i requisiti specificati dal costruttore della scheda madre e quelli specificati per tutti i componenti interni all'enclosure.
- I ventilatori, fatta eccezione per quelli delle CPU e degli alimentatori, devono essere ridondanti.

### 3.2.3 Scheda Madre

- Sulla scheda madre deve essere presente un management controller (BMC) compatibile IPMI versione 2.0 o superiore. Il BMC deve consentire almeno il monitoraggio delle ventole (se presenti), della temperatura di CPU e scheda madre, la gestione remota dell'alimentazione elettrica (possibilità di power-cycle) e l'accesso criptato alla console seriale attraverso la rete (per esempio via RCMP+ oppure SSH).
- La funzionalità IPMI dell'unità di sistema deve essere accessibile sia via web sia attraverso un'applicazione a linea di comando in esecuzione su una macchina Linux remota. Il BMC deve consentire la configurazione dell'utente BMC e dei parametri di rete anche attraverso un'applicazione a linea di comando in esecuzione locale che funzioni sotto Linux
- Il BMC deve mantenere i settaggi, incluse le configurazioni di accesso e di rete, anche qualora l'alimentazione all'unità di sistema venga interrotta; il BMC deve inoltre essere accessibile senza riconfigurazioni una volta che l'alimentazione venga ripristinata.
- La scheda madre deve supportare bootstrap via rete con protocollo PXE 2.0 o superiore. Il BIOS deve consentire la possibilità di eseguire boot via PXE prima del boot locale.
- La scheda madre deve supportare la possibilità di invocare un menu di selezione del device di boot e di selezionare il device di boot all'accensione.
- Il BMC deve supportare la possibilità di cambiare l'ordine dei dispositivi di boot al successivo reboot, tramite un'applicazione a linea di comando sotto Linux o remotamente

tramite la sua interfaccia LAN.

- La scheda madre deve supportare la ridirezione della console ad una porta seriale accessibile attraverso IPMI Serial-Over-LAN. Tutti i cambiamenti di settaggi BIOS, l'invocazione del menu di selezione del device di boot e la selezione del device di boot devono essere possibili attraverso questa porta via rete.
- Non è richiesta la ridondanza di BMC o equivalenti.

### 3.2.4 Processori

- I nodi di front-end devono essere dotati di almeno due processori di architettura x86\_64 con tecnologia multi-core forniti di estensioni EM64T oppure AMD64.
- I processori devono far parte della famiglia Intel Xeon E5-26xx o della famiglia AMD Opteron 62xx o successive.
- Ogni processore deve avere almeno 8 core fisici. Unità di processing logiche quali quelle fornite da Hyper-Threading oppure Simultaneous Multi-Threading sono considerate come core separati.
- Ogni processore deve avere almeno 16 MB di cache L3.

### 3.2.5 Memoria

- I nodi di front-end devono essere equipaggiati di almeno 64 GB di memoria RAM ognuno.
- I moduli di memoria devono essere approvati dal costruttore della scheda madre specificamente per l'utilizzo sulla scheda madre fornita.
- La memoria deve essere del tipo DDR-3 Registered ECC ed operante, nel sistema fornito, ad una frequenza di almeno 1333 MHz.
- Le ditte partecipanti alla gara dovranno elencare le specifiche della memoria proposta e la configurazione di installazione nei nodi.

### 3.2.6 Storage locale

- I nodi devono essere equipaggiati con almeno due dischi con possibilità di RAID 0,1 hardware.
- I dischi devono essere di tecnologia SATA di fascia Enterprise, SCSI o SAS ad almeno 7200 RPM.
- La capacità di ciascun disco deve essere di almeno 500 GB con almeno 16 MB di cache in alloggiamento hot swap.
- Tutti i dischi devono essere certificati dal costruttore per operare continuamente 24 ore al giorno, 7 giorni la settimana.
- Il controller dei dischi deve verificare lo stato dei dischi attraverso controlli e contatori SMART.

### 3.2.7 Connettività

- I nodi di front-end devono essere forniti di almeno:
  - n. 2 schede Gigabit Ethernet rame integrate con supporto PXE ciascuna dotata di connettore RJ45 per i cavi in rame (1000baseT);
  - n. 2 schede a 2 porte 10 Gbps con connettore SFP+ con supporto PXE;
  - n. 2 transceiver ottici SFP+ SR multimode corredati delle opportune bretelle ottiche per il collegamento (almeno 1,5 m);
  - n. 2 interfacce Fibre Channel 8 Gigabit/s Qlogic QLE2560 o equivalente corredata delle opportune bretelle ottiche per il collegamento (almeno 1,5 m).
- L'accesso alla console remota IPMI deve essere possibile utilizzando una delle interfacce specificate al paragrafo 3.2.3, ovvero non richiedere necessariamente l'utilizzo di un'interfaccia di rete separata.

### 3.2.8 Sistema Operativo

- Il sistema operativo da installare sarà Scientific Linux 6.4 o superiore, disponibile gratuitamente dal sito <http://www.scientificlinux.org> compatibile a livello binario con RedHat Enterprise Linux 6 Server x86\_64).
- I sistemi non devono contenere componenti o device che richiedano driver non inclusi in tale sistema operativo. Non sono richieste licenze per il sistema operativo e non se ne richiede l'installazione.
- La fornitura e l'installazione saranno a completo carico del fornitore.
- Tutti i computer dovranno essere in grado di fare il boot del sistema operativo citati senza essere connessi a tastiera, video, mouse o console seriali.

### 3.2.9 Altre richieste

- Ciascun nodo di front-end deve avere un interruttore on/off di alimentazione raggiungibile quando il nodo è montato su rack.
- Tutti i sistemi oggetto della presente gara devono essere forniti con identiche caratteristiche hardware, versioni di firmware e di BIOS.
- I cavi interni non devono essere punzonati, danneggiati o in tensione meccanica.
- La funzionalità della unità di sistema definibili via setting NVRAM (per esempio ordine di boot, configurazione RAID, etc.) devono essere mantenute anche in caso di accidentale perdita di alimentazione elettrica.
- Tutte le componenti di un server devono rispettare le specifiche approvate dai rispettivi costruttori (per esempio non è consentito overclocking delle CPU).

14

### 3.3 Caratteristiche delle Unità di Storage

#### 3.3.1 Caratteristiche delle Unità di Storage

- Ogni unità di storage deve avere almeno un doppio controller con porte verso gli host (nodi di front-end) in tecnologia FC ad almeno 8 Gbps
- Ogni controller deve avere almeno 4 porte FC ad almeno 8 Gbps
- Le porte FC devono essere utilizzabili sia in configurazione DAS o SAN
- Ogni controller deve avere almeno 2 GB di memoria cache con batteria tampone o sistema equivalente.
- E' richiesta la tipologia *active/active* garantita dai due controller.
- Entrambi i controller devono supportare la creazione di raid set con livelli, 0,1,5,6, composti da almeno 4 dischi fino ad un massimo di 15, ovvero sia possibile creare raid set composti da 4,5, .. 15 dischi. Entrambi i controller devono anche supportare configurazioni avanzate basate sui pool di dischi dinamici, o tecnologie equivalenti che consentano l'uso di tutti i dischi per distribuire il carico di lavoro.
- 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 almeno nella versione 5.4 e 6.4 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 6.4 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 testata durante la fase di verifica di conformità e costituirà valido motivo per la non accettazione della fornitura qualora la stessa si dimostrasse non rispondente ai requisiti di cui sopra.
- Deve essere certificata la possibilità di ospitare dischi SAS e SATA nello stesso enclosure.
- Deve essere possibile definire dischi come hot spare locali e globali.
- Ogni unità di storage deve supportare almeno 150 meccaniche.

#### 3.3.2 Dischi

- I dischi ammessi in fornitura devono avere interfaccia SAS, capacità di 3 o 4 TB, velocità di rotazione di almeno 7200 RPM e almeno 16 MB di cache in cassette hot swap.
- I dischi devono essere certificati per l'uso 24x7 (categoria enterprise).

#### 3.3.3 Caratteristiche fisiche

- Gli enclosure devono essere compatibili per il montaggio nei rack presenti nelle differenti strutture, descritti nel paragrafo 7.2.
- La densità degli enclosure deve essere tale che siano presenti non più di 12 meccaniche per ogni Rack Unit.

- Si richiede alimentatore ridondato hot swap. Il sistema dovrà essere dotato di cavi di alimentazione con spine compatibili con le presiere utilizzate nei rack.
- Le unità di ventilazione degli enclosure contenenti controller e dischi devono essere ridondate con sostituzione a caldo senza fermo macchina.
- Tutte le unità di storage della presente gara devono essere fornite con identiche caratteristiche hardware, versioni di firmware e di BIOS.

### 3.3.4 Prestazioni minime dell'unità di storage

- Ogni unità di storage dovrà soddisfare a delle condizioni minime di prestazioni che verranno verificate nella fase di verifica di conformità della fornitura (vedi paragrafo 3.5). La modalità operativa del test sarà così articolata:
  - Almeno due server (OS SL6.x x86\_64; si veda par. 3.6 per dettagli sul OS) connessi all'unità di storage attraverso i due controller; oppure almeno un server munito di scheda FC dual head 8 Gbps connessa ai due controller;
  - test con il tool *iozone* (<http://www.iozone.org/>) 32 bit v3.4.7 con file system XFS (OS SL5.x x86\_64) sulle partizioni dell'unità di storage. La riga di comando da utilizzare è: `iozone -r 128k -i 0 -i 1 -i 2 -t <#processi> -s 10G`. (Per la definizione di <#processi> si veda di seguito);
  - partizioni dell'unità di storage con formattazione standard di XFS (`mkfs.xfs /device` senza ottimizzazioni);
  - ogni raidset contenga un solo volume; ogni volume sia mappato in una singola LUN; ogni LUN sia mappata in una singola partizione montata su uno dei disk-server;
  - il numero di processi (<#processi>) per un'unità che contiene circa 380 TB è fissato in almeno 300:
    - i processi devono essere distribuiti in round-robin fra tutte le partizioni disponibili in modo da avere lo stesso numero di processi su ogni partizione o al più con una sola unità di differenza;
- I requisiti minimi risultanti dal test dovranno essere come di seguito indicato, tenendo presente che i valori indicati in KB si intendono omogenei nell'unità di misura con quanto riportato nei risultati da *iozone*:
  - RANDOM READ (espresso dal valore di: "Children see throughput for <xx> random readers", dove <xx> è il valore <#processi>):
    - il valore aggregato per una unità di storage equipaggiata con circa 380 TB, nel caso di random read, deve essere almeno 500.000 KB/s;
  - SEQUENTIAL READ (espresso dal valore di: "Children see throughput for <xx> readers", dove <xx> è il valore <#processi>):
    - il valore aggregato per unità di storage equipaggiata con circa 380 TB, nel caso di sequential read, deve essere almeno 1.350.000 KB/s;
  - SEQUENTIAL WRITE (espresso dal valore di: "Children see throughput for <xx> initial writers", dove <xx> è il valore <#processi>):
    - il valore aggregato per unità di storage equipaggiata con 380 TB, nel caso di sequential write, deve essere almeno 1.1000.000 KB/s

- Tutti i valori, sia per il numero di processi sia per i valori di performance, vanno scalati con una proporzione lineare in base al numero di TB con cui le unità di storage vengono equipaggiate.

### 3.3.5 Gestione e Monitoraggio dell'unità di Storage

- Deve essere garantita la gestione, la configurazione e il monitoraggio remoto via seriale, ssh, web, snmp e il supporto per lo shutdown e reset remoto dei controller RAID, in base a soglie e politiche configurabili.
- I sistemi dovranno essere dotati di un sistema configurabile di controllo in background su tutti i volumi dello stato dei Raid.
- Il sistema dovrà essere fornito di un software completo di controllo e configurazione. Tale software dovrà includere, pena l'esclusione, la gestione dell'allarmistica tramite invio di messaggi di tipo e-mail. Le condizioni di allarme segnalate dovranno almeno comprendere: aumenti della temperatura, fallimento di un controller ridondato, fallimento di un'unità di alimentazione/ventilazione, fallimento di un disco di hot-spare e in particolare il fallimento di un singolo disco costituente un array Raid. 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 ben documentata e dovrà permettere il monitoraggio in tempo reale dei parametri suddetti.

### 3.4 Descrizione delle caratteristiche dei sistemi di storage

- Per ogni Unità di Storage offerta dovranno essere obbligatoriamente specificate le seguenti informazioni che verranno anche utilizzate in fase di verifica di conformità:
  1. Marca e modello dell'unità di storage;
  2. 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);
  3. Caratteristiche dei dischi offerti;
  4. Numero totale di enclosure componenti l'unità di storage;
  5. Numero di Rack Unit e profondità del singolo enclosure completo di alimentatori, dischi e quant'altro;
  6. Numero di alimentatori e ventole di raffreddamento;
  7. Configurazione usata per la verifica delle performance richieste
  8. Tutti i dischi offerti dovranno essere configurabili nel Raid Set specificato;
  9. 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;
  10. Capacità massima dell'eventuale futura espansione dei sistemi possibile con i 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.
  11. Risultati dei test di performance eseguiti sui sistemi descritti nel paragrafo 3.3.4 e la configurazione usata per ottenerli. Tali valori saranno verificati in fase di verifica di conformità;

12. Apparecchiature e/o licenze necessarie per l'utilizzo del sistema in configurazione DAS e per la sua conversione in modalità SAN;
  13. Potenza assorbita del sistema di storage: dovranno essere indicate la potenza AC apparente (in VA), la potenza AC attiva (in W) e il fattore di potenza del sistema pienamente popolato di tutti i dischi offerti, sotto pieno carico e in modalità idle;
  14. Lista indicativa degli switch compatibili con le schede FC.
- Per i nodi di front-end offerti dovranno essere obbligatoriamente specificate le seguenti informazioni:
    15. Caratteristiche del processore offerto;
    16. Numero e caratteristiche dei dischi offerti;
    17. Caratteristiche della memoria e GB di RAM offerti;
    18. Caratteristiche delle schede di connettività offerte;
    19. Potenza assorbita dai nodi di front-end: dovranno essere indicate la potenza AC apparente (in VA), la potenza AC attiva (in W) e il fattore di potenza sotto pieno carico e in modalità idle;
  - In tutti i casi, nell'offerta andranno indicati chiaramente per i diversi componenti i sistemi di gestione e monitoraggio *non presidiato (tramite automatismi software)*:
    - o requisito preferibile è la presentazione delle metriche di monitoring e l'implementazione di tecnologie di controllo remoto tramite protocolli standard come SNMP, IPMI, ecc.
    - o In particolare il monitoraggio non presidiato sarà effettuato da un nostro server con sistema operativo Linux sul quale gireranno script, programmi e/o daemon che dovranno poter:
      - monitorare ventole, alimentatori, tensioni; temperature, eventuali altri componenti attivi elettrici ed elettronici;
      - eseguire power on, power off e reset dei nodi di front-end e shutdown o reset dei controller RAID dello storage, in base a soglie e politiche configurabili.

### 3.5 Verifiche di conformità

#### 3.5.1 Modalità e tempi

- La fornitura è soggetta a verifica di conformità ai sensi degli artt. 312 e segg. del DPR 207/2010.
- Per il Lotto 2, la verifica di conformità è effettuata su un campione di 1 sistema di storage degli almeno 7 previsti, che andrà consegnato, completo di tutte le sue parti, presso la sezione di Bari entro 30 gg dall'aggiudicazione definitiva.
- I test di cui al paragrafo 3.3.4 sono parte integrante delle verifiche di conformità.
- La ditta fornitrice è tenuta a fornire garanzia su tutto il materiale costituente la fornitura, con le condizioni presenti nella documentazione di gara, durante il periodo nel quale verrà effettuata la verifica di conformità. Tale periodo si concluderà con l'emissione di un certificato attestante il buon esito della verifica, ai sensi dell'art. 322 del DPR 207/2010.
- Entro un mese dalla data di completamento di tutte le forniture, lavori d'installazione, messa in funzione e validazione di tutte le apparecchiature oggetto della presente gara, ognuna delle

18

sedi dell'INFN provvederà alle verifiche tecniche, prove e constatazioni necessarie per accertare la possibilità di emissione del certificato di verifica di conformità positiva.

- Nel caso le verifiche abbiano esito negativo verrà data comunicazione specifica all'appaltatore che dovrà risolvere i problemi entro il successivo mese.
- Nel caso i problemi non siano risolti, l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto e di rivalersi interamente sulla cauzione definitiva.

#### 4 Lotto 3 - Specifiche Tecniche del Sistema di Rete di tipo 1

##### 4.1 Caratteristiche generali della fornitura

- La fornitura richiesta consiste in tre switch multilayer di tipo modulare, identici in tutte le loro parti, da installare nelle tre sedi di Catania, Cosenza e Napoli.
- I tre apparati dovranno avere un numero minimo di porte 10 GbE SFP+ (fornite / massime installabili), secondo il seguente schema:

Numero minimo di porte	Richieste in fornitura	Massimo installabile
Catania	96	almeno 240
Cosenza	96	almeno 240
Napoli	96	almeno 240

- Dovranno essere fornite, per ogni apparato, 92 ottiche SFP+ del tipo Short Range 850nm, e tali da garantire una portata di 300mt su fibra ottica multimodale ISO11801 OM3 50/125um, oltre a 4 ottiche SFP+ del tipo Long Range 1310nm per fibra monomodale.
- Nel caso in cui l'apparato fornito richieda cavi e/o connettori supplementari (p.es.: cavi drop-out QSFP+ 4-in-1) per connettere le bretelle in fibra ottica con connettori LC/LC, sarà necessario installare opportunamente tale cablaggio supplementare nel rack tramite guide cavi, in modo da rendere agevole la connessione alle porte dei relativi patch-panel ottici.
- Il modello di switch fornito dovrà avere la possibilità di installare moduli con porte a 100 GbE in standard IEEE 802.3ba; anche ove questi non siano disponibili al tempo dell'offerta, dovranno comunque essere previsti in roadmap, per il modello fornito, entro 24 mesi dalla data di aggiudicazione della fornitura.
- La matrice di switch-fabric, deve consentire una velocità full-wire-speed per tutte le porte installabili.
- E' richiesto il supporto all'analisi delle ACL in hardware a velocità wire-speed.
- E' richiesto il supporto del protocollo OpenFlow, eventualmente anche se previsto in roadmap come aggiornamento successivo, ma senza costi aggiuntivi.
- Gli apparati dovranno essere completamente ridondati nelle loro componenti essenziali (alimentatori, schede, ventole) in modo che nessun singolo guasto possa provocare il blocco dell'intero dispositivo.

- Dovrà essere fornito, unitamente agli apparati, un adeguato supporto, anche telefonico o telematico, per la configurazione ed il deployment degli apparati.
- E' richiesto che la ditta fornitrice debba impegnarsi a fornire formazione on-site per i network manager sull'apparato fornito, nelle tre sedi oggetto della fornitura, in modo da assicurare la piena e rapida operatività.
- Le altre caratteristiche richieste agli apparati sono le seguenti:
  - Supporto della funzionalità di Virtual routing and forwarding (VRF) — Virtual routing instances
  - Capacità di routing L3
  - Supporto di BGP e Policy-based routing
  - Supporto di OpenFlow (entro il 2014)
  - Supporto di sFlow, jFlow, NetFlow o tecnologia equivalente
  - Supporto di LAG (link aggregation group) manuale ed automatica (LACP) con la possibilità di configurare almeno 64 gruppi e di aggregare almeno 8 porte per ogni gruppo LAG.
  - Supporto di 802.1q, 802.1p, 802.1x
  - Supporto Jumbo Frame 9216 byte
  - Supporto di IPv6
  - Supporto di almeno 512 VLAN attive
  - Supporto di storm control (unicast, multicast, broadcast)
  - Supporto di SNMP (v1/2/3)
  - Supporto autenticazione tramite Tacacs+ o Radius
  - Possibilità di configurare l'apparato in CLI tramite accesso locale (console port), o remoto (sshv2, HTTP)

## 4.2 Verifiche di conformità

### 4.2.1 Modalità e tempi

- La fornitura è soggetta a verifica di conformità ai sensi degli artt. 312 e segg. del DPR 207/2010.
- Per il Lotto 3, la verifica di conformità è effettuata su un campione di 1 dei tre switch previsti, che andrà consegnato, completo di tutte le sue parti e delle relative ottiche, presso la sezione di Napoli entro 30 gg dall'aggiudicazione definitiva.
- La velocità fornita dall'apparato sarà misurata, popolando almeno la metà delle porte disponibili su due moduli distinti, tramite il tool *iperf* (<http://www.iperf.org>), in versione almeno 2.0.5 64 bit, nella modalità dual-testing, con 8 stream paralleli, per 60 secondi.
  - Le istanze di test dovranno essere effettuate simultaneamente per tutti i nodi, in modalità bipartita, ovvero a due a due tra macchine connesse ai due moduli distinti (la metà degli host funge da client, l'altra metà da server).
  - I comandi, da eseguire contemporaneamente su tutti gli host, saranno i seguenti:
    - sui client: `iperf -d -u -p numero_porta -P 8 -t 60 -c indirizzo_server`

- sui server: `iperf -s numero_porta`
- La velocità misurata in UDP dovrà essere almeno pari a 9 Gbit/s in entrambe le direzioni, per tutte le porte popolate.
- La ditta fornitrice è tenuta a fornire garanzia su tutto il materiale costituente la fornitura; con le condizioni presenti nella documentazione di gara, durante la validazione e per i 2 mesi successivi durante i quali verrà effettuata la verifica di conformità. Tale periodo si concluderà con l'emissione di un certificato attestante il buon esito della verifica, ai sensi dell'art. 322 del DPR 207/2010.
- Entro un mese dalla data di completamento di tutte le forniture, lavori d'installazione, messa in funzione e validazione di tutte le apparecchiature oggetto della presente gara, ognuna delle sedi dell'INFN provvederà alle verifiche tecniche, prove e constatazioni necessarie per accertare la possibilità di emissione del certificato di verifica di conformità positiva.
- Nel caso le verifiche abbiano esito negativo verrà data comunicazione specifica all'appaltatore che dovrà risolvere i problemi entro il successivo mese.
- Nel caso i problemi non siano risolti, l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto e di rivalersi interamente sulla cauzione definitiva.

#### 4.3 Descrizione delle caratteristiche dei Sistemi di rete

- Per ognuno degli apparati di rete offerti dovranno essere obbligatoriamente specificate le seguenti informazioni, che verranno anche utilizzate in fase di verifica di conformità:
  1. Marca, modello e part number di tutte le componenti hardware facenti parte della fornitura (chassis, alimentatori, ventole, moduli di controllo, line-card, etc.);
  2. Numero di alimentatori e ventole di raffreddamento, modalità di funzionamento delle ventole (front-to-back, back-to front, side-to-back, etc.);
  3. Capacità totale della matrice di switching e capacità per ogni slot di espansione, nella configurazione fornita, espressa in milioni di pacchetti per secondo ed in Gigabit per secondo;
  4. Caratteristiche tecniche delle line-card con porte SFP+ 10 GbE fornite (numero di porte, capacità totale di switching della scheda);
  5. Caratteristiche tecniche dei moduli di controllo forniti, in particolare è richiesto il dettaglio dei protocolli supportati e di eventuali capacità aggiuntive rispetto a quelle richieste. Sono espressamente richieste le seguenti informazioni:
    - 5.1 Numero massimo di rotte installabili nella tabella di routing;
    - 5.2 Numero massimo di Access Control List eseguibili in hardware a velocità wire-speed;
    - 5.3 Numero massimo di VRF istanziabili sull'apparato;
  6. Potenza totale assorbita del sistema fornito e potenza totale del sistema nella configurazione massima.

## 5 Lotto 4 - Specifiche Tecniche del Sistema di Rete di tipo 2

### 5.1 Caratteristiche generali della fornitura

- La fornitura richiesta consiste in due switch multilayer di tipo modulare, da installare nella sede oggetto della fornitura. Sono richiesti 2 apparati identici, tali che le line-card installabili siano le stesse per entrambi gli apparati e che le versioni e la tipologia di software di gestione siano uguali.
- I due apparati dovranno avere un numero minimo di porte 10 GbE SFP+ (fornite./ massime installabili), secondo il seguente schema:

Numero minimo di porte	Richieste in fornitura	Massimo installabile
Bari (1)	200	Più di 480
Bari (2)	200	Più di 480

- Dovranno essere fornite, per ogni apparato, 198 ottiche SFP+ del tipo Short Range 850nm, e tali da garantire una portata di 300mt su fibra ottica multimodale ISO11801 OM3 50/125um, oltre a 2 ottiche SFP+ del tipo Long Range 1310nm per fibra monomodale.
- Nel caso in cui l'apparato fornito richieda cavi e/o connettori supplementari (p.es.: cavi drop-out QSFP+ 4-in-1) per connettere le bretelle in fibra ottica con connettori LC/LC, sarà necessario installare opportunamente tale cablaggio supplementare nel rack tramite guide cavi, in modo da rendere agevole la connessione alle porte dei relativi patch-panel ottici.
- Il modello di switch fornito dovrà avere la possibilità di installare moduli con porte a 100 GbE in standard IEEE 802.3ba; anche ove questi non siano disponibili al tempo dell'offerta, dovranno comunque essere previsti in roadmap, per il modello fornito, entro 24 mesi dalla fornitura.
- La matrice di switch-fabric di ogni chassis, deve consentire una velocità full-wire-speed per tutte le porte installate, nonché per quelle installabili in futuro all'interno del singolo chassis.
- E' richiesto il supporto del protocollo OpenFlow, eventualmente anche se previsto in roadmap come aggiornamento successivo, ma senza costi aggiuntivi.
- Gli apparati dovranno essere completamente ridondati nelle loro componenti essenziali (alimentatori, schede, ventole) in modo che nessun singolo guasto possa provocare il blocco dell'intero dispositivo.
- Dovrà essere fornito, unitamente agli apparati, un adeguato supporto, anche telefonico, o telematico, per la configurazione ed il deployment degli apparati.
- E' richiesto che la ditta fornitrice debba impegnarsi a fornire formazione on-site per i network manager sull'apparato fornito, nelle quattro sedi oggetto della fornitura, in modo da assicurare la piena e rapida operatività.
- Le altre caratteristiche richieste agli apparati sono le seguenti:
  - Capacità di routing L3
  - Supporto di BGP e Policy-based routing
  - Supporto di OpenFlow (entro il 2014)
  - Supporto di sFlow, jFlow, NetFlow o tecnologia equivalente

- Supporto di link aggregation group manuale ed automatica (LACP) con la possibilità di configurare almeno 64 gruppi e di aggregare almeno 8 porte per ogni gruppo.
- Supporto di 802.1q, 802.1p, 802.1x
- Supporto Jumbo Frame 9216 byte
- Supporto di IPv6
- Latenza di connessione fra due porte dello stesso switch minore di 6 microsecondi
- Supporto di almeno 512 VLAN attive
- Supporto di storm control (unicast, multicast, broadcast)
- Supporto di SNMP (v1/2/3)
- Supporto autenticazione tramite Tacacs+ o Radius.
- Possibilità di configurare l'apparato in CLI tramite accesso locale (console port) o remoto (sshv2, HTTP)

## 5.2 Verifiche di conformità

### 5.2.1 Modalità e tempi

- La fornitura è soggetta a verifica di conformità ai sensi degli artt. 312 e segg. del DPR 207/2010.
- Per il Lotto 4, la verifica di conformità è effettuata su un campione di 1 switch dei due previsti, che andrà consegnato, completo di tutte le sue parti e delle relative ottiche, presso la sezione di Bari entro 30 gg dall'aggiudicazione definitiva.
- La velocità fornita dall'apparato sarà misurata, popolando almeno la metà delle porte disponibili su due moduli distinti, tramite il tool *iperf* (<http://www.iperf.org>), in versione almeno 2.0.5 64 bit, nella modalità dual-testing, con 8 stream paralleli, per 60 secondi.
  - Le istanze di test dovranno essere effettuate simultaneamente per tutti i nodi, in modalità bipartita, ovvero a due a due tra macchine connesse ai due moduli distinti (la metà degli host funge da client, l'altra metà da server).
  - I comandi, da eseguire contemporaneamente su tutti gli host, saranno i seguenti:
    - sui client: `iperf -d -u -p numero_porta -P 8 -t 60 -c indirizzo_server`
    - sui server: `iperf -s numero_porta`
  - La velocità misurata in UDP dovrà essere almeno pari a 9 Gbit/s in entrambe le direzioni, per tutte le porte popolate.
- La ditta fornitrice è tenuta a fornire garanzia su tutto il materiale costituente la fornitura, con le condizioni presenti nella documentazione di gara, durante il periodo nel quale verrà effettuata la verifica di conformità. Tale periodo si concluderà con l'emissione di un certificato attestante il buon esito della verifica, ai sensi dell'art. 322 del DPR 207/2010.
- Entro un mese dalla data di completamento di tutte le forniture, lavori d'installazione, messa in funzione e validazione di tutte le apparecchiature oggetto della presente gara, la sezione INFN di Bari provvederà alle verifiche tecniche, prove e constatazioni necessarie per accertare la possibilità di emissione del certificato di verifica di conformità positiva.
- Nel caso le verifiche abbiano esito negativo verrà data comunicazione specifica all'appaltatore che dovrà risolvere i problemi entro il successivo mese.

- Nel caso i problemi non siano risolti, l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto e di rivalersi interamente sulla cauzione definitiva.

### 5.3 Descrizione delle caratteristiche dei Sistemi di rete

- Per ognuno degli apparati di rete offerti dovranno essere obbligatoriamente specificate le seguenti informazioni, che verranno anche utilizzate in fase di verifica di conformità:
  1. Marca, modello e part number di tutte le componenti hardware facenti parte della fornitura (chassis, alimentatori, ventole, moduli di controllo, line-card, etc.);
  2. Numero di alimentatori e ventole di raffreddamento, modalità di funzionamento delle ventole (front-to-back, back-to front, side-to-back, etc.);
  3. Capacità totale della matrice di switching e capacità per ogni slot di espansione, nella configurazione fornita, espressa in milioni di pacchetti per secondo ed in Gigabit per secondo;
  4. Caratteristiche tecniche delle line-card con porte SFP+ 10 GbE fornite (numero di porte, capacità totale di switching della scheda);
  5. Caratteristiche tecniche dei moduli di controllo forniti, in particolare è richiesto il dettaglio dei protocolli supportati e di eventuali capacità aggiuntive rispetto a quelle richieste. Sono espressamente richieste le seguenti informazioni:
    - 5.1 Numero massimo di rotte installabili nella tabella di routing;
    - 5.2 Numero massimo di Access Control List eseguibili in hardware a velocità wire-speed;
  6. Potenza totale assorbita del sistema fornito e potenza totale del sistema nella configurazione massima.

## 6 Sopralluogo

- E' richiesto, non a pena di esclusione, che le ditte concorrenti svolgano un sopralluogo per prendere visione dei locali e dei rack nei quali avverrà l'installazione. A tale scopo contattare il personale elencato nel paragrafo 7.2.
- Qualora non venga effettuato il sopralluogo, sarà comunque piena responsabilità dell'impresa l'accertamento della completa compatibilità del materiale offerto con le infrastrutture preesistenti nei strutture ed in particolare con i rack nei quali effettuare l'installazione.

## 7 Consegna e Installazione delle apparecchiature

### 7.1 Consegna delle apparecchiature

- Il Fornitore dovrà provvedere alla consegna delle apparecchiature entro 30 giorni solari dal momento in cui viene effettuato l'ordine. L'intero sistema dovrà essere installato nei rack, reso operativo e validato.
- Gli indirizzi di consegna sono i seguenti:

- **Sezione INFN di Bari**  
INFN Sezione di Bari,  
Via E. Orabona n. 4  
70125 Bari
- **Sezione INFN di Catania**  
Dipartimento di Fisica e Astronomia  
Cittadella Universitaria  
Via S. Sofia, 64  
95123 Catania
- **Sezione INFN di Napoli**  
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, Edificio 6  
Via Cintia  
80126 Napoli  
(consegna al magazzino, piano terra, ore 09-13)
- **Gruppo Collegato di Cosenza**  
Università degli Studi della Calabria – Dipartimento di Fisica  
Via P. Bucci, Cubo 31C  
87036 Arcavacata di Rende, Cosenza

## 7.2 Installazione delle apparecchiature

- Tutto l'hardware fornito dovrà essere installato nei rack, reso operativo e validato ad opera del fornitore.
- L'installazione dovrà comprendere per tutte le apparecchiature la cablatura all'alimentazione elettrica e alla rete, inoltre, per i Sistemi di Storage del Lotto 2, dovrà comprendere il cablaggio tra le unità di storage e i nodi di front-end, il montaggio e la configurazione delle schede Fibre Channel in modo da avere 2 canali ridondati per nodo. Per il lotto 3, e 4 dovrà essere effettuata l'installazione fisica, la connessione al cablaggio passivo, la configurazione software degli switch.
- Il fornitore dovrà inoltre provvedere al settaggio di rete delle console remote dei sistemi.
- Le guide e gli accessori (bulloni e viti varie) necessari per il montaggio e l'installazione a rack, così come i cavi di alimentazione, di rete e le fibre, fanno parte della fornitura.
- I rack utilizzati nei siti sono qui sotto elencati:
  - **Sezione INFN di Bari**
    - Rack della ditta APC, modello SX AR3100
  - **Sezione INFN di Catania**
    - Rack della ditta APC, modello SYMMETRA 80K
  - **Sezione INFN di Napoli**
    - Rack auto-raffreddati Rimatrix 5 della ditta Rittal. I sistemi indicati devono essere dotati di cavi di alimentazione con connettori C13.
  - **Gruppo Collegato di Cosenza**
    - Rack in fase di definizione.

- L'installazione dovrà essere concordata con un anticipo di almeno 10 giorni, in modo da impedire l'accesso ai locali per altre attività, consentendo l'eliminazione dei rischi da interferenza ed azzerandone quindi i relativi costi. A tale scopo contattare:
  - Il dott. Giacinto Donvito (080-5443244, [giacinto.donvito@ba.infn.it](mailto:giacinto.donvito@ba.infn.it)) o il dott. Domenico Diacono (080-5442347, [domenico.diacono@ba.infn.it](mailto:domenico.diacono@ba.infn.it)) per la Sezione INFN di Bari. La dott.sa Lucia Silvestris sarà garante dell'eliminazione dei rischi da interferenza;
  - il dott. Giuseppe Andronico (095-3785304, [giuseppe.andronico@ct.infn.it](mailto:giuseppe.andronico@ct.infn.it)) per la Sezione INFN di Catania. Il dott. Giuseppe Andronico sarà garante dell'eliminazione dei rischi da interferenza;
  - il dott. Silvio Pardi (081-676242, [spardi@na.infn.it](mailto:spardi@na.infn.it)), il dott. Vincenzo Capone (081-676357, [enzo.capone@na.infn.it](mailto:enzo.capone@na.infn.it)) o la dott.ssa Alessandra Doria (081-676176, [alessandra.doria@na.infn.it](mailto:alessandra.doria@na.infn.it)) per la Sezione INFN di Napoli. Il dott. Gianpaolo Carlino sarà garante dell'eliminazione dei rischi da interferenza;
  - il prof. Enrico Tassi (0984-496038, [enrico.tassi@fis.unical.it](mailto:enrico.tassi@fis.unical.it)) o il dott. Alessandro Tarasio (0984-496099, [tarasio@na.infn.it](mailto:tarasio@na.infn.it)) per il Gruppo Collegato di Cosenza. Il prof. Enrico Tassi sarà garante dell'eliminazione dei rischi da interferenza.

### 7.3 Procedure di emergenza

- Le informazioni sulle procedure di emergenza sono consultabili via web agli indirizzi:
  - Bari: <http://www.ba.infn.it/~prevenz/index.html>
  - Catania: [http://www.ct.infn.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=127&Itemid=61&lang=it](http://www.ct.infn.it/index.php?option=com_content&view=article&id=127&Itemid=61&lang=it)
  - Napoli: <http://www.na.infn.it/index.php?id=emergenze>
  - Cosenza: [http://www.unical.it/portale/ateneo/sps\\_626/](http://www.unical.it/portale/ateneo/sps_626/)

Il RUP

Dr. Gianpaolo Carlino