

GARA N. 01/2012 CMCC

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

“Fornitura di un supercalcolatore SCALARE/PARALLELO”

Allegato A – Specifiche Tecniche

1	Introduzione	2
1.1	Scopo	2
1.2	Campo di applicazione	2
2	Caratterizzazione della fornitura	2
2.1	Supercalcolatore scalare/parallelo	4
2.2	Requisiti Hardware	4
2.3	Requisiti Software	6
2.4	Requisiti prestazionali	6
3	Infrastruttura di storage	7
4	Adeguamento dell'infrastruttura impiantistica	8
5	Servizi di Supporto	8
5.1	Servizio di Formazione e Supporto per una corretta conduzione operativa del Sistema	9
5.2	Supporto per il porting di applicazioni	11
6	Modalità di fornitura e installazione	12
7	Tempistica Generale	12
8	Collaudo	13
9	Attività di fine contratto	13

1 Introduzione

1.1 Scopo

Il presente Capitolato disciplina gli aspetti tecnici della fornitura di hardware/software/apparati e quanto altro necessario per la fornitura di un “*Sistema di supercalcolo e storage*” al Centro Euro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, di seguito CMCC, ivi incluso l’installazione, la manutenzione e l’assistenza tecnica specialistica.

Il “*Sistema di supercalcolo e storage*”, di seguito denominato “**Sistema**”, sarà localizzato presso il Supercomputing Center del CMCC in Lecce, di seguito denominato “**SCC**”.

1.2 Campo di applicazione

Il presente documento è parte integrante, in qualità di Capitolato Speciale, della documentazione contrattuale relativa alla fornitura richiesta.

2 Caratterizzazione della fornitura

Oggetto della fornitura è l’insieme delle componenti (apparati, sistemi, software, ecc.) e dei servizi necessari alla realizzazione del “**Sistema**” e al suo corretto ed efficiente funzionamento.

Sinteticamente la fornitura consisterà in:

- **Supercalcolatore scalare/parallelo**, rif. Cap.2;

- **Infrastruttura di storage**, rif. Cap. 3;
- **Adeguamento dell'Infrastruttura impiantistica**, rif. Cap.4;
- **Servizi di supporto e manutenzione del “Sistema”**, rif. Cap. 5.

Eventuali altre componenti e servizi, anche se non esplicitamente menzionati ma comunque necessari per la gestione, l'integrazione e il corretto funzionamento del “**Sistema**” (ad es. cavi di collegamento, strumenti HW/SW per la configurazione, per la gestione e per il monitoraggio del “**Sistema**”, firmware, ecc.) dovranno anch'essi essere compresi nella fornitura.

La fornitura, inoltre, dovrà appartenere alla più recente generazione di prodotti rilasciati in commercio ed essere costituita esclusivamente da elementi nuovi di fabbrica.

2.1 Supercalcolatore scalare/parallelo

Di seguito si dettagliano i requisiti hardware e software del supercalcolatore scalare/parallelo che dovrà svolgere le funzioni di calcolo intensivo, oltre a quelle di pre/post processing, sviluppo e debugging di applicazioni.

2.2 Requisiti Hardware

L'architettura del supercalcolatore scalare/parallelo dovrà essere del tipo multi-nodo con nodi di calcolo e nodi di servizio (dedicati all'I/O, al monitoring, alle login, ecc.). Per i nodi di servizio è richiesta una configurazione che garantisca la fruizione dei servizi in alta disponibilità.

Complessivamente il supercalcolatore dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Per quanto riguarda i nodi di calcolo:

- Processori a 64 bit multi-cores;
- Numero di cores per CPU ≥ 8 ;
- Numero di cores a 64 bit per nodo ≥ 16 ;
- Potenza di picco del singolo core ≥ 8 GFlops;
- Frequenza di CPU ≥ 2.1 GHz
- Potenza di picco del singolo nodo ≥ 250 GFlops
- Memoria per singolo core ≥ 4 GBytes.

Per quanto riguarda i nodi di servizio:

- Completa separazione delle funzionalità tra i nodi servizio (login nodes, I/O nodes, clients HSM - Hierarchical Storage Management, etc.) ed i nodi di calcolo. Pertanto, i nodi di servizio non devono contribuire al calcolo della potenza di picco complessiva del sistema richiesta (160 TFLOPS);
- Le *caratteristiche* ed il *numero* di I/O nodes dovranno essere tali da soddisfare i requisiti di throughput verso lo storage on-line riportati nel par. 3.1. In particolare, la configurazione hardware del singolo I/O node ed il loro numero complessivo dovrà garantire il bilanciamento tra (I) la velocità di comunicazione tra I/O node e disk array,

(II) la velocità di comunicazione tra I/O node e nodi di calcolo, (III) la velocità di comunicazione interna associata al singolo nodo.

Per quanto riguarda il sistema di calcolo nel suo complesso:

- Potenza di picco aggregata del supercalcolatore ottenuta *senza l'ausilio di acceleratori tipo GPU o MIC* ≥ 160 TFlops;
- Network di interconnessione tra tutti i nodi del sistema con le seguenti caratteristiche:
 - 1:1, full bandwidth (non-blocking);
 - bandwidth ≥ 40 Gbps;
 - latenza per comunicazioni MPI internodo $\leq 1.5 \mu$ sec;
- Network per il management del sistema con bandwidth ≥ 1 Gbps;
- Consumo energetico totale dell'infrastruttura di calcolo offerto ≤ 250 KW
- Spazio disco, in funzione dell'architettura del supercalcolatore offerto, tale da garantire:
 - per tutti i nodi, l'allocazione ottimale del sistema operativo e dell'area di swap/dump (almeno il doppio della memoria centrale);
 - per i nodi di servizio, è anche richiesta una configurazione con minimo n.2 hard disk in configurazione RAID 1 ("mirroring") al fine di garantire l'alta disponibilità del servizio;
- Componenti HW aggiuntive (alimentatori, cavi, controller RAID, ventole, dischi, ecc.) in grado di assicurare al supercalcolatore le funzionalità RAS (Reliability, Availability, Serviceability).
- Espandibilità del sistema offerto;

2.3 Requisiti Software

Il supercalcolatore oltre ad avvalersi di un Sistema Operativo Unix/Linux dovrà essere corredato di software rispondente ai seguenti requisiti:

- software in grado di amministrare e gestire l'intero supercalcolatore (installazioni, upgrade, inventari HW/SW, system monitoring, ecc..) da un unico punto di controllo, in command line e da interfaccia grafica;
- software (tipo LSF) per l'implementazione di un sistema di code (batch, pipe, ecc..) che permetta la sottomissione di job seriali/paralleli e la gestione dell'allocazione delle risorse;
- software capace di collezionare i dati di accounting (tempi di CPU e di elapsed) per progetto/attività;
- suite per lo sviluppo e il debugging di codici seriali e paralleli costituita da:
 - compilatori Fortran, C e C++ con l'opzione di parallelizzazione automatica e/o OpenMP nelle ultime versioni disponibile per l'architettura proposta;
 - debugger e profiler, anche per programmi paralleli, dotati di GUI.
- ambiente software per lo sviluppo e l'esecuzione di applicazioni parallele basate su message-passing MPI con supporto del network di interconnessione del cluster;
- librerie scientifico-matematiche con funzionalità comparabili a BLAS 1/2/3, LAPACK routine per la Fast Fourier Transform (FFTW), anche nelle versioni parallele ed ottimizzate per il supercalcolatore offerto, SCALAPACK, BLACS, Trilinos, PETSc, MUMPS, PARDISO, METIS, HyPre;
- licenze software per l'implementazione di un cluster file system parallelo che soddisfi i requisiti dell'Infrastruttura di Storage, descritta al Cap. 3.

2.4 Requisiti prestazionali

All'atto della presentazione dell'offerta andrà allegato il "Rapporto delle prestazioni" contenente i risultati prestazionali dei test del benchmark "HPC Challenge Benchmark", vers. 1.4.1 eseguiti sul supercalcolatore scalare/parallelo. Relativamente alla suite HPCC i risultati che andranno prodotti dovranno essere i "Condensed Results - Base Runs Only" per i benchmark riportati nella seguente tabella:

Name	Unit	Result
G-HPL	Tflop/s	
G-PTRANS	GB/s	
G-Random Access	Gup/s	
G-FFTE	Gflop/s	
EP-STREAM (Triad)	GB/s	
EP-DGEMM	Gflop/s	
Random Ring Bandwidth	GB/s	
Random Ring Latency	μsec	

I test richiesti dovranno essere eseguiti sull'intera configurazione del supercalcolatore scalare/parallelo offerto.

3 Infrastruttura di storage

Si richiede la fornitura e l'implementazione di un'infrastruttura di storage, da collegare al supercalcolatore scalare/parallelo offerto.

L'infrastruttura di storage richiesta dovrà inoltre le seguenti caratteristiche/funzionalità:

- scalabilità;
- supporto di connettività eterogenea/multivendor;
- sicurezza ed integrità del trasferimento dati;
- alta affidabilità;
- alte prestazioni;
- facilità di gestione;
- topologia switched fabric (FC-SW) con zoning per la tecnologia SAN, dove prevista; A tal riguardo, ad esempio, l'infrastruttura di storage comprenderà switch in alta affidabilità con elevato numero di porte ed espandibile a moduli

Tale infrastruttura di storage dovrà essere integrata con l'infrastruttura di storage attualmente disponibile presso l'SCC e descritta in Allegato A. In particolare, essa dovrà consentire l'utilizzo del sistema di backup e archiviazione e dello storage on-line attualmente in funzione presso l'SCC, come descritto in Allegato A.

Pertanto, al fine di consentire la suddetta integrazione, l'infrastruttura di storage offerta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- presenza di almeno nr. 3 file systems implementati con modalità cluster file system parallelo, di cui uno da dedicare all'archiviazione dati. Su tale file system, denominato "archive", dovrà essere implementata una soluzione di “Hierarchical Storage Management” (HSM) compatibile con la facility di archiving/backup attualmente in uso presso l'SCC e descritto nell'Allegato A. In particolare, lo spazio di archiviazione previsto per questo file system si articolerà su due livelli: un primo livello on-line (spazio su disco) ed un secondo livello near-line (spazio su nastro, ovvero nella tape library in dotazione al CMCC). Il software di gestione HSM sovrintenderà alla movimentazione automatica dei file all'interno dei due livelli di storage in base ad una policy predefinita;
- Avere una capacità totale utile $\geq 300\text{TBytes}$ espandibile, in configurazione RAID 5/6 hardware;
- Essere costituito da almeno due disk array sui quali implementare i file systems
- Avere un throughput aggregato sul singolo disk array, sia in lettura che in scrittura, di almeno 6GBytes/sec (da intendersi come peak performance).
- Garantire la massima affidabilità e disponibilità (configurazioni con dischi hot spare, dischi hot swap, raid dual controllers, alimentatori ridondati, etc.);

4 Adeguamento dell'infrastruttura impiantistica

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei sistemi che verranno forniti, il fornitore dovrà farsi carico di tutti gli eventuali interventi di adeguamento degli impianti tecnologici presenti presso l'SCC. In particolare, il fornitore prima di avviare qualsiasi attività di installazione dei sistemi, dovrà provvedere a:

- eventuali interventi di adeguamento sull'impianto elettrico esistente;
- eventuali interventi di adeguamento sull'impianto di condizionamento esistente.

Tali eventuali interventi dovranno, in ogni caso, essere concordati preliminarmente con il Responsabile Tecnico del CMCC.

Durante il periodo che intercorre tra la pubblicazione del bando ed il termine di presentazione delle offerte, gli interessati potranno chiedere informazioni sull'attuale infrastruttura impiantistica e richiedere di effettuare sopralluoghi presso l'SCC.

5 Servizi di Supporto

Al fornitore sono richiesti i servizi di:

- supporto per una corretta conduzione operativa del “Sistema”, di seguito “**Servizio di Formazione e Supporto**” (par. 5.1) ;
- Supporto per il porting di applicazioni (par.5.2)
- Manutenzione hardware e software del “Sistema” (par. 5.3).

5.1 Servizio di Formazione e Supporto per una corretta conduzione operativa del Sistema

Il “**Servizio di Formazione e Supporto**” dovrà essere rivolto al team HSM (HPC Systems Management) del CMCC e dovrà includere **sia le attività di formazione** che quelle di supporto per mettere in grado il team HSM/CMCC di svolgere al meglio, sul sistema di calcolo proposto, le seguenti attività.

- il mantenimento e l’aggiornamento delle configurazioni hardware e software di tutto il “**Sistema**”;
- la conduzione operativa dell’infrastruttura informatica realizzata;
- il mantenimento delle prestazioni di tutto il “**Sistema**”;
- la definizione, la realizzazione e l’esecuzione delle procedure di gestione del “**Sistema**”.

Le attività necessarie all’espletamento del “**Servizio di Formazione e Supporto**” saranno svolte da personale incaricato dal Fornitore e con competenze specialistiche adeguate alle attività richieste.

Il team del Fornitore, incaricato di erogare il “**Servizio di Formazione e Supporto**”, prevederà un’interfaccia per il referente del CMCC nella figura del “**Responsabile del servizio**”, al quale il team riporta.

Il servizio di formazione dovrà essere assicurato per l'intero periodo contrattuale e dovrà prevedere un numero adeguato di corsi di formazione (almeno due corsi distinti per anno).

L'attività di formazione sul sistema proposto dovrà essere descritta in un piano di formazione e dovrà comprendere le seguenti tematiche:

- sistema hardware a livello di CPU e di nodo;
- sistema di interconnessione sia livello hardware che software;
- sistema di storage sia livello hardware che software;
- strumenti ed ambienti di sviluppo applicazioni;
- tools di benchmarking e valutazione delle prestazioni.

5.1.1 Manutenzione hardware e software del sistema

Il servizio di manutenzione hardware e software del “**Sistema**” richiesto è del tipo “full service on site”. Esso dovrà essere erogato nel rispetto dei livelli di servizio richiesti al Cap. 5.3.2 - Tabella “D” per 4 anni a partire dalla data di accettazione della fornitura.

A maggior chiarimento il servizio di manutenzione e assistenza tecnica richiesto comprende:

- l’invio degli aggiornamenti e delle revisioni (patches, minor e major release, ecc..) di tutto il software di base e applicativo in fornitura (sistema operativo, software di backup, ecc..) nonché del firmware. In particolare, qualora il software fornito fosse sostituito con software equivalente e/o con potenzialità superiori, commercializzato con lo stesso nome o con nomi differenti da quello con cui è stato inizialmente fornito, il CMCC potrà richiederlo a costo zero e alle stesse condizioni di licensing;
- consulenza telefonica specialistica sul software di base e applicativo (sistema operativo, software terze parti, tuning, ecc..);

- la predisposizione e mantenimento del Piano di Recovery (vedi par. 5.3.1);
- la sostituzione, presso la sede del SCC, di tutti i componenti guasti, qualsiasi sia il loro costo, nonché la manodopera, le spedizioni, le trasferte dei tecnici e quanto altro necessario;
- l'intervento per la risoluzione delle malfunzioni hardware e/o software nel rispetto della tempistica riportata nella tabella seguente:

Livello di Gravità	Definizione	Tempi di risoluzione
Livello 1 – Alto Impatto	Il servizio non è disponibile	Entro il tempo max di 48 ore solari
Livello 2 – Medio Impatto	Il servizio è parzialmente disponibile	Entro il tempo max di 96 ore solari
Livello 3 – Basso Impatto	Il servizio è non disponibile per un solo utente	Entro il tempo max da concordare ma comunque non superiore a 168 ore solari.

Tabella B

Il tempo di risoluzione della malfunzione riportato nella suddetta tabella è da intendersi a partire dalla data e ora di segnalazione della malfunzione. Per risoluzione è da intendersi il ripristino delle condizioni di funzionamento e delle configurazioni esistenti prima dell'avvenuto guasto/malfunzionamento hardware e/o software.

Al fine di agevolare il rispetto della suddetta tempistica, il CMCC è disponibile a predisporre un apposito locale presso la sede primaria in cui il Fornitore potrà allocare le opportune scorte a proprio rischio e pericolo.

I tempi di risposta per il Livello 1 di gravità (Alto impatto) sono fissati come segue:

Giorno	Ora	Tempo di risposta	
		Livello di gravità 1	Livello di gravità 2 e 3
Lunedì – Venerdì	8:30 – 17:00	2 ore	4 ore
	17:00 – 8:30	8 ore	----
Sabato/Domenica/festivi	00:00 – 24:00	12 ore	----

Tabella C

Per tempo di risposta è da intendersi il tempo che intercorre tra la segnalazione del malfunzionamento e la presa in carico della stessa da parte del fornitore.

Per i livelli di gravità 2 e 3 (Medio e Basso impatto) il tempo di risposta è fissato in 4 ore.

Le attività necessarie alla risoluzione della malfunzione, a discrezione del CMCC, potranno proseguire ad oltranza anche nelle giornate di sabato, di domenica e/o in giorni festivi.

La malfunzione terminerà con la risoluzione del problema.

5.1.2 Predisposizione del Piano di Recovery

Il Fornitore dovrà elaborare, predisporre un Piano di Recovery che dettagli le attività/operazioni da eseguire per il ripristino di tutte le funzionalità del “**Sistema**” in caso di failure HW/SW (crash di un disco di sistema, rottura di uno switch, malfunzionamento di applicazione software terze parti, ecc).

Inoltre, il Fornitore, con propri strumenti hardware e software, predisporrà un ambiente di test sul quale eseguirà, ove applicabile, le necessarie verifiche del **Piano di Recovery** redatto. Tale

ambiente permetterà di non interferire con la normale attività operativa quotidiana, garantendo indipendenza e sicurezza dei dati e delle funzionalità applicative.

5.1.3 Livelli di Servizio e Penali

Il Fornitore eseguirà l'acquisizione dei dati di dettaglio necessari alla determinazione dei livelli di servizio (SLA) con riferimento alla finestra temporale di osservazione. I parametri da rilevare, salvo quando indicato diversamente, sono misurati su base mensile.

Fatti salvi i casi di forza maggiore, intesi come eventi imprevedibili od eccezionali per i quali il Fornitore non abbia trascurato le normali precauzioni relativamente alla specificità del servizio, ogni qualvolta non vengano rispettati gli SLA, il CMCC potrà applicare penalità secondo quanto previsto dagli stessi.

Il CMCC, in via opzionale, potrà richiedere:

- l'applicazione di SLA di performance per il “Sistema” con la definizione di uno o più parametri prestazionali;
- la modifica dei Valori di soglia.

La tabella che segue sarà applicata a tutte le malfunzioni, con “Livello di Gravità” come definito al Cap. 5, la cui risoluzione è a carico del servizio di gestione, conduzione operativa (par. 5.1) e/o del servizio di manutenzione hardware/software (par. 5.3) del “Sistema”.

Parametro da rilevare	Valori di soglia	Penale
Tempo di risoluzione delle malfunzioni di Livello di Gravità 1 – Alto impatto	$\leq 24h$ a partire dalla data e ora di apertura della malfunzione	Per ogni ora o frazione di ritardo pari a € 250
Tempo di risoluzione delle malfunzioni di Livello di Gravità 2 – Medio impatto	$\leq 48h$ a partire dalla data e ora di apertura della malfunzione	Per ogni ora o frazione di ritardo pari a € 150
Tempo di risoluzione delle malfunzioni di Livello di Gravità 3 – Basso impatto	$\leq 96h$ a partire dalla data e ora di apertura della malfunzione	Per ogni giorno solare o frazione di ritardo pari a € 100

Tabella D

5.2 Supporto per il porting di applicazioni

Per un periodo di 12 mesi a partire dalla data di accettazione del sistema, il Fornitore dovrà anche garantire tutte le azioni necessarie di formazione e supporto per consentire al CMCC di effettuare il porting delle applicazioni descritte in allegato B sull'infrastruttura di calcolo proposta, garantendo prestazioni comparabili a parità di numero dei cores.

6 Modalità di fornitura e installazione

Il servizio di consegna ed installazione dovrà essere erogato dal Fornitore, attraverso proprio personale specializzato, presso l' SCC. Tali attività si intendono comprensive di ogni onere relativo al trasporto, facchinaggio, consegna "al piano", posa in opera, asporto dell'imballaggio e di qualsiasi altra attività ad esse strumentale. Il Fornitore, inoltre, dovrà dotarsi di mezzi opportuni e/o di quanto altro necessario a trasportare, scaricare e a collocare la fornitura nei siti suddetti.

Il Fornitore garantirà il rispetto delle seguenti normative:

- D.LGS. 81/08 "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro"
- DM 37/08 "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

E' altresì a cura del Fornitore il rispetto delle normative di impiantistica, secondo la legislazione in vigore.

Inoltre, contestualmente alla consegna della fornitura e durante il periodo di validità del contratto, per ogni apparecchiatura HW dovrà essere consegnata al referente del CMCC la seguente documentazione:

- manualistica (installation guide, hardware technical reference, operation's guide, ecc..), in lingua italiana o inglese, su supporto cartaceo e/o su CD;
- i certificati di Conformità CE, recanti le norme tecniche e legislative cui il produttore/importatore si è attenuto in tutte le fasi di progettazione, costruzione e collaudo;

per i software:

- la manualistica (installation guide, user's guide, ecc..) in lingua italiana o inglese, su supporto cartaceo e/o su CD;
- i CDROM/DVD, i certificati di licenza intestati a CMCC, le key di attivazione e i relativi contratti di manutenzione validi per l'intero periodo contrattuale.

A tal riguardo, tutti i software forniti dovranno avere licenza d'uso permanente e, se non esplicitamente richiesto, dovranno essere licenziati per un numero di utenti illimitato. In particolare, per i software che implementano i servizi di backup/HSM, le licenze d'uso non devono limitare la capacità (GBytes, TBytes, ecc..) dei dati da salvare/archiviare che, pertanto, dovrà essere infinita (unlimited).

7 Tempistica Generale

Entro **60** (sessanta) giorni solari a decorrere dalla data di stipula del contratto, dovrà essere completata la consegna della fornitura presso l' SCC, nonché, la **messa in servizio** del "**Sistema**".

Per data di messa in servizio del “**Sistema**” si intenderà la data di conclusione di tutte le attività di installazione e configurazione del software e dell'hardware offerto e quanto altro necessario al corretto funzionamento del “**Sistema**”.

Al termine delle attività di consegna e messa in servizio il Fornitore redigerà il “**Verbale di consegna**” del “**Sistema**” sottoscritto dal referente del CMCC e da un incaricato del Fornitore.

A decorrere dalla data di sottoscrizione del suddetto verbale seguirà un periodo di test, della durata massima di 30 (trenta) giorni solari, che terminerà con il collaudo del “**Sistema**” secondo i termini esposti al **Cap.9**.

8 Collaudo

Durante il **periodo di test**, della durata massima di 30 (trenta) giorni solari a partire dalla data di sottoscrizione del “**Verbale di consegna**”, personale tecnico del CMCC, coadiuvato da personale del Fornitore, provvederà alle seguenti verifiche mirate al collaudo:

- I. verifica del rispetto di tutti i requisiti tecnici della fornitura richiesti al Cap. 2;
- II. verifica del corretto funzionamento del “**Sistema**”;
- III. test di verifica dei risultati prestazionali documentati dal fornitore all'atto dell'offerta (vedi par. 2.3). E' ammessa una tolleranza del 5% tra i risultati ottenuti dai test e quelli dichiarati;

Al termine delle suddette verifiche sarà redatto il “Verbale di collaudo” in contraddittorio con il Fornitore. Nel caso di esito positivo del collaudo la data del suddetto verbale verrà considerata quale “Data di accettazione fornitura”. Nel caso di esito negativo del collaudo il Fornitore dovrà eliminare, entro 30 giorni solari, i vizi accertati. In tale ipotesi il collaudo sarà ripetuto, ferma l'applicazione delle penali relative previste.

9 Attività di fine contratto

Il Fornitore dovrà garantire tutto quanto risulti necessario affinché, alla scadenza del contratto, un nuovo Fornitore possa subentrare nell'erogazione di tutti i servizi oggetto del presente Capitolato.

A tal fine il Fornitore dovrà:

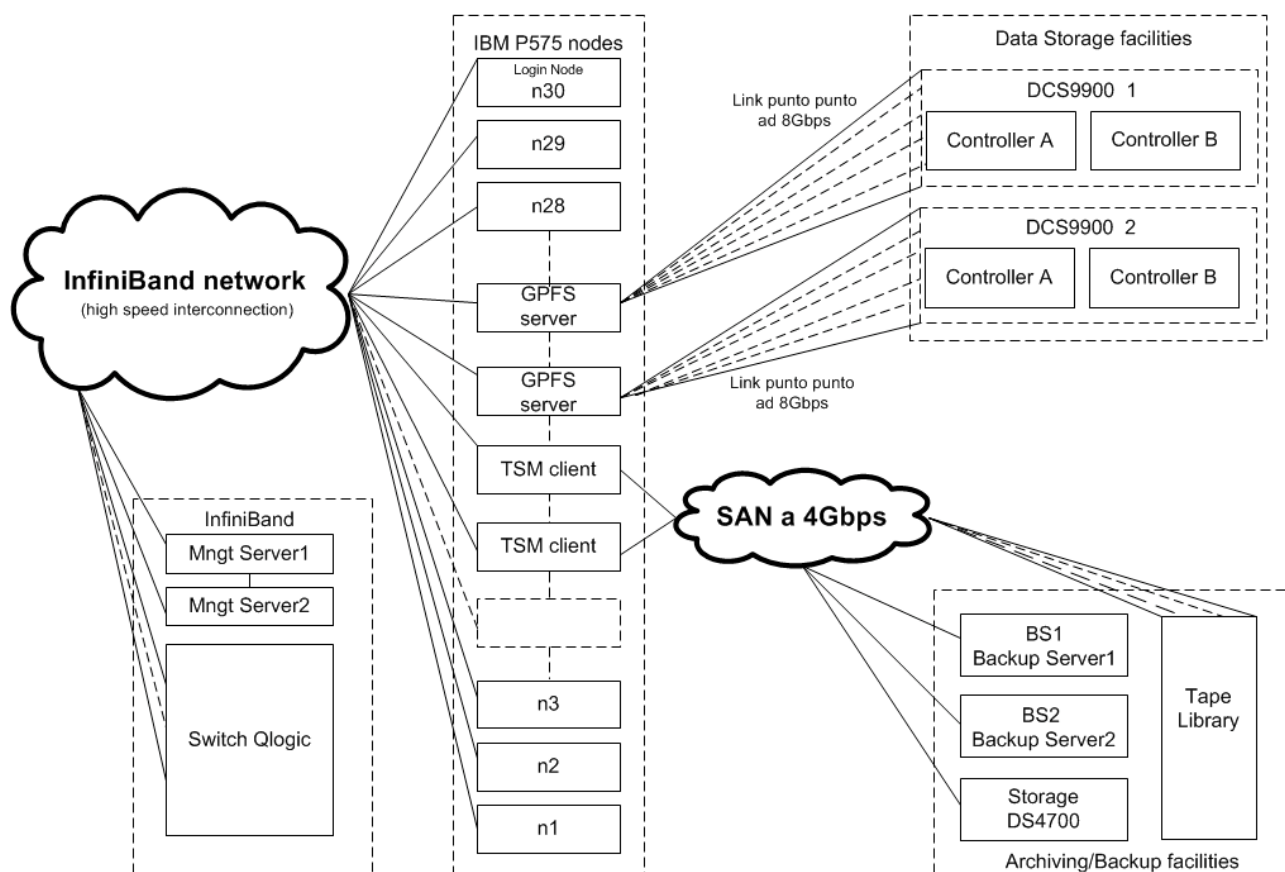
- produrre e consegnare al referente del CMCC, entro sei mesi dalla scadenza del contratto, un piano di trasferimento contenente tutte le informazioni (contratti di manutenzione, di noleggio, di leasing, inventari hardware e software, ecc..) necessarie per consentire il subentro di un altro Fornitore nell'erogazione dei servizi oggetto del presente Capitolato;
- procedere all'aggiornamento continuo del suddetto piano, provvedendo di volta in volta alla consegna dello stesso al referente del CMCC, di modo che il documento sia puntualmente riferito allo scenario correntemente in esercizio;

- assicurare, nel corso degli ultimi due mesi di validità del contratto, il supporto e la collaborazione necessaria all'inserimento nelle attività operative del personale che eventualmente dovesse subentrare nella gestione operativa dei servizi richiesti con il present

Allegato A

L'infrastruttura di storage attualmente disponibile presso il Supercomputing Center di Lecce

Calypso IBM Cluster- Storage components



L'infrastruttura di storage a livello hardware è composta da:

➤ N° 2 sistemi di storage IBM DCS9900:

- **DCS9900_1:** sistema di storage ad alte prestazioni dotato di doppio controller attivo, 8 interfacce host Fibre Channel ad 8Gbps, 5 enclosure rack-mount, 280 dischi sata 750 GB 7200 rpm. Spazio disco raw 210 TB, 28 lun (corrispondenza uno ad uno tra lun e tier) di cui 12 dedicate al file system “/users/home” e 16 al file system “/archive”. Livello raid implementato raid 6 (8+2).
- **DCS9900_2:** sistema di storage ad alte prestazioni dotato di doppio controller attivo, 8 interfacce host Fibre Channel ad 8Gbps, 5 enclosure rack-mount, 280 dischi sata 750 GB

7200 rpm. Spazio disco raw 210 TB, 28 lun (corrispondenza uno ad uno tra lun e tier) dedicate al file system “/data”. Livello raid implementato raid 6 (8+2).

- N° 8 server GPFS (sistema operativo AIX v.5.3), di cui 4 dedicati al file system “/data” e 4 ai file system “/users/home” e “/archive”. N.B i server GPFS utilizzati per “/users/home” e “/archive” svolgono anche la funzionalità di client TSM. La configurazione hardware dei server è la seguente:
 - **Server GPFS “/data”:** Nodo IBM P575 Power6 4,7GHz, 32 core, 128 GB di RAM, 8 porte IB 4X DDR, 4 porte Ethernet 1 Gbps, 2 porte FC 8 Gbps;
 - **Server GPFS “/users/home” e “/archive”:** Nodo IBM P575 Power6 4,7GHz, 32 core, 128 GB di RAM, 8 porte IB 4X DDR, 4 porte Ethernet 1 Gbps, 2 porte FC 8 Gbps, 2 porte FC 4Gbps;
- N° 1 switch Infiniband Qlogic Silverstorm 9240:
Switch Infiniband, 21 leaf, 252 porte IB 4X (espandibile sino a 24 leaf e 288 porte IB 4X).
- N° 16 collegamenti punto punto controller DCS – server GPFS:
ognuno dei server GPFS è collegato al sistema di storage DCS9900 per mezzo di due link Fibre Channel ad 8 Gbps, uno per ogni controller attivo.

Sistema di backup e archiviazione.

Il sistema di backup e archiviazione attualmente in essere presso l'SCC è composto dai seguenti elementi hardware:

- 1) nr. 2 server IBM power5 p520 (2 cpu dual core, 16GB RAM, AIX OS v.5.3);
- 2) nr. 4 server IBM power6 p575 (16 cpu dual core, 128GB RAM, AIX OS v.5.3);
- 3) nr. 1 disk array IBM DS4700 (nr. 12 dischi da 146 GB in configurazione RAID5);
- 4) nr. 1 tapelibrary IBM TotalStorage TS3584 (15 drive UltriumLTO4, 1549 slot);
- 5) nr. 2 switch Fibre Channel CISCO MDS 9500 (nr. 48 porte a 4 Gbps).

I servizi di gestione dello spazio (HSM), archivio e copia di riserva (backup) sono interamente gestiti tramite software IBM Tivoli Storage Manager Extended Edition e IBM Tivoli Storage Manager for Space Management.

In dettaglio, gli elementi software che gestiscono e determinano le operazioni di movimentazione di dati da/verso nastro, sono:

- nr. 1 TSM server v.5.5.4 installato, in configurazione HACMP (High Availability Cluster Multiprocessing), sui due server IBM p520 (vedi punto 1);
- nr. 4 TSM backup client v.5.5.3 installati sui 4 server IBM p575 (vedi punto 2);
- nr. 2 HSM client v.5.5.3 installati su due dei 4 server IBM p575 (vedi punto 2).

Tutti gli elementi hardware presenti nell'elenco sopracitato sono interconnessi tramite una Storage Area Network a 4 Gbps. Tale configurazione consente di abilitare, tramite l'ausilio di storage agent dedicati, la funzionalità di LAN-FREE backup.

Il LAN-FREE backup consente di ridurre notevolmente il traffico dati tra server e client su canali LAN: gli storage agent gestiscono le comunicazioni tra server e client via LAN, ma inviano i dati da movimentare direttamente ai dispositivi connessi via SAN evitando, in tal modo, che il server si occupi dell'effettivo trasferimento dei file.

Il sistema di archiviazione gestisce, tramite attività schedulate e/o tramite opportune policies, i seguenti eventi:

- LAN-FREE backup dei dati degli utenti presenti all'interno del file system /users/home di calypso;
- space management (HSM) del file system /archive di calypso.

Il servizio di space management implementato sul file system /archive è cogestito dai software IBM GPFS e da Tivoli Storage Manager for Space Management.

Non appena la percentuale di spazio occupato rilevato su /archive supera la soglia del 65% IBM GPFS genera (in base alle regole stabilite dall'amministratore del sistema di archiviazione) una lista di file candidati ad essere spostati su nastro aumentando, in tal modo, lo spazio disponibile sul file system in questione (GPFS policy-driven migration).

Al fine di garantire la disponibilità delle risorse hardware e per evitare, pertanto, che si verifichino problemi di concorrenza nell'accesso ai drive da parte dei servizi di backup e HSM, la tape library è stata partizionata in due unità logiche:

- una denominata TS3500 (con 11 drive LT04) assegnata ad HSM;
- l'altra denominata TS3500-BCK (con 4 drive LT04) assegnata al backup.