



## ***Capitolato Tecnico di Gara – n.1604***

***GARA PER L’AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI HARDWARE PER  
L’ADEGUAMENTO DEGLI APPARATI DI ROUTING, E RELATIVI SERVIZI DI  
ASSISTENZA SPECIALISTICA E MANUTENZIONE***

**CIG 6814259869**

**Direzione Consortium GARR**

Questo documento descrive le specifiche tecniche richieste per la fornitura di apparati di routing mediante i quali il GARR intende potenziare la rete IP/MPLS presente nel centro-nord d'Italia attraverso il potenziamento degli apparati JUNIPER sulla rete di produzione esistente. Nel presente documento è contenuto anche lo schema di presentazione delle offerte e sono descritti i criteri di valutazione delle stesse.

## INDICE

Introduzione.....	5
1 Oggetto e Descrizione della procedura di Gara.....	6
1.1 Oggetto della Fornitura.....	6
1.2 Procedura di Gara.....	6
1.3 Definizioni.....	7
2 Evoluzione della rete IP/MPLS GARR-X.....	8
3 Caratteristiche Generali della fornitura.....	9
3.1 Consistenza hardware richiesta.....	9
3.2 Consistenza cablaggio richiesto.....	10
4 Specifiche Tecniche e Funzionali della Fornitura Richiesta.....	12
4.1 Caratteristiche Generali della Fornitura.....	12
4.2 Consistenza e Compatibilità Hardware.....	13
4.3 Specifiche tecniche dei componenti hardware.....	13
4.4 Normativa di sicurezza e protezione del personale.....	14
5 Specifiche dei Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione.....	15
5.1 Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione.....	15
5.1.1 Servizio di risoluzione dei guasti.....	16
5.1.2 Interventi di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria.....	20
5.1.3 Reportistica sui Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione.....	21
5.1.4 Servizio di aggiornamento software.....	22
5.2 Punti di contatto e di escalation.....	22
6 Rilascio della Fornitura.....	23
6.1 Piano di Realizzazione.....	23
6.2 Tempi di Consegna della Fornitura.....	24
6.3 Attività Propedeutiche alla Realizzazione.....	25
6.3.1 Sopralluoghi.....	26
6.3.2 Approvvigionamento del Materiale.....	27
6.3.3 Documentazione Esecutiva.....	27
6.4 Attività nei PoP.....	28
6.4.1 Struttura di Supporto all'Attivazione.....	28
6.4.2 Installazione degli apparati.....	29
6.4.3 Adeguamento cablaggio dati.....	30
6.4.4 Collegamento alla rete elettrica.....	30
6.4.5 Verifica Tecnico-Funzionale degli apparati.....	30



6.4.6	Collaudo del Cablaggio Dati .....	31
6.4.7	Movimentazione Hardware dismesso .....	32
6.5	Collaudo della fornitura .....	32
6.6	Gestione dei Guasti in fase di Delivery .....	32
6.7	Gestione e aggiornamento della documentazione tecnica .....	33
6.8	Verifica avanzamento lavori.....	33
6.9	Struttura di Delivery del Fornitore .....	33
7	Schema di Presentazione delle Offerte.....	34
7.1	Schema di redazione dell'Offerta Tecnica .....	34
7.1.1	Guida alla compilazione dei dati tecnici dell'Allegato B .....	35
7.2	Schema di redazione dell'Offerta Economica .....	35
7.2.1	Guida alla compilazione dei dati economici dell'Allegato B .....	35
7.2.2	Compilazione del foglio di Riepilogo dei Costi .....	37
8	Criteri di Valutazione delle Offerte .....	39
8.1	Punteggio Tecnico .....	39
8.1.1	Peso degli elementi premianti .....	39
8.2	Il Punteggio Economico.....	40
8.2.1	Costo di Investimento .....	40
8.2.2	Costo Spesa Operativa .....	40
8.3	Valutazione Offerta .....	41
Allegato A.	Indirizzi PoP GARR.....	42
Allegato B.	Offerta Tecnico-economica.....	43

## INDICE FIGURE

Figura 1: evoluzione rete GARR-X .....	8
Figura 2: cablaggio PoP MI1 .....	11
Figura 3: cablaggio PoP RM2-BO1-MI2 .....	11
Figura 4: modalità di misurazione dei livelli ottici .....	31

## INDICE TABELLE

Tabella 1: valore della Base d'Asta.....	6
Tabella 2: Consistenza hardware richiesta.....	10
Tabella 3: consistenza cablaggio ottico.....	11
Tabella 4: Classificazione dei guasti .....	17
Tabella 5: Valori di soglia dei livelli di servizio richiesti.....	17



Tabella 6: Quantitativo minimo di parti spare .....	19
Tabella 7: Tempi di consegna della Fornitura .....	25
Tabella 8: Template misurazione livelli ottici.....	32
Tabella 9: Template foglio <PoP>.....	36
Tabella 10: Template foglio SCORTE .....	36
Tabella 11: Template Bill of Material .....	37
Tabella 12: Template Riepilogo Costi - Tabella Costo Totale della Fornitura .....	37
Tabella 13: Template Foglio Riepilogo Costi – Hardware – Installazione - Manutenzione.....	38
Tabella 14: Lista dei PoP.....	42



## INTRODUZIONE

Questo documento è il Capitolato Tecnico relativo alla procedura di Gara, riferimento n.1604, indetta dal Consortium GARR per l'acquisizione di apparati di routing, equipaggiati con interfacce 100GE e tali da consentire l'estensione del backbone a 100Gbps su tutto il territorio nazionale.

Il Capitolo 1 del presente documento contiene la descrizione dell'oggetto della fornitura e della Procedura di Gara.

Il Capitolo 2 contiene la descrizione dell'evoluzione della rete GARR-X in ambito nazionale, mentre il Capitolo 3 descrive le caratteristiche generali della fornitura.

Nei capitoli successivi sono elencati i requisiti e le domande a cui i Fornitori sono chiamati a dare risposta nella loro offerta. Le specifiche tecniche ed i requisiti funzionali degli apparati richiesti sono indicati nel Capitolo 4, mentre quelli di Assistenza e Manutenzione nel Capitolo 5.

Il Capitolo 6 contiene le linee guida e le richieste che riguardano il Piano di Rilascio della Fornitura, con i relativi vincoli temporali imposti.

I Capitoli 7 e 8 infine spiegano lo schema di presentazione delle Offerte e i criteri che saranno adottati per la loro valutazione. In allegato, oltre ai dettagli dei Punti di Presenza (PoP) sono inclusi i template forniti per la presentazione delle caratteristiche fondamentali della soluzione proposta.

## 1 OGGETTO E DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI GARA

### 1.1 Oggetto della Fornitura

L'oggetto della presente procedura di gara è il potenziamento degli apparati di routing in esercizio presso i PoP di RM2, BO1, MI1 e MI2, attraverso l'acquisizione di apparati Juniper MX Series modello MX960 e schede Juniper MX960 compatibili. Insieme alla fornitura degli apparati di routing dovranno essere inclusi:

- Il servizio di installazione hardware e software degli apparati nelle sedi dei PoP GARR, comprensiva di trasporto, installazione o adeguamento degli apparati già presenti, configurazione, attivazione e collaudo degli apparati e del relativo cablaggio. Per l'installazione della soluzione si richiede il servizio di supporto specialistico necessario all'attivazione;
- La fornitura del cablaggio per i PoP locati presso le sedi istituzionali del GARR;
- La fornitura delle scorte necessarie per l'erogazione del servizio di manutenzione secondo le modalità descritte al paragrafo 5.1.1.6;

dovranno inoltre essere inclusi:

- Il servizio di assistenza specialistica e di manutenzione degli apparati, per la durata di **3 anni** consecutivi a decorrere dalla data del verbale di collaudo con esito positivo di tutti gli apparati.

### 1.2 Procedura di Gara

La Procedura di gara adottata, nell'ambito di applicazione dell'Art. 22 del Codice degli Appalti D. Lgs. 163/2006 e s.m.i., 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. 1603 per affidamento fornitura apparati di routing 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 7.

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

- qualità 20%
- prezzo 80%

I criteri di valutazione tecnici ed economici delle offerte sono indicati nel Capitolo 8 del presente documento.

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

La Base d'Asta (**BdA**), al netto dell'IVA, è riportata in Tabella 1.

<i>BdA<sub>inv</sub></i>	<i>BdA<sub>ops</sub></i>
<b>640.000,00 €</b>	<b>100.000,00 €</b>

*Tabella 1: valore della Base d'Asta*



### 1.3 Definizioni

Di seguito vengono elencate le definizioni di alcuni termini utilizzati nel presente documento.

Termine	Definizione
NREN	National Research & Education Network. GARR è la NREN italiana.
Fornitore	Organizzazione responsabile della fornitura costituente l'oggetto della presente procedura di gara. Organizzazione che fornirà gli apparati di routing ed i servizi necessari alla realizzazione del progetto.
Costruttore	Organizzazione produttrice degli apparati di routing offerti dal Fornitore. È possibile per un costruttore rispondere al presente capitolato di gara nel duplice ruolo di Costruttore e Fornitore
Utilizzatore/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
POP	Siti dove sono presenti apparati GARR, tipicamente ubicati presso di sedi di istituzioni afferenti alla comunità GARR
Chassis slot	Spazio dello chassis che ospita un singolo modulo di alloggiamento delle porte.
Apparati di dorsale	Router della rete GARR-X con funzioni di trasporto del traffico IP, collegato al resto della rete attraverso link di BackBone a 100Gbps (verso altri apparati di dorsale) e 40Gbps o 10Gbps (verso gli apparati di aggregazione).
Apparati di aggregazione	Router della rete GARR-X con funzione di aggregazione del traffico degli utenti, collegato agli apparati di dorsale della rete attraverso link di BackBone a 40Gbps e 10Gbps.
NOC	Il Network Operation Center (NOC) è la struttura operante presso la direzione del Consortium GARR in grado di gestire, controllare e supervisionare l'infrastruttura IP/MPLS e trasmissiva della rete GARR.
GARR-CERT	Struttura responsabile di gestire gli aspetti legati alla sicurezza della rete GARR.
GARR-PERT	Struttura responsabile di gestire gli aspetti legati alle problematiche di performance della rete GARR
Rack ODF	Optical Distribution Frame: rack passivo all'interno del quale confluisce l'infrastruttura di permutte ottiche di un intero PoP GARR.
Cablaggio verticale	Collegamenti in fibra ottica, realizzati attraverso bretelle all'interno di un rack contenente un apparato, attraverso il quale le porte ottiche dell'apparato medesimo vengono collegate alle porte dei cassette ottici installati all'interno dello stesso rack.

## 2 EVOLUZIONE DELLA RETE IP/MPLS GARR-X

In Figura 1a, è illustrato lo schema della attuale rete IP/MPLS GARR-X. Il modello che si intende adottare su tutto il territorio nazionale (Figura 1b) distingue i router in base al ruolo funzionale assunto. Vengono introdotte due macro categorie:

- **Apparati di dorsale (blu).** Router ad elevata capacità di traffico, dotato di interfacce a 100Gbps su cui sono attestati i collegamenti della dorsale a 100Gbps. L'apparato è utilizzato sia per l'attestazione dei collegamenti dei router di aggregazione utente dei PoP GARR remoti sia degli utenti che necessitano di elevate capacità di accesso (100Gbps o multipli di 10Gbps).
- **Apparati di aggregazione (rosso).** Utilizzato per l'attestazione degli accessi utente ad 1Gbps e 10Gbps. L'apparato di aggregazione, partecipa al backbone con collegamenti a 40Gbps o 10Gbps, terminati per ridondanza su router di dorsale geograficamente distinti.

L'introduzione della distinzione funzionale degli apparati (dorsale e aggregazione) è principalmente dovuta alla richiesta di incremento della banda passante da parte della comunità GARR. L'apparato di dorsale, equipaggiato con interfacce a 100Gbps, oltre a realizzare il backbone ad elevata capacità, offre la possibilità di collegamenti a 100Gbps per le utenze che necessitano di elevate capacità di accesso. L'apparato è anche impiegato per l'interconnessione con la Global Internet, la rete della ricerca GEANT e come router di attestazione dei servizi di Content Delivery Networks (Google Cache e Akamai Cache).

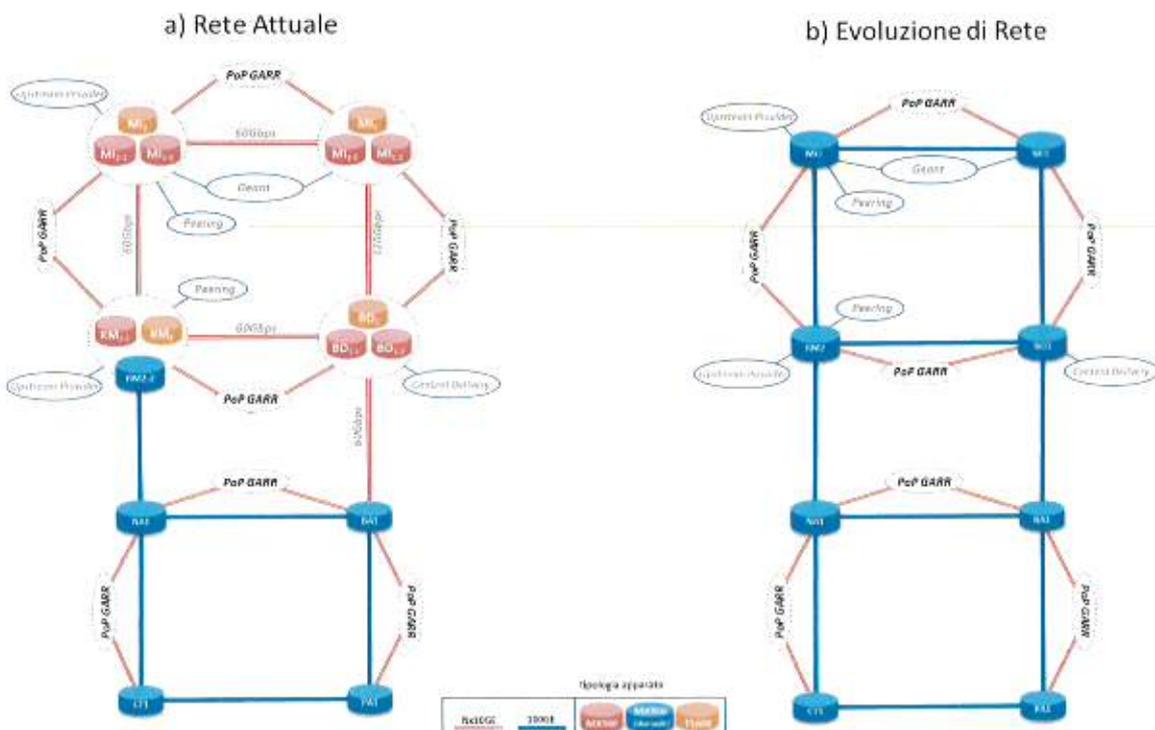


Figura 1: evoluzione rete GARR-X



### 3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA FORNITURA

I requisiti dettagliati cui la fornitura deve rispondere sono indicati nei capitoli successivi. In particolare, il Capitolo 4 definisce quelli che sono i requisiti tecnici, mentre nel Capitolo 5 sono indicati i requisiti relativi ai servizi aggiuntivi. In questo capitolo sono indicati i requisiti di carattere generale a cui la fornitura dovrà rispondere.

#### Uniformità tecnologica con l'hardware in esercizio

Al Fornitore è richiesta la formulazione di una soluzione tecnica che per i PoP di BO1, MI1 e MI2, consenta il riutilizzo, se compatibile, dell'hardware Juniper con cui sono equipaggiati i router di produzione.

#### Relazione diretta tra GARR e Costruttore

Considerata la complessità dell'infrastruttura di rete operata da GARR, e tenendo conto dell'esperienza maturata dal personale tecnico del NOC di GARR nel corso del tempo, il GARR considera indispensabile mantenere un rapporto diretto con il Costruttore degli apparati. In particolare si richiede 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 NOC di GARR e quello del Costruttore, senza l'intermediazione del Fornitore. Al Fornitore sarà demandata l'attività di sostituzione delle parti dichiarate guaste dal Costruttore. Anche nell'erogazione dei Servizi di Supporto Specialistico è richiesto il rapporto diretto tra il Costruttore degli apparati e il GARR.

#### 3.1 Consistenza hardware richiesta

In Tabella 2 è riportata la consistenza hardware richiesta per ciascun apparato (in arancione) espressa in termini dei codici prodotto relativi alla fornitura. In grigio nella stessa tabella è riportata la configurazione hardware dei nodi attualmente operativi.

La fornitura richiesta è ad integrazione della configurazione attualmente operativa. È compito del fornitore verificare che la configurazione riportata sia idonea a garantire il corretto funzionamento per tutta la durata contrattuale.

		Configurazione Finale				Configurazione Attuale			
		RM2	BO1	MI1	MI2	RM2	BO1	MI1	MI2
Chassis	MX960						1	1	1
	MX-960 (Enhanced)	1	1	1	1	1			
RE	RE-S-2000-4096-S						2	2	2
	RE-S-1800X4-16G-S	2	2	2	2	2			
SCB	SCBE2-MX-S	3	3	3	3	3			
	SCB-MX960-S						3	3	3
MPC	MX-MPC2-3D-Q-R-B	3	3	2	2	3	7	5	5
	MX-MPC3E-3D			1	1			1	1
	MPC4E-3D-2CGE-8XGE	2	2	1	1	1			
MS	MS-MPC-128G	1	1	1	1	1			
	MS-DPC						1	1	1
MIC	MIC-3D-20GE-SFP	1	1	1	1	1	2	2	2
	MIC-3D-4XGE-XFP	5	5	3	3	5	12	6	7
	MIC3-3D-1X100GE-CFP			1	1			1	1



		Configurazione Finale				Configurazione Attuale			
		RM2	BO1	MI1	MI2	RM2	BO1	MI1	MI2
OTTICHE (1G)	SFP-SX	4	2	1	1	4	2	1	1
	SFP-LX	15	20	11	14	15	20	11	14
	SFP-LH		5				5		
	SFP-T	1	12	1	4	1	12	1	4
OTTICHE (10G XFP)	XFP-10G-SR		3		1		3		1
	XFP-10G-LR	20	41	21	24	20	41	21	24
	XFP-10G-ER		2	1	2		2	1	2
	XFP-10G-ZR		2		1		2		1
OTTICHE (10G SFP+)	SFP+-10G-LR	16	16	8	8	8			
OTTICHE (100G)	CFP-100G-LR4	4	4	3	3	2		1	1

*Tabella 2: Consistenza hardware richiesta*

Gli interventi richiesti al Fornitore per il PoP di RM2, riguarderanno il solo incremento della numerosità di porte dell'attuale router di dorsale in quanto l'apparato risponde già alle esigenze di GARR in termini di capacità di switching, ed è già integrato all'interno del disegno di rete con dorsale a 100Gigabit/s. Tutte le porte 100GE e 10GE di nuova fornitura dovranno essere equipaggiate con le relative ottiche.

### 3.2 Consistenza cablaggio richiesto

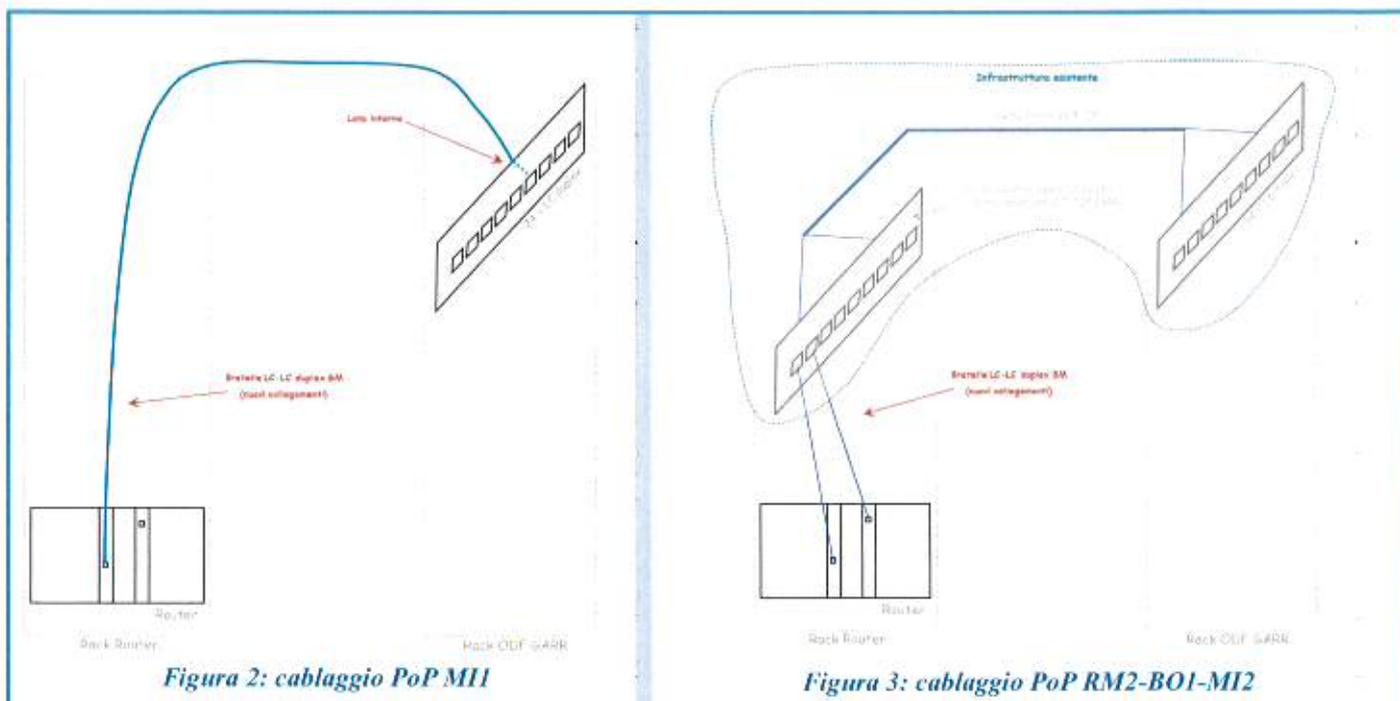
Al Fornitore è richiesto il cablaggio, sull'infrastruttura di permutate attualmente in essere nei quattro PoP GARR, delle porte ottiche del router di dorsale. Lo schema di dettaglio con i punti di terminazione delle bretelle in fibra verrà fornita da GARR durante le attività propedeutiche all'installazione.

Di seguito sono riportati i criteri generali che il Fornitore dovrà verificare in fase di realizzazione del cablaggio:

- tutte le porte ottiche sulle schede fornite in gara dovranno essere cablate sull'infrastruttura di permutate;
- tutte le porte ottiche sulle attuali card Juniper movimentate fra i router dello stesso PoP, dovranno essere cablate sull'infrastruttura di permutate;
- le porte dovranno essere cablate con bretelle LC-LC duplex 9/125 (Single Mode);

#### Nota per gli installatori:

- in tutti e quattro i PoP GARR andranno utilizzati i cassette ottici appartenenti all'infrastruttura di cabling esistente;
- nei PoP di Roma Tizii (RM2), Bologna Morassutti (BO1) e Milano Caldera (MI2) il cassetto ottico di attestazione delle bretelle di collegamento con le porte ottiche dell'apparato, è installato nello stesso rack dell'apparato (vedi Figura 3);
- nel PoP di Milano Lancetti (MI1) il cassetto ottico di attestazione delle bretelle di collegamento con le porte ottiche dell'apparato, è installato in un rack ODF adiacente al rack dell'apparato. All'interno del rack ODF, la bretella dovrà essere attestata sul lato interno delle porte del cassetto ottico (vedi Figura 2).



In Tabella 3 è indicata la numerosità e la tipologia di bretelle ottiche da offrire in gara.

PoP	Bretelle LC-LC duplex SM 3m	Bretelle LC-LC duplex SM 10m
Roma Tizii	10	
Bologna Morassutti	60	
Milano Lancetti		53
Milano Caldera	53	
<b>TOTALE</b>	<b>123</b>	<b>53</b>

*Tabella 3: consistenza cablaggio ottico*



## 4 SPECIFICHE TECNICHE E FUNZIONALI DELLA FORNITURA RICHIESTA

Nel seguente capitolo i capoversi indicati da un numero con il prefisso "R" e evidenziati in grassetto identificano i requisiti posti da GARR. Dopo il numero, un'etichetta tra parentesi distingue requisiti vincolanti da quelli premianti.

Si richiede che i Fornitori non descrivano direttamente come la soluzione da loro proposta soddisfi i requisiti, bensì rispondano alle domande, numerate ed aventi il prefisso "Q", che GARR ha redatto per richiedere i chiarimenti necessari alla valutazione del requisito corrispondente.

### 4.1 Caratteristiche Generali della Fornitura

- R1 [vincolante]** Si richiede la fornitura di apparati di tipo Carrier Class in termini di affidabilità e robustezza, e con garanzia di alta disponibilità secondo il requisito *"five nines availability"*. I seguenti elementi devono essere ridondati:
- a. **Moduli di Alimentazione:**
    - L'apparato deve disporre di alimentatori ridondati, con ingresso monofase e tensione di alimentazione pari a 230VAC. L'intero sistema di alimentazione dovrà essere in grado di garantire il corretto funzionamento dell'apparato nella massima configurazione, anche a fronte della perdita completa di funzionalità di una parte dei moduli di alimentazione;
  - b. **Sistema di Raffreddamento:**
    - Il sistema di raffreddamento deve essere in grado di garantire il corretto funzionamento dell'apparato nella massima configurazione, anche a fronte della perdita completa di funzionalità di una parte delle ventole;
  - c. **Schede Controller:**
    - Gli apparati devono essere in grado di operare regolarmente anche nel caso di singolo fault del modulo di controllo;
  - d. **Matrice di switching:**
    - Gli apparati della soluzione proposta devono essere in grado di garantire la capacità di traffico dichiarata, anche in caso di singolo guasto delle componenti hardware che realizzano la matrice di switching del sistema.
- Q1 Confermare che la dotazione riportata nella colonna "Configurazione Finale" di Tabella 2 soddisfa i criteri indicati nel requisito R1.
- R2 [vincolante]** Ogni apparato oggetto della fornitura dovrà poter essere installato all'interno del rack standard 19 pollici 80x80 cm fornito da GARR.
- Q2 Confermare che la soluzione verifichi il requisito R2.
- R3 [vincolante]** Ogni apparato oggetto della fornitura dovrà essere dotato di un sistema di alimentazione tale da poter essere collegato all'attuale rete di distribuzione dell'energia elettrica disponibile all'interno dei rack GARR che è composta da quattro linee indipendenti monofase 230VAC da 32A.
- Q3 Confermare che la soluzione verifichi il requisito R3. Indicare lo schema di collegamento tra gli alimentatori dell'apparato e le quattro linee elettriche a disposizione nel rack.

## 4.2 Consistenza e Compatibilità Hardware

- R4 [vincolante]** Gli apparati dovranno avere una capacità minima di almeno 7Tbit/s full-duplex, garantita anche in caso di singolo guasto delle componenti hardware che realizzano la matrice di switching del sistema.
- Q4 Confermare che la soluzione proposta soddisfa il requisito R4 e descrivere la condizione di guasto che continua a garantire la capacità richiesta con il requisito R4.
- R5 [vincolante]** Si richiede la fornitura di quanto necessario ad ottenere la configurazione finale (Tabella 2) a partire dalla configurazione attuale degli apparati. Si richiede inoltre di verificare che non ci siano incompatibilità Hardware tra le differenti componenti che compongono il sistema (hardware di nuova fornitura più hardware attualmente in produzione).
- Q5 Compilare la kit list per ottenere la configurazione finale relativa agli apparati richiesti

## 4.3 Specifiche tecniche dei componenti hardware

- R6 [vincolante]** Alla data di presentazione dell'Offerta, nessuna delle componenti hardware della soluzione proposta dovrà essere stata dichiarata End of Life ed End of Support dal Costruttore.
- Q6 Confermare che la soluzione proposta soddisfa il requisito R6.
- R7 [vincolante]** Si richiede la completa compatibilità ed interoperabilità tra le componenti hardware offerte in gara.
- Q7 Confermare che l'hardware offerto soddisfi il requisito R7.
- R8 [vincolante]** Si richiede che gli apparati di tutti i POP utilizzino la stessa versione del sistema operativo.
- Q8 Confermare il requisito R8 ed indicare la versione del sistema operativo proposto.
- R9 [vincolante]** Nella soluzione proposta, la tipologia di transceiver 100 Gigabit Ethernet deve essere 100GBASE-LR4.
- Q9 Fornire le schede tecniche di prodotto dei transceiver forniti. Indicare il riferimento alla documentazione (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo).
- R10 [vincolante]** Ciascuna porta 10 Gigabit Ethernet di nuova fornitura dovrà essere equipaggiata con transceiver ottico di tipo 10GBASE-LR di nuova fornitura.
- Q10 Indicare, per ciascun apparato, la quantità di porte 10GE di nuova fornitura ed indicare le schede tecniche di prodotto dei transceiver forniti. Indicare il riferimento alla documentazione (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo).
- R11 [vincolante]** Tutte le tipologie di transceiver ottici offerti, dovranno essere dotati della funzionalità Digital Optical Monitoring (DOM) in grado di fornire informazioni sui parametri ottici di funzionamento. In particolare si richiede il monitoraggio di potenza ottica in trasmissione e ricezione, temperatura, corrente, tensione e soglie di funzionamento.
- Q11 Fornire la documentazione tecnica dei transceiver che attesti la rispondenza al requisito R11.

- R12 [vincolante]** I router di dorsale di nuova fornitura dovranno essere equipaggiati con un modulo di servizio in grado di generare flussi di tipo JFLOW. Tale modulo deve essere inseribile in uno qualsiasi degli slot dello chassis dedicati ai moduli di interfacciamento. Il modulo deve essere composto internamente da almeno 4 processori. La capacità richiesta deve essere pari a 30 Milioni di flussi Jflow per ciascuno dei processori.
- Q12** Confermare che la soluzione proposta soddisfa il requisito R12. Indicare il Part Number delle card offerte, fornendo la documentazione tecnica ufficiale redatta dal Costruttore. Indicare il riferimento alla documentazione (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo).

#### **4.4 Normativa di sicurezza e protezione del personale**

La soluzione proposta deve essere conforme alla normativa di sicurezza e protezione del personale.

- R13 [vincolante]** La soluzione proposta deve soddisfare le norme vigenti in ambito di sicurezza di apparati e componenti ottici e fotonici.
- Q13** Si prega di elencare le norme di sicurezza ottica soddisfatte dalla soluzione proposta.
- R14 [vincolante]** La soluzione proposta deve soddisfare le norme vigenti in ambito di sicurezza di apparati e componenti elettronici e elettrici.
- Q14** Si prega di elencare le norme di sicurezza elettronica e elettrica soddisfatte dalla soluzione proposta.
- R15 [vincolante]** La soluzione proposta deve soddisfare le norme vigenti di compatibilità elettromagnetica (Electromagnetic Compatibility-EMC).
- Q15** Si prega di elencare le norme di compatibilità elettromagnetica soddisfatte dalla soluzione proposta.

## 5 SPECIFICHE DEI SERVIZI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA E MANUTENZIONE

Nel seguente capitolo 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 non descrivano direttamente come la soluzione da loro proposta soddisfi i requisiti, bensì rispondano alle domande, numerate ed aventi il prefisso "Q", che GARR ha redatto per richiedere i chiarimenti necessari alla valutazione del requisito corrispondente.

Nella fornitura degli apparati deve essere incluso il Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione.

### 5.1 Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione

- R16 [vincolante]** Il Fornitore in collaborazione con il Costruttore degli apparati deve prevedere e offrire, per un periodo pari a 3 anni a partire dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo degli apparati da parte del GARR, un servizio di assistenza specialistica e manutenzione che assicuri il mantenimento nel tempo degli apparati della presente fornitura in uno stato di funzionamento idoneo allo svolgimento delle funzioni cui sono preposti. Il Fornitore deve considerare come vincolanti le specifiche tecniche e operative illustrate nei paragrafi da 5.1.1 a 5.1.4)
- Q16 Si prega di confermare di aver recepito i requisiti minimi a cui si fa riferimento in R16
- R17 [vincolante]** Al Fornitore è richiesto di produrre un documento, di seguito indicato come "Offerta Servizi Assistenza Specialistica e Manutenzione", all'interno del quale siano descritti i punti di seguito elencati:
- Flow Chart del servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione;**
  - Service Level Agreement (SLA) offerti per la risoluzione di guasti e problematiche tecniche;**
  - Descrizione della struttura di Technical Assistance Center (TAC) del Costruttore;**
  - Descrizione del Trouble Ticket System del Costruttore;**
  - Descrizione della struttura di supporto on-site, dislocazione territoriale e qualifica del personale;**
  - Descrizione logistica della struttura di gestione delle scorte, includendo numero e dislocazione dei magazzini;**
  - Descrizione del processo di reintegro delle scorte e relative tempistiche;**
  - Descrizione e ciclo temporale delle manutenzioni ordinarie preventive sugli apparati;**
  - Documentazione su eventuali Sub-Fornitori.**
- Q17 Si richiede di confermare che in risposta al presente Capitolato di Gara sia inclusa la documentazione richiesta in R17. L'Offerta Servizi Assistenza Specialistica e Manutenzione sarà oggetto di valutazione nell'ambito dell'offerta tecnica.
- R18 [premiante]** Ogni aspetto migliorativo rispetto ai requisiti minimi richiesti da GARR sarà considerato premiante in fase di valutazione dell'Offerta Tecnica.
- Q18 Si richiede di indicare sinteticamente gli aspetti migliorativi rispetto ai requisiti minimi presenti nell'offerta (in particolare rispetto a SLA, logistica e reintegro delle scorte).



Il servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione degli apparati erogato dal Fornitore in collaborazione con il Costruttore dovrà includere:

- Servizio di risoluzione dei guasti (Paragrafo 5.1.1);
- Interventi di Manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria (Paragrafo 5.1.2);
- Reportistica sui Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione (Paragrafo 5.1.3)
- Servizio di aggiornamento software (Paragrafo 5.1.4);

### 5.1.1 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 3 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 di tipo bloccante (vedere la classificazione dei guasti in 5.1.1.1) con **intervento immediato** 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 di routing. In caso di ripristino temporaneo, come anche nel caso di guasti non bloccanti, il Fornitore è tenuto ad organizzare interventi di **manutenzione programmata correttiva** allo scopo di ripristinare la perfetta funzionalità degli apparati di routing con le modalità descritte in 5.1.2.

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 5.1.1.1 e 5.1.1.2 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, il servizio di sostituzione delle parti guaste e quello di garanzia e gestione delle scorte sono invece illustrati nei paragrafi 5.1.1.3, 5.1.1.4, 5.1.1.5 e 5.1.1.6.

#### 5.1.1.1 Classificazione dei guasti

I guasti e/o anomalie Hardware e/o Software riguardanti gli apparati di routing oggetto della presente fornitura possono essere classificati secondo le definizioni di Tabella 4.

Tipologia Guasto	Definizione
<b>Guasto Bloccante (Critical)</b>	Qualsiasi tipo di guasto Hardware e/o anomalia Software relativa al funzionamento degli apparati di produzione di tipo traffic-affecting, che comporti l'interruzione totale di un servizio o la continua instabilità di funzioni mission-critical e per la quale non sia disponibile una soluzione, anche temporanea.
<b>Guasto Non Bloccante (Major)</b>	Qualsiasi tipo di guasto Hardware e/o anomalia Software relativa al funzionamento degli apparati di produzione che non comporti la totale interruzione di un servizio e che degradi le prestazioni e il corretto funzionamento degli apparati di produzione, come la perdita di ridondanza di componenti hardware critiche



Tipologia Guasto	Definizione
<b>Guasto Non Bloccante (Minor)</b>	Qualsiasi tipo di anomalia Hardware/Software relativa al funzionamento degli apparati di produzione che non comporti interruzione, neanche temporanea, di servizi e funzionalità mission-critical. In questa categoria rientrano eventuali bug software non traffic-affecting o anche le richieste di chiarimento tecnico urgente da sottoporre al Costruttore.
<b>Richiesta di informazioni (Informational)</b>	In questa categoria rientrano i bug cosmetici e le richieste di chiarimento tecnico non urgenti rivolte al costruttore relativamente al funzionamento e alla configurazione degli apparati.

*Tabella 4: Classificazione dei guasti*

### 5.1.1.2 Service Level Agreement

GARR richiede le tipologie di livelli di servizio o Service Level Agreement (SLA) riportate in Tabella 5. I valori indicati nella tabella si intendono come livelli di prestazione minimi richiesti da GARR e sono riferiti ad una copertura del servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione pari a 24hx7x365.

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	Valore di soglia
<b>Tempo di intervento e ripristino on-site per guasto bloccante (Critical)</b>	<i>Entro 8 ore dalla notifica</i>
<b>Tempo di intervento e ripristino da remoto per guasto bloccante (Critical)</b>	<i>Entro 4 ore dalla notifica</i>
<b>Tempo di intervento e ripristino on-site per guasto non bloccante (Major)</b>	<i>Entro 12 ore dalla notifica</i>
<b>Tempo di intervento e ripristino da remoto per guasto non bloccante (Major)</b>	<i>Entro 8 ore dalla notifica</i>
<b>Tempo di risposta per problematica non bloccante (Minor)</b>	<i>3 giorni lavorativi</i>
<b>Tempo di risposta per problematica non bloccante (Informational)</b>	<i>5 giorni lavorativi</i>

*Tabella 5: Valori di soglia dei livelli di servizio richiesti*

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 NOC di GARR alla TAC del Costruttore fino al ripristino completo della funzionalità degli apparati.

### 5.1.1.3 Risoluzione dei guasti tramite supporto tecnico del Costruttore degli apparati

Il GARR, tenendo conto dell'esperienza maturata dal personale tecnico del NOC di GARR nel corso del tempo e del modello gestione finora adottato, intende avere il controllo completo degli apparati e del software di rete. In quest'ottica il GARR ritiene indispensabile un rapporto diretto con il Costruttore degli apparati, non mediato dal Fornitore. Il Fornitore è pertanto tenuto a garantire al GARR la relazione diretta tra il personale tecnico del GARR-NOC e il centro di supporto tecnico del Costruttore (TAC) per l'attività di analisi e di diagnosi nel processo di gestione di guasti e malfunzionamenti.

Il servizio di risoluzione dei guasti, mediante supporto specialistico di assistenza erogato direttamente dal Costruttore, avrà una durata pari a 3 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

Il servizio deve prevedere l'accesso diretto da parte del NOC di 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 e/o inglese.

In caso di guasto e/o anomalia hardware e/o software, il NOC di 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 5.1.1.4 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 5.1.1.1.

Per le segnalazioni di tipo bloccante il GARR avrà accesso diretto alla TAC di secondo e terzo livello del Costruttore, in tutti gli altri casi le anomalie potranno essere gestite attraverso il primo livello di TAC. Il personale del Costruttore coinvolto nella TAC di secondo e terzo livello dovrà essere personale specializzato e dedicato alla risoluzione delle problematiche, dovrà quindi possedere una conoscenza puntuale e aggiornata di quanto in produzione nella rete GARR. I nominativi e i punti di contatto del personale della TAC di secondo e terzo livello, oltre alle relative procedure di escalation, dovranno essere forniti nella versione Esecutiva del Piano di Realizzazione da redigere dopo la data di emissione dell'Ordine di Acquisto (Paragrafo 6.3.3).

Tutte le attività di diagnosi della problematica saranno condotte congiuntamente dal GARR-NOC e dalla TAC del Costruttore. Il NOC di 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 di rete 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 nei paragrafi 5.1.1.5 e 5.1.1.6.

Nel caso in cui invece non sia richiesto un intervento on-site, il NOC di 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 NOC di GARR, dichiarare concluso l'intervento di ripristino.

#### **5.1.1.4 *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 NOC di GARR tramite interfaccia web e dovrà riportare tutte le informazioni relative ai vari TT in modo da poterne verificare lo stato di avanzamento.

#### **5.1.1.5 *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 3 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

Questo servizio prevede l'intervento in loco presso i PoP di almeno un tecnico specializzato nella tecnologia degli apparati oggetto della presente fornitura. Le operazioni incluse nel servizio sono le seguenti:

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

- 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 nella Tabella 5 e dovrà essere coordinata dal NOC di 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 NOC di GARR si potrà dichiarare concluso l'intervento di ripristino. Al Fornitore spetta il compito di ritirare, a proprie spese, le componenti guaste avanzate a seguito della sostituzione

Inoltre, a discrezione del GARR, potrà essere richiesto l'intervento on-site di un tecnico specializzato nella tecnologia degli apparati entro 4 ore dall'apertura della segnalazione in caso di guasti di tipo critical (vedi Tabella 4) 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.

#### 5.1.1.6 Servizio di garanzia e gestione delle scorte

Il servizio di garanzia e manutenzione delle scorte, che dovranno essere di proprietà del GARR, dovrà essere erogato dal Fornitore degli apparati per la durata di 3 anni dalla data di collaudo con esito positivo degli apparati.

**R19 [vincolante] È richiesta una quantità minima di parti di scorte sulla base dei part-number previsti nella soluzione proposta e secondo il quantitativo indicato in Tabella 6. Il valore complessivo dovrà essere calcolato sulla base dell'intera fornitura.**

Tipologia Part Number	Hardware (ad esclusione dei transceiver ottici)	Transceiver ottici
Numero di parti spare	Uno chassis MX960 della stessa tipologia della fornitura, completo di Routing Engine (2), Switch Control Board (3), Power Supply (4), MultiService (1), sistema di raffreddamento.	10% di ciascun Part Number offerto arrotondato all'intero superiore

*Tabella 6: Quantitativo minimo di parti spare*

Q19 Si richiede di indicare se aspetti migliorativi rispetto al requisito minimo sono presenti nell'offerta.

Il servizio dovrà garantire il livello di scorte indicate in Tabella 6 per tutta la durata contrattuale. Nei casi di prelievo, dovuto alla sostituzione di parti guaste in produzione, è compito del Fornitore ripristinarne la quantità entro un tempo massimo pari a 30 giorni solari.

La gestione ed i costi della movimentazione della componentistica sono totalmente a carico del Fornitore. Il Fornitore è il diretto responsabile dello stato dei materiali di scorta di proprietà del GARR e di eventuali smarrimenti, rotture e danneggiamenti subiti dal materiale nello stoccaggio e nella spedizione. Il Fornitore è tenuto a fornire al GARR l'elenco di tutta la componentistica che costituisce la scorta per la rete, indicando anche i siti dove tali scorte sono localizzate. Il GARR potrà richiedere, in qualsiasi momento, la verifica della disponibilità delle scorte e la visita dei siti di stoccaggio delle stesse.

GARR richiede che il magazzino di stoccaggio delle scorte sia ubicato in prossimità dei PoP di Milano Lancetti o di Milano Caldera. Qualora in qualunque momento nel corso della durata del servizio la distribuzione delle scorte

non sia ritenuta adeguata a soddisfare gli SLA di riparazione, sarà facoltà del GARR richiederne una diversa distribuzione senza alcun onere.

### 5.1.2 Interventi di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria

Il servizio di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria avrà la durata di 3 anni dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo degli apparati.

Gli interventi di manutenzione programmata dovranno essere pianificati e concordati con il responsabile della struttura tecnica del GARR previa comunicazione inviata via e-mail al NOC del GARR ([noc@garr.it](mailto:noc@garr.it)) 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 4) e l'estensione (apparati coinvolti nell'intervento). Il Fornitore è tenuto altresì a presentare sia un report dettagliato preventivo atto a spiegare le motivazioni e la natura dell'intervento che 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.

#### 5.1.2.1 Piano di manutenzione preventiva

Il Fornitore, in collaborazione con il Costruttore, deve assicurare attraverso una serie di operazioni periodiche, che rientrano nelle 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 3 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 di routing, in particolare:

- Verifica delle ventole;
- Sostituzione dei filtri dell'aria.

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.

#### 5.1.2.2 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 della rete. 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.

**NOTA:** Nel caso in cui sia necessario un intervento di manutenzione programmata ordinaria o straordinaria di particolare impatto sulla funzionalità di uno o più apparati, con grave disservizio per gli utilizzatori della rete, il GARR si riserva di richiedere l'esecuzione di tali interventi anche al di fuori della fascia oraria di presenza del NOC che è [08:00; 20:00 GMT+1].

### 5.1.3 Reportistica sui Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione

Il Fornitore sarà tenuto a produrre, su base trimestrale, una **“Relazione sui Servizi di Supporto”** contenente la reportistica dei guasti e l'analisi dei livelli di servizio di manutenzione e assistenza erogati nel periodo.

Nella Relazione sui Servizi di Supporto 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 PoP 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 5.1.1.2) o quello dichiarato dal Fornitore nell'Offerta Servizi Assistenza Specialistica 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 5.1.1.4) 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 trimestrale**, relativi alla gestione di tutte le segnalazioni aperte, al fine di contribuire alla stesura, della **“Relazione sui Servizi di Supporto”**.

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

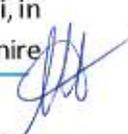
- Nome del nodo in cui si è verificato il guasto.
- Codice del componente/componenti soggetti a guasti.
- Data del guasto.
- Data di arrivo sul sito del componente da sostituire.
- Data di ripristino del nuovo componente.
- Personale tecnico che ha effettuato l'intervento di ripristino.

Sarà considerato premiante un sistema in grado di fornire indicazioni, per famiglia di componenti (chassis, controller, matrici, moduli, porte, transceiver, ecc.), su:

- Distribuzione statistica dei guasti (Mean Time To Failure-MTTF).
- Distribuzione statistica delle durate di riparazione (Mean Time To Repair-MTTR).
- Tempo medio fra i guasti (Mean Time Between Failure-MTBF).

Sarà cura del Fornitore inserire ed aggiornare i dati al fine di ottenere andamenti statistici che potranno essere usati anche come elemento predittivo per determinare il buon andamento della rete.

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 nodo o in un gruppo di nodi. 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).

#### 5.1.4 Servizio di aggiornamento software

Il servizio di aggiornamento del software e di rilascio delle patch per l'eliminazione di malfunzionamenti noti sulle componenti di rete dovrà avere una durata pari a 3 anni dalla data di accettazione del Verbale di Collaudo degli apparati.

Il Servizio di aggiornamento software dovrà essere incluso nella valorizzazione economica del Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione. Il Fornitore in particolare dovrà poter consentire a GARR, in maniera diretta o attraverso il Costruttore degli apparati, il download del software del sistema operativo degli apparati e relative patch; inoltre dovrà essere disponibile documentazione pubblica del Costruttore attraverso un portale.

## 5.2 Punti di contatto e di 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.

Mentre funzionalmente i punti di contatto devono essere specificati nell'Offerta, i nominativi delle persone di riferimento potranno essere specificati al momento della sottoscrizione del Contratto.

## 6 RILASCIO DELLA FORNITURA

Nel seguente capitolo 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 non descrivano direttamente come la soluzione da loro proposta soddisfi i requisiti, bensì rispondano alle domande, numerate ed aventi il prefisso "Q", che GARR ha redatto per richiedere i chiarimenti necessari alla valutazione del requisito corrispondente.

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

**R20 [vincolante]** Il Fornitore deve presentare un documento 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 per valutare nel suo complesso il Processo di Delivery che intende mettere in atto per consegnare nei termini richiesti la fornitura offerta. Si richiede una descrizione di:

- a. **Struttura organizzativa del delivery del Fornitore sia a livello centrale che territoriale (da redigere secondo quanto riportato nel paragrafo 6.9);**
- b. **Work flow che descriva la struttura del processo di delivery nelle sue varie fasi (es. attività propedeutiche, realizzazione, verifica tecnico-funzionale) corredato dalle relative tempistiche;**
- c. **Diagrammi Gantt e date previste dei sopralluoghi, delle installazioni, della verifica tecnico-funzionale degli apparati coerenti con le richieste contenute nel paragrafo 6.2;**
- d. **Proposta di esecuzione della verifica tecnico-funzionale degli apparati. Il Fornitore deve definire la modalità con cui intende eseguire la verifica tecnico-funzionale elencando i test che dovranno essere eseguiti (Checklist Tecnico-Funzionale).**
- e. **Strategie che si intende adottare per rispettare i tempi di consegna del presente capitolato e gestire possibili ritardi dovuti a malfunzionamenti (dead on arrival) come descritto nel paragrafo 6.6;**
- f. **Strategie che si intende adottare per rispettare i tempi di consegna del presente capitolato e gestire possibili ritardi dovuti a imprevisti;**
- g. **Descrizione della Struttura di Supporto all'Attivazione, come descritto nel paragrafo 6.4.1.**

**Q20** 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 a-g della richiesta R20. Indicare il riferimento alla documentazione (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo). Il Piano di Realizzazione sarà oggetto di valutazione nell'ambito dell'Offerta Tecnica.

### 6.1 Piano di Realizzazione

GARR richiede che la realizzazione della soluzione proposta sia articolata in fasi, per ciascuna delle quali indicherà vincoli temporali di rilascio (paragrafo 6.2).

La fase preliminare, detta **Fase 0**, prevede l'esecuzione di tutte le attività propedeutiche alla realizzazione. I dettagli delle richieste previste per questa fase sono riportati al paragrafo 6.3.

**R21 [vincolante]** Il Fornitore a partire dall'emissione dell'Ordine di Acquisto è tenuto a svolgere tutte le attività propedeutiche alla realizzazione della rete oggetto della fornitura entro limiti temporali definiti nel Contratto stesso e nel paragrafo 6.2.

Q21 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R21.

Successivamente inizieranno le fasi di installazione sul territorio. Il fornitore, nel presentare il Piano di Rilascio, dovrà indicare la sequenza con cui prevede di svolgere i lavori nei vari PoP secondo le indicazioni contenute nel paragrafo 6.4. GARR, dal canto suo, ha la responsabilità di tutte le azioni di preparazione del PoP, indicate come "attività a cura GARR", atte a rimuovere eventuali impedimenti alle operazioni di installazione e collaudo a cura del fornitore della soluzione. Quest'ultimo potrà procedere con l'inizio delle attività nel generico PoP, solo ed esclusivamente al termine degli interventi a cura GARR. Le attività di pre-installazione saranno completate entro i tempi dichiarati in Tabella 7.

Andranno comunque soddisfatti i seguenti requisiti:

**R22 [vincolante]** Si richiede che il Piano di Realizzazione redatto dal Fornitore soddisfi i seguenti vincoli:

- a. Nel POP RM2 l'attivazione dovrà essere completata entro la fine di Fase 1 di Tabella 7.
- b. Nel POP BO1 l'attivazione dovrà essere completata entro la fine di Fase 2 di Tabella 7.
- c. Nel POP MI1 l'attivazione dovrà essere completata entro la fine di Fase 3 di Tabella 7.
- d. Nel POP MI2 l'attivazione dovrà essere completata entro la fine di Fase 4 di Tabella 7.
- e. A conclusione dell'intero piano è richiesta la documentazione esecutiva definitiva

Q22 Si richiede di redigere il Piano di Realizzazione in modo da rispettare i vincoli temporali e di priorità indicati in R22 e in Tabella 7.

## 6.2 Tempi di Consegna della Fornitura

La Tabella 7 riporta i termini temporali entro cui il Fornitore dovrà aver completato le varie fasi della 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.

Task	Termine (nr. giorni solari a partire dalla data di emissione dell'Ordine di Acquisto)	Azione
FASE 0	60	Attività propedeutiche alla realizzazione
FASE 1	64	Installazione e collaudo del nodo di Roma Tizii (RM2)
FASE 2	74	Installazione e Collaudo presso il POP di Bologna Morassutti (BO1)
	84	attività a cura GARR
FASE 3	94	Installazione e Collaudo presso il POP di Milano Lancetti (MI1)
	99	attività a cura GARR
FASE 4	109	Installazione e Collaudo presso il POP di Milano Caldera (MI2)

Task	Termine (nr. giorni solari a partire dalla data di emissione dell'Ordine di Acquisto)	Azione
Documentazione Esecutiva Definitiva	119	Produzione Documentazione Esecutiva Definitiva

*Tabella 7: Tempi di consegna della Fornitura*

**R23 [vincolante]** Il rilascio della fornitura dovrà avvenire entro i termini illustrati in Tabella 7 e secondo le modalità riportate nel presente Capitolo. 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 (Tabella 7) o in alternativa applicare le penali previste dal Contratto.

Q23 Si richiede di confermare l'assenza di criticità all'adempimento del requisito R23. Dove invece fossero presenti, si richiede una descrizione dettagliata di possibili criticità e impedimenti.

Le varie Fasi (0, 1, 2, 3 e 4) verranno considerate complete secondo quanto indicato nei paragrafi 6.3 e 6.4.

**R24 [vincolante]** I lavori che riguardano ciascuno dei PoP (installazione e verifica tecnico-funzionale degli apparati, cablaggi e loro certificazione, movimentazione dei vecchi apparati) verranno considerati conclusi solo nel momento in cui il Fornitore produrrà tutta la documentazione, come indicato nel paragrafo 6.5.

Q24 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R24.

**R25 [vincolante]** Durante la fase esecutiva di delivery della Fornitura, verrà condotto da parte di GARR un monitoraggio costante dello stato di avanzamento lavori (come previsto dal Contratto), allo scopo di verificare il rispetto delle modalità di esecuzione e delle scadenze temporali (riportate in Tabella 7). A tal fine GARR richiede report settimanali sullo stato di avanzamento delle varie attività.

Q25 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R25.

**R26 [vincolante]** L'organizzazione di tutte le attività previste, dovrà essere tale da dover rientrare obbligatoriamente nei limiti temporali indicati da GARR in Tabella 7. Sarà possibile apportare modifiche al Piano di Realizzazione Esecutivo, a patto che:

- vengano concordate con GARR;
- non procurino ritardi nell'esecuzione delle varie fasi.

Q26 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R26.

Indipendentemente dalle cause che possano generare ritardi nell'esecuzione dei lavori, attribuibili e non al Fornitore, questo avrà l'obbligo tassativo di concludere l'intero Piano di Realizzazione entro e non oltre il **31 Maggio 2017**. Qualora il rilascio dell'intera fornitura dovesse non avvenire entro la data indicata, verranno applicate le disposizioni contenute nel Contratto.

### 6.3 Attività Propedeutiche alla Realizzazione

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 stesso e nel paragrafo 6.2. Tra gli adempimenti propedeutici dovranno essere completati i sopralluoghi dei siti PoP, 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):

1. Entro **7 giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, trasmettere le specifiche tecniche degli interventi di installazione e la verifica tecnico-funzionale degli apparati al fine di permettere ai soggetti preposti ai servizi di sicurezza, prevenzione e protezione (RSPP) delle sedi interessate (PoP) di redigere apposita documentazione sui rischi specifici e le interferenze;
2. entro **60 giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, effettuare i sopralluoghi propedeutici all'installazione degli apparati oggetto della fornitura presso i siti PoP (Paragrafo 6.3.1) e inviare una copia dei verbali redatti;
3. entro **10 giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, avviare della procedura di approvvigionamento dei materiali necessari all'installazione della infrastruttura fornendo, secondo le modalità concordate con GARR, l'evidenza dei tempi di consegna degli apparati oggetto della fornitura e di tutto il materiale accessorio necessario all'installazione (Paragrafo 6.3.2);
4. entro **30 giorni** dall'emissione dell'Ordine di Acquisto, inviare una versione preliminare della Documentazione Esecutiva secondo le specifiche riportate al paragrafo 6.3.3;

### 6.3.1 Sopralluoghi

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

1. eseguire un **unico** sopralluogo per sito, durante il quale dovranno essere raccolte tutte le informazioni propedeutiche all'installazione degli apparati previsti dalla soluzione proposta. La necessità di dovere eseguire ulteriori sopralluoghi dovrà essere debitamente motivata dal Fornitore e sarà soggetto ad autorizzazione da parte del GARR;
2. prendere contatto autonomamente con referenti della sede indicati da GARR in modo da fissare la data del sopralluogo. Qualora non si riuscisse a prendere contatto con i referenti si dovrà darne sollecita comunicazione alla struttura di delivery del GARR, che potrà quindi facilitare il contatto;
3. con un preavviso di almeno **5 giorni lavorativi** dare comunicazione alla struttura di delivery di GARR dello svolgimento di un sopralluogo;
4. entro **2 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. coordinate di installazione di apparati e rack ODF (sala, posizione e indentificativo del rack);
  - f. firma per accettazione del personale della sede che ha seguito il sopralluogo;
  - g. 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 tempestiva alla struttura di delivery di GARR.

### 6.3.2 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 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.

Oltre a quanto richiesto dovrà essere fornita la consistenza delle bretelle ottiche indicata in Tabella 3.

Entro il termine previsto per il completamento delle attività propedeutiche alla fornitura, si richiede il dettaglio di come tali materiali verranno reperiti e i loro tempi di consegna.

**R27 [vincolante] Si richiede che presso un qualunque sito, alla data di inizio lavori di installazione tutto il materiale necessario sia a disposizione, senza restrizioni, dell'installatore, sia esso Fornitore, Costruttore o eventuale Partner deputato all'installazione.**

Q27 Si richiede di confermare l'assenza di impedimenti alla realizzazione di quanto richiesto in R27.

In caso di ritardi in fase di installazione o variazioni del piano di realizzazione dovuti all'indisponibilità del materiale entreranno in vigore le penali previste dal Contratto.

### 6.3.3 Documentazione Esecutiva

Sulla base dei sopralluoghi e della consistenza finale di rete il Fornitore è tenuto a produrre i seguenti documenti esecutivi:

- **Piano di Realizzazione Esecutivo;**
- **Draft del Documento Tecnico Esecutivo.**

Con Piano di Realizzazione Esecutivo si intende un aggiornamento del Piano di Realizzazione presentato con 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.

Il Documento Tecnico Esecutivo dovrà contenere l'informazione dettagliata e definitiva di come è stato realizzato il potenziamento dei quattro nodi 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 7. Il documento tuttavia dovrà essere reso disponibile a GARR in forma di draft già durante la **Fase 0** di implementazione della rete, ed evolvere con essa. Il Documento Tecnico Esecutivo dovrà contenere almeno le informazioni elencate di seguito, dove sono state sottolineate quelle che dovranno essere incluse, in versione definitiva, già nella versione draft di Fase 0:

1. Consistenze di Rete Definitive (Kit List);
2. High Level Documentation:
  - a. Target release di Junos
  - b. Piano indirizzamento IP pubblico per la configurazione delle interfacce dei servizi;
  - c. Piano indirizzamento IP privato per la configurazione delle interfacce di management;
3. Low Level Documentation:
  - a. Procedura di Verifica tecnico-funzionale degli apparati (Checklist tecnico-funzionale).

- b. Configurazione degli apparati Juniper MX
- c. Schemi definitivi di equipaggiamento e installazione degli apparati Juniper MX (router layout);
- d. Schemi di cablaggio.

**R28 [vincolante] Il Fornitore entro la conclusione della Fase 0 si impegna a presentare la versione definitiva del Piano di Realizzazione Esecutiva e una versione preliminare del Documento Tecnico Esecutivo secondo le indicazioni fornite.**

Q28 Si richiede di confermare che la presentazione del Piano di Realizzazione Esecutivo definitivo verrà effettuata nei tempi indicati in R28.

## 6.4 Attività nei PoP

GARR è un'organizzazione priva di personale on-site, è quindi richiesta al Fornitore una soluzione completa di tutte le attività che raggrupperemo sotto il nome di **Attivazione** di un sito PoP. 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 ed il collaudo dei cablaggi e la movimentazione degli apparati dismessi. Il supporto richiesto deve garantire il completamento dell'infrastruttura nei tempi previsti da GARR e deve minimizzare il tempo di interruzione (downtime) dei collegamenti dell'utenza GARR che dovranno essere migrati.

**R29 [vincolante] L'attivazione dei nodi di rete 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.**

Q29 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R29.

Q30 Specificare se è prevista la presenza di personale specialistico del Costruttore on-site durante l'attivazione dei PoP. Indicare l'organizzazione e la struttura di questo tipo di supporto.

**R30 [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.**

Q31 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. Saranno premiate proposte che prevedano l'interazione diretta tra personale tecnico GARR con le strutture di supporto elencate, a tutti i livelli di escalation.

### 6.4.1 Struttura di Supporto all'Attivazione

La Struttura di Supporto all'Attivazione deve cooperare attivamente con il NOC di GARR per tutte le fasi di installazione, migrazione, configurazione e messa in esercizio della rete.

**R31 [vincolante] Il Fornitore è tenuto a garantire una Struttura di Supporto all'Attivazione presso la sede della direzione GARR, in Via dei Tizii, 6 I-00185 Roma a partire dall'inizio dell'installazione (inizio Fase 1) e per un minimo di 30 giorni solari.**

Q32 La proposta e i dettagli della Struttura di Supporto all'Attivazione devono essere documentati all'interno del Piano di Realizzazione da presentare nell'Offerta Tecnica. Indicare il riferimento alla documentazione (nome cartella/nome file/pagina o paragrafo).

**R32 [premiante] Sarà premiata una Struttura di Supporto all'Attivazione:**



- a. **composta da personale del Costruttore di comprovata esperienza,**
- b. **operativa per un periodo più lungo di quello minimo richiesto.**

Q33 Specificare il numero di unità tecniche da distaccare presso la Direzione del GARR che opereranno all'interno della Struttura Operativa di Supporto all'Attivazione. Per ciascuna risorsa dovranno essere indicate la mansione e le qualifiche professionali richieste per coprire il ruolo. Verranno premiate le proposte che offrono un'elevata competenza tecnica del personale.

Q34 Specificare, all'interno del periodo di attivazione della rete, l'intervallo temporale durante il quale sarà operativa la Struttura di Supporto all'Attivazione offerta.

**R33 [vincolante] Entro 30 giorni dall'emissione dell'Ordine di Acquisto devono essere forniti al GARR i nominativi del personale della Struttura di Supporto all'Attivazione, i loro curriculum vitae (comprensivi di corsi di certificazione attinenti all'attività di competenza) con l'assegnazione del ruolo che andranno a ricoprire. GARR si riserva la facoltà di effettuare un colloquio al personale proposto e eventualmente richiedere cambiamenti o integrazioni qualora i profili professionali offerti non siano reputati sufficienti a svolgere le mansioni del ruolo assegnato.**

Q35 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R33.

Il Fornitore sarà il diretto responsabile sia delle attività lavorative svolte presso la Struttura di Supporto all'Attivazione che di eventuali infortuni che il personale dovesse subire all'interno della sede GARR.

Il personale della Struttura di Supporto all'Attivazione dovrà operare con il personale del GARR-NOC come un'unica unità organizzativa al fine di fornire agli utilizzatori della rete del GARR un servizio di elevata qualità, conforme agli SLA richiesti.

#### 6.4.2 Installazione degli apparati

**R34 [vincolante] Si richiede che gli apparati offerti siano installati in rack, forniti da GARR, ed indicati al Fornitore al momento del sopralluogo.**

Q36 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R34.

**R35 [vincolante] Nei casi in cui l'apparato fornito sostituisca quello GARR in esercizio nel PoP, al Fornitore è richiesto lo smontaggio del router GARR da sostituire e l'installazione del nuovo apparato all'interno dello stesso rack.**

Q37 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R35.

**R36 [vincolante] Nei casi in cui le operazioni di installazione non comportino la sostituzione di chassis dell'apparato, si richiede al Fornitore l'alloggiamento dell'hardware fornito all'interno degli chassis in esercizio. Gli interventi richiesti dovranno essere eseguiti solo ed esclusivamente sotto la supervisione del NOC di GARR.**

Q38 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R36.

**R37 [vincolante] Al Fornitore è richiesta la movimentazione delle card dallo chassis dismesso allo chassis offerto in gara. L'equipaggiamento andrà fatto secondo un layout indicato da GARR in fase di installazione.**

Q39 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R37.

#### 6.4.3 Adeguamento cablaggio dati

Al Fornitore è richiesto di cablare, sull'infrastruttura di permuta già in essere, sia le porte ottiche offerte in gara sia le porte ottiche sulle card movimentate dallo chassis rimosso.

**R38 [vincolante]** Per i PoP di Roma Tizii, Bologna Morassutti e Milano Caldera si richiede che il cablaggio ottico verticale venga realizzato sulla base delle direttive indicate nel paragrafo 3.2 e secondo lo schema illustrato in Figura 4. La mappatura tra le porte dell'apparato e le porte sui cassette ottici verrà indicata da GARR prima dell'inizio delle attività nel PoP.

Q40 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R38.

**R39 [vincolante]** Per il PoP di Milano Lancetti si richiede che il cablaggio ottico verticale venga realizzato sulla base delle direttive indicate nel paragrafo 3.2 e secondo lo schema illustrato in Figura 4. La mappatura tra le porte dell'apparato e le porte sui cassette ottici verrà indicata da GARR prima dell'inizio delle attività nel PoP.

Q41 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R39.

**R40 [vincolante]** Si richiede, in tutti e quattro i PoP, che sia effettuata l'etichettatura delle bretelle utilizzate per la realizzazione del cablaggio ottico verticale, secondo uno schema indicato da GARR prima dell'inizio dei lavori nel PoP. Per la stampa delle etichette si dovrà far uso di stampanti Brady (o equivalenti) ed etichette modello PTL-31-427 (o equivalenti).

Q42 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R40.

#### 6.4.4 Collegamento alla rete elettrica

**R41 [vincolante]** Si richiede il collegamento dell'apparato alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, già in essere all'interno del rack.

Q43 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R41, e di riportare, all'interno del "Documento Tecnico Esecutivo" lo schema di collegamento degli alimentatori alle PDU presenti nel rack.

#### 6.4.5 Verifica Tecnico-Funzionale degli apparati

La verifica tecnico-funzionale delle componenti hardware del router, eseguite da personale incaricato dal Fornitore ed in possesso di idonea qualifica professionale, avranno lo scopo di valutare non le funzionalità ma il corretto funzionamento degli apparati installati. Al tecnico incaricato della verifica tecnico-funzionale dovrà essere fornito il documento di Checklist Tecnico-Funzionale contenente tutti i test da eseguire. Il documento di Checklist è proposto dal Fornitore e dovrà essere approvato da GARR. Il tecnico incaricato sarà tenuto a scrivere 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.

**R42 [vincolante]** L'attività di verifica tecnico-funzionale, che GARR potrà richiedere di supervisionare, verrà considerata conclusa positivamente se:

- a. tutti i test indicati sul documento di Checklist avranno ottenuto un esito positivo;
- b. terminata la sessione di verifica, il tecnico incaricato dei test, dopo aver compilato il verbale e averlo vidimato, lo avrà inviato via e-mail al GARR ([operations@garr.it](mailto:operations@garr.it)) insieme al materiale fotografico ;
- c. GARR, dopo aver visionato il verbale di verifica e le foto, avrà controfirmato per accettazione i documenti.

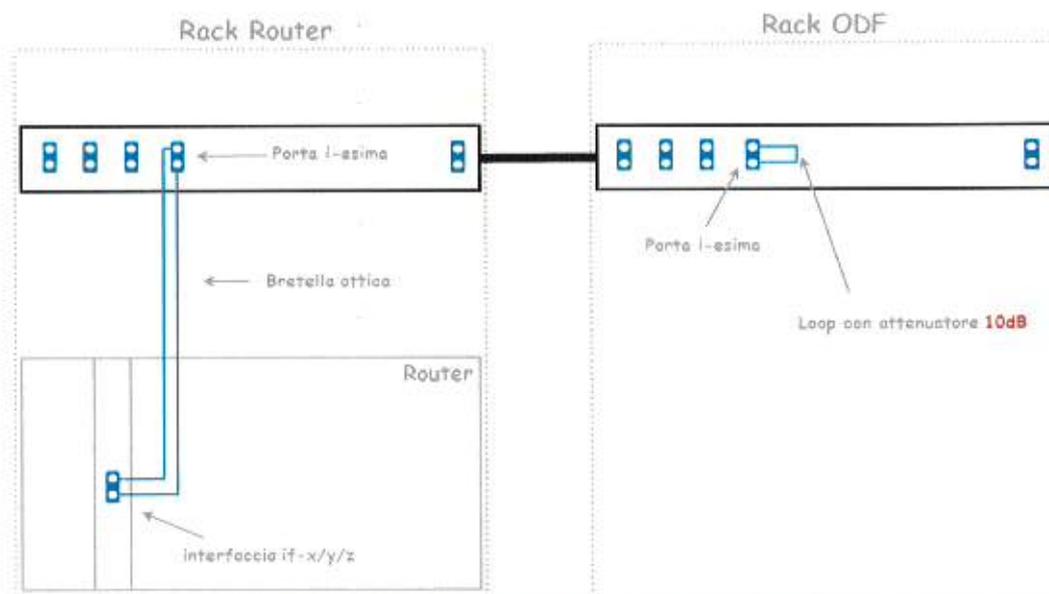
Q44 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R42.

**R43 [vincolante]** Qualora l'esito delle verifiche funzionali evidenzi un malfunzionamento, si richiede che il Fornitore proceda alla sostituzione delle componenti difettose e all'esecuzione di una nuova sessione di verifica tecnico-funzionale con le stesse modalità. La nuova sessione di test dovrà avvenire non oltre 15 giorni solari dalla precedente.

Q45 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R43.

#### 6.4.6 Collaudo del Cablaggio Dati

Al Fornitore è richiesta la verifica dei livelli ottici rilevati da tutte le interfacce del router cablate sulle porte dei cassette ottici.



**Figura 4: modalità di misurazione dei livelli ottici**

La misurazione dovrà essere eseguita secondo la modalità operativa è di seguito descritta (vedi Figura 4):

1. Collegamento in **loop** della **porta i-esima** del cassetto ottico installato all'interno del rack ODF (corrispondente al rilancio in ODF dell'interfaccia if-x/y/z del router). Nell'esecuzione del collegamento in loop, dovrà obbligatoriamente essere inserito un attenuatore di 10dB;



2. Visualizzazione, attraverso gli opportuni **show command** intergrati nel sistema operativo del router, dei valori di potenza trasmessa e ricevuta dall'interfaccia *if-x/y/z*. GARR assicurerà al Fornitore, per tutta la durata della certificazione, l'accesso alla console del router.

La certificazione del cablaggio verrà considerata positiva se l'attenuazione, misurata su ogni parta di apparato cablato, sia non superiore a 5dBm.

**R44 [vincolante] Si richiede la verifica dei livelli ottici rilevati dalle interfacce del router.**

- Q46 Si richiede di confermare l'impegno a produrre una tabella, strutturata secondo il template mostrato in Tabella 8 da inserire come allegato all'interno della documentazione di verifica tecnico-funzionale indicata nel paragrafo 6.4.5.

PoP	Router	Interfaccia	Potenza TX (dBm)	Potenza RX (dBm)	Attenuazione (dBm)
Es: PoP NA1	Es: Router1	If-x/y/z	Valore ( <i>show command</i> )	Valore ( <i>show command</i> )	Att=Potenza TX-Potenza RX-10

*Tabella 8: Template misurazione livelli ottici*

#### 6.4.7 Movimentazione Hardware dismesso

- R45 [vincolante] Si richiede che le componenti hardware dismesse a conclusione delle attività di adeguamento dei PoP GARR siano imballati e spediti a spese del Fornitore e sotto la sua responsabilità presso la sede della Direzione GARR in Via dei Tizii, 6 00185 Roma. L'avvenuta spedizione dovrà essere documentata tramite l'invio in formato elettronico di una copia del documento di trasporto con l'indicazione dei numeri seriali dei pezzi movimentati.**

- Q47 Si richiede di confermare l'impegno a fornire la documentazione comprovante l'avvenuta spedizione del materiale dismesso.

### 6.5 Collaudo della fornitura

Il collaudo, a valle delle azioni richieste al fornitore quali installazione e verifica funzionale delle componenti fornite, non potrà essere considerato con esito positivo fintantoché GARR non 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 PoP;
- La documentazione con l'esito della misurazione dei livelli ottici;
- La documentazione di trasporto dei materiali dismessi.

### 6.6 Gestione dei Guasti in fase di Delivery

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

- R46 [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 gestire i guasti in fase di installazione (dead on arrival);**

- Q48 Specificare il dimensionamento delle scorte e descrivere la strategia complessiva per mitigare i guasti in fase di attivazione.

- Q49 Indicare i tempi necessari alla consegna di componenti ordinati in modo non pianificato.

## 6.7 Gestione e aggiornamento della documentazione tecnica

**R47 [vincolante]** È richiesto al Fornitore di mantenere aggiornata la documentazione tecnica del progetto esecutivo indicando una figura tecnica responsabile di questa attività.

Q50 Indicare come e attraverso quali figure si intende gestire l'aggiornamento della documentazione tecnica.

## 6.8 Verifica avanzamento lavori

**R48 [vincolante]** Il Fornitore dovrà documentare con report settimanali al GARR lo stato di avanzamento dei lavori (SAL).

Q51 Si richiede di confermare che si è preso atto di quanto richiesto in R48.

## 6.9 Struttura di Delivery del Fornitore

Come indicato nel requisito R20-a, 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 delivery), ma ci si aspetta che la struttura sottostante sia articolata in zone per poter soddisfare alla richiesta di operare in parallelo su più aree per velocizzare le operazioni. Si richiede di quantificare il numero di risorse umane messe a disposizione (in totale e in ciascuna area – indicando, se lo si ritenesse opportuno, eventuali punti di contatto intermedi dislocati sul territorio) 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.

## 7 SCHEMA DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

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

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

- un'Offerta Tecnica,
- un'Offerta Economica.

La documentazione, scritta espressamente per GARR in risposta al Bando di Gara n. 1604, dovrà essere redatta in **lingua italiana** e presentata sia in formato **cartaceo** che in formato **elettronico** su supporto non riscrivibile. La documentazione tecnica standard del Costruttore (datasheets, manuali, ecc..) richiesta o che il Fornitore deciderà di includere per fornire maggiori informazioni sulla soluzione proposta, potrà essere scritta in italiano o inglese e presentata anche solo in formato elettronico.

### 7.1 Schema di redazione dell'Offerta Tecnica

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

- Il documento contenete le risposte, complete e pertinenti, a ciascuna delle domande numerate presenti nel Capitolato di Gara da Q1 a Q51 ;
- L'Offerta Servizi Assistenza Specialistica e Manutenzione (linee guida al Capitolo 5);
- Il Piano di Realizzazione (linee guida al Capitolo 6);
- L'Allegato B Offerta Tecnica Economica compilato solo nella parte tecnica (tabelle di colore blu).

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.

Le risposte del Fornitore, l'Offerta Servizi Assistenza Specialistica e Manutenzione, il Piano di Realizzazione e il foglio elettronico Allegato B saranno valutati secondo i criteri specificati nel Capitolo 8.

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

La soluzione proposta deve riferirsi a hardware e software che è generalmente disponibile sul mercato o lo sarà non successivamente al 31 Ottobre 2016.

La soluzione proposta dovrà rispettare i requisiti minimi e le specifiche funzionalità richieste o 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]** (per esempio: R37 [premiante]) sono soggetti a valutazione tecnica e determineranno il punteggio tecnico che verrà assegnato alla soluzione.

Il Fornitore, nel rispondere all'Offerta Tecnica, può ritenere opportuno includere e fare riferimento alla documentazione standard della tecnologia proposta. 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 venir preso in considerazione nella fase di valutazione.

### 7.1.1 Guida alla compilazione dei dati tecnici dell'Allegato B

Si richiede al Fornitore di includere nell'Offerta Tecnica il foglio elettronico denominato Allegato1604\_B\_Offerta\_Tecnico\_Economica.xlsx (Allegato B) compilata rigorosamente solo nella sua parte tecnica (tabelle blu) e non in quella riguardante i costi (tabelle rosse).

Il documento elettronico è composto da 7 fogli. I primi 4 riguardano ciascuno un apparato, segue il foglio per le parti spare e un altro per la kit list globale della fornitura.

L'ultima tabella **Riepilogo costi** contiene solo informazioni economiche che non vanno compilate per l'Offerta Tecnica.

La descrizione completa delle tabelle (parte tecnica e parte economica) è riportata nel paragrafo 7.2. Per l'Offerta Tecnica le informazioni da compilare, per ciascun apparato, per le parti di scorta e per la kit list totale sono:

- part number di ciascun elemento fornito;
- breve descrizione del prodotto;
- quantità totale di prodotto fornito per gli apparati, le scorte e/o globalmente.

## 7.2 Schema di redazione dell'Offerta Economica

Il completamento della compilazione del documento elettronico Allegato B, già parzialmente riempito con le informazioni richieste per l'Offerta Tecnica, con i dati relativi alla valorizzazione economica dell'intera fornitura, rappresenta la modalità con la quale il Fornitore dovrà presentare l'Offerta Economica. All'interno del paragrafo 7.2.1 è indicata la linea guida per la compilazione dei campi riportati all'interno dei vari fogli che compongono il documento.

### 7.2.1 Guida alla compilazione dei dati economici dell'Allegato B

Tutti i fogli elettronici inclusi nell' Allegato B contengono tabelle che andranno compilate con i dati tecnici ed economici relativi alla fornitura. Il Fornitore è tenuto ad aggiungere tutte le righe necessarie a contenere l'informazione completa sull'Offerta. Tutti costi riportati nelle varie tabelle dell'Allegato B si intendono al netto dell'IVA.

#### 7.2.1.1 Compilazione dei fogli <PoP>

Per ciascun apparato della soluzione proposta dovrà essere compilata una tabella con la lista di tutti elementi forniti, la loro quantità e i relativi costi (IVA esclusa). La tabella dovrà contenere una riga per ogni Product Part Number offerto. Con riferimento al template illustrato in Tabella 9, il Fornitore dovrà indicare:

- **Product Part Number** di tutte le componenti Hardware che compongono il router del PoP a cui la tabella fa riferimento.
- **Descrizione** sintetica dell'elemento Product Part Number.
- **Quantità** offerta di ciascun Product Part Number nel apparato di riferimento.
- **Costo unitario** dell'elemento Product Part Number.
- **Costo totale** della voce di spesa relativa all'elemento Product Part Number.





Il template della seconda tabella (**Hardware – Installazione – Manutenzione**) è mostrato in Tabella 13. Dovranno essere riportati, per ciascun apparato e per le parti di scorta i costi relativi a:

- componenti Hardware che compongono l'apparato.
- installazione dell'apparato. Il valore dovrà comprendere i costi della fornitura accessoria e della Struttura di Supporto all'Attivazione;
- costo annuale del Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione dell'apparato.

L'ultima colonna dovrà riportare la somma totale dei costi indicati per le colonne relative a spese non ricorrenti (Hardware e Installazione) e calcolate sulla base di 3 anni per le spese ricorrenti (Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione).

L'ultima riga della Tabella 13 dovrà riportare la somma totale dei costi indicati per ciascuna colonna.

**Hardware - Installazione - Manutenzione**

	Codice Hardware (IVA esclusa)	Costo Installazione (IVA esclusa)	Costo Assistenza e Manutenzione Annuo (IVA esclusa)	TOTALE (IVA esclusa)
RM2	€ -			€ -
BO1	€ -			€ -
ML	€ -			€ -
ML2	€ -			€ -
SCORTE	€ -			€ -
<b>TOTALI</b>	€ -	€ -	€ -	€ -

*Tabella 13: Template Foglio Riepilogo Costi – Hardware – Installazione - Manutenzione*

## 8 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE OFFERTE

L'aggiudicazione dell'intera fornitura, verrà fatta sulla base della valutazione del punteggio totale, dato dalla somma del punteggio tecnico e del punteggio economico.

### 8.1 Punteggio Tecnico

Il punteggio tecnico verrà attribuito in base al valore tecnologico della soluzione proposta.

L'assegnazione del punteggio tecnico complessivo sarà ottenuto mediante la somma pesata dei punteggi aggiudicati separatamente ai seguenti elementi premianti:

1. **Soluzione Tecnica** giudicata sulla base delle risposte alle domande da Q1 a Q15 sui requisiti tecnici da R1 a R15 e **della Kit list**;
2. **Servizi di Assistenza Specialistica e Manutenzione**, giudicata sulla base delle risposte alle domande da Q16 a Q19 sui requisiti tecnici da R16 a R19 e **dell'Offerta dei Servizi**;
3. **Piano di Realizzazione**, giudicata sulla base delle risposte alle domande da Q20 a Q51 sui requisiti tecnici da R20 a R48 e del **Piano di Realizzazione**.

Per completezza sono stati elencati tutti i requisiti, siano essi premianti o vincolanti. Resta inteso che solo i requisiti etichettati come premianti partecipano alla somma del punteggio. I requisiti vincolanti devono essere soddisfatti pena l'esclusione.

Il punteggio tecnico (**PT**) per dell'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**);
- $n = 2$  è il numero totale degli elementi premianti;
- $EP_i$  è il peso, ovvero il punteggio attribuito all'elemento premiante (**i**);
- $V_i(a)$  è il coefficiente di prestazione dell'offerta (**a**) rispetto all'elemento premiante (**i**) variabile tra zero e uno, ovvero,

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

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

#### 8.1.1 Peso degli elementi premianti

Di seguito sono elencati gli elementi tecnici premianti che contribuiscono all'assegnazione del punteggio con il loro peso.

**EP1** Offerta Servizi **[totale 10 punti]**.

Valutato sulla base di:

- Offerta Servizi Assistenza Specialistica e Manutenzione;
- Requisiti: R18 e risposte alla domanda Q18

**EP2** Piano di Realizzazione e Servizi di Supporto all'Attivazione [totale 10 punti].

Valutato sulla base di:

- Piano di Realizzazione;
- Requisiti: R32 e R46 e risposte alle domande: Q33 , Q34 ,Q48 e Q49

## 8.2 Il Punteggio Economico

Il punteggio economico viene calcolato a partire dal TCO che comprende l'intero costo di acquisto degli apparati, relative scorte, servizio di installazione e costo di manutenzione per i 3 anni di servizio richiesto.

I 80 punti economici totali saranno ripartiti nel seguente modo:

- **80 punti per spesa complessiva ( $PE_{TCO} = 80$ )**

Il calcolo del punteggio economico complessivo  $P(a)$  dell'offerta a-esima sarà effettuato secondo la formula:

$$P(a) = P_{TCO}(a)$$

Dove  $P_{TCO}(a)$  è il punteggio economico relativo al costo complessivo di investimento e operatività per 3 anni di erogazione del servizio dell'offerta a-esima, che sarà calcolato secondo la formula:

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

con  $C_{TCO}(a)$  il costo complessivo dell'offerta a-esima:

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

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 3 anni;
- $C_{TCO}^{min}$  il costo minimo complessivo tra tutte le offerte.

Nei paragrafi successivi sono riportati i dettagli sul calcolo dei costi.

### 8.2.1 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 ( $BdA_{inv}$ ) indicata in (Tabella 1):

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

### 8.2.2 Costo Spesa Operativa

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

$$C_{OPS}(a) < BdA_{ops}$$

### 8.3 Valutazione Offerta

Il punteggio complessivo per ogni offerta verrà assegnato, in base alle formule riportate nel paragrafo 8.2 e ai costi presentati dai Fornitori nel **Riepilogo Costi - Tabella Costo Totale della Fornitura** (paragrafo 7.2.2), in formato pdf.



## ALLEGATO A. INDIRIZZI POP GARR

La Tabella 14 riporta l'anagrafica dei PoP.

Sigla	Nome	Sito	Indirizzo
RM2	Roma Tizii	PoP GARR c/o Direzione GARR	Via dei Tizii, 6 – 00186 Roma
BO1	Bologna Morassutti	PoP GARR c/o INFN CNAF	Viale Berti Pichat, 6/2 - 40127 Bologna
MI1	Milano Lancetti	PoP GARR c/o Colt-Telecom	Via Lancetti, 23/A - 20158 Milano
MI2	Milano Caldera	PoP GARR c/o MIX	Via Caldera, 21 (Pal. D/3) - 20153 Milano

*Tabella 14: Lista dei PoP*



## ALLEGATO B. OFFERTA TECNICO-ECONOMICA

Il file **Allegato1604\_B\_Offerta\_Tecnico\_Economica.xlsx** contiene il template per fornire i dettagli tecnico-economici dell'Offerta.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

