

Capitolato Tecnico di Gara – n.2102

GARA PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI APPARATI ICT PER SERVIZI DI RETE E RELATIVI SERVIZI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA E MANUTENZIONE

Direzione Consortium GARR

Questo documento descrive le specifiche tecniche richieste per la fornitura di apparati di calcolo e storage e, delle Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione, mediante i quali il GARR intende realizzare le funzioni di mini-data center presso i PoP della nuova rete GARR-T. Nel presente documento è contenuto anche lo schema di presentazione delle offerte e sono descritti i criteri di valutazione delle stesse.



Sommario

1	In	ntroduzione				
	1.1	Defi	nizioni	. 5		
	1.2 Il Cons		nsortium GARR	. 8		
1.3 I data center GARR oggi (GARR-X)		I dat	a center GARR oggi (GARR-X)	. 9		
	1.	3.1	Infrastruttura ICT	10		
		1.3.1.1	Data center di Roma	11		
		1.3.1.2				
		1.3.1.3	5			
		3.2	Piattaforma di gestione			
	1.	3.3	Monitoring			
	1.4	II pro	ogetto dei nuovi mini-data center distribuiti GARR-T			
	1.	4.1	Siti d'interesse	17		
	1.	4.2	Modello di Pod e servizi erogati	17		
	1.	4.3	Server e famiglie di CPU	19		
	1.	4.4	Storage	19		
	1.	4.5	Piattaforme di gestione	20		
2	O	ggetto e	e Descrizione della procedura di Gara	21		
	2.1	Ogg	etto della Fornitura	21		
	2.2	Proc	edura di Gara	22		
	2.3	Doc	umenti Allegati al Capitolato di gara	23		
	2.4	Cons	sistenza della fornitura	23		
3	Ca	aratteri	stiche generali della fornitura	24		
	3.1	Unic	co costruttore	24		
	3.2	Rela	zione diretta tra GARR e il costruttore	24		
	3.3	Vinc	oli per la fornitura	24		
	3.4	Indio	cazione sui requisiti	24		
4	Re	equisiti	tecnici e funzionali agli apparati	25		
	4.1	Requ	uisiti tecnici vincolanti comuni agli apparati	25		
	4.2	Requ	uisiti tecnici opzionali comuni agli apparati	26		
	4.3	Requ	uisiti tecnici vincolanti Sistemi di calcolo	26		
	4.	3.1	Enclosure	26		
	4.	3.2	Server	27		
	4.4	Requ	uisiti tecnici opzionali Sistemi di calcolo			



	4.4.1		Requisiti tecnici premianti per le Enclosure			
	4.4	1.2	Requisiti tecnici opzionali per i Server	31		
	4.5	Requ	uisiti tecnici vincolanti Storage	32		
	4.6	Requ	uisiti tecnici opzionali Storage	35		
5	Re	quisiti	tecnici della suite di gestione	37		
	5.1	Requ	uisiti tecnici funzionali vincolanti	. 37		
	5.2	Requ	uisiti tecnici opzionali della Suite di gestione	39		
6	Spe	ecifich	e dei Servizi di Assistenza, Manutenzione, Supporto, e Installazione	. 41		
	6.1			41		
	6.1	l.1	Servizio di risoluzione dei guasti	. 42		
		6.1.1.1	č			
		6.1.1.2	3			
		6.1.1.3 6.1.1.4	5 11			
		6.1.1.5				
	(6.1.1.6	Servizio di sostituzione dei componenti guasti e supporto tecnico in loco	45		
	6.1	L.2	Interventi di manutenzione programmata: ordinaria e straordinaria	. 46		
		6.1.2.1	1 0			
		6.1.2.2				
	6.1		Reportistica sul Servizio di Assistenza e Manutenzione			
	6.1		Servizio di aggiornamento software			
	6.1		Verifica semestrale degli SLA			
	6.2	-	uisiti opzionali dei servizi di Assistenza e Manutenzione	. 48		
	6.3		izio di attivazione dei mini-data center			
7	Rila	ascio d	ella fornitura	. 50		
	7.1	Pian	o di realizzazione	. 50		
	7.2	Tem	pi di Consegna della Fornitura	. 50		
	7.3		ttura di Delivery del Fornitore			
	7.4	Stru	ttura di Supporto all'Attivazione	. 52		
	7.5	Attiv	rità Propedeutiche alla Realizzazione (Processo di delivery)			
	7.5	5.1	Sopralluoghi	. 53		
	7.5	5.2	Approvvigionamento del Materiale	. 54		
	7.6	Prog	getto Tecnico Esecutivo	. 54		
	7.6	5.1	Cablaggio dati	55		
7.6.2		5.2	Collegamento alla rete elettrica	. 56		



	7.7	Ges	tione dei guasti in fase di delivery	56
8	Ver	ifica T	Tecnico-Funzionale dei sistemi (Collaudo)	57
	8.1	Coll	audo dei sistemi e dei cablaggi installati in ciascun sito	57
	8.2	Coll	audo della Suite di gestione	57
9	Sch	ema (di Presentazione delle Offerte	58
	9.1	Sch	ema di redazione dell'Offerta Tecnica	58
	9.1	.1	Progetto di mini Data Center	59
	9.1	.2	Guida alla compilazione del file Consistenza della Fornitura	59
	9.2	Sch	ema di redazione dell'Offerta Economica	60
	9.2	1	Guida alla compilazione file AllegatoA	60
10) Crit	eri di	Valutazione delle Offerte	
	10.1	Pun	teggio Tecnico	62
	10.	1.1	Peso degli elementi premianti	63
	10.2	II Pu	ınteggio Economico	65
	10.	2.1	Costo di Investimento	65
	10.	2.2	Costo Spesa Operativa	65
II	NDICE	TAI	BELLE	
Ta	abella 1	L: Siti	di interesse per l'installazione dei mini-Data Center	17
			ore della Base d'Asta (IVA esclusa)	
			ssificazione dei guasti	
			inizione dei livelli del servizio di assistenza e manutenzione apparati	
			icatori di affidabilità dei servizi	
			npi di consegna della Fornitura	
			pilogo dei costi di INSTALLAZIONE	
			pilogo dei costi dei SERVIZI di ASSISTENZA	
Ta	abella 9): Rie∣	pilogo costi dell'intera fornitura	61
	NDICE			
			oramica dei principali Enti GARR	
	_		ologia della rete GARR-X	
	_		posizione di uno dei rack GARR-X Progress presso Bari	
Fi	gura 4:	Ipote	esi Modulo Base Calcolo e Storage INFRA	18



1 INTRODUZIONE

Questo è il Capitolato Tecnico relativo alla procedura di Gara, riferimento n.2102, indetta dal Consortium GARR per la fornitura di apparati di calcolo e storage, della Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali, e dei servizi di assistenza specialistica e manutenzione.

Nel presente Capitolo è inclusa la descrizione della attuale configurazione dei data center GARR-X e della loro futura evoluzione nel contesto dell'intera evoluzione di infrastruttura GARR, denominata GARR-T.

Nel Capitolo 2 si riportano i dettagli dell'oggetto della fornitura di gara con relativa Base d'Asta. Nei Capitoli 3, 4, 5 vengono elencate le caratteristiche generali della fornitura, i requisiti tecnici vincolanti e premianti degli apparati calcolo e storage e della Suite di strumenti software per la loro gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali.

Al Capitolo 6 sono riportate le specifiche dei servizi di assistenza specialistica e di manutenzione degli apparati calcolo e storage, della Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali, incluso i servizi di supporto specialistico erogati direttamente dal Costruttore.

Il Capitolo 7 include le informazioni e le richieste relative al piano di rilascio della fornitura in tutti i suoi aspetti.

Nel paragrafo 2.4 è descritta la consistenza della fornitura. Nel Capitolo 9 sono indicate le specifiche riguardanti il Progetto di messa in opera che dovrà essere presentato dal Fornitore, lo schema di presentazione dell'offerta economica, con le istruzioni di compilazione degli Allegati al capitolato.

Il Capitolo 10 contiene, infine, i criteri di valutazione e di assegnazione dei punteggi tecnico e economico per l'aggiudicazione di gara.

1.1 Definizioni

Di seguito vengono elencati gli acronimi e le definizioni di alcuni termini utilizzati nel presente documento.

Termine	Definizione			
Apparato	Gli apparati necessari alla realizzazione dell'infrastruttura rete oggetto di questa gara.			
Chassis	Telaio (tipicamente metallico) che costituisce la struttura portante dell'apparato.			
CoS	Class of Service			
Costruttore (vendor)	Organizzazione produttrice del sistema offerto dal Fornitore.			
СРЕ	Customer Premises Equipment			
CSI	Container Storage Interface			
DC	Data Center			
Fornitore	Operatore economico responsabile della fornitura costituente l'oggetto della presente procedura di gara.			



Termine	Definizione				
GARR-T	Progetto di evoluzione dell'attuale infrastruttura di rete GARR, del quale fa parte la realizzazione dell'infrastruttura di rete a pacchetto oggetto di questa gara.				
НА	High Availability				
HLD	High Level Design				
HOT- SWAPPABLE	Identifica la possibilità di inserire e rimuovere elementi dall'apparato acceso e funzionante senza che questa operazione influenzi il normale esercizio dell'apparato. In tal modo sono considerati anche ad es. dischi, alimentatori e altri componenti dei mini data center				
НТТР	Hypertext Transfer Protocol				
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol over Secure Sockets Layer				
INFRA	Dipartimento Infrastruttura GARR				
mDC	Mini data center, modulo di calcolo-storage minimo dei POD di GARR-T				
· ·	Struttura operante presso la direzione del Consortium GARR in grado di gestire, controllare e supervisionare l'infrastruttura della rete GARR.				
Nodo	Chassis che costituisce una terminazione di rete. Il nodo può essere costituito da uno o più chassis colocati e tra loro interconnessi, gestiti come un'unica unità logica.				
NBD	Next Business Day				
NUMA	Non Uniform Memory Access				
OAM	Operation, Administration and Maintenance				
ОоВ	Out Of Band				
P2P	Point-to-point				
P2MP	Point-to-MultiPoint				
POC	Proof of Concept				
POD	Point of Delivery				
POP	Siti dove sono presenti gli apparati				
	Porta dell'apparato da interconnettere a circuiti trasmissivi o a cablaggi per realizzare la connessione con altri apparati (router del backbone GARR, router utente, switch Layer2 Ethernet, ecc.).				
RU	Rack Unit				



Termine	Definizione				
SBI	Southbound Interface				
SDS	Software Defined Storage				
SLA	Service Level Agreement				
SNMP	Simple Network Management Protocol. Il protocollo regola la gestione della rete e il monitoraggio dei dispositivi di rete e delle loro funzioni.				
SSH	Secure Shell. Protocollo che usa l'autenticazione forte e la cifratura per l'accesso remoto su un canale non sicuro.				
Syslog	System log. Metodo per l'invio e l'archiviazione di messaggi in un file di registro per la risoluzione dei problemi o l'archiviazione.				
ToR	Top-of-the-Rack				
TTS	Trouble Ticket System				
Utente	Istituzione afferente alla comunità accademica e di ricerca italiana, le cui sedi sono collegate alla rete GARR e alle quali GARR fornisce i servizi di connettività e trasporto.				
VLAN	Virtual LAN				
VXLAN	Virtual Extensible LAN				



1.2 Il Consortium GARR

Il Consortium GARR è un'associazione senza fini di lucro fondata, sotto l'egida del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, da alcune tra le maggiori realtà nazionali per l'istruzione e la ricerca scientifica: il CNR, l'ENEA, l'INFN e la Fondazione CRUI, in rappresentanza di tutte le Università italiane.

La sua missione consiste nel progettare, implementare e gestire la Rete Nazionale dell'Istruzione e della Ricerca (National Research and Education Network - NREN). La rete GARR è la rete nazionale di telecomunicazioni a banda ultra larga atta a garantire alla comunità scientifica ed accademica italiana la connettività al Sistema delle Reti Accademiche e della Ricerca mondiali; fornire servizi per favorire l'armonizzazione, l'implementazione e la gestione delle e-Infrastructure della comunità scientifica e accademica nazionale; sostenere e stimolare lo sviluppo di strumenti atti a facilitare l'accesso alle risorse di calcolo, super-calcolo e storage a livello nazionale ed internazionale, erogando gli opportuni servizi necessari a mantenere le e-Infrastructure ai livelli degli standard internazionali.

La rete GARR è innanzitutto una comunità di Ricerca, Istruzione e Formazione, Cultura. L'accesso alla rete GARR non è un servizio commerciale disponibile a chiunque o a privati: la richiesta di accesso da parte di un ente od una istituzione deve essere approvata dal Comitato Tecnico Scientifico e dal Consiglio di Amministrazione del GARR che verifica la natura del soggetto richiedente e dei suoi scopi di ricerca, istruzione e culturali. Sulla rete GARR è consentito qualsiasi tipo di traffico conforme con le Regole di Utilizzo della Rete (Acceptable Use Policy-AUP) del GARR e in armonia con quelle delle reti della ricerca europee. Pur non essendo consentito il transito del traffico commerciale, la rete GARR offre alla propria comunità transito verso il global internet mondiale attraverso collegamenti ridondati con i principali operatori a livello nazionale ed internazionale.

La rete GARR, cui sono collegate circa 1000 sedi tra atenei, laboratori, centri di ricerca, biblioteche, musei, scuole e altre realtà scientifiche e culturali, rappresenta la piattaforma abilitante a supporto delle attività accademiche e di ricerca, contribuendo a promuovere le collaborazioni interdisciplinari e lo sviluppo di competenze e innovazione: dalla Fisica delle alte energie, alla Geofisica e Vulcanologia alla Biomedicina, all'Astrofisica, alla ricerca in Agricoltura e alle Arti e ai Beni Culturali.



























































Figura 1: Panoramica dei principali Enti GARR

Agli utenti della rete GARR è garantito l'accesso a larghissima banda (attualmente con connessioni fino a 100 Gbps) e il supporto di una vasta gamma di servizi avanzati di rete e applicativi (gestione operativa della rete e supporto tecnico, sicurezza informatica, registrazione di nomi a dominio e assegnazione di indirizzi IPv4 e IPv6, certificati e identità digitale, mirror, multivideoconferenza, Filesender, la Federazione delle identità digitali IDEM e la Federazione Eduroam, ecc.).

GARR applica un modello di governance che favorisce l'inclusività e coinvolge gli utenti nelle decisioni sulle evoluzioni future della rete e delle infrastrutture digitali.

Diversamente dai provider commerciali, l'utente è considerato parte attiva della rete in quanto in grado di fornire contenuti per la comunità e questo è reso possibile dalla caratteristica dei collegamenti simmetrici che hanno uguale capacità di banda sia in download che in upload.

1.3 I data center GARR oggi (GARR-X)

GARR-X è la versione corrente della rete in fibra ottica dedicata alla comunità italiana dell'Università e della Ricerca. Le potenzialità della fibra ottica e la piena gestione dei collegamenti da parte del GARR con il controllo diretto dell'infrastruttura, offrono all'utente grandissima flessibilità nell'accesso alla rete. La modalità di accesso può essere modellata sulle base delle specifiche esigenze di ciascuna sede utente, semplificando l'implementazione di servizi innovativi e ottimizzando i costi, grazie all'assenza di vincoli su capacità e tecnologia del collegamento e un efficace supporto alle attività di ricerca e formazione su tutto il territorio nazionale.



Sull'infrastruttura in fibra ottica di GARR-X è possibile costruire velocemente un numero illimitato di reti virtuali o circuiti dedicati nazionali e internazionali per permettere a ricercatori e studenti italiani di partecipare a comunità virtuali di ricerca in tutto il mondo, rendendo possibile la collaborazione in tempo reale. Con GARR-X è possibile accedere in modo semplice e sicuro ad infrastrutture di calcolo scientifico, a grandi banche dati ed altre risorse distribuite. GARR-X è completamente interoperabile con le infrastrutture delle altre reti della ricerca in Europa e nel resto del mondo e rende possibile la fornitura di servizi tra un utente e l'altro (end-to-end), in modo più rapido e immediato rispetto agli operatori commerciali. La dorsale

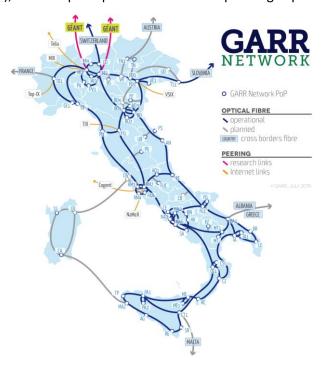


Figura 2: Topologia della rete GARR-X

della rete è costituita da fibre ottiche spente su cui sono illuminati circuiti basati sulle più avanzate tecnologie ottiche di trasporto che permettono di raggiungere velocità fino a 500Gbps (superchannel). La struttura magliata, che interconnette quasi 80 PoP (Punti di Presenza), conferisce alla rete un'elevata affidabilità e raggiunge un gran numero di istituzioni grazie alla sua diffusione capillare su tutto il territorio nazionale.

1.3.1 Infrastruttura ICT

Nell'ambito del progetto GARR-X Progress, oltre allo sviluppo della rete in fibra ottica, è stata potenziata l'infrastruttura ICT tramite l'introduzione di nuovi data center distribuiti sui siti di Bari, Catania, Palermo, Napoli e Cosenza.

Il data center di Bari, unitamente ai data center di Roma e Bologna, formano l'infrastruttura ICT adibita all'erogazione dei servizi nazionali per la comunità GARR e dei servizi di gestione e amministrazione interna. I restanti siti (Catania, Palermo, Napoli e Cosenza) compongono l'infrastruttura GARR Cloud. Il presente documento verte esclusivamente sull'infrastruttura dedicata all'erogazione dei servizi.

L'intera infrastruttura di calcolo conta complessivamente 78 server e 10 storage array distribuiti sui diversi data center descritti nel seguito della sezione



1.3.1.1 Data center di Roma

Il sito di Roma si compone di due data center interconnessi tra loro in un dominio di Livello 2. I data center in oggetto sono ubicati presso il sito di Roma via dei Tizii 6 (nel seguito RM02) e presso il Dipartimento di Fisica all'interno del campus universitario di Roma Sapienza (nel seguito RM01).

I data center di Roma hanno come obiettivo principale l'erogazione di servizi interni per la Direzione quali la posta elettronica, gestionale del personale, strumenti per la contabilità, condivisione documentale, VoIP, VPN, backup, disaster recovery per il sito di Bari, nonché servizi che GARR offre alla propria comunità quali DNS, monitoraggio di rete, siti web istituzionali e risorse per le federazioni di identità IDEM/edugain ed eduroam.

Il sito di RM02 consta di:

- N.1 Chassis Blade PowerEdge Dell M1000e dotato di
 - 6 alimentatori da 2.700W di tipologia Platinum+, in configurazione full-redundant N+N
 - 9 ventole di raffreddamento
 - · Chassis Management Controller ridondato, per la gestione del sistema
 - Sistema KVM analogico integrato
 - N.2 Switch 10/40GbEth Dell Force 10 MXL cadauno dotato di 32 porte 10Gb interne e 2x40Gb esterne, tutte dotate di ottiche 40GBASE-SR
 - N.2 Switch Dell Brocade M6505 dotati di 24 porte abilitate delle quali 16 interne ed 8 esterne per la connessione alla SAN, inclusi SFP ottici a 16Gb di tipologia SR
 - N.10 lame Dell PowerEdge M630 cadauna dotata di:
 - 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2670 v3 @ 2.30GHz per un totale di 24 core fisici
 - 256GB RAM (8 moduli DDR-4 da 32GB) a 2133MHz
 - 2x278.88GB 10krpm SAS-2 HDDs
 - Controller RAID in HW PERC H730P Mini (Embedded) onboard, dotato di 2Gb di cache non volatile
 - 1 Modulo Dual Internal SD ridondato per hypervisor integrati
 - 4 porte Ethernet 10Gb BRCM 10GbE 4P 57840S-k bNDC per la connessione alla LAN
 - 2 porte QLogic QME2662 16Gb FC per la connessione alla SAN
- N.1 Storage Array MD3860f ad alta densità:
 - 60 dischi di cui 38 HDD da 3,7TB e 22 SSD da 1,7TB in 4RU, per una capacità complessiva di 116TB usabili
 - Doppio controller Active-Active con 16GB cache totale (8 per controller)
 - 8 porte FC16Gb (4 per controller)
- N.1 Storage PureStorage FA-X20R2:
 - 20 dischi Flash di cui 10 da 1,74TB e 10 da 3,49TB in 3RU, per una capacità complessiva di 32TB usabili
 - Doppio controller Active-Active
 - 4 porte FC16Gb (2 per controller)



Il sito di RM01 è costituito, invece, da:

- N.1 Chassis Blade PowerEdge Dell M1000e dotato di
 - 6 alimentatori da 2.700W di tipologia Platinum+, in configurazione full-redundant N+N
 - 9 ventole di raffreddamento
 - · Chassis Management Controller ridondato, per la gestione del sistema
 - Sistema KVM analogico integrato
 - N.2 Switch 10/40GbEth Dell Force 10 MXL cadauno dotato di 32 porte 10Gb interne e 2x40Gb esterne, tutte dotate di ottiche 40GBASE-SR
 - N.2 Switch Dell Brocade M6505 dotati di 24 porte abilitate delle quali 16 interne ed 8 esterne per la connessione alla SAN, inclusi SFP ottici a 16Gb di tipologia SR
 - N.8 lame Dell PowerEdge M620 cadauna dotata di:
 - 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2697 v2 @ 2.70GHz per un totale di 24 core fisici
 - 384GB RAM (12 moduli DDR-3 da 32GB) a 1600MHz
 - 2x278.88GB 10krpm SAS HDDs
 - Controller RAID in HW PERC H710P Mini (Embedded) onboard, dotato di 1Gb di cache non volatile
 - 1 Modulo Dual Internal SD ridondato per hypervisor integrati
 - 4 porte Ethernet 10Gb BRCM 10GbE 4P 57840S-k bNDC per la connessione alla LAN
 - 2 porte QLogic QME2662 16Gb FC per la connessione alla SAN
- N.1 Storage Array MD3860f ad alta densità:
 - 60 dischi di cui 56 HDD da 3,2TB e 4 SSD da 1,7TB in 4RU, per una capacità complessiva di 144TB usabili
 - Doppio controller Active-Active con 16GB cache totale (8 per controller)
 - 8 porte FC16Gb (4 per controller)
- N.1 Storage PureStorage FA-X20R2:
 - 20 dischi Flash di cui 10 da 1,74TB e 10 da 3,49TB in 3RU, per una capacità complessiva di 32TB usabili
 - · Doppio controller Active-Active
 - 4 porte FC16Gb (2 per controller)

1.3.1.2 Data center di Bari

Il data center di Bari Amendola (di seguito BA01), ospitato presso l'edificio ReCaS all'interno del Campus dell'Università degli Studi di Bari "A. Moro", è distribuito su quattro rack, RackO, che ospita gli apparati di routing attraverso i quali transita il traffico del Data Center da e verso la rete GARR, ed i rimanenti (Rack1, Rack2, Rack3) che ospitano i sistemi IT (server e storage) e gli apparati di rete Top of the Rack (switch).

Utilizzato per l'erogazione di servizi applicativi alla comunità GARR (videoconferenza, e-learning, personal storage service, trasferimento file, mirroring, network vulnerability assessment, ecc.) e per il disaster recovery del sito di Roma, il data center BA01 conta complessivamente 48 server (3 sistemi blade a 16 server) per un totale di 1152 core fisici e 16 GB di RAM/core, e 6 storage array fiber channel per una capacità di 940 TB di storage.



Di seguito la configurazione dettagliata replicata su ciascun rack di calcolo e storage:

- N.1 Armadio rack Dell Knurr DCM da 42U e profondità 1200mm comprensivo di una coppia di PDU Trifase da 32A Knurr MPH2-R, dotate di sistema di management, sensori di temperatura ed umidità
- N.1 Chassis Blade Dell M1000e dotato di
 - 6 alimentatori da 2.700W di tipologia Platinum+, in configurazione full-redundant N+N
 - 9 ventole di raffreddamento
 - · Chassis Management Controller ridondato, per la gestione del sistema
 - Sistema KVM analogico integrato
 - N.2 Switch 10/40GbEth Dell Force 10 MXL cadauno dotato di 32 porte 10Gb interne e 2x40Gb esterne, tutte dotate di ottiche 40GBASE-SR
 - N.2 Switch Dell Brocade M6505 dotati di 24 porte abilitate delle quali 16 interne ed 8 esterne per la connessione alla SAN, inclusi SFP ottici a 16Gb di tipologia SR
 - N.16 lame (a completo riempimento dello chassis, per un totale di 384 core) Dell Poweredge
 M620 cadauna dotata di:
 - 2 x CPU Intel E5-2697v2 (2.7GHz, 12Core, cache 30MB, 8GT/s QPI)
 - 384GB RAM (composta mediante 12 moduli LRDIMM da 32GB) a 1866MHz
 - 2x300GB 10krpm SAS-2 HDDs
 - Controller RAID in HW H710p onboard, dotato di 1Gb di cache non volatile
 - 1 Modulo Dual Internal SD ridondato per hypervisor integrati
 - 4 porte Ethernet 10Gb Broadcom 57800S (partizionabili, TOE, di tipologia converged) per la connessione alla LAN
 - 2 porte FC 16Gb QLogic per la connessione alla SAN
- N.2 Storage Array MD3860f ad alta densità (60HDDs in 4RU, per una capacità complessiva di 940,8TB composti mediante 12,8TB SSD + 944TB 7.2krpm) cadauno dotato di
 - Doppio controller Active-Active con 16GB cache totale (8 per controller)
 - 8 porte FC16Gb (4 per controller)
 - 4x1.6TB SSD + 118x4TB 7.2krpm NL-SAS HDDs distribuiti su due cassetti da 4RU cadauna
- N.2 Switch per la rete di management Dell Force10 S55 cadauno dotato di 48 porte GbEth



La figura sottostante mostra la composizione del rack.

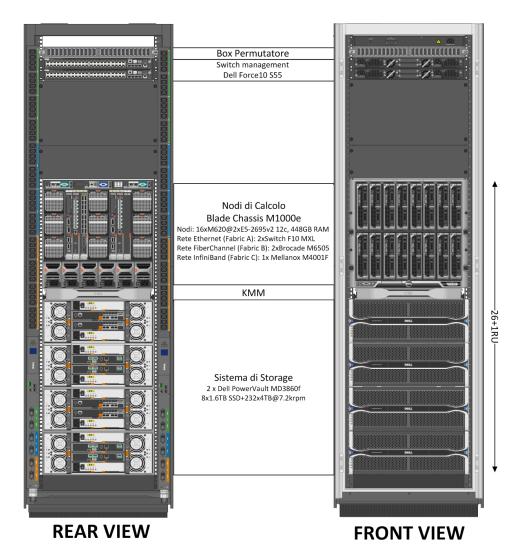


Figura 3: Composizione di uno dei rack GARR-X Progress presso Bari

1.3.1.3 Data center di Bologna

Il data center di Bologna Morassuti (di seguito BO01), ospitato presso il Centro di Calcolo CNAF dell'INFN a Bologna, è distribuito su un singolo rack.

Utilizzato per ospitare servizi ausiliari (es. SpeedTest) e non critici, il data center BO01 conta complessivamente 12 server per un totale di 240 core fisici, 80GB RAM per server e 48 TB così composti:

- N.3 SuperMicro H8DGT 2RU da 4 unità server equipaggiate con:
 - 2 x AMD Opteron (TM) Processor 6238 (2.6 GHz, 12core, no Hyperthreading)
 - 80 GB RAM
 - 2 x Intel 82576 Gigabit
 - 2 x HDD Toshiba da 2TB



1.3.2 Piattaforma di gestione

Data la distribuzione geografica dei data center, tutte le risorse ICT sono dotate di molteplici sistemi di gestione e controllo remoto senza che sia richiesta la presenza di personale in sede.

Tali sistemi operano a più livelli, partendo dal basso si distinguono in:

- Emerson RPC2 Agent o HP Intelligent PDU per il monitoring e il controllo delle unità di alimentazione elettrica
- Chassis Management Controller (CMC) per la gestione dei sistemi Blade e delle sue componenti, rilevamento di fault, reset (e reseat) delle lame server
- **iDRAC / IPMI** per il management e il lifecycle dei singoli nodi, virtual console, rilevamento fault e troubleshooting
- Modular Disk Storage Manage (MDSM) e Purity//FA per il management degli storage array e il provisioning di volumi
- **Open Manage Essential** (OME) per la gestione centralizzata degli aggiornamenti firmware e l'apertura automatica di ticket di supporto in caso di fault hardware

Ogni server di calcolo dell'infrastruttura in oggetto è equipaggiato individualmente con il sistema di virtualizzazione VMware **vSphere** e gestito centralmente dalla piattaforma VMware **vCenter** Standard che, oltre alla gestione degli stessi, offre funzionalità avanzate di provisioning e management di virtual machines/networks/disks, come live migration, HA, resource scheduler, cloning, ecc. essenziali per le operations quotidiane e la gestione in automazione delle procedure tramite strumenti di configuration management (Ansible)), Infrastruction as a Code (Terraform) e containerizzazione (Docker, Kubernetes). In linea con il modello di sviluppo dei servizi GARR, i playbook Ansible orchestrano il deployment delle applicazioni secondo un'architettura a microservizi basata su container Docker e implementati on-top di nodi virtuali.

1.3.3 Monitoring

Il modello di monitoraggio applicato alle risorse ICT e ai servizi applicativi è organizzato sui tre livelli tipici di una infrastruttura di servizio: hardware, middleware e software, a cui si aggiunge un quarto livello di visualizzazione e allarmistica trasversale ai precedenti.

Il livello più basso, relativo all'insfrastruttura fisica (o eventualmente virtuale) è monitorato in modalità attiva tramite il sistema Zabbix attraverso query SNMP e API REST verso i sistemi di gestione descritti sopra, oppure attraverso l'agent nativo Zabbix installato a livello di sistema operativo. A questo livello sono raccolti dati sul consumo energetico (KW/h), temperatura della sala macchine, eventuali fault di componenti fisiche (CPU, RAM, batterie, motherboard, controller, ecc.) e carico dei nodi in termini di utilizzo delle risorse computazionali.

Nel livello intermedio confluiscono invece i dati relativi al middleware dell'infrastruttura, costituito tipicamente dalle componenti basate su container Docker, e quindi sullo stato e il consumo delle risorse di calcolo da parte degli stessi. L'acquisizione di tali dati è gestita da Telegraf, l'agent di InfluxDB distribuito con supporto nativo al monitoring dell'engine Docker.



Il livello più alto è dedicato alla raccolta delle metriche applicative e quindi dei dati di utilizzo dei servizi, utili per rilevare anomalie e produrre report statitisci. InfluxDB e Prometheus, quali time-series database, si adattano perfettamente allo scopo.

I dati raccolti nei livelli appena descritti sono filtrati e riorganizzati in viste olistiche con proiezione verticale (multi-servizio) e orizzonatale (inter-servizio) attraverso il sistema di data visualization Grafana.

Chiude il modello il meccanismo di alerting innescato da fault hardware o software, superamento di soglie prefissate, o eventi di interesse opportunamente configurati, con conseguente invio di notifica multicanale (e-mail, Slack) selettivo per reparto di competenza.

1.4 Il progetto dei nuovi mini-data center distribuiti GARR-T

All'interno della attività di evoluzione di rete GARR [si vedano <u>ELISA</u> e <u>WS2020</u>] giocano un ruolo centrale i servizi IT intesi a supporto dell'infrastruttura di rete cosi come per l'erogazione dei servizi applicativi secondo un modello di prossimità [Edge Computing/Low Latency].

Con la recente evoluzione tecnologica, è stato possibile mantenere i livelli di crescita propri della legge di Moore garantendo a parità di potenza dissipata una elevata potenza di calcolo. Tale potenza è di fatto legata, non già alla crescita della frequenza, ma ad un aumento del numero di unità elementari di computazione (core fisici). Di fatto è possibile disporre di diverse migliaia di core (8000) all'interno di un singolo rack. Questo permette di erogare l'intera potenza di calcolo all'interno di un singolo rack, beneficiando di una riduzione del consumo (energetico) di oltre il 50%. Analogamente anche lo storage ha raggiunto livelli di efficienza tali da consentire di ospitare 1PB in 4RU. In sostanza è possibile distribuire su scala nazionale capacità di calcolo e storage elevate disponendo di installazioni relativamente dense.

Questo modello è stato riferito nel processo evolutivo di GARR con il termine di mini-data center (mDC) e costituisce l'unità elementare di computazione e storage per la nuova generazione della rete GARR-T. Il mDC di GARR-T individua una nuova generazione di DC leggeri che può essere ospitato in una 'struttura' tecnica oppure all'interno di un PoP della rete GARR, andando ad impegnare spazi ed energia simili ai tradizionali sistemi di rete. Il vantaggio nell'adottare questa soluzione è legato alla dipendenza dalla modellazione, che garantisce elementi funzionali omogenei tra i nodi e le componenti del singolo mDC, replicato in differenti locazioni. L'elemento funzionale mDC deve operare congiuntamente con il DC tradizionale e pertanto anche questo deve rispondere a principi di funzionamento analoghi. In altri termini i DC sono da vedersi come estensioni, per numero di risorse allocate, dei mDC. Più specificatamente, i punti di delivery (POD) dei servizi sono costituiti da uno o più unità mDC appaiate ai PoP della rete GARR e adiacenti alle infrastrutture ICT dei tradizionali DC.

Una peculiarità del modello a mDC con footprint di occupazione e consumo energetico limitati è la possibilità di creare vari POD distribuiti su tutto il territorio Nazionale. Una infrastruttura distribuita deve avere una gestione omogenea che richiede l'adozione di tecniche e strumenti di gestione e orchestrazione dei servizi tali da garantire il funzionamento dei servizi indipendentemente dal singolo DC.

L'architettura di un generico DC, inteso come composizione di N unità elementari mDC, deve essere pensata al fine di garantire:

- management unitario
- piano di controllo unitario
- funzioni di provisioning multi-site



scalabilità sia orizzontale che verticale

1.4.1 Siti d'interesse

Nell'ambito delle necessità di evoluzione della infrastruttura di calcolo e storage nella fase iniziale vengono presi in considerazione i siti di Roma (Tizii, Sapienza), Bologna (Morassutti) e Bari (ReCaS) dove verranno installati i sistemi di calcolo e storage che costituiranno un unico sistema di calcolo, storage e rete per la realizzazione e gestione di:

- servizi applicativi
- servizi essenziali per le attività dell'organizzazione GARR
- servizi di gestione della rete
- fornitura di applicazioni utente

In maggiore dettaglio ai siti d'interesse saranno posizionati moduli mDC con la molteplicità:

Sito	Sigla	Via/Piazza/n	CAP	Città	Numero mDC Previsti
Bari-Amendola	BA01	Via Amendola, 173	70126	Bari	3
Bologna-Morassutti	BO01	Via Berti Pichat, 6/2	40127	Bologna	1
Roma-Sapienza	RM01	Piazzale Aldo Moro, 2	00185	Roma	1
Roma-Tizii	RM02	Via dei Tizii, 6/B	00185	Roma	2

Tabella 1: Siti di interesse per l'installazione dei mini-Data Center

Le unità mDC saranno ospitate in rack messi a disposizione da GARR.

1.4.2 Modello di Pod e servizi erogati

La componente base costituente il sistema di calcolo mDC che è composta da almeno 12 nodi di calcolo (dual cpu) e un sistema di storage iscsi (1PB NLSAS e 100GB SSD). La componente di rete non oggetto della presente fornitura (basata su sistemi ARISTA) consente di introdurre un livello di astrazione nelle comunicazioni di rete in grado di rendere indipendente la comunicazione tra nodi all'interno di uno stesso POD (regione operativa) oppure su più POD accessibili anche a livello geografico.

Per le proprie esigenze specifiche, GARR non ritiene le soluzioni iperconvergenti con approccio software defined storage adeguate per i casi d'uso della dorsale GARR-T di prossima generazione. Si veda nel seguito per maggiori dettagli. Verrà definito nel seguito il modulo di calcolo, storage, oggetto di acquisizione da parte di GARR, un sistema cosi composto:

- Sistema di elaborazione multiserver ad elevata capacità computazionale, in grado di poter essere
 operato remotamente mediante interfaccia di rete dedicata con funzioni di gestione e controllo
 dell'intero sistema, comprensiva della possibilità di installazione dei sistemi operativi host da remoto
 tramite immagini ISO da virtual device. L'interfaccia di controllo deve essere conforme alle principali
 API standard (e.g. Redfish).
- Sistema di monitoraggio, gestione e supervisione centralizzato con API per l'integrazione del monitoraggio (possibilmente telemetrico) verso strumenti aperti terze parti.
- I sistemi di gestione, monitoraggio e automazione dovranno integrarsi in modo armonico con le piattaforme di gestione e automazione già in uso per i data center tradizionali. Nello specifico GARR



adotta VMware vCenter per l'operation dei propri data center di Infrastruttura, come descritto in Sezione 1.3.2.

- Ogni sistema server con due CPU Intel XEON ad elevato numero di core/thread, e almeno 6-8 GB di RAM per thread.
- Capacità di rete di almeno 2 porte Ethernet a 25 Gbps, preferibile 4x25Gbps, con porte pluggable.
- Storage: sistemi iSCSI da circa 1PB NLSAS con circa 100TB SSD come cache, preferibile un sistema che svolga le funzioni di tiering. Capacità di rete minima 4x25G, meglio 2x100G. Sono considerate di interesse soluzioni che possano fare sincronizzazione di specifici volumi di storage sia in ambito locale sia geografico. Le unità storage dovranno fornire software di controllo grafico per il provisioning dei volumi. Dovranno altresì supportare strumenti di automazione, in particolare è richiesto il supporto al framework Ansible, e la presenza di interfacce compatibili con la specifica Container Storage Interface (CSI) per l'utilizzo delle risorse all'interno dell'ecosistema Kubernetes.

Il disegno di alto livello del modulo di calcolo e storage è riportato in Figura 4: Ipotesi Modulo Base Calcolo e Storage INFRA e comprende anche la componente di network (CLOS+CPE).

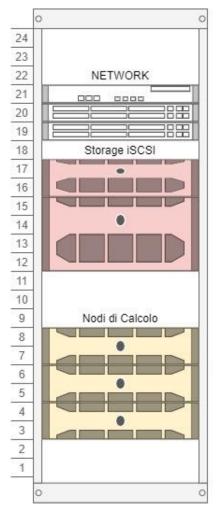


Figura 4: Ipotesi Modulo Base Calcolo e Storage INFRA



1.4.3 Server e famiglie di CPU

Tra le possibili soluzioni disponibili nel panorama degli enclosure dei server, compatibilmente con i sistemi di dissipazione termica, le opzioni adatte alle esigenze dei mDC GARR possono essere di diversi tipi:

- single server: ad esempio con configurazione compatta 1RU, scheda madre dual socket, 24 banchi di RAM, 6 HD da 2.5"
- twin server, in enclosure da 1RU, due host singolarmente con dual socket, 16 banchi di RAM, sempre 6 HD da 2.5" (3+3)
- quad server: in 2RU, quattro host singolarmente dual socket, 16 banchi di RAM, sempre 6 HD da 2.5" (3+3)
- blade: con 12/14/16 sistemi integrati in un singolo chassis, scalabile in modo estremamente denso tramite soluzioni integrate CPU/RAM/NET/Storage

In termini di chassis, si possono adottare soluzioni molto dense a patto di non crescere con la potenza del processore. Tale valore è in linea con le necessità attuali per i quali servono molti core con frequenza per core non troppo elevata.

Come anticipato in precedenza, i sistemi blade risultano vantaggiosi quando al loro interno integrano diverse funzioni: network, storage e moduli di comunicazione. Tuttavia l'approccio a server blade non si adatta al principio di disaggregazione scelto nel disegno dei mDC, poiché eredita un certo numero di funzionalità legacy a latere che risultano poco interessanti per il modello che GARR sta disegnando.

A livello di CPU le configurazioni di potenziale interesse sono quelle spiccatamente multi-core, con particolare interesse per le famiglie Intel® Xeon®. Le esigenze di picco di GHz, insieme al fatto che in termini di mercato Intel ha recentemente ridotto in modo significativo il costo delle proprie CPU con un elevato numero di core, riposizionando l'offerta delle CPU Platinum come Gold (Intel® Xeon® ####-R), rendono queste serie di processori appetibili per gli scopi dei mDC GARR.

Sebbene i processori AMD ad oggi garantiscano il maggior rapporto prezzo-prestazioni su numero di core, forse ancora di più rispetto al numero di canali di I/O disponibili maggiore di Intel, non sembrano soddisfare alcuni scenari d'uso particolarmente rilevanti per GARR, come ad esempio la transcodifica audio/video ad alta risoluzione a line-rate. Per questa ragione la fornitura verterà su processori Inter Xeon Gold o di classe superiore, appunto.

1.4.4 Storage

La direzione evolutiva che gli apparati storage hanno evidenziato negli ultimi anni porta ovviamente verso una soluzione che garantisca l'accesso sia a storage veloce basato su SSD sia a storage rotativo altamente capacitivo. Per i workload di interesse GARR la componente storage SSD dovrà essere pari a circa il 10-15% della capacità complessiva ad ogni mDC, con un valore assoluto di interesse identificato come pari a 100 TB. Di conseguenza GARR si attende per ogni mDC un quantitativo di storage rotativo near-line di capacità complessiva pari a 1 PB. O in modo equivalente, complessivamente lo storage richiesto è pari a 7 PB, dei quali 700 TB erogati tramite SSD.

Data l'evoluzione dei processi di produzione delle memorie persistenti e l'aumento di densità, ad oggi il quantitativo di storage complessivo per ogni singolo mDC può risiedere all'interno di un unico apparato con occupazione complessivamente inferiore alle 6-8 RU per controller ed eventuali enclosure dischi. I controller degli apparati storage dovranno essere basati su architetture x86, montare un numero adeguato di banchi di



memoria RAM per lo use case GARR, garantire ridondanza in caso di fallimento e, principalmente, garantire una suite di gestione software adeguata alla creazione, la gestione e l'ottimizzazione dei volumi logici e degli endpoint protocollari (ad esempio iSCSI, FC e NVMEoE) verso i client. Anche le eventuali unità di estensione delle unità storage dovranno garantire adeguati livelli di ridondanza ai fallimenti e permettere processi di manutenzione a caldo.

In particolare, GARR ha scelto di adottare esclusivamente iSCSI come protocollo per l'accesso client allo storage. L'incapsulamento di datagrammi SCSI su pacchetti IP, con schede opportunamente dimensionate sui client e sugli apparati storage (come da sezione introduttiva di 1.4), permetterà di realizzare gli scenari di erogazione dello storage per VM e container all'interno dei mDC e tra mDC co-locati presso il medesimo sito. Per trasferimenti dati tra distanze maggiori, GARR considera rilevante che gli apparati supportino funzionalità per lo snapshot dei volumi e per la sincronizzazione asincrona, o semi-sincrona/sincrona qualora le distanze tra siti siano entro i limiti di latenza comunemente accettati.

1.4.5 Piattaforme di gestione

La piattaforma di gestione supportata dagli apparati nei mDC dovrà essere integrabile in modo semplice e il più trasparente possibile con lo stack di gestione, automazione e monitoraggio già in adozione in GARR. GARR gestisce il proprio parco macchine tramite interfacce di controllo out-of-band compatibili con lo standard IPMI per il controllo del ciclo elettrico remoto dei nodi di calcolo e l'installazione bare-metal. Il sistema operativo hypervisor adottato uniformemente sulle risorse nei DC del Dipartimento Infrastuttura di GARR è vSphere ESXi: anche per i server nei mDC sarà adottato la medesima piattaforma di virtualizzazione. La suite di gestione di mDC multipli, sia all'interno dei siti sia tra siti geograficamente distribuiti, sarà VMware vCenter sempre per continuità con lo stato corrente nella gestione ICT. Sarà considerato premiante il fatto che la suite di gestione dei nodi, sia per l'out-of-band sia per lo storage, possano interagire in modo diretto con le API e i servizi della suite vCenter.

Più recentemente GARR ha affiancato a vCenter l'orchestratore Kubernetes per l'erogazione di workload Cloud-Native. I cluster Kubernetes sono implementati on-top alle VM erogate da vCenter. Lo storage persistente Kubernetes è erogato sia attraverso vCenter sia direttamente dalle unità storage tramite lo standard Container Storage Interface (CSI). GARR ritiene importante che la piattaforma di gestione, per quanto concerne le API supportate dalle unità storage, supporti lo standard CSI.

Le componenti software di orchestrazione centralizzate VMware vCenter e Kubernetes saranno messe a disposizione da GARR e non saranno oggetto della fornitura corrente.

L'ultima caratteristica generale desiderata per la piattaforma di gestione dei futuri mDC è che questa sia in grado di inviare informazioni di monitoraggio telemetrico e allarmistica in formati neutrali, al fine di integrare il sistema di osservazione delle nuove risorse con le dashboard già adottate dal gruppo di operation dei sistemi ICT.



2 OGGETTO E DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI GARA

2.1 Oggetto della Fornitura

L'oggetto della presente procedura di gara è la fornitura degli apparati necessari a realizzare l'infrastruttura calcolo e storage ai mDC GARR, previsti nell'architettura di rete del Progetto GARR-T.

La descrizione degli apparati richiesti da GARR per un singolo mDC, le specifiche tecniche ed i requisiti funzionali ed operativi degli apparati stessi, sempre in riferimento ad un singolo mDC, sono descritti al Capitolo 4.

La fornitura nel complesso dovrà comprendere risorse totali atte a implementare la messa in opera di un numero di istanze mDC adeguate a coprire le esigenze dei siti di interesse della fornitura, come descritto al precedente paragrafo 1.4.1.

Per semplicità di lettura si riportano qui di seguito le molteplicità di mDC richieste per ogni sito d'interesse:

- N. 2 mDC @ Roma (Tizii) + n. 1 mDC @ Roma (Sapienza)
- N. 1 mDC @ Bologna (Morassutti)
- N. 3 mDC @ Bari (ReCaS)

Complessivamente la fornitura dovrà quindi prevedere risorse complessive per la realizzazione di n. 7 mDC.

Nella fornitura degli apparati devono essere inclusi i seguenti servizi:

- Il **servizio di installazione hardware e software** degli apparati e dei sistemi hardware e software per l'automazione dei processi di gestione.
- Il **servizio di assistenza specialistica e di manutenzione** on-site degli apparati calcolo e storage, per la durata di almeno **5 (cinque) anni solari** consecutivi a decorrere dalla data del verbale di collaudo con esito positivo di tutti gli apparati.
- Il servizio di supporto specialistico professionale del Costruttore per l'installazione, configurazione e gestione degli apparati calcolo e storage, erogato in fasi come meglio specificato nei capitoli successivi, a partire dalla data dell'Ordine di Acquisto. Il servizio di supporto specialistico professionale include anche il disegno e la definizione dell'architettura dei mDC (vedi cap. Progetto Tecnico Esecutivo), il servizio di supporto per la Suite di strumenti hardware e software per la gestione operativa, la formazione in modalità training-on-the-job del personale GARR.

I servizi sopra citati dovranno essere erogati dal Fornitore congiuntamente con il Costruttore di apparati. Per la descrizione dettagliata dei suddetti servizi si rimanda al Capitolo 6.



2.2 Procedura di Gara

La Procedura di gara adottata e le modalità di partecipazione da parte degli Operatori Economici (nel seguito identificati con Fornitori o Operatori) sono descritte nel documento AVVISO DI GARA – n. 2102 per la fornitura di apparati calcolo e storage e relativi servizi di assistenza specialistica e manutenzione.

Per rispondere al presente Capitolato Tecnico di Gara, i Fornitori dovranno presentare un'Offerta Tecnica e un'Offerta Economica, con le modalità previste dall'Avviso di Gara e seguendo, per la loro redazione, le indicazioni specificate nel presente documento al Capitolo 9.

Le forniture saranno affidate con il criterio <u>dell'Offerta economicamente più vantaggiosa</u> in base ai seguenti parametri e pesi:

- qualità 70%;
- prezzo 30%.

I criteri di valutazione tecnici ed economici delle offerte sono indicati nel Capitolo 10.

La Procedura di Gara si compone di un unico lotto indivisibile e prevede l'aggiudicazione ad un unico Fornitore.

La Base d'Asta (BdA) per la parte relativa al costo di investimento BdA_{inv} e ai costi operativi ricorrenti BdA_{ops} , per l'intera durata del contratto, pari a **5** (cinque) anni, al netto dell'IVA, è riportata in Tabella 2.

BdA_{INV}	BdA_{OPS} (5 anni)
(IVA esclusa)	(IVA esclusa)
1.600.000,00 €	150.000,00 €

Tabella 2: Valore della Base d'Asta (IVA esclusa)



2.3 Documenti Allegati al Capitolato di gara

Si elencano di seguito i documenti allegati al Capitolato Tecnico di gara, che costituiscono parte integrante e sostanziale della documentazione di gara:

- AllegatoA-2102-Schema Offerta Economica contiene il template da compilare a cura del Fornitore con tutti i dettagli economici dell'Offerta, allegato richiesto in formato .xlsx e .pdf.
- AllegatoB-2102-Consistenza della Fornitura, in formato .xlsx, contiene il template da compilarea cura del Fornitore con i dettagli tecnici degli apparati offerti per tipologia e per POD mDC, la componente software della Suite per la gestione delle procedure operative e dell'automazione, coerentemente con quanto indicato per la presentazione dell'Offerta Tecnica nel Paragrafo 9.1.

2.4 Consistenza della fornitura

La fornitura per l'acquisizione di N.7 moduli mini-Data Center (anche solo mDC nel seguito), nella sua totalità è composta da:

- Apparati attivi:
 - Server;
 - Enclosure;
 - Storage;
- Transceiver ottici Ethernet;
- Suite di strumenti hardware e software per la gestione operativa e l'automazione dei processi
- Cablaggio e accessori;
- Servizi:
 - o installazione di tutti gli elementi della fornitura nei rispettivi siti GARR;
 - o assistenza specialistica e manutenzione.

La consistenza dettagliata è riportata nel file AllegatoB-2102-Consistenza della Fornitura.



3 **CARATTERISTICHE GENERALI DELLA FORNITURA**

3.1 Unico costruttore

La soluzione proposta dal Fornitore dovrà essere composta in modo vincolante, pena l'esclusione da apparati prodotti dal medesimo Costruttore, ovvero frutto di una attività di integrazione non di semplice rivendita di prodotti (OEM1) ma gestiti all'interno di una medesima Suite gestionale e operativa del costruttore. Sebbene sistemi di calcolo e storage siano elementi funzionali disgiunti, GARR ritiene indispensabile avere a disposizione una soluzione tecnica singolo-costruttore al fine di garantire la gestione unitaria, così come la risoluzione semplificata di guasti o malfunzionamenti.

Relazione diretta tra GARR e il costruttore 3.2

Considerata la complessità dell'infrastruttura che il GARR intende realizzare, tenendo conto dell'ampia esperienza maturata dal personale tecnico del GARR nel corso del tempo, il GARR ritiene indispensabile un rapporto diretto con il Costruttore degli apparati.

In particolare si richiede in modo vincolante che, nel processo di gestione di guasti e malfunzionamenti, l'attività di analisi e di diagnosi degli stessi avvenga attraverso il rapporto diretto tra il personale tecnico del GARR e quello del Costruttore, senza l'intermediazione del Fornitore. Al Fornitore sarà demandata l'attività di sostituzione delle parti dichiarate malfunzionanti dal Costruttore. La descrizione esaustiva delle modalità di erogazione del servizio di assistenza specialistica e manutenzione è contenuta nel Capitolo 6.

3.3 Vincoli per la fornitura

Le soluzioni proposte, in termini di Apparati di Calcolo e Storage, Servizi di Supporto nonché Servizi e Materiali Accessori dovranno essere conformi, pena l'esclusione, a tutti i requisiti vincolanti indicati rispettivamente nei successivi Capitoli oltre che a quanto indicato nel presente Capitolo 3.

Inoltre, pena l'esclusione, tutti gli apparati e le componenti devono essere nuovi, originali, autentici, non rigenerati o contraffatti, e non devono essere mai stati intestati ad altra Azienda, Impresa, Ente, o Amministrazione.

I requisiti vincolanti sopra citati dovranno essere soddisfatti contemporaneamente pena l'esclusione. Tutte le funzionalità software richieste, così come quelle opzionali proposte, dovranno poter essere attivate senza modificare la configurazione hardware degli apparati oggetto della fornitura e con una chiara descrizione del sistema di licenze che dovranno essere incluse come parte integrante dell'offerta tecnica-economica.

3.4 Indicazione sui requisiti

All'interno del documento i capoversi indicati da un numero con il prefisso "R" ed evidenziati in grassetto identificano i requisiti posti da GARR. Dopo il numero, un'etichetta tra parentesi distingue i requisiti [vincolanti] da quelli [premianti].

Si richiede che i Fornitori rispondano alle domande numerate ed aventi il prefisso "Q" che GARR ha redatto per richiedere i chiarimenti necessari alla valutazione del requisito corrispondente.

¹ OEM: Origina Equipment Manufacturer



4 REQUISITI TECNICI E FUNZIONALI AGLI APPARATI

4.1 Requisiti tecnici vincolanti comuni agli apparati

- R1 [vincolante] Si richiede che tutte le funzionalità hardware e software richieste siano utilizzabili su tutti gli apparati proposti, indipendentemente da eventuali meccanismi di licenze
- Q1 Si chiede di descrivere gli eventuali meccanismi di licenze delle funzionalità hardware e software, e di fornire evidenza che gli apparati offerti in gara soddisfino il requisito espresso in R1. Si chiede inoltre di specificare nella kit-list tutte le licenze offerte
- R2 [vincolante] Si richiede che ogni modulo mini-data center per i punti di delivery dei servizi ICT della rete GARR-T sia composto come di sequito:
 - a. Numero di server (anche definiti nodi) non inferiore a 12. I server e le loro enclosure devono avere le caratteristiche vincolanti indicate nel paragrafo 4.3
 - b. Sistema storage con le caratteristiche minime indicate al paragrafo 4.5 ed interconnesso in iSCSI ai server tramite switch Top of Rack (ToR) messi a disposizione da GARR
 - c. Piattaforma di gestione di gestione e automazione centralizzata della componente hardware, con caratteristiche indicate nel capitolo 5
- Q2 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R2 e di fornire una descrizione della proposta di implementazione del modulo mini-Data Center
- R3 [vincolante] Si richiede che il modulo mini-data center non sia costituito da soluzioni iperconvergenti. Non sono ammesse soluzioni che presentino backplane comuni e che quindi richiedano il fermo di tutti i nodi all'interno dell'enclosure per l'estrazione, la manutenzione o la sostituzione di componenti di un singolo server
- Q3 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R3 descrivendo come le unità di calcolo nel disegno del mDC siano disaggregate
- R4 [vincolante] Si richiede che la componente storage ai mini-data center non sia costituito da soluzioni di tipo software-defined storage (SDS)
- Q4 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R4 descrivendo quali famiglie di tecnologie sono utilizzare nel disegno delle unità storage ai mDC
- R5 [vincolante] Si richiede che l'occupazione per la singola unità mDC sia compatta, richiedendo non oltre 16 unità rack complessive per le componenti di calcolo e storage
- Q5 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R5. Il vincolo di occupazione di 16 unità rack non deve tenere conto dello spazio necessario alle componenti di interconnessione Ethernet Top of the Rack (ToR): queste saranno messe a disposizione da GARR. Anche i rack, comprensivi di power distribution unit (PDU), che ospiteranno i moduli mDC saranno messi a disposizione da GARR



- R6 [vincolante] Si richiede che la profondità delle enclosure che ospiteranno i server nel singolo modulo mDC sia al massimo di 1000 mm misurata dalle barre verticali destra/sinistra di montaggio del rack fino all'ultimo componente installato nel retro della enclosure, al netto di eventuali connettori di alimentazione e delle interconnessioni con il resto degli apparati
- Q6 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R6 e di dare evidenza delle dimensioni occupate nella descrizione dei sistemi proposti
- R7 [vincolante] Si richiede che la profondità del sistema storage e delle sue espansioni nel singolo modulo mDC sia al massimo di 1000 mm misurata dalle barre verticali destra/sinistra di montaggio del rack fino all'ultimo componente installato nel retro dello storage e delle sue espansioni, al netto di eventuali connettori di alimentazione e delle interconnessioni con il resto degli apparati
- Q7 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R7 e di dare evidenza delle dimensioni occupate nella descrizione dei sistemi proposti

4.2 Requisiti tecnici opzionali comuni agli apparati

- R8 [premiante] Si considera premiante la fornitura di una soluzione mDC che sia contenuta in un'occupazione complessiva totale di al più 12 unità rack
- Q8 Si chiede di descrivere il disegno del modulo mDC dando evidenza che gli apparati offerti in gara soddisfino il requisito espresso in R8. Come al precedente requisito R5 la componente di interconnessione Ethernet Top of the Rack (ToR) non è da conteggiare nelle unità rack totali
- R9 [premiante] Si considera premiante la fornitura di una soluzione mDC che abbia una profondità massima di 950 mm sia per le enclosure server sia per la componente storage con le sue espansioni. La profondità si intende misurata dalle barre verticali destra/sinistra di montaggio del rack fino all'ultimo componente installato nel retro, al netto di eventuali connettori connettori di alimentazione e delle interconnessioni con il resto degli apparati
- Q9 Si chiede di descrivere il disegno del modulo mDC fornendo un diagramma blueprint della struttura del mDC, dando evidenza che gli apparati offerti in gara soddisfino il requisito espresso in R9

4.3 Requisiti tecnici vincolanti Sistemi di calcolo

4.3.1 Enclosure

- R10 [vincolante] Si richiede che l'occupazione delle enclosure dei server nel modulo mDC non sia superiore a 3 rack unit
- Q10 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R10
- R11 [vincolante] Si richiede che l'architettura delle enclosure dei server nel modulo mDC sia di tipo modulare con configurazioni di tipo "xUyN", dove "x" indica il numero di rack unit occupate dalla enclosure e "y" indica il numero di nodi ospitabili. Ad esempio, 2U4N stante ad indicare una enclosure da 2 rack unit contenente 4 nodi server



- Q11 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R11 descrivendo la configurazione architetturale proposta per le enclosure
- R12 [vincolante] Si richiede che le enclosure ospitino i server al proprio interno, mettendo a disposizione in maniera centralizzata le componenti di alimentazione e raffreddamento
- Q12 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R12 descrivendo la l'organizzazione dei nodi di calcolo all'interno delle enclosure ed evidenziando la posizione dei sottosistemi di alimentazione e raffreddamento
- R13 [vincolante] Si richiede che le enclosure siano equipaggiate con componenti di alimentazione e raffreddamento in configurazione ridondante 1+1 in grado di soddisfare i fabbisogni energetici e termici del'offerta
- Q13 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R13 descrivendo il grado di ridondanza previsto dalla soluzione proposta e il comportamento atteso in caso di eventuali fallimenti
- R14 [vincolante] Si richiede che gli alimentatori delle enclosure siano sostituibili senza interruzione di funzionalità, in modalità Hot-Swap
- Q14 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R14 e di descrivere le caratteristiche di sostutuibilità a caldo degli alimentatori
- R15 [vincolante] Si richiede che le enclosure permettano la sostituibilità a caldo delle ventole di raffreddamento senza interruzione di funzionalità, in modalità Hot-Swap
- Q15 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti in R15 e di descrivere le caratterisitiche del sistema di sostituibilità a caldo delle componenti di raffreddamento
- R16 [vincolante] Si richiede che le enclosure siano equipaggiate con almeno una porta di connettività Ethernet 100/1000Mbps per accedere alla suite di gestione e monitoraggio delle proprie componenti di alimentazione e raffreddamento
- Q16 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R16, descrivendo quali funzioni sono accessibili dalla interfaccia di gestione e monitoraggio

4.3.2 **Server**

Il singolo server ospitato nelle enclosure costituenti gli elementi di calcolo nei mDC deve rispettare i requisiti indicati nel seguito.

- R17 [vincolante] Si richiede che ogni server sia indipendente dagli altri nodi di calcolo, ad eccezione delle componenti di alimentazione, raffreddamento e gestione caratteristiche delle enclosure proposte
- Q17 Si chiede di confermare che la soluzione proposta soddisfa i requisiti a cui si fa riferimento in R17 e di descrivere le caratteristiche dei server offerti
- R18 [vincolante] Si richiede che ogni server abbia ciclo di vita elettrico indipendente dagli altri, possa essere spento/riavviato separatamente e possa essere rimosso a caldo dall'enclosure, senza



- interruzioni all'operatività degli altri nodi installati nel rispetto dei tempi definiti dal produttore per il reinserimento ai fini del corretto raffreddamento
- Q18 Si chiede di confermare che la soluzione proposta soddisfa i requisiti a cui si fa riferimento in R18 e dare evidenza che i server offerti abbiano ciclo di vita elettrico autonomo all'interno dell'enclosure
- R19 [vincolante] Si richiede che ogni server sia equipaggiato con doppia socket e processori Intel Xeon 5318Y con 24 core
- Q19 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R19 descrivendo in dettaglio la CPU selezionata nell'offerta in relazione alle caratteristiche funzionali e di capacità richieste
- R20 [vincolante] Si richiede che per ogni server il modello di CPU, la RAM e l'implementazione del sistema siano tali da garantire nella configurazione fornita l'operatività della RAM ad almeno 2933MHz
- Q20 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R20
- R21 [vincolante] Si richiede che ogni server sia equipaggiato con memoria RAM pari o superiore a 768GB di RAM con moduli da almeno 64GB DDR4 operanti a frequenza almeno di 2933MHz come da R19
- Q21 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R21 descrivendo l'architettura della mappatura NUMA tra processore e vie ai banchi di memoria
- R22 [vincolante] Si richiede che per ogni nodo di calcolo/server nella fornitura sia mantenuto il rapporto di almeno 16GB di RAM per ogni core fisico installato nel server offerto
- Q22 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R22 specificando il rapporto proposto tra RAM e CPU installate e fornendo eventualmente ulteriori dettagli sulla mappatura proposta tra banchi di memoria e processori
- R23 [vincolante] Si richiede che ogni server sia equipaggiato con schede di rete Intel X710, Mellanox Connect-X 4, o superiori aventi almeno le seguenti caratteristiche:
 - a. Almeno 2 porte ethernet 25Gb SFP28 complete di transceiver 25GBase-SR SFP28 certificati dal produttore
 - b. Interfaccia PCIe 3.0+
 - c. Supporto ad almeno i seguenti standard Ethernet
 - IEEE 802.3by 25 Gigabit Ethernet
 - IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
 - IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
 - IEEE 802.3ap based auto-negotiation and KR startup
 - d. Supporto alle Overlay Networks con offload stateless hardware per l'incapsulamento e il decapsulamento almeno dei protocoll di overlay VXLAN



- e. Supporto alla Virtualizzazione con almeno le seguenti caratteristiche
 - Supporto a Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) con la possibilità di creare almeno
 256 Virtual Functions complessive assegnabili senza limitazioni a tutte le porte fisiche
 - Livelli di QoS ingress e egress garantiti per le VM
 - Funzioni multiple per porta con code multiple per macchina virtuale, address translation and protection
- f. Funzioni di offload per le CPU con almeno il supporto delle seguenti funzionalità
 - RDMA over Converged Ethernet (RoCE)
 - TCP/UDP/IP stateless offload
 - LSO, LRO, checksum offload
 - RSS (can be done on encapsulated packet), TSS, HDS, VLAN insertion / stripping,
 Receive flow steering
 - Intelligent interrupt coalescence
- g. Funzioni di boot da remoto over Ethernet, over iSCSI, PXE e UEFI
- Q23 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R23 descrivendo la soluzione proposta per la connettività ai server con i dettagli utili a confermare che le caratteristiche richieste ai punti da R23.a-g siano soddisfatte
- R24 [vincolante] Si richiede che ogni server sia equipaggiato con schede di gestione out-of-band con porta Ethernet 100/1000Mbps con le seguenti caratteristiche:
 - a. Licenze full in modo da accedere a tutte le funzionalità disponibili senza limitazioni
 - b. Funzionalità di remote media e remote console tramite l'interfaccia web integrata
 - c. L'interfaccia web deve essere basata su HTML-5 e non deve essere necessario scaricare alcun client e/o applet Java per l'accesso alle funzionalità di remote media e remote console
 - d. Supporto alle seguenti API in aggiunta all'interfaccia Web HTML-5:
 - Intelligent Platform Management Interface (IPMI) Version 2.0
 - Simple Network Management Protocol (SNMP) Version 2, 3
 - Common Information Model (CIM-XML)
 - Representational State Transfer (REST)
 - Redfish (DMTF compliant)
 - e. Supporto all'autenticazione integrabile con server LDAP esterno
- Q24 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R24 descrivendo le caratteristiche della soluzione di gestione out-of-band proposta per i server con i dettagli utili a confermare che le caratteristiche richieste ai punti da R24.a-e siano soddisfatte



- R25 [vincolante] Si richiede che ogni server sia equipaggiato con storage interno costituito da 2 unità SSD da almeno 240GB configurabili in modalità RAID1 e con alloggiamenti dedicati che permettano la manutenzione senza interruzione dell'operatività degli altri nodi nell'enclosure. Questo volume storage sarà da utilizzarsi unicamente per il boot
- Q25 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R25 specificando le caratteristiche dei volumi di storage dedicati al boot, la configurabilità RAID e le modalità di intervento per la sostituzione a caldo in caso di malfunzionamento.
- R26 [vincolante] Si richiede che i server siano certificati per il supporto del sistema operativo VMware vSphere versione 7.0 U1 o release successive
- Q26 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R26

4.4 Requisiti tecnici opzionali Sistemi di calcolo

- 4.4.1 Requisiti tecnici premianti per le Enclosure
- R27 [premiante] Si considera premiante che le enclosure offerte possano ospitare quattro o più server
- Q27 Si chiede di descrivere le caratterisitiche dell'enclosure in merito al soddisfacimento del requisito espresso in R27
- R28 [premiante] Si considera premiante che il modulo con porta di rete dedicata di gestione centralizzata dell'enclosure consenta di accedere alla componente out-of-band (BMC) di tutti i server in essa contenuti
- Q28 Si chiede di descrivere le caratteristiche del modulo di gestione out-of-band delle enclosure, specificandone le caratteristiche e le funzionalità di transito verso le interfacce di gestione out-of-band dei singoli server, come da richiesta in R28
- R29 [premiante] Si considera premiante che i moduli di gestione out-of-band delle enclosure consentano il collegamento in daisy-chain, al fine di semplificare il cablaggio della componente di gestione out-of-band dei mDC. La funzionalità di daisy-chain deve godere di scalabilità utile a raggiungere tutti gli chassis proposti nel disegno del modulo mDC. Si considera ulteriormente premiante la possibilità di collegare alla medesima daisy-chain un numero di enclosure superiore a quello contenuto in un singolo mDC
- Q29 Si chiede di descrivere le caratterisitiche funzionali del sistema di gestione out-of-band atte a realizzare una connettività di tipo daisy-chain, specificandone le caratteristiche funzionali e la potenziale scalabilita, come da richiesta in R29
- R30 [premiante] Si considera premiante che le enclosure offerte siano equipaggiate con alimentatori ad elevata efficienza energetica con certificazione 80Plus Platinum o superiore
- Q30 Si chiede di descrivere le caratteristiche di efficientamento energetico offerte dagli alimentatori proposti per le enclosure, specificando il riconoscimento di certificazioni come da richiesta R30



- 4.4.2 Requisiti tecnici opzionali per i Server
- R31 [premiante] Si considera premiante che i server proposti siano equipaggiati con doppie CPU Intel Xeon di famiglia Ice Lake seguenti: 6336Y, 6338 o 8352Y
- Q31 Si chiede di descrivere le caratteristiche delle CPU offerte e i relativi valori di benchmark in relazione a quanto richiesto al requisito R31
- R32 [premiante] Si considera premiante che il modello di CPU, la RAM e l'implementazione del server proposto possano essere tali da garantire l'operatività della RAM ad una frequenza base di 3200MHz
- Q32 Si chiede di descrivere le caratteristiche di CPU, RAM e implementazione del server affinché queste possano soddisfare il requisito R32
- R33 [premiante] Si considera premiante che ogni server abbia tutti i canali di memoria di entrambe le CPU popolati in maniera bilanciata e con la stessa quantità di memoria, al fine di garantire prestazioni ottimali
- Q33 Si chiede di descrivere come è implementato il requisito premiante richiesta R33
- R34 [premiante] Si considera premiante il mantenimento di un rapporto superiore a 16GB di RAM per ogni core fisico installato nel server offerto
- Q34 Si chiede di confermare il mantenimento della proporzionalità tra CPU e RAM da richiesta R34
- R35 [premiante] Si considera premiante che la connettività di rete dei server sia fornita con una delle seguenti soluzioni migliorative:
 - a. Almeno quattro porte a 25Gb
 - b. Almeno quattro porte a 25Gb su 2 adapters separate

Tutte le porte offerte ai fini del punteggio migliorativo devono essere omogenee per chipset fornito, complete di transceiver 25GBase-SR SFP28 certificati dal produttore

- Q35 Si chiede di descrivere la soluzione migliorativa per la connettività di rete dei server, specificando i dettagli tecnici della proposta in risposta ai requisiti al punto R35
- R36 [premiante] Si considera premiante che i server siano equipaggiati con schede di rete Ethernet a 25 Gbps con capacità di accelerazione SDN per Virtualizzazione e Container, complete di tranceiver 25GBase-SR SFP28 certificati dal produttore
- Q36 Si chiede di descrivere il modello di scheda di rete evoluta proposta in risposta a R36
- R37 [premiante] Si considera premiante che componente di gestione integrata nel server sia in grado di rilevare ed inviare alerts proattivi (PFA) almeno per processori, memoria, dischi interni, ventole di raffreddamento, alimentatori, temperatura ambientale e temperatura dei sub-componenti del server



- Q37 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R37 specificando i dettagli tecnici sull'allarmistica proattiva della componente di gestione dei server offerti
- R38 [premiante] Si considera premiante che i server possano essere inseriti e rimossi dalla parte frontale dell'enclosure
- Q38 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R38
- R39 [premiante] Si considera premiante che le connessioni delle porte di I/O siano posizionate nella parte frontale dei server, al fine di semplificare il cablaggio verso gli switch ToR (apparati messi a disposizione da GARR)
- Q39 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R39
- R40 [premiante] Si chiede che server o enclosure offerte diano la possibilità di avere accesso locale per la gestione dei server. Ai fini dell'ottenimento della premialità si chiede che gli apparati includano almeno la porta VGA, 1 porta USB 3.x e una porta seriale (DB9). Eventuali cavi adattatore, qualora necessari, dovranno essere forniti almeno in quantità di 1 per modulo mDC
- Q40 Si chiede di confermare il recepimento di R40 specificando numero e caratteristiche delle porte di connettività locale disponibili per enclosure e/o server proposti
- R41 [premiante] Si considera premiante che i BIOS dei server supportino la funzionalità "Signed UEFI Firmware Updates" per evitare riprogrammazioni non autorizzate/Firmware non testato o malevolo
- Q41 Si chiede di confermare il recepimento di R41

4.5 Requisiti tecnici vincolanti Storage

- R42 [vincolante] Si richiede che le unità storage all'interno del modulo mDC offrano ridondanza ad eventuali guasti per le seguenti componenti prevedendo la sostituzione a caldo senza interruzione dell'operatività:
 - a. Le CPU e le memorie RAM dei controller
 - b. Unità di connettività di rete verso i client e tra i controller
 - c. Cassetti dei dischi, moduli di estensione e unità storage
 - d. I moduli di alimentazione e di raffreddamento devono essere ridondati
- Q42 Si chiede di confermare di aver recepito il requisito R42 descrivendo i criteri di alta affidabilità offerti dai modelli di apparati per la soluzione storage proposta, specificando le condizioni di continuità operativa in caso di fallimento dei sottosistemi descritti ai punti a-d e i loro criteri di sostituzione a caldo
- R43 [vincolante] Si richiede che gli alimentatori siano energeticamente efficienti, certificati 80Plus Platinum o superiore



- Q43 Descrivere il grado d'efficienza certificata per gli alimentatori offerti per le unità storage
- R44 [vincolante] Si richiede che ogni unità storage del modulo mDC sia equipaggiata con doppio controller Active-Active con almeno 64 GB di cache per controller
- Q44 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R44 le caratteristiche tecniche dei controller dell'unità storage e delle caratteristiche di capacità delle cache equipaggiata
- R45 [vincolante] La cache dei contoller storage deve essere mantenuta in allineamento sincrono in modalità mirroring. Lo Storage inoltre deve prevedere meccanismi di persistenza su memoria non volatile dei dati contenuti nella cache in caso di perdita improvvisa di alimentazione
- Q45 Si chiede conferma del recepimento del requisito R45, descrivendo i dettagli tecnici sulla metodologia di allineamento e persistenza della cache per i sistemi offerti
- R46 [vincolante] Si richiede che l'unità storage sia equipaggiata con scheda di gestione out-of-band con porta Ethernet 100/1000Mbps con le seguenti caratteristiche:
 - a. Licenze full in modo da accedere a tutte le funzionalità disponibili senza limitazioni
 - b. Interfaccia web basata su HTML-5 senza necessità di scaricare alcun client e/o applet Java per l'accesso
 - c. Supporto all'autenticazione integrabile con server LDAP esterno
- Q46 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R46 descrivendo le caratteristiche della soluzione di gestione out-of-band proposta per lo storage, fornendo i dettagli utili a confermare che le caratteristiche richieste siano soddisfatte
- R47 [vincolante] L'unità storage offerta deve supportare iSCSI come protocollo di connettività verso i server che ne sono client
- Q47 Si chiede di confermare di aver recepito il requisito R47
- R48 [vincolante] Si chiede che i controller dell'unità storage offrano complessivamente almeno 8 porte di connettività client a 25Gbps, complete di transceiver 25GBase-SR SFP28 certificati dal produttore
- Q48 Si chiede di confermare di aver recepito il requisito R48 descrivendo le caratteristiche della connettività delle unità storage proposte
- R49 [vincolante] Si chiede che ogni unità storage in ogni mDC sia fornita con le seguenti unità disco:
 - a. Almeno 24x SSD SAS 12GB con taglio minimo da 3.84TB con DPWD>=1 con prestazioni uguali o maggiori a 350'000 IOPS per blocchi da 4k
 - b. Almeno 60x HDD NLSAS 12Gb/s con taglio minimo da 16TB con prestazioni uguali o maggiori a 35'000 IOPS per blocchi da 128k
- Q49 Si chiede di confermare di aver recepito il requisito R49 descrivendo l'equipaggiamento di unità disco previste per gli storage, dettagliando quantitativi e caratteristiche dei modelli proposti



- R50 [vincolante] Si chiede che gli storage supportino almeno le seguenti tipologie di volumi implementabili:
 - a. Almeno 3 tra RAID 0, 1, 3, 5, 6 e 10. Deve essere possibile assegnare dischi "spare" globali per la compensazione automatica di fallimenti
 - Supporto per protezione con doppia parità (RAID 6 o equivalente), o equivalenti superiori, in cui la capacità "spare" sia distribuita al fine di accelerare la ricostruzione dei dati in caso di failure
- Q50 Si chiede di confermare di aver recepito il requisito R50 descrivendo le funzionalità disponibili per la creazione di volumi compositi nelle unità storage offerte dettagliando le caratteristiche di gestione dei dischi "spare" e le metodologie supportate di ricostruzione dei volumi
- R51 [vincolante] Si chiede che i controller storage supportino la funzionalità di creazione e rollback di snapshot dei volumi, licenziata e fornita per un quantitativo pari ad almeno 1000 snapshot contemporanee
- Q51 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R51 specificando le funzionalità offerte per la creazione e la gestione degli snapshot
- R52 [vincolante] Si chiede che lo storage proposto per il modulo mDC sia esente da Single Point of Failure (SPOF) e garantisca una disponibilità del 99.9999%
- Q52 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R52 fornendo dettagli sul grado di affidabilità valutato dal Costruttore in merito agli apparati storage proposti nell'offerta
- R53 [vincolante] Si chiede che lo storage permetta l'aggiornamento a caldo e da remoto senza interruzioni di operatività dei firmware per tutte le componenti degli apparati offerti
- Q53 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R53 descrivendo le modalità supportate dagli apparati offerti per l'aggiornamento dei firmware per controller, unità disco, unità di espansione ed eventuali ulteriori componenti
- R54 [vincolante] Si richiede che le interfacce Ethernet di connettività verso i server supportino il meccanismo del VLAN Tagging aderente allo standard IEEE 802.1q
- Q54 Si richiede di descrivere come la funzionalità richiesta in R54 viene supportata dall'apparato offerto in gara
- R55 [vincolante] Si richiede pieno supporto dei protocolli IPv4 ed IPv6
- Q55 Descrivere la suite di protocolli supportati dai controller delle unità storage e confermare che siano conformi ai requisiti minimi in R55



4.6 Requisiti tecnici opzionali Storage

- R56 [premiante] Si considera premiante che i controller storage siano in grado di supportare il protocollo FiberChannel in aggiunta ad iSCSI per l'esposizione dei volumi. Ai fini dell'attribuzione del punteggio, il sistema deve poter esportare il medesimo volume in entrambi i protocolli richiesti
- Q56 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R56 descrivendo quali protocolli aggiuntivi per l'esposizione dei volumi sono supportati dai controller storage e fornendo dettagli sull'interoperabilità tra differenti protocolli per il medesimo volume
- R57 [premiante] Si considera premiante che i controller offrano funzionalità di replica sincona e asincrona, licenziata e fornita per tutta la capacità e massima espandibilità dei sistemi storage proposti
- Q57 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R57 descrivendo le funzionalità di replica disponibili ai controller dei sistemi storage dei mDC, e descrivendo i limiti di capacità ed espandibilità supportati. Dare evidenza delle funzionalità e delle capacità attivabili tramite le licenze offerte.
- R58 [premiante] Si considera premiante che i controller offrano funzionalità di snapshot licenziata e fornita per un ammontare almeno pari o superiore a 2000 snapshot contemporanee
- Q58 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R58 descrivendo le funzionalità di snapshotting disponibili ai controller. Dare evidenza delle funzionalità e delle capacità attivabili tramite le licenze offerte.
- R59 [premiante] Si considera premiante che il modulo storage dei mDC abbia funzionalità Call Home e Auto Support, cioè l'invio dei metadati sullo stato del sistema ad un sito messo a disposizione dal Costruttore al fine di abilitare monitoraggio remoto e agevolare le richieste di supporto. Ai fini del punteggio premiante, il Fornitore deve assicurare che il Costruttore metta a disposizione un portale che, previa autenticazione, renda possibile il monitoring complessivo dei sistemi storage installati su tutti i mDC, inclusi servizi di analisi proattiva dello stato complessivo dei sistemi Storage
- Q59 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R59 descrivendo le funzionalità di monitoraggio proattivo remoto disponibili per gli apparati storage proposti nell'offerta
- R60 [premiante] Si considera premiante che il portale del Costruttore supporti l'invio di notifiche su canali terze parti (e.g. Slack) in corrispondenza di eventi selezionati
- Q60 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R60 descrivendo la possibilità di esternalizzare segnali di notifica dal portale Call Home del Costruttore verso piattaforme terze parti, con particolare riferimento a Slack
- R61 [premiante] Si considera premiante che le unità storage proposte siano fornite di almeno ulteriori 4 porte "universali" totali (2 per controller), configurabili a 10Gbps iSCSI o 16Gbps FC, fornite di transceiver SFP+ SR certificati dal produttore
- Q61 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R61 e di descrivere dettagliatamente il numero e le caratteristiche funzionali delle porte di rete sugli apparati storage



- R62 [premiante] Si considera premiante che l'equipaggiamento di dischi HDD per le unità storage offerte preveda la fornitura di almeno 60x HDD NLSAS 12Gb/s con capacità superiore a 16TB
- Q62 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R62 e di descrivere l'incremento della capacità complessiva per modulo storage nel mDC a valle del requisito premiante in oggetto
- R63 [premiante] Si considera premiante che la piattaforma di gestione delle unità storage dei mDC supporti le seguenti interfacce:
 - a. API REST
 - b. Interfacce integrate compatibili con VMware vCenter per la gestione unificata dello storage per le macchine virtuali
 - c. Interfacce compatibili con lo standard Cloud Native Container Storage Interface (CNI) per l'allocazione di volumi storage richiesti e gestiti direttamente dai container applicativi con **Kubernetes**
- Q63 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R63 e di descrivere per ognuno dei punti R63.a-c le funzionalità offerte dal software di gestione delle unità storage in merito alle richieste del requisito
- R64 [premiante] Si considera premiante che le unità storage supportino meccanismi di resilienza a protezione della connettività verso i client. In dettaglio si considera premiante il supporto delle seguenti modalità di ridondanza della comunicazione tra iSCSI target e iSCSI initiator:
 - a. Possibilità di definire bonding LACP tra le porte GigabitEthernet degli apparati storage
 - b. Supporto di iSCSI multipath
- Q64 Si chiede di confermare il recepimento del requisito e di descrivere dettagliatamente quali soluzioni per l'aggregazione dei link verso i client gli apparati storage proposti offrono ai fini di garantire la resilienza e ottimizzare l'aggregazione della capacità di rete



5 REQUISITI TECNICI DELLA SUITE DI GESTIONE

Il disegno della nuova generazione di POD ICT basati sul modello dei mini-Data center prevede la presenza di un elevato numero di nodi e funzionalità per le quali non è possibile operare in maniera tradizionale con processi manuali. GARR ha la necessità di disporre di una serie di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali, per change management, monitoring, troubleshooting. Nella nuova rete GARR-T, ed in particolare in corrispondenza dei nodi ICT dove saranno erogati i servizi applicativi nazionali verso gli utenti finali, dovrà essere possibile controllare le risorse in modo altamente automatico ed integrato, utilizzando interfacce programmatiche di automazione e di monitoraggio telemetrico aperte e documentate.

Strumenti di questo tipo rappresentano un elemento funzionale imprescindibile del disegno di evoluzione dei data center GARR e pertanto le loro funzionalità, la conseguente robustezza e la programmabilità sono da intendersi come essenziali ed a supporto del disegno di tutta la piattaforma rete GARR-T. Nel seguito del presente capitolo verranno messe in evidenza le funzionalità richieste, così come i requisiti tecnici premianti della Suite di strumenti per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali dei mini data center (Suite nel prosieguo del documento) della rete GARR-T.

5.1 Requisiti tecnici funzionali vincolanti

- R65 [vincolante] Si richiede la fornitura di una piattaforma di gestione centralizzata del singolo mDC almeno per la componente Server
- Q65 Descrivere la piattaforma di gestione proposta, definendone le funzionalità e specificando come queste rispostano al requisito espresso in R65
- R66 [vincolante] Si richiede la piattaforma di gestione centralizzata sia fornita di licenza d'uso per tutte le funzionalità richieste a copertura delle componenti gestite, comprensive di supporto
- Q66 Descrivere il modello di licensing della piattaforma di gestione, descrivendo come la licenza proposta garantisca la copertura richiesta in R66
- R67 [vincolante] Licenza e supporto per la piattaforma di gestione centralizzata devono essere allineati alla componente Enclosure, Server e Storage in offerta
- Q67 Si chiede confermare il recepimento del requisito, specificando come licenze e contratti di supporto offerti saranno allineati alle altre componenti dei mDC, come da richiesta R67
- R68 [vincolante] Si chiede che la piattaforma di gestione separi il traffico utente dal traffico di management. La comunicazione tra la piattaforma di gestione e l'infrastruttura deve avvenire esclusivamente tramite l'interfaccia di gestione out-of-band e senza l'installazione di agent o CIM providers nell'hypervisor. Inoltre per il traffico di gestione non è ammesso l'utilizzo di porte ethernet in uso all'hypervisor o dedicate al traffico verso i moduli Storage, fatta eccezione per la sola eventuale funzione di deployment dell'hypervisor sui server bare metal
- Q68 Si chiede confermare il recepimento del requisito, specificando come avvenga la comunicazione di controllo tra la piattaforma di gestione e gli elementi di calcolo ai mDC e qualsiasi altro dettaglio utile a chiarire come sia soddisfatto il punto R68



- R69 [vincolante] La piattaforma di gestione deve esser in grado di gestire la componente Server e prevedere almeno le seguenti funzionalità per gli apparati in offerta:
 - a. Discovery
 - b. Inventory
 - c. Monitoring
- Q69 Si chiede confermare il recepimento del requisito R69 descrivendo come la piattaforma di gestione implementi le funzionalità richieste. Si chiede di dettagliare per ognuno dei bullet R69.a-c caratteristiche, funzionalità e vantaggi specifici della soluzione proposta
- R70 [vincolante] L'accesso alla GUI della piattaforma di gestione deve essere possibile tramite interfaccia web HTML-5 senza necessità di installare plugin o applet aggiuntive
- Q70 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R70 descrivendo le caratteristiche e le funzionalità della web GUI
- R71 [vincolante] Le funzionalità della piattaforma di gestione devono essere accessibili tramite interfacce programmative di tipo REST
- Q71 Si chiede di confermare il soddisfacimento del requisito R71 fornendo dettagli capacità e caratteristiche delle API esposte dalla piattaforma di gestione proposta
- R72 [vincolante] La piattaforma di gestione deve supportare autenticazione tramite utenti interni ed essere integrabile con server LDAP esterno supportando anche l'utilizzo di meccanismi di Role-Based Access Control (RBAC) per la definizione dei profili operativi
- Q72 Si chiede di confermare che il requisito R72 è soddisfatto, descrivendo come la piattaforma supporti autenticazione verso fornitori di identità esterni e come il meccanismo RBAC permetta di profilare le autorizzazioni degli utenti alle differenti funzionalità della piattaforma stessa
- R73 [vincolante] La Suite dovrà operare in alta disponibilità. Dovrà essere composta da cluster di nodi, tali da assicurare la disponibilità dell'intero sistema, e di tutte le sue funzioni, anche a fronte dell'indisponibilità di un nodo del cluster
- Q73 Descrivere come è implementato il meccanismo di HA dalla soluzione offerta



5.2 Requisiti tecnici opzionali della Suite di gestione

- R74 [premiante] Si considera premiante che la Suite permetta la gestione centralizzata di un mDC sia per la componente di calcolo sia per quella di storage integrandosi con l'ambiente VMware, includendo nell'Offerta licenze e supporto per almeno l'integrazione con le seguenti parti dell'ecosistema vSphere:
 - a. VMware vCenter
 - b. VMware vRealize Orchestrator
 - c. VMware vRealize Log Insight
- Q74 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R74 descrivendo le possibilità di integrazione tra la piattaforma di gestione e l'ecosistema VMware già presente in GARR, specificando i vantaggi operativi legati alla proposta offerta. Dare evidenza delle funzionalità e delle capacità attivabili tramite le licenze offerte.
- R75 [premiante] Si considera premiante che la piattaforma di gestione sia in grado di integrarsi nel workflow di aggiornamento dei servers di vCenter, tramite la funzionalità sviluppata VMware nota come vSphere Lifecycle Manager (vLCM)
- Q75 Si chiede di confermare la disponibilità della funzionalità richiesta in R75 come parte integrante dell'offerta. Si chiede inoltre di descrivere come la Suite interagisca con vCenter nella semplificazione delle operazioni di aggiornamento dei server
- R76 [premiante] Si considera premiante che la Suite offra le seguenti funzionalità:
 - a. La piattaforma di gestione deve essere in grado di gestire contestualmente sia la componente Server sia Storage
 - b. La funzionalità di monitoring deve includere anche informazioni sul consumo energetico dei server
 - c. Per la sola componente server la Suite in offerta garantisce le seguenti funzionalità
 - Call Home
 - Firmware compliance
 - Firmware updates
 - Configuration management and compliance
 - Deployment of hypervisors to bare metal servers



- Q76 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R77 e, per ogni punto R77.a-c descrivere in dettaglio quali elementi migliorativi sono apportati dalla Suite offerta rispetto ai requisiti base in risposta alle richieste avanzate
- R77 [premiante] Si considera premiante che la Suite preveda una forma di controllo gerarchico delle istanze, atta a realizzare un punto di controllo unico per l'intera piattaforma dei mDC di GARR-T, garantendo le seguenti caratteristiche:
 - a. realizzare un unico punto di accesso alle piattaforme di gestione dei singoli mDC, attraverso la composizione di "Manager of Managers" sia per le unità storage sia per le unità calcolo di tutti i mDC previsti nella fornitura
 - b. l'accesso alla piattaforma deve essere possibile tramite una interfaccia web e le funzioni devono essere accessibili anche tramite API di tipo REST
 - c. esporre informazioni di monitoraggio aggregate, atte a sintetizzare dello stato di salute della componente di gestione dei vari mDC e dei dispositivi da essa gestiti
 - d. esporre una sintesi e la visione dettagliata dell'inventory di tutti i dispositivi gestiti dalle componenti di gestione dei singoli mDC
 - e. esporre una visione aggregata di tutti gli eventi significativi ai mDC ed i relativi allarmi
 - f. La piattaforma di gestione in modalità "Manager of Managers" deve essere fornita di licenza e supporto allineati alle componenti Enclosure, Server e Storage offerti
- Q77 Si chiede di confermare il recepimento del requisito R77, descrivendo in dettaglio come la fornitura preveda la messa in opera di un "Manager of Managers", ovvero una soluzione di gestione centralizzata della componente hardware, server e storage, in grado di collegarsi alle varie istanze responsabili della gestione locale del singolo mDC, e fornire in una unica console le informazioni di tutte componenti di gestione dei vari mDC. Per ognuno dei punti R77.a-f si chiede di dettagliare come l'offerta soddisfi le richieste avanzate
- R78 [premiante] Si considera premiante una Suite che, nell'ottica della definizione di un processo di automazione, possa essere richiamata da playbook Ansible
- Q78 Descrivere come la piattaforma è supportata dagli strumenti di automazione del framework open source Ansible
- R79 [premiante] Si considera premiante una Suite che possa gestire, in termini di licenze software, una consistenza maggiore di apparati (almeno 200 server e 20 moduli storage) rispetto a quella proposta al fine di garantire la scalabilità della suite nel tempo
- Q79 Confermare che la fornitura comprenda la richiesta formulata in R79, ed indicarle all'interno della kitlist di risposta alla gara.



6 SPECIFICHE DEI SERVIZI DI ASSISTENZA, MANUTENZIONE, SUPPORTO, E INSTALLAZIONE

6.1 Requisiti vincolanti dei servizi di Assistenza e Manutenzione

- R80 [vincolante] Il servizio di assistenza e manutenzione offerto dovrà essere quello ufficiale del Costruttore. Il Fornitore dovrà pertanto dare evidenza a GARR del contratto di manutenzione stipulato col Costruttore per l'intera fornitura
- Q80 Si chiede di confermare il recepimento del punto R80 dando evidenza di quanto richiesto
- R81 [vincolante] Per ciascun apparato dovrà essere sempre possibile stipulare contratti aggiuntivi di assistenza o di estensione della durata della garanzia in Italia con le stesse caratteristiche del servizio di manutenzione minimo richiesto
- Q81 Si chiede di confermare il recepimento del punto R81, specificando le modalità di estensione del servizio di assistenza offerto
- R82 [vincolante] Il Fornitore, in collaborazione con il Costruttore degli apparati, deve prevedere e offrire, per un periodo pari ad almeno 5 anni a partire dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo, un servizio di assistenza e manutenzione che assicuri il mantenimento nel tempo degli apparati in uno stato di funzionamento idoneo allo svolgimento delle funzioni cui sono preposti
- Q82 Si chiede di confermare quanto richiesto dal punto R82
- R83 [vincolante] Tutte le componenti hardware e software in offerta dovranno includere una garanzia del Costruttore
- Q83 Si chiede di confermare il recepimento del vincolo R83, descrivendo le garanzie offerte per gli apparati
- R84 [vincolante] Il Fornitore deve presentare nel documento denominato Offerta Tecnica una descrizione dei servizi di assistenza e supporto richiesti come parte integrante della fornitura. Si richiede in particolare una descrizione accurata della struttura di supporto, che includa:
 - a. Flow Chart del servizio di Assistenza e Manutenzione;
 - b. Service Level Agreement (SLA) offerti per la risoluzione di guasti e problematiche tecniche;
 - c. Descrizione della struttura di Technical Assistance Center (TAC) del Costruttore;
 - d. Descrizione del Trouble Ticket System del Costruttore;
 - e. Descrizione della struttura di supporto on-site, dislocazione territoriale e qualifica del personale;
 - f. Descrizione e ciclo temporale delle manutenzioni ordinarie preventive sugli apparati;
 - g. Documentazione su eventuali Sub-Fornitori, coinvolti ad esempio in attività di movimentazione o sostituzione di parti guaste;



- Q84 Si richiede di confermare che nel documento di Offerta Tecnica in risposta al presente Capitolato di Gara sia inclusa la documentazione richiesta in R84. Nell'Offerta Tecnica il Fornitore dovrà illustrare le modalità di erogazione del servizio di assistenza e manutenzione
- R85 [vincolante] Il servizio di Assistenza e Manutenzione degli apparati erogato dal Fornitore in collaborazione con il Costruttore dovrà includere:
 - a. Servizio di risoluzione dei guasti (Paragrafo 6.1.1);
 - b. Interventi di Manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria (Paragrafo 6.1.2);
 - c. Reportistica sui Servizi di Assistenza e Manutenzione (Paragrafo 6.1.3)
 - d. Servizio di aggiornamento software (Paragrafo 6.1.4);
- Q85 Si chiede di confermare il recepimento dei requisiti enunciati nei punti R85.a-d, riportando nel documento di Offerta Tecnica i dettagli richiesti nei paragrafi seguenti, al fine di documentare approfonditamente l'offerta di Assistenza e Manutenzione

6.1.1 Servizio di risoluzione dei guasti

Il Fornitore in collaborazione con il Costruttore è tenuto a ripristinare la perfetta funzionalità degli apparati attraverso interventi di riparazione da remoto o on-site in caso di guasto e/o anomalia secondo gli SLA dichiarati dal Fornitore. Il servizio di risoluzione dei guasti, altrimenti detto servizio di **Manutenzione Correttiva**, avrà una durata pari a 5 anni dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo degli apparati da parte del GARR.

Il Fornitore in collaborazione con il Costruttore sarà tenuto a riparare eventuali guasti (vedere la classificazione dei guasti in 6.1.1.1) allo scopo di eliminare il disservizio nel più breve tempo possibile, anche in modo provvisorio, e in modo da garantire i migliori standard qualitativi e la massima disponibilità degli apparati oggetto della gara. In caso di ripristino temporaneo il Fornitore è tenuto a concordare con il GARR opportuni interventi di **manutenzione programmata correttiva** allo scopo di ripristinare la perfetta funzionalità degli apparati con le modalità descritte in 6.1.2 e nel più breve tempo possibile.

Un guasto, di tipo bloccante o non, che richieda un intervento da remoto o on-site, dovrà essere in ogni caso ripristinato secondo gli SLA (Service Level Agreement) dichiarati dal Fornitore nell'Offerta Tecnica, la cui violazione comporterà l'applicazione di penali, così come descritto nel Contratto. Nei paragrafi 6.1.1.1 e 6.1.1.2 sono descritti rispettivamente la classificazione dei guasti e gli SLA minimi relativi ai tempi di intervento e ripristino richiesti da GARR. Le modalità di risoluzione dei guasti mediante il supporto specialistico del Costruttore, con o senza intervento on-site e il servizio di sostituzione delle parti guaste sono invece illustrati nei paragrafi 6.1.1.3 e 6.1.1.6.

6.1.1.1 Classificazione dei guasti

I guasti e/o anomalie Hardware e/o Software riguardanti gli apparati oggetto della presente fornitura possono essere classificati secondo le definizioni di Tabella 3.



Tipologia Guasto	Definizione
Guasto Bloccante	Qualsiasi tipo di guasto Hardware e/o anomalia Software, che comporti l'interruzione totale di un servizio, oppure il blocco di un intero sistema di calcolo o storage in un mDC, per il quale non sia disponibile una soluzione, anche temporanea.
Guasto Non Bloccante	Qualsiasi tipo di guasto Hardware e/o anomalia Software relativa al funzionamento degli apparati oggetto della fornitura che ne degradi le prestazioni e il corretto funzionamento, come la perdita di ridondanza di componenti hardware, ma che non comporti la totale interruzione di un servizio. In questa categoria rientrano anche eventuali bug software e richieste di chiarimento tecnico urgente da sottoporre al Costruttore.
Richiesta di informazioni	In questa categoria rientrano le richieste di chiarimento tecnico non urgenti rivolte al costruttore relativamente al funzionamento e alla configurazione degli apparati.

Tabella 3: Classificazione dei guasti

6.1.1.2 Service Level Agreement

GARR richiede le tipologie di livelli di servizio o Service Level Agreement (SLA) riportate in Tabella 4. I valori indicati nella tabella si intendono come livelli di prestazione minimi richiesti da GARR. Si ribadisce che il livello di servizio minimo richiesto, pena l'esclusione, è di tipo Next Business Day (NBD) su tutta la fornitura e per almeno 5 anni di assistenza e manutenzione.

La "Risposta al disservizio in minuti" deve contenere il tempo di risposta del Centro di Gestione del Fornitore ad una chiamata del GARR o ad una segnalazione su Trouble Ticket System (vedi paragrafo 6.1.1.5) del Fornitore.

Si sottolinea che la misurazione del "Tempo d'intervento e ripristino" o TTR (Time To Repair) partirà dal momento in cui il GARR segnalerà il guasto al Fornitore o viceversa ("Start Time" riportato nel Trouble Ticket relativo al guasto), salvo poi verificare la competenza del guasto una volta completate la diagnosi nonché le azioni di ripristino.

Servizio di Assistenza e Manutenzione	Descrizione	Finestra di copertura del servizio
NBD Next Business Day	Tempo di intervento e ripristino 12h lavorative in continuità con il giorno lavorativo successivo.	8:00-20:00 lun-ven

Tabella 4: Definizione dei livelli del servizio di assistenza e manutenzione apparati

Nel caso di mancato rispetto da parte del Fornitore degli SLA offerti, si applicheranno le penali previste dal Contratto di Fornitura. Nella valutazione dell'Offerta Tecnica sarà considerata premiante una proposta migliorativa rispetto ai valori minimi dei livelli di servizio richiesti.



Livello di servizio richiesto	Valori di Affidabilità minimi richiesti
Tempo di intervento e ripristino guasto bloccante	NBD
Tempo di intervento e ripristino guasto non bloccante	NBD
Tempo di risposta al disservizio in minuti	120
Tempo di risposta per richiesta di informazioni	3 giorni lavorativi

Tabella 5: Indicatori di affidabilità dei servizi

Il tempo di intervento e ripristino è da intendersi come il tempo che intercorre dal momento dell'apertura della segnalazione del guasto da parte del GARR alla TAC del Costruttore fino al ripristino completo della funzionalità degli apparati.

6.1.1.3 Risoluzione dei guasti tramite supporto tecnico del Costruttore degli apparati

Il servizio di risoluzione dei guasti, mediante supporto specialistico di assistenza erogato direttamente dal Costruttore, avrà una durata pari a 5 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

Il servizio deve prevedere l'accesso diretto da parte del GARR al centro di supporto tecnico del Costruttore per l'apertura di segnalazioni di guasti e malfunzionamenti degli apparati. Questo servizio dovrà essere disponibile su tutto l'arco delle 24 ore, per 365 giorni l'anno; le comunicazioni con la TAC dovranno essere in lingua italiana o inglese.

In caso di guasto e/o anomalia hardware e/o software, il GARR, dopo una prima fase di troubleshooting condotta in autonomia, provvederà ad aprire una segnalazione alla TAC del Costruttore mediante Trouble Ticket System (vedere paragrafo 6.1.1.5 a riguardo). La priorità del guasto e di conseguenza i relativi tempi di intervento e ripristino richiesti saranno decisi dal GARR sulla base della gravità del problema in accordo con la classificazione dei guasti riportata nel paragrafo 6.1.1.1.

I nominativi e i punti di contatto del personale della TAC, oltre alle relative procedure di escalation (descritte nel paragrafo 6.1.1.4), dovranno essere forniti nella versione Esecutiva del Piano di Realizzazione da redigere dopo la data di emissione dell'Ordine di Acquisto e dovranno essere aggiornati ogni qualvolta si verifichi una variazione.

Tutte le attività di diagnosi della problematica saranno condotte congiuntamente dal GARR e dalla TAC del Costruttore. Il GARR provvederà a fornire tutti i log richiesti e ad eseguire direttamente le operazioni di troubleshooting richieste dalla TAC del Costruttore. Il GARR potrà, ove richiesto dal Costruttore, fornire l'accesso remoto in sola lettura a tutti gli apparati oggetto della fornitura secondo modalità concordate con il Costruttore. Il Costruttore sarà tenuto a fornire completa e dettagliata spiegazione di tutte le operazioni che si renderanno necessarie per la diagnosi della natura del guasto in corso e per la sua risoluzione (raccolta di log, esecuzioni di comandi descritti o meno nella documentazione ufficiale del costruttore, esecuzione script o routine, ecc.).

Nel caso in cui l'esito dell'analisi della TAC del Costruttore, in accordo con il GARR, renda necessario la sostituzione di una componente hardware, sarà cura del Costruttore segnalare al Fornitore quali parti sostituire ed attivare la procedura secondo i tempi e le modalità descritti nel paragrafo 6.1.1.6.



Nel caso in cui invece non sia richiesto un intervento on-site, il GARR provvederà ad eseguire da remoto tutte le operazioni necessarie al ripristino del guasto, come da indicazioni della TAC del Costruttore.

Sia in caso di intervento on-site che da remoto, la TAC del Costruttore sarà tenuta a verificare l'avvenuto ripristino della funzionalità e, in accordo con il personale del GARR, dichiarare concluso l'intervento di ripristino.

6.1.1.4 Punti di contatto ed escalation

In fase di presentazione dell'offerta, il Fornitore sarà tenuto ad indicare:

- Un punto di contatto unico per le questioni amministrative;
- Un punto di contatto unico per le problematiche di delivery;
- Un punto di contatto unico per le problematiche tecniche;
- Tre liste di escalation di contatti, una per le questioni amministrative, una per le problematiche di delivery e una per le questioni tecniche.

Funzionalmente i punti di contatto devono essere specificati nell'Offerta, mentre i nominativi delle persone di riferimento potranno essere specificati al momento della sottoscrizione del contratto

6.1.1.5 Trouble Ticket System del Costruttore

È richiesto che il Costruttore sia dotato di un sistema software di tipo Trouble Ticket System (TTS) per la gestione e il tracciamento di tutte le attività di riparazione e manutenzione. Tale sistema dovrà essere consultabile e aggiornabile dal GARR tramite interfaccia web pubblica e dovrà riportare tutte le informazioni relative ai vari Trouble Ticket in modo da poterne verificare lo stato di avanzamento.

6.1.1.6 Servizio di sostituzione dei componenti guasti e supporto tecnico in loco

Il servizio di sostituzione in loco dei componenti guasti e/o mal funzionanti è a carico del Fornitore e avrà la durata di 5 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

Questo servizio prevede l'intervento in loco presso i siti ospitanti gli apparati oggetto della fornitura di almeno un tecnico specializzato nella tecnologia di questi ultimi. Le operazioni incluse nel servizio sono le seguenti:

- Fornitura, consegna e installazione di eventuali parti di ricambio in sostituzione di quelle difettose o guaste. La sostituzione delle parti hardware deve avvenire secondo i livelli di servizio (SLA Service Level Agreement) specificati in Tabella 4 e dovrà essere coordinata dal GARR in collaborazione con il supporto specialistico del Costruttore. Insieme le due entità dovranno verificare l'avvenuto ripristino della funzionalità e solo dopo esplicito assenso del personale del GARR si potrà dichiarare concluso l'intervento di ripristino.
- Ritiro delle componenti guaste a seguito della sostituzione.

Inoltre, a discrezione del GARR, potrà essere richiesto l'intervento on-site di un tecnico specializzato nella tecnologia degli apparati in caso di guasti bloccanti o di guasti che compromettano il corretto funzionamento degli apparati e che richiedano attività di troubleshooting o upgrade hardware e/o software non eseguibili da remoto.



Infine potrà essere richiesta da GARR la presenza on-site di un tecnico specializzato in occasione di aggiornamenti programmati hardware e/o software, qualora in base alla procedura di upgrade indicata dalla TAC del Costruttore ciò risulti necessario o anche solo consigliabile.

6.1.2 Interventi di manutenzione programmata: ordinaria e straordinaria

Il servizio di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria avrà la durata di 5 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

6.1.2.1 Piano di manutenzione programmata ordinaria

Gli interventi di manutenzione programmata dovranno essere pianificati e concordati con il responsabile della struttura tecnica del GARR previa comunicazione al GARR con un preavviso di almeno 15 giorni solari. Il Fornitore è tenuto ad illustrarne la motivazione, la durata temporale e il tipo di intervento (non bloccante/bloccante, secondo la classificazione riportata di in Tabella 3) e l'estensione (apparati coinvolti nell'intervento). Il Fornitore è tenuto altresì a presentare sia un report preventivo atto a spiegare le motivazioni e la natura dell'intervento sia un report conclusivo riportante l'esito dell'intervento (risolutivo/parzialmente risolutivo/non risolutivo).

Gli interventi di manutenzione programmata ordinaria possono essere effettuati nella fascia oraria [08:00; 20:00 GMT+1], secondo pianificazione fatta a discrezione del GARR con l'obiettivo di minimizzare i disservizi per gli utilizzatori. Fanno parte della manutenzione programmata ordinaria le operazioni indicate di seguito:

- Installazione di nuove parti hardware;
- Upgrade di parti hardware già installate;
- Upgrade software programmato su richiesta del GARR.

Il Fornitore, in collaborazione con il Costruttore, deve assicurare attraverso una serie di operazioni periodiche, definite attività di **manutenzione preventiva**, la corretta funzionalità degli apparati. Le modalità di esecuzione di tali operazioni dovranno escludere ogni intervento che sia intrusivo rispetto ai servizi erogati dal GARR attraverso gli apparati. Questa tipologia di interventi rientra nelle attività di manutenzione programmata.

Il servizio di manutenzione preventiva avrà la durata di 5 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

Il Fornitore è tenuto a presentare annualmente il piano di manutenzione preventiva che dovrà prevedere interventi sistematici e periodici (con cadenza minima semestrale) sugli apparati, in particolare la verifica delle ventole.

Il piano dovrà essere concordato tra Fornitore e Costruttore degli apparati, il quale dovrà indicare le linee guida e le procedure da adottare come documentazione esecutiva da presentare successivamente alla sottoscrizione del Contratto. Il piano dovrà essere approvato dal responsabile della struttura tecnica del GARR, che potrà richiedere delle variazioni ove lo ritenesse necessario.

6.1.2.2 Piano di manutenzione straordinaria

È ammessa infine la possibilità che vengano effettuati interventi di manutenzione straordinaria, dovuti a cause tecniche non pianificabili, atti a garantire il buon funzionamento degli apparati. Come per gli interventi di manutenzione ordinaria, la finestra utile sarà [08:00; 20:00 GMT+1]. In caso di interventi di manutenzione



straordinaria il Fornitore è tenuto comunque a presentare un dettagliato report ad intervento concluso in cui vengano spiegate le ragioni e l'esito dell'intervento.

6.1.3 Reportistica sul Servizio di Assistenza e Manutenzione

Il Fornitore sarà tenuto a produrre, su base semestrale, una **Relazione sul Servizio di Assistenza e Manutenzione** contenente la reportistica dei guasti e l'analisi dei livelli di servizio di manutenzione e assistenza erogati nel periodo.

Nella Relazione sul Servizio di Assistenza e Manutenzione dovranno essere riportati tutti i guasti e malfunzionamenti che si sono verificati nel periodo. Per ciascun guasto o malfunzionamento dovranno essere indicati: l'identificativo dell'apparato e del sito in cui si è verificato il guasto, una breve descrizione del guasto, la diagnosi e la procedura di ripristino individuata e infine la durata (fino al completo ripristino delle funzionalità). Dovranno inoltre essere indicati, per ciascun guasto, i valori di riferimento del livello di servizio previsto per la manutenzione e assistenza dell'apparato oggetto del guasto (indicato nel paragrafo 6.1.1.2), o quello dichiarato dal Fornitore nell'Offerta Servizi Assistenza e Manutenzione se migliorativo, e il livello di servizio effettivamente erogato.

A tal fine sarà cura del Fornitore decidere se utilizzare il sistema di Trouble Ticket, messo a disposizione dal Costruttore (vedi paragrafo 6.1.1.5) o altro sistema in grado di registrare e tracciare malfunzionamenti e guasti hardware che possa rispondere a tali specifiche.

Il Costruttore sarà tenuto pertanto a fornire report periodici, almeno su **base semestrale**, relativi alla gestione di tutte le segnalazioni aperte, al fine di contribuire alla stesura della Relazione sul Servizio di Assistenza e Manutenzione.

In particolare GARR richiede che la soluzione adottata dal Fornitore sia in grado di archiviare e gestire almeno le seguenti informazioni:

- Identificativo dell'apparato in cui si è verificato il guasto.
- Codice del componente/componenti soggetti a guasti.
- Data del guasto.
- Data di arrivo sul sito del componente da sostituire.
- Data di ripristino del nuovo componente.
- Personale tecnico che ha effettuato l'intervento di ripristino.

Il sistema dovrà includere preferibilmente un'interfaccia per l'esportazione dei dati relativi ai guasti avvenuti, in un intervallo di tempo impostabile, su uno specifico apparato o in un gruppo di apparati. L'esportazione potrà avvenire o tramite file o tramite accesso al database (nel qual caso il Fornitore dovrà rendere noto a GARR la struttura dei dati).

6.1.4 Servizio di aggiornamento software

Il servizio di aggiornamento del software e di rilascio delle patch per l'eliminazione di malfunzionamenti noti sugli apparati dovrà avere una durata pari a 5 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.



A tale scopo il Fornitore, in maniera diretta o attraverso il Costruttore degli apparati, dovrà rendere disponibile un servizio di consulenza professionale in grado di fornire, qualora venga stabilito il passaggio ad una nuova release per l'introduzione di nuove funzionalità o per la risoluzione di bug software, indicazioni in merito alla nuova release da utilizzare.

Il Fornitore in particolare dovrà poter consentire a GARR, in maniera diretta o attraverso il Costruttore degli apparati, il download del firmware e del software di gestione degli apparati, delle relative patch e della opportuna documentazione.

6.1.5 Verifica semestrale degli SLA

È previsto che alla scadenza di ogni semestre ed entro un mese da essa venga condotta congiuntamente tra GARR e Fornitore una verifica puntuale sul rispetto da parte del Fornitore degli SLA relativi al servizio di Assistenza e Manutenzione nel corso del semestre in oggetto. L'analisi verterà sui dati contenuti nei report che il Fornitore è tenuto a presentare semestralmente, come specificato nel precedente paragrafo, che verranno messi a confronto con i dati a disposizione di GARR. In caso di violazione degli SLA da parte del Fornitore verranno applicate le penali descritte nel Contratto.

6.2 Requisiti opzionali dei servizi di Assistenza e Manutenzione

- R86 [premiante] Si considera premiante l'offerta di un periodo superiore a 5 anni fino ad un massimo di 7 anni (NBD) a partire dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo, del servizio di assistenza e manutenzione sugli apparati proposti
- Q86 Si chiede di descrivere l'offerta migliorativa del servizio di assistenza e manutenzione per il periodo esteso richiesto
- R87 [premiante] Saranno premiati in fase di valutazione dell'Offerta Tecnica gli aspetti migliorativi del servizio, come ad esempio (ma non limitato a):
 - a. Servizio di analisi e validazione delle configurazioni;
 - b. Servizio di supporto all'implementazione di nuove funzionalità;
 - c. Servizio di consulenza tecnica remota.
- Q87 Si richiede di descrivere all'interno dell'Offerta Tecnica l'eventuale proposta di consulenza professionale rispondente ai punti R87.a-c

6.3 Servizio di attivazione dei mini-data center

GARR provvederà alla fornitura dei rack che ospiteranno i mDC, delle unità di distribuzione dell'energia (PDU) e degli switch Ethernet Top of the Rack (ToR).

- R88 [vincolante] Per la componente Server e Storage, il fornitore deve prevedere i seguenti servizi di implementazione:
 - a. Montaggio a rack
 - b. "Green light check" per la verifica della corretta funzionalità elettrica degli apparati



- c. Aggiornamento di tutti i firmware agli ultimi livelli certificati dal produttore
- d. Installazione di VMware ESXi nella versione indicata da GARR, qualora non già disponibile sui server come sistema operativo precaricato
- e. Configurazione dello Storage secondo indicazioni di GARR ed esposizione dei volumi agli host VMware
- Q88 Si chiede di confermare di aver recepito i requisiti a cui si fa riferimento in R88, fornendo dettagli su come saranno soddisfatti i requisiti ai punti a-e
- R89 [premiante] Il fornitore deve inoltre prevedere i servizi di installazione e configurazione della piattaforma di gestione minima e migliorativa, inclusiva di almeno le seguenti operazioni:
 - a. Integrazione con la piattaforma vCenter
 - b. Creazione di almeno una policy di aggiornamento
 - c. Configurazione Call-Home (se offerta come da R80)
- Q89 Si chiede di confermare di avere recepito i requisiti cui si fa riferimento in R89 fornendo ulteriori dettagli utili a comprendere come saranno soddisfatti i punti a-c
- R90 [vincolante] Si richiede al Fornitore di proporre un piano di formazione che preveda un periodo di skill transfer pari o superiore a 2 giornate, periodo atto a consentire a GARR di acquisire le conoscenze sull'utilizzo della Suite di gestione e per la personalizzazione degli strumenti sulla base delle esigenze operative
- Q90 Si richiede di dettagliare un piano per la formazione del personale del GARR sull'utilizzo della Suite di gestione, così come richiesto in R90
- R91 [vincolante] Si richiede che in fase di installazione tutti i cablaggi effettuati vengano etichettate secondo un criterio che verrà fornito da GARR. Per la stampa delle etichette si dovrà far uso di stampanti Brady (o equivalenti) ed etichette modello PTL-31-427 (o equivalenti).
- Q91 Si richiede di confermare il recepimento del requisito R91



7 RILASCIO DELLA FORNITURA

Il processo di rilascio della fornitura dovrà essere dettagliato in due documenti fondamentali:

- **1. Piano di Realizzazione** da presentare allegato all'Offerta Tecnica, secondo quanto riportato nel paragrafo 7.1;
- **2. Progetto Tecnico Esecutivo** che sarà redatto in seguito alla emissione dell'Ordine di Acquisto, secondo quanto riportato nel paragrafo 7.6.

Al termine del processo di rilascio della fornitura avrà luogo la **Verifica tecnico-funzionale dei sistemi** (procedura di Collaudo) dettagliata nel paragrafo 8.

7.1 Piano di realizzazione

Si sottolinea che i termini di consegna sono sempre espressi in **giorni solari** a partire dalla data di emissione dell'Ordine di Acquisto.

- R92 [vincolante] Il Fornitore deve presentare allegato all'Offerta Tecnica un documento sintetico chiamato "Piano di Realizzazione" della soluzione proposta, conforme nei tempi e nei modi a quanto richiesto nel presente Capitolato. Il Fornitore dovrà fornire tutti gli elementi del processo di delivery che intende mettere in atto per consegnare nei termini richiesti la fornitura offerta. Si richiede una descrizione di:
 - a. Tempi della fornitura, con descrizione di eventuali criticità, secondo quanto riportato nel paragrafo 7.2;
 - b. Struttura organizzativa di delivery del Fornitore, da redigere secondo quanto riportato nel paragrafo 7.3;
 - c. Descrizione della Struttura di Supporto all'Attivazione, come richiesto nel paragrafo 7.4;
 - d. Descrizione del processo di delivery (workflow) con diagrammi Gantt delle attività propedeutiche alla realizzazione, comprensivo di indicazione delle date previste dei sopralluoghi, delle installazioni e della verifica tecnico-funzionale dei sistemi coerenti con le richieste contenute nel paragrafo 7.5;
 - e. Proposta di esecuzione della verifica tecnico-funzionale dei sistemi. Il Fornitore deve definire la modalità con cui intende eseguire la verifica tecnico-funzionale elencando i test che dovranno essere eseguiti (Checklist Tecnico-Funzionale), secondo quanto indicato nel capitolo 8.
- Q92 Si richiede di confermare che in risposta al presente Capitolato di Gara sia inclusa la documentazione relativa al Piano di Realizzazione della soluzione proposta contenente le informazioni elencate ai punti da "a" ad "e" della richiesta R92.

7.2 Tempi di Consegna della Fornitura

R93 [vincolante] Il Fornitore a partire dall'emissione dell'Ordine di Acquisto è tenuto a svolgere tutte le attività propedeutiche alla realizzazione della infrastruttura di mDC distribuiti oggetto della fornitura entro limiti temporali definiti nel Contratto stesso e nella Tabella 6. Il GARR si riserva la facoltà di rigettare, secondo quanto previsto dal contratto, la fornitura la cui consegna risulti in



ritardo rispetto ai termini temporali illustrati o in alternativa applicare le penali previste dal Contratto.

Q93 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R93 e di confermare l'assenza di criticità all'adempimento del requisito. Dove invece criticità fossero presenti, se ne richiede una descrizione dettagliata all'interno del "Piano di Realizzazione", purché consentano di rispettare i termini di consegna indicati nella Tabella 6.

La Tabella 6 riporta i termini temporali entro cui il Fornitore dovrà aver completato la fornitura, effettuato tutti gli adempimenti richiesti e trasmesso i relativi verbali. Nella tabella il tempo è misurato in giorni solari a partire dalla data di emissione dell'Ordine di Acquisto che rappresenta l'inizio delle attività. GARR concorderà con il Fornitore la sequenza con cui i siti indicati in paragrafo 1.4.1 saranno interessati dalle diverse fasi di realizzazione nel corso della redazione del Progetto Tecnico Esecutivo.

Termine	Attività	Sotto - attività	SAL
Giorno 0	ordine di acquisto		
Giorno 0 + 50 giorni Attività propedeutiche alla realizzazione	Giorno 0 + 7 giorni documentazione sicurezza + avvio approvvigionamento materiali Giorno 0 + 30 giorni	1° SAL su attività propedeutiche	
		Bozza Progetto Tecnico Esecutivo	
		Giorno 0 + 40 giorni Sopralluoghi e consegna verbali	
		Giorno 0 + 50 giorni Completamento attività propedeutiche alla realizzazione e consegna Progetto Tecnico Esecutivo definitivo	2° SAL su attività propedeutiche
Giorno 0 + 70 giorni	Completamento installazione apparati, sistemi e collaudo, migrazione, del mDC in locazione BO01		3° SAL a completamento del Field-Trial e del Progetto Tecnico Esecutivo
Giorno 0 + 90 giorni	Completamento installazione apparati, sistemi e collaudo, migrazione, dei 3 mDC presso i siti RM01 e RM02		4° SAL a completamento del 30% dei PoP
Giorno 0 + 120 giorni	Completamento installazione apparati, sistemi e collaudo, migrazione, dei 3 mDC presso il sito di BA01		5° SAL a completamento del 70% dei PoP
Giorno 0 + 150 giorni	Conclusione dell'intero Piano di Realizzazione		6° SAL completamento lavori

Tabella 6: Tempi di consegna della Fornitura

- R94 [vincolante] Il Fornitore dovrà documentare con report periodici lo stato di avanzamento dei lavori (SAL), secondo lo schema temporale riportato in Tabella 6.
- Q94 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R94.



7.3 Struttura di Delivery del Fornitore

Il Fornitore dovrà descrivere la propria struttura organizzativa deputata alla realizzazione e alla messa in opera della presente fornitura (Struttura di Delivery del Fornitore).

GARR richiede che vi sia un unico responsabile del processo di delivery su tutto il territorio (unico punto di contatto per il GARR in caso di problematiche connesse al processo di delivery). Si richiede di quantificare il numero di risorse umane messe a disposizione e di evidenziare il numero di mesi uomo che verranno dedicati. Si dovrà inoltre fornire una procedura di escalation che preveda almeno tre livelli. Nel redigere la descrizione della struttura di Delivery come parte del Piano di Realizzazione, al Fornitore non è richiesto di indicare i nominativi del personale che ricoprirà i vari ruoli, ma sarà sufficiente indicare i ruoli dal punto di vista funzionale. I nominativi delle persone di riferimento dovranno essere specificati nella versione esecutiva del Piano di Realizzazione da redigere dopo la data di emissione dell'Ordine di Acquisto.

- R95 [vincolante] Il Fornitore dovrà documentare nel "Piano di realizzazione" la struttura organizzativa deputata alla realizzazione della presente fornitura.
- Q95 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R95, descrivendo il dettaglio della struttura organizzativa nel Piano di realizzazione.

7.4 Struttura di Supporto all'Attivazione

L'attivazione comprende il trasporto e la consegna di tutto il materiale nel sito, l'installazione e la verifica tecnico-funzionale degli apparati, la realizzazione e il collaudo dei cablaggi. Il supporto richiesto deve garantire il completamento dell'infrastruttura nei tempi previsti da GARR.

- R96 [vincolante] Il Fornitore è tenuto a garantire un'adeguata Struttura di Supporto all'Attivazione che sia composta da personale tecnicamente competente e in grado di operare su tutto il territorio nazionale.
- Q96 Si richiede di confermare di aver recepito quanto richiesto in R96.
- R97 [vincolante] L'attivazione degli apparati ai mDC è affidata congiuntamente al Fornitore e al Costruttore sotto il coordinamento del GARR. Il Fornitore ha la completa responsabilità del trasporto, consegna, installazione, verifica tecnico-funzionale e certificazione della fornitura presso i siti previsti.
- Q97 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R97. Specificare se è prevista la presenza di personale specialistico del Costruttore on-site durante l'attivazione degli apparati. Indicare l'organizzazione e la struttura di questo tipo di supporto.
- R98 [vincolante] Fornitore e Costruttore sono inoltre tenuti a garantire il supporto all'installazione tramite strutture di TAC, R&D e Progettazione, mediante punti di contatto a più alta specializzazione rispetto alla Struttura di Supporto all'Attivazione per la risoluzione di casi critici.
- Q98 Come indicato in R98, specificare la struttura di supporto TAC e i riferimenti di R&D e Progettazione da utilizzare come escalation per i casi critici durante l'attivazione della fornitura. Si richiede di specificare i punti di contatto.



R99 [vincolante] Si richiede che gli apparati offerti siano installati in rack, forniti da GARR, ed indicati al Fornitore al momento del sopralluogo. Il Fornitore, a fine installazione e prima di abbandonare i locali del sito, dovrà procedere al ritiro e smaltimento, secondo le locali normative che regolano la raccolta differenziata, degli imballaggi (cartoni, pedane di legno, imballi di protezione, ecc.) relativi ad apparati ed accessori da lui consegnati ed installati.

Q99 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R99.

7.5 Attività Propedeutiche alla Realizzazione (Processo di delivery)

Il Fornitore a partire dall'emissione dell'Ordine di Acquisto è tenuto a svolgere tutte le attività propedeutiche al rilascio della fornitura entro limiti temporali definiti nel Contratto e nel paragrafo 7.2. Tra gli adempimenti propedeutici dovranno essere completati i sopralluoghi dei siti, prodotta la documentazione esecutiva e acquisito il materiale accessorio necessario a realizzare l'installazione. In particolare, il Fornitore sarà tenuto a svolgere le seguenti attività entro i termini di seguito specificati (i giorni indicati sono sempre da intendersi come giorni solari):

- Entro 7 (sette) giorni dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, trasmettere le specifiche tecniche degli
 interventi di installazione e la verifica tecnico-funzionale dei sistemi al fine di permettere ai soggetti
 preposti ai servizi di sicurezza, prevenzione e protezione (RSPP) dei siti di redigere apposita
 documentazione sui rischi specifici e le interferenze;
- 2. entro **7 (sette) giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, avviare la procedura di approvvigionamento dei materiali necessari all'installazione della infrastruttura fornendo, secondo le modalità concordate con GARR, evidenza dei tempi di consegna dei sistemi oggetto della fornitura e di tutto il materiale accessorio necessario all'installazione;
- 3. entro **30 (trenta) giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, inviare una versione preliminare della Documentazione Esecutiva secondo le specifiche riportate al paragrafo 7.6.
- 4. entro **40 (quaranta) giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, effettuare i sopralluoghi propedeutici all'installazione dei sistemi oggetto della fornitura presso i siti PoP e inviare una copia dei verbali redatti;
- R100 [vincolante] Il Fornitore dovrà documentare nel "Piano di realizzazione" il piano temporale delle attività propedeutiche alla realizzazione della presente fornitura.
- Q100 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R100, descrivendo il dettaglio della sequenza temporale nel Piano di realizzazione.

7.5.1 Sopralluoghi

Il Fornitore sarà tenuto a svolgere tutti i sopralluoghi presso i siti dove saranno installati gli apparati dei mDC previsti nella soluzione proposta, attenendosi alle seguenti linee guida:

- eseguire un unico sopralluogo per sito, durante il quale dovranno essere raccolte tutte le informazioni propedeutiche all'installazione degli apparati previsti dalla soluzione. La necessità di dovere eseguire ulteriori sopralluoghi dovrà essere debitamente motivata dal Fornitore e sarà soggetta ad autorizzazione da parte del GARR;
- 2. con un preavviso di almeno **5 (cinque) giorni lavorativi** dare comunicazione alla struttura di delivery di GARR dello svolgimento di un sopralluogo;



- 3. entro **2 (due) giorni lavorativi** dallo svolgimento inviare a GARR il verbale di sopralluogo con tutte le informazioni rilevanti:
 - a. nome e ubicazione della sede;
 - b. nome, cognome, recapito telefonico del personale del Fornitore che ha eseguito il sopralluogo;
 - c. nome, cognome, recapito telefonico del personale della sede che ha seguito il sopralluogo;
 - d. esito del sopralluogo. In caso di esito negativo dovranno essere evidenziate tutte le criticità emerse e proposte le eventuali azioni correttive;
 - e. firma per presa visione del personale della sede che ha seguito il sopralluogo;
 - f. alla scheda di sopralluogo dovrà essere allegata tutta la documentazione rilevante (planimetria della sede, documentazione fotografica, ecc.).

In caso di criticità evidenziate in fase di sopralluogo si richiede comunicazione entro i 2 giorni lavorativi, come indicato al punto precedente, alla struttura di delivery di GARR.

- R101 [vincolante] Il Fornitore è tenuto a recepire i requisiti del presente paragrafo.
- Q101 Si richiede di confermare di aver recepito quanto richiesto in R101.

7.5.2 Approvvigionamento del Materiale

Il Fornitore è tenuto a dimostrare di aver reperito tutto il materiale necessario all'installazione e messa in opera della soluzione proposta. Dovrà essere documentato il dettaglio di come i materiali verranno reperiti ed il processo di consegna degli apparati oggetto della fornitura presso ciascun sito, indicando lo stato di avanzamento e la stima dei tempi di consegna presso il sito d'installazione. Il processo di consegna dovrà essere documentato chiaramente sia nel caso si tratti di un processo completamente interno al Fornitore sia si tratti di un processo relativo alla consegna da parte del Costruttore.

- R102 [vincolante] Si richiede che alla data di inizio lavori di installazione per ciascun sito, tutto il materiale necessario sia a disposizione del Fornitore, del Costruttore o di un eventuale Partner deputato all'installazione senza restrizioni.
- Q102 Si richiede di confermare di aver preso atto di quanto richiesto in R102 evidenziando eventuali criticità e indicando i soggetti coinvolti nei lavori di installazione nei siti.

7.6 Progetto Tecnico Esecutivo

Il Progetto Tecnico Esecutivo dovrà contenere l'informazione dettagliata e definitiva di come sarà realizzata la nuova infrastruttura di mDC con gli apparati oggetto della fornitura. La sua versione finale, che sarà frutto della collaborazione tra GARR e il Fornitore, dovrà essere consegnata entro i termini indicati in Tabella 6. Il documento tuttavia dovrà essere consegnato a GARR in forma di bozza entro **30 (trenta) giorni** dalla data dell'Ordine di Acquisto.

Il Progetto Tecnico Esecutivo dovrà contenere almeno le informazioni elencate di seguito, dove sono sottolineate quelle che dovranno essere incluse in versione definitiva già nella versione in bozza:

- 1. Consistenze dei materiali forniti definitive (Kit List);
- 2. Piano di Realizzazione Esecutivo.



- 3. High Level Documentation:
 - a. Struttura degli apparati all'interno del modulo mDC
 - b. Target release software degli apparati;
 - c. Piano indirizzamento IP per la configurazione delle interfacce dei servizi e di management.
- 4. Low Level Documentation:
 - a. Procedura di Verifica tecnico-funzionale degli apparati (Checklist tecnico-funzionale);
 - b. Configurazione degli apparati;
 - c. Schemi definitivi di equipaggiamento e installazione degli apparati del modulo mDC;
 - d. Schemi di cablaggio dati e di collegamento elettrico.

Il Fornitore è tenuto a produrre un Piano di Realizzazione Esecutivo sulla base dei sopralluoghi e della consistenza finale dell'infrastruttura ICT geograficamente distribuita, ovvero un aggiornamento del Piano di Realizzazione presentato con l'Offerta Tecnica. In particolare, si richiedono al Fornitore le seguenti informazioni:

- conversione in data dei tempi di completamento delle fasi di realizzazione;
- nominativi delle persone di contatto e escalation.
- R103 [vincolante] Il Fornitore si impegna a presentare la versione preliminare del Progetto Tecnico Esecutivo entro 30 (trenta) giorni dalla data dell'Ordine di Acquisto secondo le indicazioni fornite.
- Q103 Si richiede di confermare che la presentazione del Piano di Realizzazione Esecutivo definitivo verrà effettuata nei tempi indicati in R103.
- R104 [vincolante] Il Fornitore si impegna a mantenere aggiornato il Progetto Tecnico Esecutivo indicando una figura tecnica responsabile di questa attività.
- Q104 Si richiede di confermare, come indicato in R104, che il Progetto Tecnico Esecutivo verrà aggiornato durante tutta l'attività di rilascio, e di riportare attraverso quali figure si intende gestire l'aggiornamento della documentazione tecnica.

7.6.1 Cablaggio dati

- R105 [vincolante] Si richiede di riportare all'interno del Progetto Tecnico Esecutivo tutti i dettagli relativi agli schemi di collegamento effettivi dei cablaggi dati richiesti nei requisiti successivi.
- Q105 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R105 e di descrivere lo schema di collegamento dei cablaggi di rete.
- R106 [vincolante] Si richiede l'installazione dei moduli ottici nelle opportune porte degli apparati oggetto della fornitura, secondo la consistenza dettagliata nel capitolo 2.4.
- Q106 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R106 e di descrivere la tipologia di modulo ottico installato in ciascuna porta.



- R107 [vincolante] Si richiede il collegamento dei moduli ottici alle patch di trasporto dati connesse agli switch Ethernet Top-of-the-Rack (apparati forniti da GARR), secondo la consistenza dettagliata nel capitolo 2.4.
- Q107 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R107.
- R108 [vincolante] Si richiede che le bretelle ottiche per collegare gli apparati server, enclosure e storage ai Top-of-the-Rack siano parte integrante della fornitura. Le bretelle dovranno essere di tipo LC-LC duplex Single Mode OM4 da 3 metri.
- Q108 Si richiede di confermare quanto richiesto al punto R108
- 7.6.2 Collegamento alla rete elettrica
- R109 [vincolante] Si richiede il collegamento degli apparati alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, già in essere all'interno del rack GARR. I cavi di alimentazione dovranno avere connettori C14 all'estremità di collegamento verso le PDU.
- Q109 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R109 e di descrivere nel Progetto Tecnico Esecutivo lo schema di collegamento degli alimentatori alle PDU presenti nel rack.

7.7 Gestione dei guasti in fase di delivery

Il Piano di Realizzazione della Fornitura deve tenere in considerazione eventuali guasti in fase di delivery.

- R110 [vincolante] Si richiede di prevedere una strategia per la gestione dei guasti in fase di delivery nel Piano di Realizzazione.
- Q110 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R110 e di riportare all'interno del Piano di Realizzazione la strategia per la gestione dei guasti in fase di delivery.
- R111 [premiante] Al fine di fornire una infrastruttura funzionante nei tempi richiesti, il Fornitore è tenuto a prevedere una scorta di materiale e componenti degli apparati in grado di:
 - a. gestire i guasti in fase di installazione (dead on arrival);
 - b. mettere in atto una strategia per mitigare eventuali problemi;
- Q111 In base a quanto espresso in R111, specificare il dimensionamento delle scorte e descrivere la strategia complessiva per mitigare i guasti in fase di attivazione. Indicare inoltre i tempi necessari alla consegna di componenti ordinati in modo non pianificato.



8 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE DEI SISTEMI (COLLAUDO)

La verifica tecnico-funzionale delle componenti hardware e software degli apparati dovrà essere eseguita da personale incaricato dal Fornitore e in possesso di idonea qualifica professionale, ed avrà lo scopo di valutare il corretto funzionamento degli apparati installati.

Saranno rifiutate le forniture che risultino difettose o in qualsiasi modo non rispondenti alle specifiche tecniche richieste.

La verifica tecnico-funzionale della fornitura avverrà in 3 fasi, da completare entro i termini temporali indicati nella Tabella 6:

- 1. Il collaudo dei sistemi e dei cablaggi installati in ciascun sito;
- 2. Collaudo hardware e software della Suite di gestione;
- 3. Collaudo generale dei moduli mDC presso ciascun sito.

8.1 Collaudo dei sistemi e dei cablaggi installati in ciascun sito

Il collaudo dei sistemi installati in ciascun sito da parte del Fornitore e con l'eventuale supporto del Costruttore si considererà concluso solo dopo che GARR avrà ricevuto la documentazione che attesti l'esecuzione di tutti gli adempimenti, ovvero:

- Il verbale di verifica tecnico-funzionale, con esito positivo, di tutti gli apparati installati nel sito;
- La documentazione di trasporto dei materiali di imballo dismessi.

Il Fornitore dovrà proporre, come parte del Piano di Realizzazione (paragrafo 7.1), un documento di Checklist Tecnico-Funzionale che dovrà essere sottoposto all'approvazione di GARR. Al tecnico incaricato della verifica tecnico-funzionale dovrà essere fornito il documento di Checklist Tecnico-Funzionale contenente tutti i test da eseguire. Il tecnico incaricato dovrà redigere un verbale di verifica con l'esito di ciascun test ed eventuali note. Gli sarà inoltre richiesto di scattare alcune foto per documentare i lavori eseguiti. La data e il luogo delle operazioni di collaudo saranno concordate e potrà essere presente personale GARR o personale da questi incaricato. A seguito del collaudo di ciascun apparato il verbale sarà firmato dagli esecutori e da personale tecnico indicato da GARR, che ne verificherà la congruenza.

La verifica del cablaggio dati e dei moduli ottici è parte della verifica tecnico-funzionale dell'hardware degli apparati forniti.

8.2 Collaudo della Suite di gestione

La verifica tecnico-funzionale delle componenti della Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali dovrà essere eseguita da personale incaricato dal Fornitore e in possesso di idonea qualifica professionale, ed avrà lo scopo di valutare il corretto funzionamento delle componenti installate e la corretta presa in gestione degli apparati server, enclosure e storage. Il Fornitore dovrà proporre, come parte del processo di rilascio, un documento di Checklist Tecnico-Funzionale che dovrà essere sottoposto all'approvazione di GARR.



9 SCHEMA DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

Le offerte dovranno essere strutturate secondo gli schemi illustrati di seguito e saranno valutate complessivamente secondo il criterio dell'<u>Offerta economicamente più vantaggiosa</u>.

Ogni Fornitore è tenuto a presentare, secondo le direttive contenute nell'Avviso di Gara:

- un'Offerta Tecnica:
- un'Offerta Economica.

La documentazione, scritta espressamente per GARR in risposta al Bando di Gara n. 2102, dovrà essere redatta in **lingua italiana** e presentata in formato **elettronico**. La documentazione tecnica standard del Costruttore (datasheet, manuali, ecc.) richiesta, o che il Fornitore deciderà di includere per fornire maggiori informazioni sulla soluzione proposta, potrà essere scritta in italiano o inglese dovrà essere presentata in formato elettronico.

9.1 Schema di redazione dell'Offerta Tecnica

Nel redigere l'Offerta Tecnica il Fornitore dovrà assicurarsi di aver fornito:

- Risposta ai requisiti di Gara: Il documento contenente le risposte, complete e pertinenti, a ciascuna delle domande numerate presenti nel Capitolato di Gara;
- L'Offerta dei Servizi di Assistenza e Supporto (specifiche e linee guida al Capitolo 6);
- Il Piano di Realizzazione (specifiche e linee guida al Capitolo 7);
- La Consistenza della Fornitura (specifiche e linee guida al Paragrafo 2.4);
- Progetto di mini-Data Center (specifiche e linee guida al Paragrafo 9.1.1).

Si ricorda come ai Fornitori sia richiesto non di descrivere direttamente la modalità in cui la soluzione proposta soddisfi i requisiti di GARR, bensì di rispondere alle domande che GARR ha redatto per richiedere i chiarimenti necessari alla valutazione dei requisiti. GARR ha predisposto schemi predefiniti (template) per fornire molte delle informazioni richieste. Si richiede che il Fornitore utilizzi gli schemi proposti.

Le Offerte Tecniche saranno valutate secondo i criteri specificati nel Capitolo 10.

È essenziale che la documentazione fornita, le risposte a ciascuna delle richieste, contengano unicamente informazioni rilevanti e relative alla soluzione proposta nella offerta e non ad altri servizi che il Fornitore può anche avere a disposizione.

La soluzione proposta dovrà rispettare i requisiti minimi e le specifiche funzionalità richieste. Qualora ciò non dovesse accadere la relativa offerta sarà rigettata. I requisiti minimi sono identificati dall'etichetta [vincolante] dopo il numero (per esempio: R1 [vincolante]).

I requisiti identificati dall'etichetta [premiante] sono soggetti a valutazione tecnica e determineranno il punteggio tecnico che verrà assegnato alla soluzione.

Il Fornitore deve, all'interno del documento *Risposta ai requisiti di Gara*, descrivere sinteticamente le caratteristiche della soluzione proposta, rispondendo a tutte le domande relative ai requisiti vincolanti e premianti. Il riferimento alla documentazione ufficiale del Costruttore è di supporto e nel fare riferimento a questa documentazione il Fornitore deve evidenziare il riferimento (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo). Il contenuto informativo di riferimenti troppo vagamente identificati potrebbe non essere considerato in fase di valutazione.



9.1.1 Progetto di mini Data Center

Nell'Offerta Tecnica il Fornitore dovrà presentare il documento denominato "Progetto di mini Data Center". Il Progetto di mini Data Center, redatto ad alto livello, dovrà recepire le indicazioni sull'architettura, sulle caratteristiche e sui servizi ICT attualmente implementati sui data center GARR (cfr. paragrafo 1.3), e le indicazioni sul nuovo modello architetturale mini Data Center illustrato nel paragrafo 1.4.

Nel progetto di mini Data Center dovranno inoltre essere dettagliati completamente i seguenti aspetti:

- 1. proposta della architettura di mini Data Center;
- 2. descrizione delle piattaforme hardware proposte, con dettagli sulle principali feature, sui criteri di affidabilità e ridondanza, e sulle prestazioni;
- 3. descrizione dei singoli elementi e dell'architettura d'insieme della Suite di strumenti hardware e software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali;
- 4. specifiche tecniche di tutte le componenti della soluzione per il cablaggio dati all'interno dei Siti.

Il Progetto di mini Data Center, redatto dal Fornitore sarà oggetto di valutazione [EP6] nell'ambito dell'Offerta Tecnica e dovrà contenere nel dettaglio tutte le informazioni e la documentazione necessaria a GARR per la valutazione della soluzione proposta.

Saranno valutati in particolare:

- conformità con l'architettura e il disegno delineati nel Capitolo 1;
- chiarezza e completezza nelle descrizioni degli elementi architetturali e degli aspetti funzionali;
- chiarezza e completezza nella descrizione dettagliata degli aspetti implementativi e operativi;
- chiarezza nella presentazione delle potenzialità della soluzione in termini di performance, scalabilità e capacità supportata;
- esaustività dei riferimenti tecnici rispetto alla soluzione proposta e alla documentazione presentata.

9.1.2 Guida alla compilazione del file Consistenza della Fornitura

In fase di presentazione dell'Offerta Tecnica, il fornitore dovrà compilare il file **AllegatoB-2102-Consistenza della Fornitura**. La compilazione andrà fatta in base alle seguenti indicazioni:

- Sezione Consistenza mDC. Valorizzare le colonne delle tabelle (colore blu) con le informazioni di natura tecnica e quantitativa atte a descrivere le componenti enclosure, storage, server, software, ottiche e cablaggi che compongono il modulo unitario mDC, incluse tutte le licenze necessarie (Product Part Number, Descrizione, Quantità).
- Sezione **Consistenza Servizi Accessori**. Valorizzare le colonne delle tabelle (colore verde) con le informazioni atte a descrivere i servizi di Assistenza, Manutenzione e Installazione offerti.
- Sezione **Tipologia Apparati**. Riportare l'associazione tra la tipologia degli apparati ed il relativo modello offerto in gara. Indicare, inoltre, le quantità dei vari modelli offerti.
- Sezione Capacità. Valorizzare le colonne con le capacità complessive di numero di CPU, Core, Thread, RAM e Capacità storage offerti per i moduli mDC, indicando i consumi elettrici (espressi in KW) e gli ingombri (espressi in Rack Unit) degli apparati offerti in gara.



9.2 Schema di redazione dell'Offerta Economica

La compilazione del file **AllegatoA-2102-Schema Offerta Economica**, con i dati relativi alla valorizzazione economica degli apparati, della Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali e dei servizi di assistenza specialistica e manutenzione, rappresenta la modalità con la quale il Fornitore dovrà presentare l'Offerta Economica.

Il Fornitore è tenuto ad aggiungere tutte le righe necessarie a contenere l'informazione completa sull'Offerta. Tutti costi riportati nelle varie tabelle si intendono al netto dell'IVA.

9.2.1 Guida alla compilazione file AllegatoA

La compilazione del file **AllegatoA-2102-Schema Offerta Economica** andrà fatta in base alle seguenti indicazioni:

Sezione Kit-List mDC. Valorizzare le colonne delle tabelle di colore blu con le descrizioni e le quantità
delle componenti offerte per il mDC (enclosure, server, storage, suite di gestione, ottiche e cablaggi)
e le colonne delle tabelle di colore rosso con le informazioni di natura economica: costo apparati,
manutenzione annuale e manutenzione per una durata contrattuale pari alla durata pluriennale
offerta.

<u>Nota:</u> va precisato che, in fase di presentazione dell'Offerta Economica, il file *AllegatoA-2102-Schema-Offerta-Economica* dovrà contenere tutte le informazioni; sia quelle di natura tecnica già inserite in fase di Offerta Tecnica, con particolare riferimento al documento AllegatoB-2102-Consistenza della Fornitura, sia quelle di natura economica.

 Sezione Costi Accessori. Valorizzare le colonne delle tabelle di colore verde con le informazioni di natura economica dei servizi di Installazione, Manutenzione e Assistenza offerti.
 La Tabella 7 mostra la struttura dati all'interno della quale inserire i costi relativi all'installazione della fornitura.

colonna2
Costo Unitario mDC (EURO, IVA esclusa)

Tabella 7: Riepilogo dei costi di INSTALLAZIONE

I campi in Tabella 7 dovranno contenere le seguenti informazioni:

- colonna2: costo comprensivo di:
 - o trasporto e consegna al sito;
 - montaggio a rack degli apparati;
 - realizzazione del cablaggio;
 - o collegamento degli apparati alle reti elettrica e dati;
 - collaudo apparati e cablaggio;
 - o smaltimento imballaggi.



La Tabella 8 mostra la struttura dati all'interno della quale inserire i costi relativi ai servizi di assistenza specialistica e di manutenzione della fornitura.

colonna1	colonna2
SERVIZIO DI ASSISTENZA SPECIALISTICA E MANUTENZIONE	Costo Annuale (EURO, IVA esclusa)
Servizi di Assistenza e Supporto Apparati (servizio di assistenza	
specialistica e manutenzione, servizio di risoluzione dei guasti,	
servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria, servizio di	
aggiornamento software.)	
Servizio di manutenzione della Suite di strumenti hardware e	
software per la gestione	
TOTALE	sommare

Tabella 8: Riepilogo dei costi dei SERVIZI di ASSISTENZA

I campi in Tabella 8 dovranno contenere le seguenti informazioni:

- colonna1: servizio di assistenza offerto;
- colonna2: costo annuo dei servizi indicati in colonna1.

Nell'ultima riga della tabella dovranno essere visualizzate le somme dei valori riportati in colonna 2.

• Sezione **Riepilogo Costi.** La sezione Riepilogo Costi contiene un prospetto riassuntivo dei costi dell'intera fornitura, suddiviso per tipologie: apparati, servizi, ecc. La Tabella 9 mostra la struttura dati all'interno della quale inserire il riepilogo dei costi dell'intera fornitura di gara.

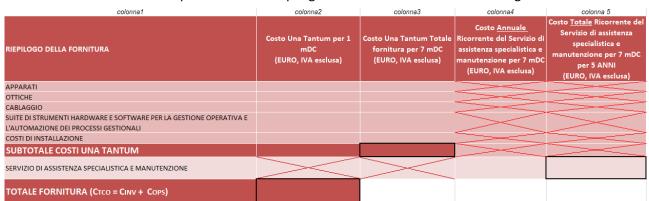


Tabella 9: Riepilogo costi dell'intera fornitura

I campi in Tabella 9 dovranno contenere, per ciascun elemento indicato in colonna1, le seguenti informazioni:

- colonna2: costo Una Tantum relativi ad un singolo mini-Data Center;
- colonna 3: costo Una Tantum relativi alla fornitura complessiva di 7 mini-Data Center richiesti;
- colonna4: costi annuali ricorrenti (eventuali) per 7 mini-Data Center;
- **colonna5:** costo ricorrente per una durata contrattuale pari a 5 anni per 7 mini-Data Center.

Le ultime due righe della tabella dovranno visualizzare il totale per le varie tipologie di costo, C_{INV} , C_{ANN} e $C_{OPS} = 5 \times C_{ANN}$ e inoltre il costo totale della fornitura $C_{TCO} = C_{INV} + C_{OPS}$.

L'assegnazione del punteggio economico verrà fatta sulla base della tabella di sintesi dei costi (Tabella 9: riepilogo costi dell'intera fornitura).



10 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE OFFERTE

L'aggiudicazione sarà effettuata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, attribuendo a ciascun concorrente un punteggio tecnico fino ad un massimo di **70 punti** (PTmax) ed un punteggio economico fino ad un massimo di **30 punti**.

Risulta aggiudicataria l'Impresa che, sommando i punti della Offerta Tecnica all'Offerta Economica, avrà ottenuto il valore massimo.

Eventuali valori decimali del punteggio saranno arrotondati alla seconda cifra nel seguente modo:

- se la terza cifra è uguale o superiore a 5, l'arrotondamento al centesimo va effettuato per eccesso (10,955 arrotondato diventa 10,96);
- se la terza cifra è inferiore a 5, l'arrotondamento va effettuato per difetto (10,952 arrotondato diventa 10,95).

10.1 Punteggio Tecnico

L'assegnazione del punteggio tecnico complessivo, fino al massimo di 70 punti, sarà ottenuta mediante la somma pesata dei punteggi assegnati separatamente nella valutazione degli elementi premianti relativi alle **Specifiche Tecniche e Funzionali**, ai **Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione** e descritti nella documentazione di Offerta.

Il punteggio tecnico (**PT**) per l'offerta (*a*) sarà così calcolato:

$$PT(a) = \sum_{i=1}^{n} EP_i \times V_i(a)$$

Dove:

- **PT**(**a**) è il punteggio attribuito all'offerta (**a**);
- **EP**_i è il peso, ovvero il punteggio attribuito all'elemento premiante (i);
- $\mathbf{n} = \mathbf{6}$ è il numero totale degli elementi premianti;
- $V_i(a)$ è il coefficiente di prestazione dell'offerta (a) rispetto all'elemento premiante (i) variabile tra zero e uno, ovvero,

$$V_i(a) = \frac{PT_i(a)}{MAX[PT_i(a), PT_i(b), ..., PT_i(k)]}$$

dove si sono indicati con $PT_i(a)$ il punteggio ottenuto per l'elemento premiante i-esimo dall'offerta (a), e $MAX[PT_i(a), PT_i(b), ..., PT_i(k)]$ il massimo valore ottenuto per il medesimo elemento premiante i-esimo fra tutte le offerte.

Il punteggio tecnico normalizzato PTn(a) attribuito all'offerta (a) viene calcolato come:

$$PTn(a) = \frac{PT(a)}{MAX[PT(a), PT(b), ..., PT(k)]} \times PTmax$$

dove con MAX[PT(a), PT(b), ..., PT(k)] si è indicato il massimo punteggio tecnico ottenuto fra tutte le offerte valide pervenute.

La soluzione proposta dovrà ottenere un punteggio tecnico superiore ad una soglia minima, come di seguito specificato. La soluzione che non soddisfa questo requisito sarà scartata senza procedere alla valutazione



dell'offerta economica corrispondente, che non sarà esaminata. Un'offerta, per essere accettata, deve ottenere un valore di punteggio tecnico $PT(a) \ge 40$.

10.1.1 Peso degli elementi premianti

Di seguito sono elencati gli elementi tecnici premianti (EP) che contribuiscono all'assegnazione del punteggio con il loro peso. I punti premianti sono assegnati come numeri interi non negativi. In caso di mancato soddisfacimento di un requisito opzionale Rn, il relativo contributo al punteggio dell'EP di appartenenza sarà di 0 punti.

EP1 Elementi migliorativi comuni agli apparati della fornitura [totale 1 punto]

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 4.2.

- R8, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R9, fino ad un massimo di 0,5 punti

EP2 Elementi migliorativi relativi agli apparati Enclosure [totale 3,5 punti]

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 4.4.1.

- R27, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R28, fino ad un massimo di 1 punto
- R29, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R30, fino ad un massimo di 0,5 punti

EP3 Elementi migliorativi relativi agli apparati Server [totale 15,5 punti]

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 4.4.2.

- R31, fino ad un massimo di 5,5 punti
- R32, fino ad un massimo di 1 punto
- R33, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R34, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R35, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R36, fino ad un massimo di 2,5 punti
- R37, fino ad un massimo di 1 punto
- R38, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R39, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R40, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R41, fino ad un massimo di 0,5 punti

EP4 Elementi migliorativi relativi agli apparati Storage [totale 15,5 punti]

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 4.6.

- R56, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R57, fino ad un massimo di 3,5 punti
- R58, fino ad un massimo di 1 punto
- R59, fino ad un massimo di 1 punto
- R60, fino ad un massimo di 0,5 punti



- R61, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R62, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R63, fino ad un massimo di 3,5 punti
- R64, fino ad un massimo di 1,5 punti

EP5 Elementi migliorativi relativi alla Suite di Gestione, ai Servizi di Assistenza, Manutenzione e Installazione [totale 14,5 punti]

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 5.2.

- R74, fino ad un massimo di 2,5 punti
- R75, fino ad un massimo di 2,5 punti
- R76, fino ad un massimo di 0,5 punti
- R77, fino ad un massimo di 1,5 punti
- R78, fino ad un massimo di 1 punto
- R79, fino ad un massimo di 1,5 punti

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 6.2.

- R86, fino ad un massimo di 1 punto
- R87, fino ad un massimo di 1,5 punti

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 6.3.

• R89, fino ad un massimo di 1 punto

Valutati sulla base dei requisiti opzionali contenuti nel paragrafo 7.7.

• R111, fino ad un massimo di 1,5 punti

EP6 Progetto di mini Data Center [totale 20 punti]

Il documento "Progetto di mini Data Center" sarà valutato sulla base degli elementi indicati nel paragrafo 9.1.1

• Progetto di mini Data Center, fino ad un massimo di 20 punti



10.2 Il Punteggio Economico

Il punteggio economico viene calcolato a partire dal TCO (Total Cost of Ownership) che, oltre al costo di acquisto e installazione degli apparati e degli elementi hardware e software aggiuntivi, comprende anche il costo complessivo per la durata di **pluriennale offerta (5 anni)** del servizio di assistenza specialistica e del servizio di manutenzione hardware e software degli apparati e della Suite di strumenti software per la gestione operativa e l'automazione dei processi gestionali.

I 30 punti economici totali saranno assegnati nel seguente modo:

30 punti per il costo complessivo ($PE_{TCO} = 30$)

Il calcolo del punteggio economico complessivo $PE_{TCO}(a)$ dell'offerta a-esima, relativo al costo del servizio per l'intera durata del contratto, sarà calcolato secondo la formula:

$$PE_{TCO}(a) = \frac{C_{TCO}^{min}}{C_{TCO}(a)} \times PE_{TCO}$$

 $\mathsf{con}\ \mathsf{C}_{\mathsf{TCO}}(a)$ il costo complessivo dell'offerta a-sima relativo all'intera durata del contratto calcolato come

$$C_{TCO}(a) = C_{INV}(a) + C_{OPS}(a)$$

e

- $C_{INV}(a)$ il costo d'investimento dell'offerta a-esima, comprendente anche i costi di installazione;
- $C_{OPS}(a)$ il costo operativo dell'offerta a-esima calcolata su 5 anni;
- C^{min}_{TCO} il costo minimo complessivo tra tutte le offerte.

L'assegnazione del punteggio economico verrà fatta sulla base della tabella di sintesi dei costi (Tabella 9: riepilogo costi dell'intera fornitura) descritta al paragrafo 9.2.

10.2.1 Costo di Investimento

Il costo di investimento $C_{INV}(a)$ dell'offerta a-esima dovrà essere, pena l'esclusione, inferiore alla Base d'Asta relativa ai costi di investimento ($\mathbf{BdA_{inv}}$) indicata in (Tabella 2):

$$C_{INV}(a) < BdA_{INV}$$

10.2.2 Costo Spesa Operativa

Il Costo per l'operatività $\mathcal{C}_{\mathit{OPS}}(a)$ dell'offerta a-esima dovrà essere, pena l'esclusione, compreso nel seguente intervallo di valori:

$$\frac{1}{2} \times BdA_{OPS} < C_{OPS}(a) < BdA_{OPS}$$