



**Sant'Anna**

Scuola Universitaria Superiore Pisa

Cluster computazionale a  
supporto delle attività del  
dipartimento di eccellenza  
Economics and Management in  
the era of Data Science  
(EMbeDS)

---

CAPITOLATO TECNICO

**CIG: 791064351D**

**CUP: J56C18001600005**

REV. FINALE



## Cluster computazionale a supporto delle attività del dipartimento di eccellenza Economics and Management in the era of Data Science (EMbeDS) – Capitolato Tecnico

### Sommario

1. Introduzione .....	4
1.1. Le Aree principali di ricerca nel Dipartimento di Eccellenza ed il supporto computazionale .....	4
1.2. L'infrastruttura computazionale: considerazioni generali .....	5
2. Oggetto della fornitura .....	6
3. Requisiti minimi di ammissibilità .....	7
3.1. Requisiti di configurazione delle componenti hardware .....	7
3.1.1. HCP Server .....	7
3.1.2. TOR switch .....	8
3.1.3. SAN storage .....	8
3.2. Requisiti di garanzia sull'installazione della fornitura .....	9
3.2.1. Hardware .....	9
3.2.2. Software .....	9
3.3. Requisiti per il servizio di manutenzione delle risorse elaborative e dei prodotti licenziati.....	9
3.4. Requisiti per il servizio di formazione per il personale tecnico .....	9
4. Criteri di valutazione dell'Offerta Tecnica .....	10
4.1. Elementi di valutazione componente "HPC server" .....	10
4.2. Elementi di valutazione della componente "TOR switch" .....	13
4.3. Elementi di valutazione della componente "SAN storage" .....	14
4.4. Elementi di valutazione del programma di formazione del personale tecnico.....	14
4.5. Relazione tecnica .....	15
4.6. Griglia di valutazione .....	15
5. Gestione della fornitura.....	16
5.1. Fase di progettazione .....	16
5.2. Fase di validazione.....	16



# Sant'Anna

Scuola Universitaria Superiore Pisa

SERVIZI ICT

5.3. Fase di implementazione.....	16
5.4. Fase di collaudo .....	16
5.5. Formazione .....	18



## 1. Introduzione

### 1.1. Le Aree principali di ricerca nel Dipartimento di Eccellenza ed il supporto computazionale

Con la costituzione del dipartimento di eccellenza Economics and Management in the era of Data Science (da qui in avanti denominato *EMbeDS*), la Scuola intende approfondire alcune aree di ricerca applicata, ed in particolare:

- Economia, management e storia dell'innovazione, determinanti ed effetti micro e macroeconomici dei processi di innovazione e delle nuove traiettorie tecnologiche emergenti, management della proprietà intellettuale; trasferimento tecnologico; imprenditorialità accademica e high-tech; dinamica dell'innovazione nei settori high-tech;
- Teoria e analisi empirica delle dinamiche industriali e delle loro determinanti, inclusi i pattern di crescita delle imprese, produttività, attività innovative, export, relazione tra finanza e performance di impresa, struttura, condotta e performance dei mercati finanziari;
- Teoria e analisi empirica di network micro e macroeconomici, con particolare riguardo a finanza, commercio internazionale, investimenti diretti esteri e flussi migratori;
- Modellizzazione delle dinamiche micro e macro di economie intese come sistemi complessi, ed analisi delle implicazioni in termini di politiche economiche (monetarie, fiscali, dell'innovazione, del lavoro);
- Economia e management dello sviluppo sostenibile, analisi delle conseguenze socio-economiche del cambiamento climatico e delle relative politiche e strategie di gestione ambientale, corporate social responsibility, energie rinnovabili e gestione dei rifiuti;
- Economia e management dei sistemi di welfare, in particolare del sistema sanitario, strumenti di governance a livello di sistema sanitario nazionale, regionale e locale.
- Metodi per la raccolta, gestione ed analisi di grandi dati (big data), dati ad alta dimensionalità e/o dati caratterizzati da strutture complesse, per lo studio dei sistemi economici e sociali.

Verrà attuata una forte focalizzazione sullo sviluppo di nuove competenze in queste aree, anche attraverso una espansione di infrastruttura computazionale adatta al supporto di tematiche applicative proprie dei settori succitati.

A tal fine verrà utilizzato e sviluppato un ampio parco applicativo a supporto di una vasta gamma di approcci, tra i quali modelli di sistemi dinamici non lineari, modelli stocastici, statistica non-parametrica e semi-parametrica, modelli e tecniche statistiche per networks, tecniche di machine learning per l'emulazione e la validazione di modelli ad agenti eterogenei, tecniche per il computational assessment di inferenze statistiche (e.g., resampling, random permutation and perturbation techniques, Monte Carlo simulations), e metodi statistici per dati strutturati e/o ad alta dimensione (dimension reduction, feature selection e feature screening).

A titolo di esempio e non esaustivo, verranno impiegati i linguaggi di programmazione Python, R, C, C++, mentre fra le applicazioni ed i framework utilizzati citiamo (nelle versioni seriali e/o parallele) MathWorks Matlab, Apache Spark, Tensorflow, CUDA, OpenCL, Wolfram Mathematica, R, STATA, Gephy, Cytoscape, M-Atlas, QGIS, ArcGIS, SPM12.



## 1.2. L'infrastruttura computazionale: considerazioni generali

Per supportare gli obiettivi dichiarati, l'infrastruttura computazionale dovrà evolversi per successivi fasi ma al tempo stesso deve risultare sin dall'inizio *abilitante* per gli aspetti computazionali legati ai programmi di ricerca. Deve essere quindi in grado di fornire un servizio più ampio possibile ed al tempo stesso permettere l'accesso alle forme più attuali di modelli computazionali basati sull'utilizzo delle GPU.

Si delinea un modello architetturale computazionale che si basa su due elementi:

1. Cluster *general purpose* con specificità prestazionale + spazio capacitivo/scratch:
2. Nodo computazionale come macchina *standalone* dotata di GPU

Il cluster *general purpose* deve servire sia come erogatore di potenza computazionale classica sia per potenza erogata da GPU montate sui server. Deve cioè essere visto come elemento *abilitante* delle peculiarità computative richieste dalle diverse necessità della ricerca applicata.

Il nodo computazionale *standalone* dovrà essere utilizzato da una molteplicità di utenti ma per quanti di tempo in cui ciascuno ha a disposizione una macchina dedicata. Di fatto come macchina dedicata può esprimere tutta la sua potenza, che verrebbe drasticamente ridotta se utilizzata in condivisione con altri processi computazionali.

Ne consegue che la miglior configurazione possibile, tenuto conto della necessità dichiarate e degli obiettivi generali, prevede l'utilizzo di macchine *high computational density* che possano garantire scalabilità ampia, e per alcune di esse prevedere una configurazione di GPU da poter essere utilizzate come sistemi a parallelismo massivo su architettura CUDA, con eventualmente il supporto di OpenCL solo per motivi di compatibilità.

Con la presente fornitura la Scuola dovrà quindi dotarsi delle architetture cosiddette *general purpose*.

Successivamente, a distanza di circa 1 anno dalla prima fornitura, considerando le esigenze maturate dai ricercatori di EMbeDS, sarà possibile valutare l'espansione della presente fornitura con due possibili scelte: la prima consiste nella espansione del cluster con macchine *con* simili caratteristiche di configurazione; la seconda, nel dotarsi di macchina *dedicata*, in cui eventuali *killer applications* possano essere al meglio supportate. Nel secondo caso, il sistema va considerato come *standalone* in grado di supportare massicci carichi computazionali.

Sulla parte *general purpose* è necessario inoltre formulare alcune considerazioni:

- il cluster deve garantire ampio *range* di utilizzo sia come supporto computazionale sia come sviluppo/test e servizi, quindi è opportuno che sia *OS agnostico* (evitando quindi ad esempio *Dockers* se poi alcune utenze dovranno utilizzare il sistema Windows);
- dovrà basarsi su virtualizzazione, che, per motivi di ottimizzazione delle risorse già presenti, è opportuno perseguire mediante licenze VMWare Horizon ed includendo il nuovo cluster sotto la preesistente gestione *virtual Center* Scuola (attualmente alla versione vSphere 6.5)
- dovrà dotarsi di cluster filesystem in cui far risiedere le macchine virtuali di controllo e come repository delle *golden images* del cluster Horizon; il cluster filesystem per scelte di convenienza gestionale sarà basato sull'attuale architettura SAN di produzione, abilitando in questo modo la possibilità di utilizzo delle funzionalità VmWare DRS per la distribuzione dinamica del carico fra gli host.



- dovrà dotarsi di cluster filesystem basato su protocollo NFS sia come repository persistente dei dati sia come on demand *scratch* filesystem durante la fase computativa

È inoltre fondamentale per l'abbattimento dei costi gestionali:

- a) scegliere per questo tipo di architetture sistemi completi e certificati da unico produttore, evitando prodotti di assemblaggio;
- b) scegliere prodotti accompagnati da servizi di garanzia ed assistenza che si appoggino su una rete di distribuzione e supporto ben presente sul territorio.

Per la parte computazionale pura con supporto GPU, l'architettura di riferimento, rispetto al posizionamento di mercato e alla disponibilità di applicazioni e framework, è quella CUDA di NVidia. Tuttavia non avendo al momento *codici killer* che sfruttino appieno la potenza delle GPU, è opportuno che anche la parte computazionale ad alte prestazioni possa rappresentare un laboratorio di sviluppo utilizzabile da una molteplicità di utenti. Per questo si richiede un **sistema di virtualizzazione e partizionamento delle GPU (serie Tesla)**, mediante acquisizione di licenze software Nvidia Quadro vDWS, unitamente a una virtualizzazione del desktop basata su VMWare con le licenze Horizon Enterprise. Questa configurazione, certificata su Windows e Linux, permette di virtualizzare la singola GPU mettendo a disposizione della macchina virtuale (attraverso apposito driver) i CUDA Core presenti all'interno della GPU.

Il presente capitolato tecnico tiene quindi conto delle suddette considerazioni per enunciare in modo generico - ma ove occorre dettagliato - il perimetro della fornitura. I requisiti minimi sono stati enunciati in modo da permettere la più ampia partecipazione possibile rispetto all'attuale mercato, basandosi su un'analisi preliminare che ha messo a confronto oggetti e soluzioni effettivamente comparabili. Laddove il capitolato esce dalla genericità per dettagliare specifici prodotti, la motivazione sta nella opportunità o necessità di abbattimento del *total cost of ownership* delle soluzioni tenendo conto di un ambiente preesistente in cui l'attuale oggetto di fornitura deve essere integrato.

## 2. Oggetto della fornitura

Tenendo conto degli elementi descrittivi citati nel par.1, sono oggetto della fornitura i seguenti elementi:

- fornitura di beni e servizi atti all'installazione, configurazione, messa in produzione, assistenza manutentiva del cluster computazionale, composto dai seguenti elementi:
  - ✓ nr.2 server computazionali (HPC server) e servizi di garanzia ed assistenza
  - ✓ nr.1 switch di rete (TOR switch) e servizi di garanzia ed assistenza
  - ✓ nr.2 storage enclosure con ca. 60 TB (raw) di espansione dell'attuale struttura SAN Storage (SAN storage), e servizi di garanzia ed assistenza
  - ✓ nr.10 licenze CCU VMWare Horizon Enterprise con supporto 3 anni
  - ✓ nr.10 licenze Nvidia Quadro vDWS (per profili sopra i 2GB) con supporto 3 anni

Sono inoltre previsti i seguenti servizi di installazione e configurazione:

- delle macchine fisiche;
- degli apparati di rete in fornitura ed integrazione nella rete aziendale;
- dell'espansione della SAN, collegamento ad essa degli *host* introdotti e messa a disposizione dello spazio disco;



- degli elementi necessari per il montaggio in rack standard (slitte ed accessori) e dei collegamenti dei diversi componenti (cavi, GBIC etc.);
- del software di base (VMWare ESX e Horizon) e della configurazione del nuovo cluster, tenendo presente la possibilità di integrazione in ambiente vSphere Enterprise ESX 6.5 preesistente;
- di ogni software e firmware in bundle con la fornitura, con servizi di garanzia, aggiornamento ed assistenza.

È inoltre previsto per entrambi i lotti un servizio di formazione di base per il personale tecnico addetto, consistente in addestramento relativamente a:

- procedure di accensione e spegnimento delle varie componenti del sistema;
- procedure di rilevazione problemi ed anomalie e modalità di gestione delle richieste di interventi;
- procedure di creazione, modifica e *provisioning* delle immagini di sistema ed applicative;
- modalità di gestione degli aggiornamenti firmware e software sia per il software di base che applicativo in bundle.

Le configurazioni dei suddetti componenti (HPC server, TOR switch, SAN storage) sono descritte nel paragrafo successivo, in termini di requisito minimo di configurazione. Il Fornitore è quindi libero di effettuare opportune scelte configurative, rispettando tuttavia dal punto di vista tecnico e prestazionale la soglia corrispondente al requisito minimo, pena l'esclusione dell'offerta.

Ogni elemento ritenuto migliorativo dalla commissione rispetto al requisito minimo, verrà valutato all'interno dei criteri illustrati in paragrafo 4.

## 3. Requisiti minimi di ammissibilità

### 3.1. Requisiti di configurazione delle componenti hardware

Sono di seguito elencate le **configurazioni minime** previste per le diverse componenti previste dal presente capitolato

#### 3.1.1. HCP Server

CODICE	DESCRIZIONE
<b>Form Factor</b>	2 unità rack max 2U cad.
<b>CPU</b>	Processore Dual CPU <b>Intel Xeon</b> minimo Gold 6136 3.0GHz 12Core
<b>RAM</b>	Memoria min. 256GB ECC RAM DDR4-2666
<b>POWER</b>	Minimo doppio alimentatore ridondato (1+1) hot-swap 1600W cad
<b>ETHERNET</b>	Connettività Ethernet minimo 2 Porte 10G SFP+ e 2 Porte 1 Gbit
<b>HBA</b>	Connettività Fibre Channel minimo 2 adattatori FC 16 Gb
<b>GPU</b>	2 x GPU NVIDIA Tesla V100 16 GB PCI-e



<b>SW BASE</b>	VMWARE Horizon Enterprise, con predisposizione immagini Linux e Windows desktop
<b>SW VIRT GPU</b>	Licenze Nvidia Quadro vDWS (per profili sopra i 2GB) per 10 Utenti con Supporto 3 Anni
<b>Garanzia parti</b>	3 anni
<b>Servizi di assistenza</b>	3 anni in loco con intervento entro NBD

### 3.1.2. TOR switch

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
<b>Form Factor</b>	rack unit max 1U
<b>10G Port</b>	Minimo 12 porte 10 Gb completamente popolate di Gbic SFP+
<b>POWER</b>	Alimentatore ridondato sostituibile a caldo
<b>Uplink</b>	Almeno 2 porte con connettività QSFP (o QSFP+ o QSFP28 a seconda del caso) di minimo 25 Gbps
<b>Garanzia parti</b>	3 anni
<b>Servizi di assistenza</b>	3 anni in loco con intervento entro NBD

### 3.1.3. SAN storage

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
<b>Componente</b>	2 x Dell EMC SCv300 Expansion Enclosure
<b>HDisk (Totale)</b>	Almeno 18 dischi in totale con caratteristiche minime 4 TB SAS 7,2K RPM 3.5"
<b>Spare HDD</b>	3 (1 spare ogni 5 Hdisks)
<b>POWER</b>	Doppio alimentatore ridondante (1+1) hot-swap 600W cad
<b>Garanzia parti</b>	3 anni
<b>Servizi di assistenza</b>	3 anni in loco con intervento entro 4 ore classe ProSupport "mission critical"



## 3.2. Requisiti di garanzia sull'installazione della fornitura

### 3.2.1. Hardware

L'installazione del cluster dovrà avvenire presso il data center della Scuola presso la sede centrale in piazza Martiri della Libertà 33 – 56127 PISA.

Lo spazio rack messo a disposizione è parzialmente occupato da sistemi di produzione.

È pertanto richiesto al Fornitore di operare con particolari accortezze al fine di non causare danni e fermi di servizio.

### 3.2.2. Software

L'installazione del software dovrà essere accompagnata da documentazione circa le componenti installate, i prerequisiti di installazione e le modalità di aggiornamento del software stesso.

Le licenze ed eventuali account di amministrazione delle stesse devono essere messi a disposizione del personale tecnico preposto.

Qualora presenti, devono essere consegnati manuali e media per l'installazione dei prodotti – ovvero forniti tutti gli elementi per recuperarli dalla rete.

## 3.3. Requisiti per il servizio di manutenzione delle risorse elaborative e dei prodotti licenziati

Il servizio di manutenzione deve essere quello ufficiale offerto dal produttore degli apparati. In caso di sostituzione di parti, questa deve prevedere utilizzo di componenti originali come previsto dal produttore.

I servizi resi dal Fornitore a supporto dell'assistenza sui prodotti hardware e software devono essere gestiti tramite sistemi di identificazione e tracciamento dell'iter di risoluzione del problema.

La richiesta di intervento deve poter essere trasmessa attraverso uno o più canali di comunicazione (chiamata call-center, mail, sistema di indagine proattiva etc.), in qualsiasi momento.

Il livello minimo di assistenza è specificato per singola componente.

La risoluzione del problema deve prevedere invio di materiale e presenza in loco di tecnici specializzati. Gli interventi possono aver luogo solo se concordati anticipatamente con il personale tecnico della Scuola.

## 3.4. Requisiti per il servizio di formazione per il personale tecnico

Le attività di formazione sono rivolte ad un numero ridotto (max 4 unità) di personale tecnico della Scuola con profilo sistemistico in grado di poter condurre adeguata gestione tecnica dell'architettura fornita.

Le attività sottoposte a formazione ed i tempi minimi previsti di formazione frontale sono i seguenti:

- procedure di accensione e spegnimento delle varie componenti del sistema: 2 ore.
- procedure di rilevazione problemi ed anomalie e modalità di gestione delle richieste di interventi: 4 ore;
- procedure di creazione, modifica e *provisioning* delle immagini di sistema ed applicative (*golden images*): 4 ore;
- modalità di gestione degli aggiornamenti firmware e software sia per il software di base che applicativo in bundle: 2 ore.



Per tali attività, che devono essere precedentemente concordate fra le parti coinvolte, la Scuola metterà a disposizione dei formatori e dei tecnici risorse strumentali adeguate.

## 4. Criteri di valutazione dell'Offerta Tecnica

Nel seguito sono elencati i criteri di valutazione delle offerte tecniche, intesi come migliorativi ed apportatori di valore aggiunto rispetto alle necessità della Scuola e di EMbeDS.

Le tabelle seguenti presentano i criteri suddivisi per componenti architetture della soluzione, utilizzando comunque un criterio di numerazione progressivo per identificare univocamente gli elementi in esse contenuti.

Le colonne delle tabelle hanno i seguenti significati:

- **Nr:** identificativo univoco del criterio.
- **Descrizione:** descrizione dell'elemento tecnico valutato.
- **Max punti:** massimo punteggio attribuibile al criterio; è espresso come somma del massimo punteggio dei sottocriteri.
- **Sub-criterio nr.:** identificativo univoco del sub-criterio.
- **Descrizione sub-criterio:** descrizione dell'elemento tecnico di valutazione per il sottocriterio.
- **Tipo punteggio:** tipologia di attribuzione del punteggio, con uno dei seguenti possibili valori
  - ✓ **Q** (quantitativo), punteggio in cui il coefficiente è attribuito con formula matematica;
  - ✓ **D** (discrezionale), punteggio in cui il coefficiente è attribuito in ragione dell'esercizio della discrezionalità spettante alla commissione giudicatrice;
  - ✓ **T** (tabellare), punteggio attribuito in modo predefinito in ragione dell'offerta o della mancata offerta di quanto specificatamente richiesto.
- **Calcolo punteggio:** la modalità di determinazione del punteggio in funzione del Tipo dichiarato. In questa colonna si assume che
  - ✓ **VAL(a) = valore dell'offerta del concorrente (a);**
  - ✓ **VALmax = valore massimo rispetto alle offerte presentate;**
  - ✓ **Wi = punteggio massimo per l'i-esimo elemento di valutazione**

### 4.1. Elementi di valutazione componente "HPC server"

nr	DESCRIZIONE	MAX PUNTI	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	calcolo punteggio
1	Possibilità di boot da dischi dedicati SSD in mirror e caratteristiche di cache della scheda raid relativa	4	1.1	1	#dischi SSD in configurazione RAID per singolo server	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$



nr	DESCRIZIONE	MAX PUNTI	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	calcolo punteggio
			1.2	2	capacità raw in GB dischi SSD calcolata come somma di tutti i dischi SSD compresi nell'offerta	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
			1.3	1	Cache in dotazione a RAID adapter su singolo server espresso in GB	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
2	<b>Dotazione di RAM TOTALE per GPU</b>	<b>10</b>	2.1	10	RAM totale installata su GPU calcolata come somma fra tutte le GPU comprese nell'offerta	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
3	<b>espandibilità di GPU su singolo server</b>	<b>3</b>	3.1	3	numero di GPU NVIDIA v100 installabili su singolo server OLTRE la configurazione richiesta	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
4	<b>Dotazione di RAM TOTALE nella configurazione offerta</b>	<b>8</b>	4.1	8	totale in GB di memoria di tipo DDR4-2666 o superiore installata sui server	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
5	<b>Dotazione e prestazioni di CPU TOTALE nella configurazione offerta</b>	<b>14</b>	5.1	6	totale nr. Core fisici forniti su tutti i server e calcolata come somma di tutte le CPU montate sui server oggetto di fornitura	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
			5.2	8	Performance di picco teorica totale delle CPU montate su singolo server, misurata in <b>SPECrate2017_fp_base<sup>1</sup></b> per i server oggetto di fornitura (si richiede il report del benchmark)	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
6	<b>Caratteristiche del sistema di Remote Management installato su server</b>	<b>2</b>	6.1	2	Sistema di Remote Management sui server compatibile con livello di standard IPMI	T	supporto a standard IPMI 1.5=1 punto; supporto a standard IPMI 2.0=2 punti
7	<b>Relazione Tecnica: caratteristiche del sistema di efficientamento energetico del singolo server</b>	<b>2</b>	7.1	2	Descrizione dei meccanismi e funzionalità di efficientamento nel raffreddamento e nell'alimentazione del server	D	Valutazione rispetto a completezza, congruità e chiarezza dell'esposizione

<sup>1</sup> Il valore, espresso in valore di throughput con allineamento al secondo decimale rispetto alla metrica SPECrate2017\_fp\_base, è relativo al singolo server e deve derivare dal benchmark descritto a fine paragrafo pag. 11



nr	DESCRIZIONE	MAX PUNTI	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	calcolo punteggio
8	Altre caratteristiche peculiari di design architeturale	3	8.1	1	#slot PCIe per server	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
			8.2	1	#porte 10GbE per server	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
			8.3	1	#totale porte 1/10 GbE per server	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
9	Relazione Tecnica: dotazione sw in bundle di soluzioni per HPC, machine learning/deep learning	3	9.1	3	Se presenti nell'offerta, descrizione delle caratteristiche di integrazione di soluzioni per HPC, machine learning/deep learning in bundle con i prodotti forniti	D	Valutazione rispetto a completezza, congruità e chiarezza dell'esposizione
10	Estensione garanzia di base	5	10.1	5	Se presenti, numero di anni aggiuntivi di garanzia sulle parti compresi nell'offerta oltre a quanto previsto nel requisito di base	T	Valutazione rispetto al numero di anni aggiuntivi: 1 anno=1,5 punti; 2 anni=3 punti; 3 anni=5 punti
11	Estensione caratteristiche servizio di manutenzione di base	4	11.1	4	caratteristiche migliorative del servizio di manutenzione comprese nell'offerta oltre a quanto previsto nel requisito di base	T	Valutazione rispetto a tempi di intervento e supporto pro-attivo: intervento entro 4 ore=2 punti; controllo proattivo remotizzato dei guasti=2 punti;
TOTALE		58					

Relativamente al criterio di valutazione 5.2, il Fornitore è tenuto ad indicare la performance attesa dall'architettura offerta fornendo un report del risultato sul singolo server del **benchmark SPECrate 2017 Floating Point** della suite [SPEC CPU® 2017](#). Tale report può essere anche direttamente desunto dai [risultati pubblicati](#) nel sito della *Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC)* qualora l'architettura offerta risulti fra quelle presenti, altrimenti deve essere prodotto tenendo conto delle [regole](#) stabilite dallo SPEC Open Systems Group ai fini della pubblicazione.

Il valore da indicare per il criterio 5.2 è rappresentato dal valore espresso dalla metrica [SPECrate2017 fp\\_base](#) del report allegato all'offerta tecnica.



## 4.2. Elementi di valutazione della componente "TOR switch"

Nr	Descrizione	Max punti	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	Descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	Calcolo punteggio
12	Connettività 10 GbE nella configurazione offerta	4	12.1	4	Numero TOTALE di porte popolate 10 GbE SFP+ comprese nell'offerta	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
13	Numero e tipo di connettività di uplink nella configurazione offerta	3	13.1	1	Numero TOTALE di porte popolate QSFP (o QSFP+ o QSFP28) di uplink	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
			13.2	2	Velocità delle porte di uplink	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
14	Caratteristiche del software di gestione switch rispetto a standard OpenFlow nella configurazione offerta	3	14.1	3	Aderenza a standard OpenFlow Switch	T	supporta OpenFlow Switch 1.3=1,5 punto; supporta OpenFlow Switch 1.4 o superiore=3 punti
15	Estensione garanzia di base	3	15.1	3	Se presenti, numero di anni aggiuntivi di garanzia sulle parti compresi nell'offerta oltre a quanto previsto nel requisito di base	T	Valutazione rispetto al numero di anni aggiuntivi: 1 anno=1 punto; 2 anni=2 punti; 3 anni=3 punti
16	Estensione caratteristiche servizio di manutenzione di base	3	16.1	3	caratteristiche migliorative del servizio di manutenzione comprese nell'offerta oltre a quanto previsto nel requisito di base	T	Valutazione rispetto a tempi di intervento e supporto pro-attivo: intervento entro 4 ore=1,5 punti; controllo proattivo remotizzato dei guasti=1,5 punti;
<b>TOTALE</b>		<b>16</b>					



## 4.3. Elementi di valutazione della componente "SAN storage"

Nr	Descrizione	Max punti	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	Descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	Calcolo punteggio
17	Capacità dello spazio disco raw nella configurazione offerta	10	17.1	10	Quantità di spazio disco raw calcolato come somma fra tutti i dischi compresi nell'offerta destinati all'espansione della SAN	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
18	Caratteristiche dei dischi compresi nell'offerta rispetto ai requisiti di transfer rate di interfacciamento	8	18.1	8	Velocità di picco di interfacciamento, misurata in Gbps calcolato come somma fra tutti i dischi compresi nell'offerta destinati all'espansione della SAN	Q	$(VAL(a)/VALmax)*Wi$
19	Estensione garanzia di base	3	19.1	3	Se presenti, numero di anni aggiuntivi di garanzia sulle parti compresi nell'offerta oltre a quanto previsto nel requisito di base	T	Valutazione rispetto al numero di anni aggiuntivi: 1 anno=1 punto; 2 anni=2 punti; 3 anni=3 punti
<b>TOTALE</b>		<b>21</b>					

## 4.4. Elementi di valutazione del programma di formazione del personale tecnico

Saranno valutati, **fino ad un massimo di 5 punti**, elementi migliorativi rispetto al requisito minimo descritto in 3.4 e compresi nell'offerta quali:

- ore aggiuntive di formazione frontale in sede Scuola;
- programmi di formazione e certificazione;
- dotazione di materiale cartaceo o multimediale per la formazione e l'aggiornamento tecnico;
- accesso a *knowledge base* riservate

e quanto altro potrà essere ritenuto utile.



Nr	Descrizione	Max punti	Sub-criterio nr.	Max punti sub-criterio	Descrizione sub-criterio	Tipo punteggio	Calcolo punteggio
20	<b>Relazione tecnica: elementi migliorativi sul programma di formazione continua del personale addetto</b>	5	20.1	5	Descrizione di elementi migliorativi rispetto al requisito minimo descritto in 3.4 e compresi nell'offerta, quali ad es.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ore aggiuntive di formazione frontale in sede Scuola;</li> <li>• programmi di formazione e certificazione;</li> <li>• dotazione di materiale cartaceo o multimediale per la formazione e l'aggiornamento tecnico;</li> <li>• accesso a knowledge base riservate</li> </ul>	D	Valutazione rispetto a completezza, congruità e chiarezza dell'esposizione
	<b>TOTALE</b>	<b>5</b>					

#### 4.5. Relazione tecnica

In riferimento ai sub-criteri di valutazione 7.1, 9.1 e 20.1 è richiesta una descrizione degli elementi di valutazione all'interno di una relazione tecnica.

Oltre alla sintetica presentazione, caratterizzata comunque da congruo livello descrittivo, completezza e chiarezza di esposizione dei temi collegati ai criteri di valutazione, si richiede che la relazione descriva in dettaglio la configurazione proposta nell'offerta.

I criteri di valutazione degli elementi di valutazione cui è assegnato un punteggio di tipo "D" (discrezionale) sono espressi nel Disciplinare di Gara.

#### 4.6. Griglia di valutazione

Tenuto conto degli elementi di valutazione migliorativa precedentemente esposti, la griglia di valutazione è la seguente.

	MAX PUNTI
<b>HPC Server</b>	58
<b>TOR switch</b>	16
<b>SAN storage</b>	21
<b>Formazione</b>	5
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>

I criteri di valutazione dell'offerta tecnica sono comunque espressi nel Disciplinare di Gara.



## 5. Gestione della fornitura

A seguito della stipula del contratto, la Scuola Sant'Anna indicherà al Fornitore il proprio Responsabile di Progetto. Sarà compito del Responsabile di Progetto garantire la corretta aderenza del progetto alle esigenze della Scuola Sant'Anna, interagendo con il Responsabile di Progetto del Fornitore per garantire il buon andamento del progetto.

La fornitura si articola su quattro fasi:

1. Progettazione
2. Validazione
3. Implementazione
4. Collaudo

### 5.1. Fase di progettazione

Le attività di progettazione esecutiva dovranno iniziare entro **10 giorni** lavorativi dalla stipula del contratto ed essere realizzate secondo un *piano operativo* da concordarsi fra responsabili. Il piano operativo dovrà descrivere le fasi e le attività di cui si compone il progetto, tempistiche, modalità di esecuzione, *deliverable* previsti, punti di controllo e azioni correttive, risorse assegnate con indicazione dei relativi profili professionali e ruoli/responsabilità. Dovrà prevedere quindi una fase di assessment iniziale per una valutazione diretta della situazione *as is* presso il DC Scuola, fase che dovrà essere garantita e concordata con i Servizi ICT della Scuola.

Entro **10 giorni lavorativi dalla data di inizio attività**, dovrà essere consegnato dal Responsabile del Fornitore il progetto esecutivo, che sarà sottoposto alla successiva fase di verifica.

### 5.2. Fase di validazione

Nella fase di validazione il Responsabile della Scuola si impegna a rivedere il progetto fino a sua approvazione. Si prevede che il Fornitore debba rispondere ad eventuali osservazioni con 1 giorno lavorativo, impegnandosi comunque a modificare o integrare i progetti secondo le indicazioni della Scuola entro un limite massimo di **3 giorni** lavorativi.

**Si evidenzia comunque che la fase di validazione non deve superare le 10 giornate lavorative**, e che in caso di mancata approvazione dei progetti entro tali termini, la Scuola ha facoltà di rescindere il contratto. La fase di validazione tiene conto di tutte le indicazioni del presente capitolato, valutate o meno in sede di gara.

### 5.3. Fase di implementazione

Entro **20 giorni** lavorativi dall'approvazione del progetto, il Fornitore dovrà predisporre l'intera architettura prevista dal progetto completa di integrazioni con ambiente preesistente; l'architettura dovrà quindi essere sottoposta al definitivo collaudo.

### 5.4. Fase di collaudo

Le operazioni di collaudo devono accertare la rispondenza dei servizi e dei beni forniti, ai comuni standard di mercato, alle specifiche di questo capitolato tecnico, nonché ai contenuti dell'offerta approvata.

A tal fine la Scuola Sant'Anna nominerà una Commissione di collaudo (nel seguito Commissione).



A completamento della realizzazione, il Fornitore nominerà un responsabile del collaudo e ne darà comunicazione alla Scuola Sant'Anna contestualmente alla consegna della proposta di piano di collaudo. Il piano di collaudo indicherà:

- a) definizione della data di inizio e di fine;
- b) condizioni di collaudo;
- c) sottosistemi o moduli o componenti sottoposti a verifica rispetto a quanto dichiarato in fase di offerta;
- d) profilo di accettabilità e parametri per il controllo della qualità delle componenti hardware, software e di quanto altro previsto nel presente capitolato e dichiarato dal Fornitore in fase di offerta;
- e) criteri di gestione dei malfunzionamenti (correzione di errori, non aderenza ai requisiti etc.);
- f) tipologie di test previste;
- g) eventuali misurazioni prestazionali a supporto delle dichiarazioni effettuate in fase di offerta.

Il responsabile del collaudo dovrà coordinare le attività necessarie per l'effettuazione di dette operazioni e dovrà essere presente all'esecuzione delle prove.

Il collaudo sarà effettuato secondo i seguenti passi procedurali:

1. revisione congiunta del piano di collaudo proposto dal Fornitore, eventuali integrazioni/modifiche ed approvazione finale da parte della Commissione;
2. convocazione della sessione di collaudo;
3. individuazione, per tutte le parti coinvolte, delle risorse umane da rendere disponibili per la sessione di collaudo;
4. predisposizione dell'“ambiente di test bed” (con ambiente di test bed si intende l'insieme delle apparecchiature, strumenti, tecnologie, documenti e dati che devono essere predisposti dal Fornitore e messi a disposizione per l'esecuzione del collaudo);
5. esecuzione delle prove di collaudo come previste dal piano per verificare la rispondenza della fornitura alle specifiche progettuali ed al Contratto stipulato;
6. valutazione dei risultati e dell'esito complessivo del collaudo tramite la rilevazione dei parametri e delle relative soglie di accettabilità definite nel piano di collaudo;
7. redazione del verbale di collaudo riportante l'esito finale.

Gli esiti del collaudo, comunque, non esonerano il Fornitore da responsabilità per difetti o imperfezioni che non siano emersi durante le operazioni relative, ma che siano accertati successivamente.

Nel caso in cui i sottosistemi testati non siano risultati conformi alle specifiche tecniche, le operazioni di collaudo potranno essere ripetute alle stesse condizioni e con le stesse modalità entro 5 giorni successivi all'ultimo collaudo. Gli eventuali oneri finanziari, inerenti il secondo collaudo, saranno posti a carico del Fornitore.

In ogni caso le operazioni di collaudo dovranno concludersi entro trenta giorni dalla comunicazione del piano di collaudo.

Dalla data di collaudo positivo sorge l'obbligo del pagamento dei corrispettivi.



# Sant'Anna

Scuola Universitaria Superiore Pisa

SERVIZI ICT

## 5.5. Formazione

A seguito del collaudo, il Fornitore darà seguito a quanto previsto nell'offerta in relazione al programma di formazione del personale tecnico.

La Scuola indicherà i nominativi delle persone coinvolte nel processo formativo.

L'erogazione della formazione frontale sarà concordata fra i rispettivi responsabili, sentite e valutate le esigenze reciproche.