





UNIONE EUROPEA
 Fondo Sociale Europeo
 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Istruzione,
 dell'Università e della Ricerca



PON
 RICERCA
 E INNOVAZIONE
 2014 - 2020

Progetto I.Bi.S.Co.
Infrastruttura per Big data e Scientific COmputing
CODICE: PIR01_00011
INFRASTRUTTURA: IPCEI-HPC-BDA
CUP: I66C18000110006



Fornitura in opera di attrezzature per il potenziamento dei Data Center dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN e dell'Osservatorio Astronomico di Roma dell'INAF per il progetto IBISCO, in 3 Lotti

Capitolato Tecnico

Lotto	Codice univoco del bene	Nome breve del bene	Oggetto
1	PIR01_00011_176444	LNF-05-CAL-INAFA	Macchine per servizi centrali
2	PIR01_00011_176286	LNF-03-CAL-INAFA	Server di calcolo a 2 vie
3	PIR01_00011_176339	LNF-04-STO-INAFA	Sistema di storage da 1 PB



Sommario

Art. 1.	DEFINIZIONE DELLA FORNITURA.....	3
1.1	Oggetto della fornitura	3
1.2	Luogo di installazione	4
1.3	Definizioni	4
Art. 2.	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	5
2.1	Requisiti generali delle apparecchiature - Conformità.....	5
2.2	Requisiti obbligatori comuni alle apparecchiature dei lotti 1, 2 e 3	5
2.2.1	Requisiti sugli enclosure	6
2.2.2	Requisiti sui componenti	6
2.2.3	Requisiti sulla scheda madre.....	7
	In tutte le apparecchiature di calcolo (server del lotto 1, server di calcolo del lotto 2 e server di front-end del lotto 3), la scheda madre deve supportare le seguenti specifiche:	7
2.2.4	Requisiti sull'alimentazione	8
2.3	Requisiti obbligatori per le apparecchiature del Lotto 1 (macchine per servizi centrali)	8
2.3.1	Componenti accessori del lotto 1	10
2.4	Requisiti obbligatori per le apparecchiature del lotto 2 (server di calcolo)	11
2.4.1	Componenti accessori del lotto 2	13
2.5	Requisiti tecnici obbligatori per le apparecchiature del Lotto 3 (sistema storage da 1 PByte).....	13
2.5.1	Prestazioni minime delle unità di storage	16
2.5.2	Ulteriori specifiche tecniche dell'unità di storage del lotto 3.....	17
2.5.3	Componenti accessori del lotto 3	19
Art. 3.	DESCRIZIONE DEI SERVIZI CONNESSI.....	19
3.1	Servizio di consegna, installazione, configurazione, avvio operativo dei sistemi ..	19
3.2	Assistenza in garanzia delle apparecchiature.....	21



Art. 1. DEFINIZIONE DELLA FORNITURA

1.1 Oggetto della fornitura

Il presente Capitolato Tecnico disciplina gli aspetti tecnici della fornitura all'Istituto Nazionale di Astrofisica - Osservatorio Astronomico di Roma (INAF-OAR) di attrezzature di calcolo per il progetto IBISCO da installare presso l'INAF-OAR e presso i Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN-LNF).

L'oggetto della fornitura riguarda le apparecchiature ed i servizi connessi di seguito elencati e per i seguenti quantitativi:

- Lotto 1: n.12 **macchine per servizi centrali**: nodi di calcolo ad alta affidabilità, caratterizzati da un'elevata ridondanza, e relativi componenti accessori. Le caratteristiche tecniche minime richieste sono riportate nel paragrafo 2.3 del presente Capitolato Tecnico. *[voce LNF-05-CAL-INAFA del progetto IBISCO corrispondente al codice univoco PIR01_00011_176444].*
- Lotto 2: n.24 **nodi di calcolo a 2 vie**: nodi di calcolo ad alte prestazioni ottimizzati per il calcolo intensivo, con alta densità di core per rack unit e relativi componenti accessori. Le caratteristiche tecniche minime richieste sono riportate nel paragrafo 2.4 del presente Capitolato Tecnico. *[voce LNF-03-CAL-INAFA del progetto IBISCO corrispondente al codice univoco PIR01_00011_176286].*
- Lotto 3: n.1 **sistema di storage** da rack, per un totale di almeno 1 PByte, e relativi componenti accessori. Le caratteristiche tecniche minime richieste sono riportate nel paragrafo 2.5 del presente Capitolato Tecnico. *[voce LNF-04-STO-INAFA del progetto IBISCO corrispondente al codice univoco PIR01_00011_176339].*

Per tutti i lotti è prevista la prestazione dei seguenti servizi connessi:

1. **Servizio di "Consegna, installazione, configurazione ed avvio operativo dei sistemi"** della fornitura, da erogarsi in conformità alle modalità indicate al paragrafo 3.1 del presente Capitolato Tecnico;
2. **Servizio di "Gestione in garanzia delle apparecchiature"**, da erogarsi in conformità alle modalità indicate al paragrafo 3.2 del presente Capitolato Tecnico.

Il Fornitore, assumendo verso l'Amministrazione il ruolo di "fornitore chiavi in mano", dovrà garantire la completezza e l'omogeneità della fornitura stessa, indipendentemente dalla eterogeneità delle componenti delle apparecchiature base e delle opzioni previste dalla fornitura.

La fornitura dovrà conformarsi ai requisiti di seguito indicati:

1. tutte le apparecchiature in configurazione base dovranno presentare caratteristiche tecniche minime non inferiori a quelle riportate ai paragrafi 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 del presente Capitolato Tecnico;
2. tutte le apparecchiature in configurazione base e i componenti opzionali dovranno essere nuove di fabbrica ed essere costruite utilizzando parti nuove;



3. ciascun sistema dovrà essere consegnato presso le sedi indicate ed avviato;
4. tutta la fornitura dovrà risultare conforme ai requisiti riportati nel presente Capitolato Tecnico;
5. per ciascuna apparecchiatura dovrà essere fornita una copia digitale della manualistica tecnica completa, edita dal produttore; la documentazione dovrà essere in lingua italiana oppure, se non prevista, in lingua inglese.

1.2 Luogo di installazione

Le apparecchiature del lotto 1 andranno installate nel data center OAR presso la sede dell'INAF-OAR, mentre le apparecchiature dei lotti 2 e 3 andranno installate nel data center Tier2-LNF, presso la sede dell'INFN-LNF. Il Data Center OAR è dotato di 8 armadi e le 12 macchine del lotto 1 andranno installate in un rack dedicato che è parte della fornitura del lotto stesso.

Il data center del Tier2-LNF è dotato di 15 armadi; la fornitura andrà installata in due di essi che saranno comunicati al momento dell'installazione.

1.3 Definizioni

Nel corpo del presente Capitolato Tecnico, con il termine:

"Fornitore" si intende l'Impresa Fornitrice aggiudicataria di ciascun Lotto;

"Amministrazione" si intende l'Istituto Nazionale di Astrofisica, quale Stazione Appaltante;

"Apparecchiatura/Server" si intende l'apparecchiatura (di storage o di calcolo) o il server, completi e comprensivi di tutte le componenti della configurazione base e delle eventuali opzioni accessorie richieste dall'Amministrazione ordinante;

"Componente/i" si intende il componente o l'insieme dei componenti costituenti la configurazione del server o dello storage;

"Servizio/i connessi" si intende il servizio o l'insieme dei servizi connessi e accessori alla fornitura delle Apparecchiature in oggetto, compresi nel prezzo della fornitura ed analiticamente descritti nell'Art. 3 Art. 3 del presente Capitolato Tecnico;

"Data ordine" si intende la data di stipula del contratto tra Fornitore e Amministrazione;

"Data di accettazione dell'apparecchiatura" si intende la data del verbale relativo all'esito positivo della verifica di conformità relativa alle/a apparecchiature/a emesso dall'Amministrazione;

"Orario lavorativo" si intende per orario lavorativo, le ore comprese tra le 8:30 e le 17:30 dal lunedì al venerdì.



Art. 2. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

L'Amministrazione potrà utilizzare le apparecchiature previste nella fornitura, disciplinata nei contenuti tecnici dal presente Capitolato Tecnico, per progetti basati su:

- Piattaforme Windows;
- Piattaforme basate su sistemi operativi Open Source, in particolare CentOS;
- Piattaforme di virtualizzazione (almeno VMWare e KVM).

2.1 Requisiti generali delle apparecchiature – Conformità

Tutte le apparecchiature fornite devono essere munite dei marchi di certificazione riconosciuti da tutti i paesi dell'Unione Europea e devono essere conformi alle norme relative alla compatibilità elettromagnetica.

Il Fornitore dovrà garantire la conformità delle apparecchiature oggetto di tutti e tre i lotti alle normative CEI o ad altre disposizioni internazionali riconosciute e, in generale, alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle apparecchiature medesime ai fini della sicurezza degli utilizzatori.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le apparecchiature fornite dovranno rispettare:

- i requisiti stabiliti nel D.Lgs. n. 81/2008;
- i requisiti di ergonomia stabiliti nella Direttiva CEE 90/270 recepita dalla legislazione italiana con Legge 19 febbraio 1992, n. 142;
- i requisiti di sicurezza (es. IMQ) e di emissione elettromagnetica (es. FCC) certificati da Enti riconosciuti a livello europeo;
- le apparecchiature fornite dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.lgs. 18 maggio 2016 n.80 relativamente alla Compatibilità Elettromagnetica (EMC) e conseguentemente essere marcate e certificate CE;
- i requisiti di immunità definiti dalla EN55024;
- i requisiti relativi alla restrizione all'uso di sostanze pericolose previsto dalla normativa vigente, ed in particolare dalla direttiva 2011/65/UE, (RoHS II), recepita con D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 27 e s.m.i.;
- Per quanto concerne i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, RAEE, il Fornitore dovrà garantire i requisiti di conformità secondo quanto previsto dal D. Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D. Lgs 152/2006 e ss. m.i., dal D.M. 8 marzo 2010, n. 65.

2.2 Requisiti obbligatori comuni alle apparecchiature dei lotti 1, 2 e 3

Nel presente paragrafo e successivi sotto-paragrafi sono descritte le caratteristiche tecniche cui devono necessariamente rispondere le apparecchiature dei lotti 1, 2 e 3 pena l'esclusione dalla gara.



2.2.1 Requisiti sugli enclosure

Tutte le apparecchiature di calcolo (server del lotto 1, server di calcolo del lotto 2 e server di front-end del lotto 3) e l'unità di storage del lotto 3 dovranno soddisfare le seguenti specifiche:

- a) gli enclosure devono essere approvati dal costruttore per l'uso con il tipo, dimensione e numero di unità di sistema proposte;
- b) essere dotate di ventole ridondate capaci di garantire i fabbisogni di dissipazione del calore in condizioni di massima espansione;
- c) unità di sistema ed enclosure devono essere progettati in modo tale che in caso di necessità di rimozione o intervento su un'unità non venga coinvolta nessun'altra unità di sistema;
- d) le guide e tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione a rack fanno parte della fornitura;
- e) devono essere forniti tutti i cavi di rete;
- f) per le schede di rete in fibra dei server di tutti i lotti e per le interfacce Fibre Channel dei server di front end e dell'unità di storage del lotto 3, si richiede anche la fornitura dei cavi in fibra e i relativi transceiver come specificato per tutti i lotti;
- g) gli enclosure del lotto 1 devono essere compatibili per il montaggio nel rack 19 pollici che è richiesto come componente accessorio della fornitura. Gli enclosure dei lotti 2 e 3 devono essere compatibili per il montaggio in rack standard 19 pollici ed avere una profondità massima di 92 cm.

2.2.2 Requisiti sui componenti

Tutte le apparecchiature di calcolo (server del lotto 1, nodi di calcolo del lotto 2 e server di front-end del lotto 3) dovranno rispettare le seguenti specifiche:

- a) all'interno di ogni Lotto, tutte le apparecchiature, oggetto della presente gara, devono essere fornite con identiche caratteristiche hardware, versioni di firmware e di BIOS e comunque all'ultima versione disponibile al momento della installazione;
- b) tutte le unità dovranno essere realizzate su una architettura di sistema a 64 bit;
- c) le CPU dovranno supportare la tecnologia *hyper o multi threading*;
- d) tutti i componenti dei server devono rispettare le specifiche approvate dai rispettivi costruttori (per esempio, non è consentito overlocking delle CPU);
- e) tutte le unità dovranno essere equipaggiate con le porte specificate nelle rispettive sezioni;
- f) le funzionalità della unità di sistema definibili via settaggi NVRAM (per esempio ordine di boot, configurazione BIOS, etc.) devono essere mantenute anche in caso di accidentale perdita di alimentazione elettrica;
- g) deve essere possibile disabilitare o inibire eventuali allarmi sonori;
- h) i canali di memoria dovranno essere popolati in maniera bilanciata ed in base alle indicazioni fornite sia



dal produttore del processore che dal produttore della scheda madre, al fine di ottenere le prestazioni ottimali; non è permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante;

- i) i moduli di memoria devono essere approvati dal costruttore della scheda madre specificamente per l'utilizzo sulla scheda madre fornita;
- j) i moduli di memoria devono riportare il loro numero di serie nei campi DMI;
- k) i server dovranno essere equipaggiati con almeno 1 porta Network Gigabit-Ethernet per il management full-duplex in rame, dotata di connettore RJ45 per i cavi in rame (1000baseT);
- l) tutti i sistemi devono fornire la piena funzionalità richiesta da questo Capitolato Tecnico con la versione a 64 bit di CentOS (aggiornamento 7.7 o successivo). I sistemi non devono contenere componenti o dispositivi che richiedano driver non compatibili con tale sistema operativo; non sono richieste licenze per il sistema operativo. Tutti i sistemi devono essere in grado di fare il boot della versione a 64 bit di CentOS, senza connessione a tastiera, video, mouse o console seriale.

2.2.3 Requisiti sulla scheda madre

In tutte le apparecchiature di calcolo (server del lotto 1, server di calcolo del lotto 2 e server di front-end del lotto 3), la scheda madre deve supportare le seguenti specifiche:

- a) 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).
- b) La scheda madre deve supportare la redirectione 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.



- g) La scheda madre deve fornire almeno 2 porte di tipo SAS, SATA o NVMe o M2 o equivalente. Nel caso di porte SAS o SATA, la versione dello standard supportato deve essere almeno 2. Nel caso di porte NVMe, il tipo di connettore deve essere di tipo U2/SFF-8639;

2.2.4 Requisiti sull'alimentazione

Tutte le apparecchiature di calcolo (server del lotto 1, server di calcolo del lotto 2 e server di front-end del lotto 3) e tutte le unità di storage (a meno che non sia diversamente specificato) dovranno:

- a) essere compatibili con il regolamento Unione Europea per server e storage, cd "Lot 9" (Ecodesign);
- b) essere forniti di un interruttore on/off di alimentazione;
- c) essere dotate di stadio di alimentazione ridondata, di tipo hot swap e dimensionato al fine di garantire i fabbisogni di potenza dell'apparecchiatura in condizioni di massima espansione. La ridondanza deve essere tale che il fallimento di un numero minore od 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 e non determini alcuna variazione delle prestazioni dell'unità di storage e/o della potenza di calcolo generata dai sistemi contenuti nello chassis;
- d) gli alimentatori dei server dei lotti 1 e 2 devono essere certificati **80+ Platinum** o superiore, di potenza almeno pari a 800W;
- e) per i server di tutti e tre i lotti gli alimentatori devono supportare i requisiti specificati dal costruttore della scheda madre e quelli specificati per tutti i componenti interni all'enclosure;
- f) gli alimentatori devono essere in grado di supportare tutti i componenti offerti e l'installazione di tutti i dischi supportati dall'enclosure;
- g) per i server del lotto 2 gli alimentatori devono essere dotati di compensazione di fattore di potenza reattiva $[\cos(\phi)]$ secondo lo standard IEC 61000. Per un sistema a pieno carico, è richiesto un fattore di potenza reattiva di 0.9 o superiore;
- h) essere forniti di opportuni cavi di alimentazione in quantità sufficiente a garantire l'alimentazione di tutti gli alimentatori presenti. I cavi di alimentazione dovranno essere del **tipo schuko per il lotto 1 e del tipo IEC13/IEC14 per i lotti 2 e 3.**

2.3 Requisiti obbligatori per le apparecchiature del Lotto 1 (macchine per servizi centrali)

Nel presente paragrafo sono descritte le caratteristiche tecniche cui devono necessariamente rispondere i 12 server che costituiscono il lotto 1, pena l'esclusione dalla gara.

Tabella 1: requisiti minimi lotto 1

Requisiti tecnici di ogni server del LOTTO 1		
01	<p>Il server dovrà essere configurato con uno o più processori appartenenti alle ultime generazioni dei rispettivi produttori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In caso di processori INTEL - "Cascade Lake" (o più recenti) di modello Xeon Silver 42XX o superiore; • in caso di processori AMD di modello Epyc 73XX o superiore. <p>Per ogni server, la configurazione offerta deve mettere a disposizione un numero di core fisici non inferiore a quanto indicato a fianco.</p>	<p>≥ 20 core fisici (nota a₁)</p>
02	Frequenza del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari.	≥ 2,0 GHz
03	Dimensione della cache L3 per ciascuna CPU	≥ 12 MB
04	Il server dovrà essere configurato, nella fornitura, con la quantità minima di RAM indicata a fianco.	192 GByte (nota b₁)
05	Tale memoria dovrà essere almeno di tipo DDR4-2666 o superiore, ECC REG DIMM, in banchi di dimensione minima indicata.	16 GB
06	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno 2 dischi interni SSD SATA III o superiore, ciascuno con dimensione pari almeno a quella indicata.	≥ 240GB (nota c₁) .
07	Il server dovrà essere equipaggiato con dischi da 3.5 pollici, di identiche caratteristiche, in numero minimo e dimensioni minime, rispettivamente, indicati.	≥ 2, ≥ 14TB (nota d₁)
08	Il server dovrà essere configurabile con un numero di dischi da 3.5 pollici (di dimensione minima 14TB, o superiore) pari almeno a quanto indicato a lato.	≥ 16 (nota e₁)
09	Il controller RAID dovrà essere in grado di gestire in RAID 1/0, 5/50 e 6/60 tutti gli slot di dischi SAS/SATA da 3,5 pollici presenti (inclusi quelli liberi).	(nota e₁)
10	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno il numero di porte rete indicate compatibili con Standard LP 2-port 10 Gbps con connettore SFP+, e relativa ottica Short Range LC	≥ 2
11	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno il numero di porte di rete 1GbEth Base-T indicate a lato, compatibili con Network Gigabit-Ethernet full-duplex (in rame).	≥ 2
12	Strumenti software per l'upgrade del firmware.	Senza costi aggiuntivi, per la durata almeno pari a quella della garanzia offerta
13	La massima dimensione dei server in termini di unità di rack deve rispettare quanto indicato	2U



14	Bretelle per ottiche SFP+, SR, multimodali, LC/LC, in numero pari al numero di porte 10Gbps offerte	Lunghezza 5m
15	Bretelle UTP cat.7, in numero pari al numero di porte 1GbE offerte	Lunghezza 5m
16	Alimentatore certificato 80+ Platinum o superiore	n.2 da almeno 800 watt ciascuno

Nota a₁: Il numero totale dei core fisici disponibili nella configurazione offerta NON deve essere inferiore di 20 (sono ammesse sia configurazioni con single processor che dual processor) ed un numero maggiore viene premiato, fino ad un massimo di 64 core fisici totali, in fase di valutazione del punteggio tecnico.

Nota b₁: La quantità di RAM richiesta deve essere almeno 192 GB, compatibilmente con quanto indicato al punto h del paragrafo 2.2.2. Una quantità di RAM maggiore del valore minimo viene premiata in fase di valutazione del punteggio tecnico, fino ad un massimo di 512 GB per server, sempre secondo quanto indicato al punto h del paragrafo 2.2.2.

Nota c₁: La capacità minima richiesta per ciascuno dei due dischi SSD da 2,5 pollici (che dovranno avere stessa dimensione e caratteristiche) nella configurazione offerta è di 240GB (min. 2 x 240GB). Capacità maggiori vengono premiate in fase di valutazione del punteggio tecnico fino ad un massimo di 960GB.

Nota d₁: Il numero minimo di dischi richiesti da 3,5 pollici è 2, la capacità minima del singolo disco da 3,5 pollici è 14TB. Capacità complessive maggiori vengono premiate in fase di valutazione del punteggio tecnico fino ad un massimo di 4 dischi da 3,5 pollici complessivi ed una dimensione massima di 16TB ciascuno. Tutti i dischi da 3,5 pollici dovranno avere stessa dimensione e caratteristiche. Inoltre, verrà dato un punteggio maggiore a sistemi montanti dischi da 3,5 pollici SAS rispetto a quelli SATA.

Nota e₁: Indipendentemente dal numero e dalla capacità dei dischi da 3,5 pollici offerti, dovrà essere possibile equipaggiare il server con il numero minimo di 16 dischi da 14TB ed il controller RAID, descritto al punto 09 della precedente tabella, dovrà essere in grado di gestire tutti gli slot da 3,5 pollici.

2.3.1 Componenti accessori del lotto 1

Quali componenti accessori della fornitura, ai fini del management dei nodi, in questo lotto vanno forniti ed installati:

- un rack standard 19 pollici 42U (di dimensioni massime: larghezza 70cm, profondità 100cm, altezza 215cm), di colore nero, privo di sportelli anteriore e posteriore, che verrà fornito già assemblato. Il rack dovrà essere equipaggiato con almeno di n.2 Power Distribution Units (PDU) dotate di almeno 16 prese cadauna di tipo schuko con interruttore e filtro anti-picco e la fornitura deve essere completa di tutto quanto necessario, in termini di cavi di alimentazione e di rete, bulloni per montaggio a rack, slitte e guide per estrazione dei server e quant'altro;
- n. 1 switch "web managed" con 48 porte RJ45 ad 1 Gb/sec, da rack, Layer 2, del tipo UniFi Switch-48 o equivalente (alternativamente 2 da 24 porte), tenendo presente che il management avviene a

bassissima frequenza (cioè su ogni porta viaggiano circa 1 kbyte al secondo in media);

- n. 2 ottiche SR tipo SFP+ per ogni switch;
- tutti i cavi necessari (alimentazione, rame, fibra).

Tutti i cavi forniti andranno opportunamente etichettati, in modo chiaro ed univoco. I server del lotto 1 andranno montati a cura del fornitore nel Data Center dell'INAF-OAR nel rack fornito come componente accessorio.

2.4 Requisiti obbligatori per le apparecchiature del lotto 2 (server di calcolo)

Nel presente paragrafo sono descritte le caratteristiche tecniche cui devono necessariamente rispondere i 24 server che costituiscono il lotto 2, pena l'esclusione dalla gara.

Tabella 2: requisiti minimi lotto 2

Requisiti tecnici di ogni server del LOTTO 2		
01	Il server dovrà essere configurato con la quantità minima di CPU indicata a fianco. I processori offerti devono appartenere alle ultime generazioni dei rispettivi produttori: <ul style="list-style-type: none"> • In caso di processori INTEL - "Cascade Lake" (o più recenti) di modello Xeon Gold 52XX o 62XX o superiore; • in caso di processori AMD - "Rome" (o più recenti) di modello Epyc 73XX o superiore. 	≥ 2 CPU
02	Per ogni server, la configurazione offerta deve mettere a disposizione un numero di core fisici non inferiore a quanto indicato a fianco.	≥ 40 core fisici (nota a₂)
03	Frequenza del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari	≥ 2.10 GHz
04	Dimensione della cache L3 per ciascuna CPU	≥ 22 MB
05	Il server dovrà essere dotato di un potenziale prestazionale nella configurazione offerta, capace di garantire per ogni core fisico almeno il throughput indicato a fianco, nel seguente benchmark di riferimento: <ul style="list-style-type: none"> • CPU2017 Integer Rates (I.R.), "base result" 	≥ 5.0 I.R. per core fisico (nota b₂)
06	Il server dovrà essere configurato, nella fornitura, con una quantità minima di RAM indicata a fianco (valore totale e valore per ogni core fisico)	≥ 192 GB e ≥ 4GB x (nr core) (nota c₂)
07	La RAM dovrà essere almeno di tipo DDR4-2666 o superiore, ECC REG DIMM, in banchi ciascuno di dimensione minima indicata	32 GB
08	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno 2 dischi	≥ 1.9 TB



		(nota d ₂)
	interni SSD SATA III o NVMe, ciascuno con dimensione pari almeno a quella indicata	
09	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno il numero di porte di rete indicate, compatibili con Standard LP 2-port 10 Gbps con connettore SFP+, e relativa ottica Short Range LC	≥ 2
10	Il server dovrà essere equipaggiato con una scheda Gigabit Ethernet rame con almeno il numero indicato di porte a 1Gbps, con connettore RJ45 per i cavi in rame (1000baseT)	≥ 2
11	La dimensione dei server in termini di unità di rack deve rispettare quanto indicato	2 server in 1U
12	Bretelle per ottiche SFP+, SR, multimodali, LC/LC, in numero pari al numero di porte 10Gbps offerte	Lunghezza 2m
13	Bretelle UTP cat.5e, in numero di due per server	Lunghezza 2m

Nota a₂: Il numero totale dei core fisici disponibili nella configurazione offerta NON deve essere inferiore a 40 ed un numero maggiore viene premiato, fino ad un massimo di 96 core fisici totali, in fase di valutazione del punteggio tecnico.

Nota b₂: Il potenziale prestazionale viene valutato dividendo il valore del benchmark dell'intero server per il numero di core fisici. Il benchmark di riferimento scelto è "CPU2017 Integer Rates, base result" <https://www.spec.org/cpu2017/results/>. Rientra tra le facoltà dell'Amministrazione verificare i valori dichiarati, sia in fase di valutazione delle offerte che nell'ambito delle attività di verifica e controllo delle apparecchiature. Valori del potenziale prestazionale superiori al minimo (5.0 CPU2017 Int rate/core) vengono premiati fino ad un massimo di 7.0 CPU2017 Int rate/core.

Nota c₂: La quantità di RAM richiesta è di almeno 4 GB per ogni core fisico presente nella configurazione offerta, secondo il punto h del paragrafo 2.2.2, e comunque non inferiore a 192 GB. Una quantità di RAM maggiore del valore minimo (192 GB) viene premiata in fase di valutazione del punteggio tecnico, fino ad un massimo di 768 GB per server e comunque compatibilmente con quanto indicato nel punto h del paragrafo 2.2.2.

Nota d₂: La capacità minima richiesta per il totale dei dischi nella configurazione offerta è di 3.8 TB (min 2 x 1.9TB). Capacità maggiori vengono premiate in fase di valutazione del punteggio tecnico fino ad un massimo di 7.6 TB.

I server di questo lotto andranno montati a cura del fornitore in un rack dedicato nel Data Center Tier2-LNF di dimensioni descritte (per i lotti 2 e 3) al punto g) del paragrafo 2.2.1. La fornitura deve essere completa di tutto quanto necessario, in termini di cavi di alimentazione e di rete, bulloni per montaggio a rack, slitte e guide per estrazione dei server e quant'altro. Tutti i cavi forniti andranno opportunamente etichettati, in modo chiaro ed univoco.



2.4.1 Componenti accessori del lotto 2

Come componenti accessori della fornitura, ai fini del management dei nodi, in questo lotto vanno forniti ed installati n.2 switch “Unmanaged plug-and-play Gigabit” ciascuno con 24 porte RJ-45 ad 1 Gb/sec, da rack, Layer 2, del tipo HP 1420-24G-2SFP o equivalente, tenendo presente che il management avviene a bassissima frequenza (cioè su ogni porta viaggiano circa 1 kbyte al secondo in media).

In sintesi, nel lotto 2, oltre ai 24 server, andranno forniti:

- 2 switch di management;
- Tutti i cavi necessari (alimentazione, rame, fibra).

2.5 Requisiti tecnici obbligatori per le apparecchiature del Lotto 3 (sistema storage da 1 PByte)

La fornitura di questo lotto consiste in un sistema di storage, comprensivo di installazione e garanzia, per una capacità complessiva minima di 1000 TByte (1 TByte è pari a 10^{12} Byte e sarà indicato nel seguito con TB). Le apparecchiature che compongono il sistema di storage di questo lotto consistono in un insieme indipendente di moduli di storage, denominato in seguito “unità di storage”, connesso a 4 server, indicati nel seguito come server di front-end, attraverso canali Fibre Channel (FC), o equivalente con prestazioni pari o superiori.

Per unità di storage si intende un sotto-sistema completamente gestibile in maniera autonoma e costituito, nelle sue parti essenziali, da:

- un'unità di controllo con almeno due controller RAID che supportino la configurazione ridondante in failover in modalità *active/active*, con porte Fibre-Channel (FC) per l'interconnessione con i server di front-end; o in alternativa altro sistema di interconnessione di prestazioni pari o superiori. Tutti i controller devono supportare la creazione di raid set con livelli 0,1,5 e 6, composti da almeno 4 dischi fino ad un massimo di 15. Tutti 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;
- un insieme di array di dischi di back-end controllati dall'unità stessa che nel seguito saranno anche chiamati *cassetti di espansione*;
- un unico software di configurazione, gestione e allarmistica per tutta l'unità di storage.

I server di front-end dovranno essere forniti con il sistema operativo già installato secondo le seguenti specifiche:

- Il sistema operativo da installare sarà CentOS 7.7 o superiore, disponibile gratuitamente dal sito <https://www.centos.org/>.
- I sistemi non dovranno contenere componenti o device che richiedano driver non inclusi in tale sistema operativo. Non sono richieste licenze per il sistema.
- La fornitura e l'installazione saranno a completo carico del fornitore.

In sintesi, il sistema di storage sarà dotato di: n.4 server di front-end, un'unità di storage con dischi da almeno 12 TB ciascuno, per un totale minimo di tutto il sistema di 1000 TB; oltre al servizio di installazione, configurazione, validazione ed assistenza in garanzia on-site. Il servizio di garanzia si applica anche ad eventuali dischi aggiuntivi, se offerti come parti spare della fornitura oltre ai 1000 TB.

Nel presente paragrafo sono descritte le caratteristiche tecniche cui devono necessariamente rispondere i 24 server che costituiscono il lotto 2, pena l'esclusione dalla gara.

Inoltre, nelle successive tabelle sono descritte le caratteristiche tecniche cui devono necessariamente rispondere: i server di front-end (Tabella 3) e l'unità di storage (Tabella 4), pena l'esclusione dalla gara.

Tabella 3: requisiti minimi server di front-end del lotto 3

Requisiti tecnici di ogni server di front-end del LOTTO 3		
01	Il server dovrà essere configurato con 2 CPU, i processori offerti devono appartenere alle ultime generazioni dei rispettivi produttori: In caso di processori INTEL - "Cascade Lake" (o più recenti), in caso di processori AMD - "Rome" (o più recenti).	2
02	Per ogni server, la configurazione offerta deve mettere a disposizione un numero di core fisici non inferiore a quanto indicato.	≥ 16 (nota a₃)
03	Il server dovrà essere configurato con la quantità minima di memoria RAM fisica indicata, che dovrà essere almeno di tipo DDR3.	≥ 128 GB (nota b₃)
04	Il server dovrà essere equipaggiato con almeno 2 dischi interni SSD, ciascuno con dimensione pari almeno a quella indicata e con la possibilità di fare RAID 0,1 hardware.	≥ 480 GB
05	Il server dovrà essere equipaggiato con il numero minimo di porte di rete in fibra indicate compatibili almeno con Standard LP 2-port 10 Gbps con connettore SFP+ e relativa ottica Short Range LC.	≥ 1 (nota c₃)
06	Il server dovrà essere equipaggiato con il numero minimo di porte di rete in fibra indicate compatibili almeno con Standard LP 2-port 25 Gbps con connettore SFP28 e relativa ottica Short Range LC.	≥ 1 (nota c₃)
07	Il server dovrà essere equipaggiato con schede HBA (Host Bus Adapter), per l'interconnessione con i controller, aventi almeno 2 porte Fibre Channel con throughput minimo indicato. Devono essere inclusi i cavi LC/LC da 2m per la connessione.	≥ 16Gbps (nota d₃)
08	Strumenti software per l'upgrade del firmware.	Senza costi aggiuntivi, per la durata almeno pari alla durata della garanzia offerta



09	L'occupazione massima dei server nei rack deve rispettare quanto indicato	$\leq 2U$
10	Bretelle per ottiche SFP+, SR, multimodali, LC/LC, in numero pari al numero di porte 10GbE offerte.	Lunghezza 2m (nota e₃)
11	Bretelle UTP cat.7, in numero pari al numero di porte 1GbE offerte	Lunghezza 2m

Nota a₃: Il numero totale dei core fisici disponibili nella configurazione offerta NON deve essere inferiore a 16 ed un numero maggiore viene premiato, fino ad un massimo di 32 core fisici totali, in fase di valutazione del punteggio tecnico.

Nota b₃: La quantità di RAM richiesta deve essere almeno 128 GB, compatibilmente con quanto indicato al punto h del paragrafo 2.2.2. Una quantità di RAM maggiore del valore minimo viene premiata in fase di valutazione del punteggio tecnico, fino ad un massimo di 256 GB per server, sempre secondo quanto indicato al punto h del paragrafo 2.2.2.

Nota c₃: il requisito minimo per la connessione in fibra sono 2 porte, una a 10Gbps e una a 25Gbps. È possibile offrire un sistema con due porte 10/25 Gbps, cioè che possano funzionare sia a 10 che a 25 Gbps, in funzione dell'ottica che viene inserita in una porta di rete con connettore SFP28. È anche possibile offrire una configurazione che prevede due porte a 10Gbps e due a 25Gbps su schede distinte, tutte corredate di ottiche Short Range LC.

Nota d₃: l'interfaccia HBA dei server deve offrire porte di interconnessione verso i controller della stessa tecnologia e capacità di quelle dei controller. Ad esempio, se le interfacce dei controller sono FC a 16Gbps, le porte FC dei server dovranno necessariamente essere FC almeno a 16Gbps.

Nota e₃: in caso vengano offerte anche 2 interfacce di rete per la connessione a 25 Gbps, dovranno essere fornite anche 2 bretelle da 2 mt compatibili con ottiche offerte. In caso venga offerta una ulteriore porta a 100Gbps, dovrà essere fornita anche 1 bretella da 2 mt compatibile con l'ottica offerta.

Tabella 4: requisiti minimi dell'unità di storage del lotto 3

Requisiti tecnici di ogni unità di storage del LOTTO 3		
01	Capacità minima totale.	1000 TB (note f₃, g₃)
02	L'unità di storage deve avere il numero minimo di controller indicato.	≥ 2
03	L'unità di controllo deve avere il numero minimo di porte verso gli host indicato.	≥ 8 (nota h₃)
04	La tecnologia delle porte dei controller dovrà essere equivalente o superiore a quella indicata.	FC a 16 Gbps



05	La memoria cache totale dei controller (cioè la somma delle cache dei singoli controller) deve avere almeno il valore indicato, con batteria tampone o sistema equivalente.	≥ 16 GB (nota i₃)
06	Il sistema dovrà essere equipaggiato con dischi SAS con le seguenti caratteristiche minime: - velocità di rotazione - dimensione - cache	- ≥ 7.2KRPM - ≥ 12 TB - ≥ 16 MB
07	Prestazioni minime richieste: SEQUENTIAL READ, (nota i₃) .	≥ 1200 MB/s
08	Strumenti software per l'upgrade del firmware.	Senza costi aggiuntivi, per la durata almeno pari a quella della garanzia offerta.
09	Densità minima di meccaniche di ogni singolo cassetto di espansione.	≥ 12/2U

Nota f₃: La capacità minima richiesta è pari a 1000TB. Capacità superiori saranno premiate in fase di punteggio tecnico fino ad un massimo di 1400TB. Nel caso siano necessarie licenze per utilizzare tutti i dischi offerti, queste devono essere incluse nell'offerta e non devono essere soggette a scadenza.

Nota g₃: La fornitura potrà essere ampliata con uno o due ulteriori dischi spare, da utilizzare in caso di failure per anticipare la sostituzione da parte del fornitore. Tali dischi non rientrano nel computo della capacità minima richiesta al punto 01 della precedente tabella e non devono trovare necessariamente alloggiamento nei cassette forniti. Tali ulteriori dischi saranno premiati nel punteggio tecnico.

Nota h₃: le porte FC devono essere utilizzabili sia in configurazione DAS che SAN ed in numero tale da garantire la ridondanza della connessione verso ogni server di front-end.

Nota i₃: La memoria cache totale dei controller (cioè la somma delle cache dei singoli controller) deve essere almeno 16GB. Una quantità di memoria cache totale maggiore del valore minimo viene premiata, fino ad un massimo di 128 GB, in fase di valutazione del punteggio tecnico.

Nota l₃: l'unità di storage dovrà soddisfare delle condizioni minime di prestazioni che verranno validate nella fase di verifica di conformità della fornitura. La modalità operativa del test di performance, che il concorrente dovrà produrre, è descritta nel paragrafo 2.5.1 seguente.

2.5.1 Prestazioni minime delle unità di storage

L'unità di storage, nella configurazione offerta, dovrà soddisfare delle condizioni minime di prestazioni che verranno controllate nella fase di verifica di conformità della fornitura. La modalità operativa del test sarà articolata come di seguito descritto.



1. L'unità di test è costituita da **due server** di front-end (OS CentOS7 x86_64 o equivalente, si veda inizio par. 2.5 per i dettagli sul sistema operativo) connessi ciascuno con una singola connessione FC ad un controller e **60 dischi** rotanti configurati in RAID6 (10+2);
2. ogni raidset (RAID6) contenga un solo volume; ogni volume sia mappato in una singola LUN; ogni LUN sia mappata su uno dei disk-server, cioè 3 LUN su un server e 2 LUN sull'altro;
3. Le 5 partizioni dell'unità di storage, montate dai server di front end, sono formattate con formattazione standard di XFS (mkfs.xfs /device senza ottimizzazioni);
4. test con il tool *iozone* (<http://www.iozone.org/>) 64 bit con file system XFS (OS CentOS7 x86_64 o equivalente) sulle partizioni dell'unità di storage. La riga di comando da utilizzare è:

```
iozone -r 128k -i 0 -i 1 -i 2 -t <NP> -s 10G -F /dir_a/file1 /dir_b/file2 .....
```

dove il numero dei processi <NP> (per la definizione di <NP> si veda di seguito) va suddiviso equamente su tutte le partizioni (al più può esserci un processo di differenza);

I requisiti minimi risultanti dal test dovranno essere come di seguito indicato:

SEQUENTIAL READ (espresso dal valore di: "Children see throughput for <NP> readers")

- il valore aggregato per unità di storage, equipaggiata con 60 dischi della dimensione offerta, nel caso di sequential read, deve essere almeno **1200 MB/s** (per valore aggregato si intende la somma dei valori ottenuti dai singoli server);
- il valore NP non è fissato a priori, ma è tale da consentire il raggiungimento delle prestazioni minime sopra indicate.

2.5.2 Ulteriori specifiche tecniche dell'unità di storage del lotto 3

- Il sistema dovrà essere compatibile con il montaggio in rack di dimensioni indicate al punto g) del paragrafo 2.2.1 .
- I dischi offerti, di categoria enterprise o superiore, dovranno essere In grado di mantenere gli standard di alta disponibilità 24/7.
- Le caratteristiche e dimensioni dei dischi offerti dovranno essere omogenee.
- 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 CentOS 7.7 a 64 bit e successive versioni ed il relativo tool di multipath. È possibile, in aggiunta al sistema di multipath del sistema operativo CentOS 7.7 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 possibile definire dischi come hot spare locali e globali.
- Le entità logiche devono essere provviste di un sistema di autospegnimento (thermal shutdown) in caso di aumento improvviso della temperatura esterna per evitare danni alle parti sensibili degli apparati e preservare la consistenza dei dati.
- Devono essere presenti strumenti di diagnostica di tipo hardware e/o firmware e il sistema dovrà essere fornito di un software completo di controllo e configurazione che operi sia a livello di singola entità logica che di sistema globale. Il software dovrà includere, pena l'esclusione, la gestione dell'allarmistica tramite invio di messaggi di tipo e-mail. Dovrà essere possibile la gestione degli allarmi anche con protocolli standard come SNMP. Le condizioni di allarme segnalate dovranno almeno comprendere: aumenti della temperatura, fallimento di un controller ridondato, fallimento di una unità di alimentazione/ventilazione, fallimento di un disco di hot-spare ed in particolare il fallimento di un singolo disco costituente un array Raid e lo status della relativa ricostruzione automatica dell'array. Tale software dovrà essere installabile su piattaforma Windows o Linux o dovrà essere accessibile via Web da un Browser standard. Il software dovrà essere in grado di gestire e creare array Raid in maniera semplice e ben documentata e dovrà poter permettere il monitoraggio in tempo reale dei parametri suddetti di ogni singola entità logica. Dovrà essere in ogni caso possibile la gestione di tutto il sistema (e quindi di tutte le entità logiche) da un singolo applicativo su un'unica stazione di controllo.
- Nella presentazione dell'offerta tecnica dovranno essere obbligatoriamente specificate le caratteristiche generali del sistema, tutti i parametri necessari per la valutazione del punteggio tecnico (come nella tabella 3 del disciplinare) e le seguenti informazioni:
 - tipologia dei dischi offerti: dovranno essere indicati tecnologia e capacità dei dischi offerti,
 - caratteristiche dei controller,
 - sistema di protezione della cache di un singolo controller,
 - numero, tipologia e velocità (espressa in Gbps) delle connessioni attive tra i controller e i cassette di dischi,
 - numero, tipologia e velocità (espressa in Gbps) delle connessioni attive tra i controller e i server,
 - tipologia di RAID distribuito implementabile,
 - configurazione di RAID usata per ottenere i valori di throughput di cui alla nota I₃/paragrafo 2.5.1 e tempi di ricostruzione di un raid set con tale configurazione,
 - dimensioni fisiche, peso ed occupazione complessiva in termini di RU (nel computo dovranno essere compresi apparati di storage con cassette di espansione e server),
 - consumi e requisiti in termini di condizionamento,
 - il risultato dei test di performance descritti nel paragrafo 2.5.1,
 - modalità e caratteristiche del servizio di assistenza in garanzia.

I quattro server di front end di questo lotto e l'unità di storage andranno montati a cura del fornitore in un rack dedicato nel Data Center Tier2-LNF di dimensioni descritte (per i lotti 2 e 3) al punto g) del paragrafo 2.2.1. La fornitura deve essere completa di tutto quanto necessario, in termini di cavi di alimentazione e di rete, bulloni per montaggio a rack, slitte e guide per estrazione dei server e quant'altro. Tutti i cavi forniti



andranno opportunamente etichettati, in modo chiaro ed univoco.

2.5.3 Componenti accessori del lotto 3

Come componenti accessori della fornitura, ai fini del management dei sistemi del Lotto 3, vanno forniti ed installati n.2 switch “Unmanaged plug-and-play Gigabit” ciascuno con 24 porte RJ-45 ad 1 Gb/sec, da rack, Layer 2, del tipo HP 1420-24G-2SFP o equivalente, tenendo presente che il management avviene a bassissima frequenza (cioè su ogni porta viaggiano circa 1 kbyte al secondo in media).

In sintesi, nel lotto 3, oltre al sistema di storage composto da 4 server di front-end e una unità di storage da 1000 TB, andranno forniti:

- 2 switch di management;
- Tutti i cavi necessari (alimentazione, rame, fibra).

Art. 3. DESCRIZIONE DEI SERVIZI CONNESSI

3.1 Servizio di consegna, installazione, configurazione, avvio operativo dei sistemi

Tutti i sistemi oggetto della presente gara devono essere consegnati, resi operativi e validati a completo carico dell'operatore economico, sotto il coordinamento di personale tecnico dell'INAF-OAR e dell'INFN-LNF ed in modo da soddisfare tutte le specifiche del presente Capitolato Tecnico.

Le consegne delle apparecchiature dovranno avvenire, per ogni Lotto, nei seguenti termini:

- entro e non oltre 45 (quarantacinque) giorni solari a decorrere dal primo giorno successivo a quello della stipula del contratto;
- Per il Lotto 1: presso il locale “CED Ricerca” (accessibile con ascensore/montacarichi) sito all'Osservatorio di Astrofisica sito in Monteporzio Catone, edificio principale, piano S1, previo appuntamento da concordare con il RUP.
- Per il Lotto 2: presso il locale sala calcolo scientifico sito a Frascati (RM) nei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN (piano terra, edificio 14, accessibile con una rampa), previo appuntamento da concordare con la dr.ssa E. Vilucchi dell'INFN-LNF.

Sono da intendersi inclusi nella fornitura ogni onere relativo ad imballaggio, trasporto, facchinaggio, consegna “al piano”, posa in opera, installazione a rack delle apparecchiature e delle opzioni e componenti accessorie, prima accensione e verifica della funzionalità delle apparecchiature, asporto dell'imballaggio e qualsiasi altra attività ad esse strumentali, a propria cura e spese, come onere compreso nel prezzo di fornitura e da effettuarsi congiuntamente alla fase di installazione. **Lo smaltimento dei materiali di risulta dovrà essere effettuato nel rispetto della normativa vigente: qualora si osservassero modalità palesemente irregolari saranno segnalate alle autorità competenti.**

Prima della consegna, l'operatore economico deve prendere contatto con la sede oggetto della fornitura per concordare i dettagli logistici:

- Per il lotto 1 con il dott. S. Gallozzi, e-mail stefano.gallozzi@inaf.it.
- Per il lotto 2 e 3 con la dr.ssa E. Vilucchi, e-mail elisabetta.vilucchi@Inf.infn.it.



In fase di installazione, le macchine dovranno essere alloggiare negli armadi rack del Data Center, con la supervisione del personale tecnico dell'Amministrazione, che dovrà essere presente.

Dopo l'installazione delle apparecchiature, sarà effettuata la verifica di conformità, intesa come verifica dell'accensione e del loro funzionamento (completa di tutti i componenti, sia di base che opzionali). Tutte le singole componenti (base ed opzionali) dovranno essere rese identificabili.

Per la consegna di ogni Lotto dovrà essere redatto dal Fornitore un apposito "verbale di consegna e installazione", in contraddittorio con l'Amministrazione Contraente, sottoscritto da un incaricato del Fornitore e, per il lotto 1, da un incaricato dell'INAF-OAR e, per i lotti 2 e 3, da un incaricato dell'INFN-LNF. Nel verbale dovrà essere dato atto dell'idoneità dei luoghi di sistemazione delle apparecchiature, nonché dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- la data e il luogo dell'avvenuta consegna e installazione;
- il Lotto;
- la data dell'ordine ed il numero progressivo;
- l'elenco di tutti i numeri di serie.

La sottoscrizione del verbale da parte dell'incaricato del Fornitore e dell'incaricato dell'Amministrazione, concluderà le attività di "Consegna e Installazione", permettendo l'avvio della successiva fase di "Configurazione ed Avvio Operativo".

L'operatore economico deve provvedere all'installazione e validazione dei sistemi a rack e alla cablatura alla alimentazione elettrica ed alla rete, con cavi di lunghezza opportuna e di minimo ingombro e allo smaltimento completo del materiale di risulta (per esempio gli imballaggi), a propria cura e spese, come onere compreso nel prezzo di fornitura. Qualora necessario, deve provvedere anche allo spostamento di attrezzature esistenti nei rack individuati, nella misura massima di n.20 apparecchiature.

Al termine delle attività di configurazione ed avvio operativo di ciascuna apparecchiatura, deve essere redatto dal Fornitore un apposito "**verbale di configurazione e di avvio operativo**", sottoscritto da un incaricato dell'Amministrazione e da un incaricato del Fornitore, nel quale dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- l'identificativo unico di installazione (già assegnato alla configurazione dal Fornitore);
- la descrizione delle operazioni e dei test effettuati;
- la descrizione degli eventuali problemi/malfunzionamenti riscontrati;
- la descrizione delle soluzioni adottate a fronte dei problemi/malfunzionamenti riscontrati.

Le attività legate alla configurazione, l'avvio operativo, la verifica delle funzionalità e la redazione del predetto "**verbale di configurazione e di avvio operativo**", dovranno concludersi entro 20 giorni solari a decorrere dalla data del corrispondente "verbale di consegna ed installazione".



Entro n. 20 (venti) giorni solari dalla data del verbale di configurazione ed avvio operativo, l'Amministrazione provvederà all'invio della comunicazione di "pronti alla verifica di conformità" al Fornitore, per sottoporre le apparecchiature fornite a verifica di conformità con le caratteristiche tecniche e di funzionalità (intesa come verifica di non difformità in esecuzione di quanto indicato nella documentazione contrattuale, tecnica e manualistica d'uso), in contraddittorio con il Fornitore.

L'Amministrazione si riserva comunque la facoltà di procedere ad una verifica a campione sulle apparecchiature fornite.

3.2 Assistenza in garanzia delle apparecchiature

Il Fornitore dovrà garantire il buon funzionamento delle apparecchiature oggetto della fornitura per la durata di 12 (dodici) mesi (o il maggior valore offerto in fase di gara) a partire **dalla data del verbale di verifica di conformità** che sarà sottoscritto dal DEC e da un rappresentante dell'aggiudicatario, con le modalità ed i livelli di servizio indicati nel seguito del paragrafo, provvedendo a intervenire presso la sede di installazione dell'apparecchiatura (modalità "on-site"), e ponendo in essere ogni attività necessaria per il funzionamento e per la risoluzione dei malfunzionamenti.

Le modalità di erogazione del servizio di assistenza in garanzia devono essere descritte nell'offerta presentata e potranno essere oggetto di valutazione in fase di esame dell'offerta.

Nel caso in cui il Fornitore non intenda erogare in proprio il servizio di manutenzione, l'impresa che effettuerà la manutenzione dovrà essere certificata ISO9001 e dovrà produrre apposita documentazione attestante che il servizio di manutenzione offerto è erogato direttamente dal produttore del sistema, mediante personale facente parte della propria organizzazione e/o mediante entità esterne, da esso autorizzate e certificate a tale scopo. La ditta che effettuerà la manutenzione dovrà mettere a disposizione della sede INFN destinataria della fornitura un centro per la ricezione e gestione delle chiamate riguardanti le richieste di manutenzione in garanzia. Tale centro dovrà essere operativo, con operatori dedicati, tutti i giorni dell'anno, dalle ore 08:30 alle ore 17:30, con esclusione di sabato, domenica e festivi. Al di fuori di tale fascia oraria potrà essere attivata una segreteria telefonica per la registrazione delle chiamate, le quali dovranno intendersi come ricevute alle ore 8:30 del giorno lavorativo successivo.

Nel periodo di validità della garanzia l'operatore economico si impegna a sostituire ed installare a sua cura e spese quelle parti della fornitura hardware che, per qualsiasi motivo, dovessero risultare in un qualsiasi momento difettose o difformi dalle specifiche, nonché ad effettuare tutte le prestazioni conseguenti per tutto il periodo di copertura contrattuale.

Il servizio di manutenzione in garanzia si intende comprensivo di tutte le parti, nonché di tutte le eventuali unità che dovessero essere impiegate, quali sostituzioni, per la corretta erogazione del servizio stesso.

Il servizio di gestione in garanzia dovrà essere esteso a tutte le apparecchiature e le componenti opzionali hardware offerte, e al firmware costituenti le apparecchiature.

A seguito di un intervento di ripristino del malfunzionamento, l'eventuale reinstallazione del sistema operativo avverrà solo se quest'ultimo verrà messo a disposizione dall'Amministrazione al tecnico, al



momento dell'intervento di ripristino del guasto relativo all'intervento.

Il servizio di gestione in garanzia dovrà rispettare i livelli di servizio riguardanti:

L1 – tempestività dell'intervento

Parametro	Tempo di intervento
Metrica	Unitaria
Valore di soglia	NBD
Modalità di misura	<p>Descrizione: Il tempo di risposta viene calcolato dal momento dell'apertura della chiamata al Call Center o tramite l'alert/ la segnalazione/ la mail ricevuta), al momento in cui il Tecnico adibito all'intervento si presenta presso l'utente stesso o effettua la diagnosi da remoto.</p> <p>Nel caso sia necessario un intervento la richiesta dovrà essere processata dal Fornitore che, verificata la disponibilità dei tecnici con skills adeguati nella zona competente e la disponibilità delle scorte per l'intervento richiesto attiverà l'intervento del Tecnico. L'orario di arrivo al sito di installazione dell'apparecchiatura del Tecnico designato per l'intervento sarà comunicato telefonicamente all'utente. Alla fine dell'intervento, il Tecnico compila e firma il "Verbale di Assistenza in garanzia"; tale rapporto è controfirmato e timbrato dalla Amministrazione contraente che ne tiene una copia, attestando così formalmente il lavoro eseguito.</p>

L2 – tempestività di risoluzione dei problemi/malfunzionamenti hardware e software

Parametro	Tempo impiegato per la risoluzione dell'inconveniente e la ripresa dell'operatività dell'apparecchiatura.
Metrica	Unitaria
Valore di soglia	6 gg lavorativi
Modalità di misura	<p>Descrizione: Il tempo di risoluzione viene calcolato dal momento in cui il Tecnico, dopo la diagnosi, risolve il problema.</p> <p>Alla fine dell'intervento, il Tecnico compila e firma il "Verbale di Assistenza in garanzia"; tale rapporto è controfirmato dal tecnico dell'Amministrazione che ne tiene una copia, attestando così formalmente il lavoro eseguito.</p>

Per ogni intervento di assistenza in garanzia, ed al termine dello stesso, dovrà essere redatto dal Fornitore un apposito "verbale di assistenza in garanzia", sottoscritto da un incaricato dell'Amministrazione e da un incaricato del Fornitore, 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 dal Fornitore 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.

La sottoscrizione del verbale da parte dell'incaricato del Fornitore e dell'incaricato dell'Amministrazione, concluderà le attività di "Assistenza in garanzia" per lo specifico intervento.

Il RUP

Dott. Stefano Gallozzi

La presente copia informatica è conforme al documento originale ai sensi del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento con firma olografa è conservato negli archivi dell'Osservatorio Astronomico di Roma.