

Computing & Research in Sardinia



Capitolato Tecnico  
Procedura aperta n.1/2011

Procedura aperta per la  
fornitura di un sistema storage per il  
consolidamento delle risorse  
infrastrutturali del CRS4

Codice Identificativo di Gara (CIG)  
n.2591090B19

## Sommario

1	Oggetto della fornitura.....	3
2	Infrastruttura esistente .....	3
2.1	Risorse di calcolo .....	3
2.2	Risorse di storage .....	4
2.3	Infrastruttura di rete .....	4
3	Requisiti sistema di storage.....	5
3.1	Requisiti hardware.....	5
3.2	Configurazione minima del sistema Storage .....	6
3.3	File System.....	6
3.4	Requisiti Software e di documentazione.....	7
3.5	Documentazione.....	7
3.5.1	Componenti documentazione .....	7
3.5.2	Descrizione configurazione sistema .....	7
4	Requisiti armadi rack condizionati .....	7
4.1	Specifiche fisiche .....	7
4.2	Accesso e montaggio .....	7
4.3	Sicurezza .....	7
4.4	Alimentazione.....	7
4.5	Controllo ambientale.....	8
4.6	Compatibilità e certificazioni.....	8
4.7	Messa in opera degli armadi rack.....	8
5	Servizio di installazione del sistema .....	8
5.1	Servizi di messa in funzione del sistema.....	9
6	Manutenzione (assistenza) Hardware e Software.....	9
6.1	Hardware .....	9
6.2	Software .....	9
6.3	Formazione .....	10
7	Note.....	10

## 1 Oggetto della fornitura

Il presente capitolato contiene le specifiche tecniche relative alla fornitura di un sistema storage per il consolidamento delle risorse infrastrutturali del CRS4 che si dovrà integrare funzionalmente con gli apparati attualmente esistenti.

L'infrastruttura del centro di calcolo del CRS4 dispone di una potenza di calcolo di 47 TFlops (1 TeraFlops=  $10^{12}$  Floating Point Operations Per Second) e di uno spazio disco di 1,2PB (Peta Byte =  $10^{15}$  byte = 1 biliardo di byte).

La piattaforma di Sequenziamento Massivo e' costituita da 5 sequenziatori di ultimissima generazione che rappresentano in questo momento la tecnica più innovativa a livello mondiale in termini di studi genetici e applicazioni bioinformatiche. Queste nuove strumentazioni permettono di sequenziare per intero il genoma umano in pochi giorni e di essere applicate a svariati studi sia di espressione genica che di proteomica. Attualmente la piattaforma di sequenziamento e' in grado di produrre circa 16 terabyte di dati immagine che consentono di generare 160 gigabyte di sequenze del genoma umano a settimana mentre i nuovi sequenziatori generano dai 200 ai 400 gigabyte di sequenze di basi ciascuno. Il sistema storage oggetto della presente fornitura verrà utilizzato per contenere i dati prodotti dai 5 sequenziatori

E' obbligatorio un sopralluogo per la presa visione degli spazi che ospiteranno i sistemi oggetto del presente capitolato e delle infrastrutture preesistenti.

## 2 Infrastruttura esistente

Il nuovo sistema deve essere completamente integrato con i sistemi esistenti (Risorse di calcolo, storage e infrastrutture di rete) al CRS4 riportati di seguito; perciò, in sede di offerta, il fornitore dovrà offrire dei sistemi compatibili con l'esistente.

### 2.1 Risorse di calcolo

Le risorse di calcolo del CRS4 sono composte da diversi cluster di calcolo, tutti i nodi hanno installato un sistema operativo Linux a 64 bit:

- ✓ Cluster HP; La potenza di calcolo del cluster HP è di 34,6 TFlops (bassa e media latenza) erogata da 400 nodi dual cpu quadcore, 3200 unità di calcolo. Tutti i nodi del cluster utilizzano connessioni ethernet (media latenza) mentre 256 nodi sono dotati di ulteriori connessioni Infiniband (bassa latenza/larga banda)
- ✓ IBM Cell, Potenza di calcolo 2,7 TFlops
- ✓ Sun Cluster, Potenza di calcolo 3 TFlops
- ✓ Tesla cluster
- ✓ GPU NVidia cluster
- ✓ IBM Cluster and altre risorse 3 TFlops

## 2.2 Risorse di storage

Il CRS4 è dotato di sette File Server: due sistemi NetApp, un sistema IBM, tre sistemi EMC<sup>2</sup> e un sistema SUN Storagetek 9990V

- ✓ NetApp FAS 270, composto di due unità, una delle quali contiene anche il controller, le due unità ospitano un totale di 28 dischi FC da 134 GB. Il File Server è licenziato per i seguenti protocolli: CIFS, iSCSI e NFS. Il File Server è dotato di 2 connessioni FC e di 2 connessioni ethernet 10/100/1000 ed è connesso alla rete tramite le interfacce ethernet.
- ✓ NetApp FAS 3020, composto di tre unità, più il controller, le tre unità ospitano un totale di 32 dischi, 14 in configurazione FC da 134 GB ciascuno e 28 in configurazione SATA da 208 GB ciascuno. Il File Server è licenziato per i protocolli iSCSI e NFS. Il FAS 3020 è dotato di 4 connessioni FC e 4 connessioni ethernet 10/100/1000 ed è connesso alla rete tramite interfacce ethernet.
- ✓ IBM DS4800 è un SAN, composto di 6 unità più il controller, ogni unità ospita 15 dischi SATA da 500 GB, il Sistema è dotato di 16 connessioni FC e di 4 connessioni ethernet 10/100/1000; le unità sono collegate al controller tramite una doppia catena FC, Il file system utilizzato è GPFS (General Parallel File System), il DS4800 così configurato è in grado di fornire sino a 45 TB di spazio disco
- ✓ EMC<sup>2</sup> CX3-40f è un sistema storage NAS/SAN, che ospita 59 dischi SATA da 1 TB e 58 dischi FC da 400 GB 10000 RPM, il sistema è corredato di due switch CISCO MDS 9124 tramite i quali è connesso agli host. Il sistema storage è licenziato per i seguenti protocolli: iSCSI, NFS, CIFS e FC.
- ✓ EMC<sup>2</sup> CX4-480 è un sistema storage NAS/SAN che ospita 163 dischi FC da 400 GB, il sistema è corredato di due switch CISCO MDS 9124 tramite i quali è connesso agli host che esportano il FileSystem. Il sistema storage è licenziato per i seguenti protocolli: iSCSI, NFS, CIFS e FC
- ✓ EMC<sup>2</sup> CX4-480 è un sistema storage NAS/SAN che ospita 6 dischi FC da 400 GB e 225 dischi SATA da 1 TB, il sistema è collegato a 2 switch CISCO MDS 9124 tramite i quali è connesso agli host che esportano il FileSystem. Il sistema storage è licenziato per i seguenti protocolli: iSCSI, NFS, CIFS e FC
- ✓ SUN Storagetek 9990V è un sistema storage SAN che ospita dischi FC da 400GB e dischi SATA da 1TB per un totale di 500 TB raw, il sistema è corredato di due switch CISCO di classe Director (DS-C9509)

## 2.3 Infrastruttura di rete

L'infrastruttura di rete del CRS4 è composta da:

- ✓ 3 Brocade RX16:
  - backplane passivo di circa 4 Tbps
  - capacità di inoltro del traffico 1,80 Tbps
  - capacità di inoltro pacchetti di 1.184 Mpps
- ✓ 2 Brocade RX8
- ✓ 2 Force10 C300
- ✓ diversi apparati di accesso per un totale di 200 porte 10Gbps e 600 porte 10/100/1000 Mbps

Tra i due switch di core è stato configurato un link aggregato di 60 Gbps. I due switch di core del cluster HPC sono collegati ad un terzo switch, che fornisce il collegamento verso il resto della rete del CRS4, attraverso due link a 20Gbps.

L'alta affidabilità a Layer 3 è garantita attraverso l'utilizzo di due differenti protocolli: VRRP e OSPF.

Il cluster HP del CRS4 è dotato di connessioni Infiniband che vengono servite da un sistema Voltaire ISR 2012

## 3 Requisiti sistema di storage

### 3.1 Requisiti hardware

Il sistema richiesto dovrà rispondere ai requisiti architetturali tipici di uno Storage di fascia alta. Data la criticità del sistema, esso dovrà essere totalmente ridondato.

Il sistema dovrà fornire accesso ai dati contemporaneamente da almeno 600 host

Il sistema dovrà essere installato nella sala macchine del CRS4. Per le informazioni di carattere logistico si veda **l'allegato 1 al presente Capitolato**.

La fornitura si configura come un'offerta comprensiva di apparecchiature hardware, prodotti software e servizi per l'installazione e messa in opera di tutti i seguenti sottosistemi:

- **SISTEMA STORAGE**
- **Infrastruttura di accesso ai dati (nel caso fosse necessaria)**
- **ARMADI RACK rispondenti alle caratteristiche del punto 4**
- **Software di Gestione**

Tutte le apparecchiature in oggetto della presente fornitura dovranno essere accompagnate da:

- Certificazione del produttore per il corretto funzionamento con i più comuni sistemi operativi di rete ed in particolare per Microsoft Windows XP, Vista, Seven, Red Hat Linux versioni kernel 2.4 e superiori, SUSE Linux versione 8 e superiori e le più comuni distribuzioni di Linux.
- Certificazione ISO 9001 per il prodotto nel suo complessivo

e, inoltre, dovranno avere:

- Completa rispondenza alle normative EN60950 sulla sicurezza dei prodotti.

Gli apparati di Storage offerti, inoltre, dovranno:

- garantire la scalabilità dei componenti e delle connessioni; dovrà essere possibile in futuro potenziare le attuali apparecchiature e collegare altri sistemi, senza dover necessariamente sostituire gli apparati presenti.
- In caso di interruzione improvvisa dell'alimentazione elettrica deve essere garantita l'integrità e la congruenza dei dati presenti in cache per una corretta ripartenza del sistema. Integrità e congruenza devono essere garantiti al 100% .
- Essere prodotti da aziende che sono membri effettivi dello Storage Networking Industry Association (SNIA).

La soluzione offerta, per ognuno degli apparati, dovrà presentare caratteristiche di massima affidabilità dei singoli componenti, di compatibilità tra i diversi sottosistemi e di connettività tra i sottosistemi di storage (ridondanze di componenti, interfacce, link, ecc..), e dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- bilanciamento ottimale dei componenti hardware e software
- espandibilità per coprire future esigenze di crescita del sistema

Sulla base delle considerazioni sopraindicate la fornitura dovrà prevedere almeno le apparecchiature hardware, i prodotti software e i servizi di seguito elencati e potrà offrire miglioramenti di ridondanza, scalabilità e di prestazioni rispetto ai requisiti minimi e di espandibilità indicati nel presente Capitolato.

**Tali miglioramenti saranno oggetto di adeguata valutazione in sede di aggiudicazione della fornitura.**

## 3.2 Configurazione minima del sistema Storage

Il sistema dovrà avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Controller ridondati e configurabili in modalità active-active o active-passive
- Configurazione del back-end in alta affidabilità e priva di single point of failure
- Configurazione del back-end ottimizzata per le performance
- Funzionalità di ridimensionamento dinamico dei volumi logici senza interruzione del servizio
- Architettura modulare
- L'accesso ai dati deve avvenire con throughput di almeno 15 GByte/sec sia in lettura che in scrittura non sequenziale
- L'infrastruttura di accesso ai dati dovrà essere completamente ridondata sia nella parte di back-end che in quella di front-end.
- Alloggiato in rack come da punto 4
- Supporto nativo nella parte relativa al Back-end di almeno uno dei seguenti protocolli: Fibre Channel o Infiniband; senza necessità di installazione di gateway o di altri accessori hw e/o software
- un numero di connessioni FC e/o GbitEthernet di Front-end tali da permettere di raggiungere velocità di lettura e scrittura non sequenziale di almeno 15 GByte/sec
- Tipologia di dischi supportati:
  - supporto dei dischi tipologia SATA II
  - supporto dei dischi tipologia FC e/o SAS
- Possibilità di definire un numero qualsiasi di dischi Hot-Spare (Dynamic Spare) di tipo "globale". Dovrà essere possibile la ricostruzione del contenuto di un qualsiasi disco in errore su uno qualsiasi dei dischi magnetici di tipo "Spare". Hot Spare Globali possono appartenere ad una qualsiasi tipologia di disco (FC, SAS e/o SATA)

Il sottosistema dischi dovrà avere al minimo le seguenti caratteristiche:

- Capacità utilizzabile di almeno 1 PetaByte in configurazione RAID 6 (o che comunque offrano lo stesso livello di protezione del RAID 6) ad alte prestazioni (almeno 15 GByte/s in lettura e scrittura non sequenziale);
- Capacità utilizzabile di almeno 1 PetaByte in configurazione RAID 6 (o che comunque offrano lo stesso livello di protezione del RAID 6) a medie prestazioni (almeno 5 GByte/s in lettura e scrittura non sequenziale);
- Alloggiato in rack come da punto 4
- Completo di cavi elettrici lunghi quanto basta per il collegamento ai quadri elettrici e di cavi di rete lunghi quanto basta per il collegamento agli apparati di rete del CRS4.
- Lo storage array dovrà essere fornito corredato di pacchetti software con interfaccia grafica per:
  - la gestione ed il controllo del sottosistema a disco.
  - la sicurezza degli accessi sui volumi del sottosistema di storage da parte di più client.
  - Il controllo delle performance

## 3.3 File System

E' richiesto un file system in grado di creare partizioni grandi almeno 2 PetaByte ed accessibile contemporaneamente da un numero elevato di client (almeno 600) senza che questo comporti calo di performance.

Nel caso il file system necessiti di una licenza di utilizzo, viene richiesto che tale licenza sia legata esclusivamente al sistema Storage, in nessun caso verranno accettate offerte che prevedono licenze di tipo client.

Il supporto al file system deve essere garantito dall'azienda appaltatrice attraverso personale altamente specializzato e certificato.

## 3.4 Requisiti Software e di documentazione

### 3.5 Documentazione

#### 3.5.1 Componenti documentazione

Devono essere forniti CD con tutti i manuali in PDF o HTML.

#### 3.5.2 Descrizione configurazione sistema

Per tutti i sistemi installati devono essere fornite schede in cui viene descritta in dettaglio la configurazione hardware.

## 4 Requisiti armadi rack condizionati

Devono essere forniti armadi rack di tipo condizionato, con predisposizione per allaccio al sistema di raffreddamento preesistente, atti a contenere tutti i sistemi. Gli armadi devono rispondere alle seguenti specifiche:

### 4.1 Specifiche fisiche

Le dimensioni del Rack devono consentire il passaggio attraverso una porta standard (vedi allegato 1 al presente Capitolato). Nell'offerta deve essere specificato il numero di armadi Rack che dovranno essere installati e il loro peso (Rack + apparecchiature in esso alloggiato) espresso in Kg.

### 4.2 Accesso e montaggio

Ciascun armadio dovrà garantire le seguenti caratteristiche per l'accesso e il montaggio delle apparecchiature al suo interno.

- L'armadio dovrà prevedere opportune soluzioni per una flessibile, corretta e ordinata sistemazione di tutti i cavi
- L'armadio dovrà permettere l'ingresso dei cavi di alimentazione e di rete dal basso

### 4.3 Sicurezza

Ciascun armadio dovrà rispondere alle specifiche meccaniche (stabilità, resistenza meccanica, apertura porte, etc.) definite nel IEC 60950-1 Terza Edizione.

### 4.4 Alimentazione

Ciascun armadio dovrà essere dotato di una alimentazione adatta a supportare il carico delle macchine da installare.

Ogni singola alimentazione dovrà essere installata senza occupare unità utilizzabili per il sistema all'interno del rack.

Ciascuna alimentazione dovrà essere gestibile e monitorabile via rete attraverso il protocollo SNMP e via web e in particolare dovrà permettere di fornire la misura dell'intensità della corrente assorbita

- generare allarmi in caso di sovraccarico
- accendere e spegnere la singola presa della striscia di alimentazione e offrire la possibilità di programmare l'accensione e lo spegnimento.

L'alimentazione elettrica della sala in cui sarà posizionato l'armadio sarà fornita da gruppi UPS già predisposti e ridondati con configurazione N+1, monitorabili via rete attraverso il protocollo SNMP. L'alimentazione elettrica dell'armadio dovrà essere collegata alle linee di distribuzione già presenti.

## 4.5 Controllo ambientale

Ciascun armadio dovrà essere predisposto con una centralina di controllo ambientale gestibile e monitorabile via rete attraverso il protocollo SNMP e via web. La centralina dovrà essere fornita con i seguenti sensori:

- temperatura ed umidità
- controllo fumi all'interno dell'armadio
- monitoraggio delle vibrazioni

## 4.6 Compatibilità e certificazioni

EN50091-1-1 / IEC62040-1-1

EN/IEC62040-2

EN/IEC62040-3

IEC61000-4-2 livello 3, criterio di performance B

IEC61000-4-4 livello 2, criterio di performance A

IEC 1000-4-5 (livello 4)

IEC 61000-4-3 livello 2, criterio di performance A

EIA-310-D (armadi rack dove sono alloggiati gli apparati)

## 4.7 Messa in opera degli armadi rack

La messa in opera degli armadi rack deve comprendere il collegamento all'impianto elettrico, di scarico delle condense e di raffreddamento ad acqua.

Il CRS4 si occuperà esclusivamente della posa dei tubi (condensa e raffreddamento) nei punti indicati per la messa in opera degli stessi armadi rack. Resta a carico dell'aggiudicatario l'allaccio al quadro elettrico ed il collegamento dei tubi.

# 5 Servizio di installazione del sistema

L'impresa vincitrice deve provvedere, a proprio esclusivo onere e nel rispetto dei tempi indicati nel presente Capitolato:

- ad acquisire la disponibilità di mezzi speciali e/o di quanto altro necessario a trasportare, scaricare ed a collocare le apparecchiature nei locali del CED;
- a consegnare tutte le apparecchiature, rack, cavi e quanto necessario e qui non specificato per la messa in funzione del sistema;
- ad installare le apparecchiature nell'area delimitata e identificata nel documento allegato 1 al presente capitolato;
- al collegamento delle varie apparecchiature del sistema in rete, secondo le specifiche di configurazione dei collegamenti indicate;
- alla fornitura e all'installazione degli eventuali accessori hardware e software necessari al corretto funzionamento del sistema;
- alla consegna ed installazione dei prodotti software oggetto della fornitura;
- alla verifica e alla messa in funzione del sistema;
- all'allestimento della verifica finale, comunicando formalmente la propria disponibilità alla verifica finale della fornitura;

- all'assistenza alla verifica finale, secondo le specifiche fornite dal CRS4, da svolgersi a cura del personale dell'azienda committente e dell'impresa appaltatrice, al fine di verificare le caratteristiche e la funzionalità della fornitura e la rispondenza ai requisiti di capitolato.

L'impresa, inoltre, deve:

- redigere e consegnare, al termine dell'installazione, un rapporto contenente, tra l'altro, l'articolazione delle prove proposte per il collaudo del sistema.

Tali prove devono evidenziare sperimentalmente le capacità di throughput sostenuto e di picco, il valore di latenza di accesso al dato e i valori di IOPS di picco e sostenuti; tutti i test verranno eseguiti utilizzando almeno 400 client (messi a disposizione dal CRS4).

Dovranno inoltre essere eseguite prove di affidabilità dell'intero sistema.

## 5.1 Servizi di messa in funzione del sistema.

L'offerta deve garantire il servizio di messa in funzione del sistema articolato in:

- **manutenzione preventiva:** consiste negli interventi (regolazioni, controlli, sostituzioni) finalizzati all'ottimizzazione ed all'aggiornamento dei sistemi oggetto della fornitura;
- **manutenzione correttiva:** consiste sia nella riparazione dei guasti, blocco o altro inconveniente che dovesse verificarsi durante la messa in funzione del sistema che nella messa a disposizione di tutte le parti di ricambio in sostituzione e nell'esecuzione delle prove e dei controlli necessari a garantire il ripristino del pieno funzionamento del sistema.

# 6 Manutenzione (assistenza) Hardware e Software

## 6.1 Hardware

La manutenzione in garanzia per tutte le apparecchiature offerte, senza limite di numero di chiamate e interventi on site, deve avere una durata di almeno **36 (Trentasei)** mesi a partire dalla data del verbale di collaudo e deve prevedere obbligatoriamente l'intervento "on site" NBD (next business day) o con spare parts e intervento entro le 48 ore per problemi non bloccanti.

L'offerta deve descrivere le modalità di svolgimento del servizio di manutenzione attraverso la descrizione dell'organizzazione, i servizi on line previsti (help desk, numero verde, ecc), le modalità di notifica e di presa in carico del guasto (telefono, fax, email, ecc.).

E' giudicato elemento preferenziale nella valutazione delle offerte se la manutenzione relativa alle apparecchiature hardware è fornita da parte dei costruttori stessi. A tal fine devono essere indicate in offerta le imprese incaricate e le relative attività.

## 6.2 Software

La manutenzione per tutti i prodotti software offerti deve avere una durata minima di 36 (trentasei) mesi a partire dalla data del verbale di collaudo. Essa deve prevedere servizi di correzione, aggiornamento ed assistenza.

- Con **servizi di correzione** si intende un servizio, disponibile nel normale orario di lavoro, che attraverso un help-desk telefonico e tramite canale Web, consenta l'accesso alle correzioni singole ("patches") ed aggregate ("maintenance releases") che il produttore software rende disponibili per tutta la durata del servizio di manutenzione indicata in offerta.
- Con **servizi di aggiornamento** si intende il diritto di ricevere, per tutta la durata del servizio di manutenzione indicata in offerta, ogni nuovo rilascio dei prodotti, reso disponibile dal produttore software, e la relativa documentazione.
- Con **servizi di assistenza** si intende un servizio disponibile nel normale orario di lavoro, per tutta la durata del servizio di manutenzione indicata in offerta, che garantisca accesso diretto agli esperti del produttore software, attraverso un help-desk telefonico e tramite canale Web, per sottoporre problemi riguardanti l'installazione, la gestione e la manutenzione del prodotto software.

Relativamente ai servizi di manutenzione software sopra descritti, l'impresa deve esplicitamente indicare in offerta i servizi gratuiti, i servizi a pagamento compresi in offerta ed i servizi disponibili a pagamento ma non compresi in offerta.

### 6.3 Formazione

Devono essere compresi nella fornitura almeno 5 giorni per 5 persone di formazione da erogare entro 90 (Novanta) giorni dalla data di stipula del contratto; è a cura dell'acquirente il controllo della erogazione dei corsi di formazione. L'impresa deve fornire un programma dettagliato dello stesso che deve essere erogato nella sede del CRS4.

## 7 Note

Le espandibilità vanno intese all'interno del modello offerto senza ulteriori oneri a carico del CRS4 e non relativamente a modelli superiori non compresi nell'offerta.

La garanzia dei prodotti Hardware deve essere fornita direttamente dalla casa produttrice

Tutti i prodotti debbono essere correlati dei relativi cavi per il corretto collegamento tra i dispositivi

L'offerta di un sistema in grado di fornire prestazioni più elevate rispetto a quelle richieste nel capitolato è considerata migliorativa.

L'offerta di un sistema in grado di erogare tutto lo spazio disco fornito alla stessa velocità (almeno 15 GB/s in lettura e scrittura non casuale) è considerata migliorativa.

Le diciture "*minimo*" ed "*almeno*" indicano che le caratteristiche elencate nelle caselle devono intendersi come "*minime*" e quindi soggette ad eventuali proposte migliorative da parte dell'offerente;

Deve essere fornita tutta la documentazione tecnica prevista (guide per: installazione, utilizzo, manutenzione, ottimizzazione, ecc.) che deve essere redatta preferibilmente in lingua italiana, o in subordine in lingua inglese, e fornita su supporto cartaceo (manuali) ed elettronico (CD).

LIDIA LEONI

DIRETTORE PIATTAFORMA HPCN CRS4

