

Capitolato Tecnico di Gara – n.1602

Acquisizione di Fibra Ottica in IRU-15 anni, apparati di terminazione e relativi Servizi di Manutenzione

Questo documento descrive le specifiche tecniche per la fornitura in IRU di coppie di fibra ottica per la durata di 15 anni, di apparati di terminazione e dei relativi Servizi di Manutenzione. Sono inoltre illustrati lo schema di presentazione delle offerte e i criteri di valutazione delle stesse.

Indice

1	Oggetto della fornitura	4
1.1	Rete di accesso delle sedi di istituzioni GARR.....	4
1.2	Articolazione in Aggregati della fornitura	5
1.3	Procedura di gara.....	6
1.3.1	Documenti Allegati al Capitolato di Gara.....	7
2	Specifiche Tecniche della Fornitura Richiesta.....	8
2.1	Requisiti tecnici per la fibra ottica	8
2.1.1	Specifiche ottiche della fibra e valori di soglia vincolanti	8
2.1.2	Siti di amplificazione e vincoli di lunghezza	9
2.1.3	Specifiche tecniche per i connettori	9
2.1.4	Realizzazione delle code locali presso i siti GARR.....	9
2.2	Specifiche per l’Housing di apparati GARR	9
2.2.1	Richiesta Elenco dei Siti di Housing.....	10
2.2.2	Requisiti di Housing.....	10
2.3	Fornitura apparati per gli accessi di Istituzioni GARR e Scuole.....	11
2.4	Rilascio della fornitura	13
2.4.1	Tempi di consegna della fornitura	14
2.4.2	Attività propedeutiche alla realizzazione.....	16
2.4.2.1	Sopralluoghi	16
2.4.2.2	Permessi di scavo e/o posa fibra.....	17
2.4.3	Piano di realizzazione.....	17
2.4.4	Verifica degli SLA di consegna.....	18
2.4.5	Struttura di delivery del Fornitore	19
2.5	Collaudo e accettazione della fornitura.....	19
2.5.1	Consegna e collaudo delle tratte di Fibra Ottica.....	19
2.5.1.1	Variazione di tracciato delle tratte di fibra ottica in fase di consegna	20
2.5.1.2	Procedure di collaudo delle tratte di fibra ottica di accesso	20
2.5.1.3	Verbale di collaudo e limiti di accettazione	22
2.5.1.4	Modalità di consegna dei collegamenti in fibra ottica.....	22
2.5.1.4.1	PoP GARR	23
2.5.1.4.2	Sedi utenti GARR e Scuole.....	24
2.5.1.4.3	Notifica del Rilascio.....	24
2.5.2	Consegna e installazione degli apparati di terminazione presso le sedi GARR e Scuole	25
2.5.3	Procedure di collaudo degli apparati di terminazione presso le sedi GARR e Scuole	25

2.6	Servizi di Assistenza e Manutenzione richiesti	26
2.6.1	Servizio di manutenzione delle fibre ottiche	26
2.6.1.1	Manutenzione preventiva	27
2.6.1.2	Manutenzione correttiva	28
2.6.1.3	Invecchiamento della fibra ottica	29
2.6.1.4	Manutenzione straordinaria	29
2.6.1.5	Variazioni di tracciato nel corso del Contratto	30
2.6.1.6	Interventi pianificati.....	30
2.6.2	Servizio di Housing	31
2.6.3	Servizio assistenza e manutenzione per gli apparati di terminazione	32
2.6.4	Centro di Gestione e Supervisione del Fornitore.....	33
2.6.4.1	Trouble Ticket System	34
2.6.4.2	Reportistica sui servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione.....	34
2.6.4.3	Verifica semestrale degli SLA	34
2.6.5	Punti di contatto ed escalation	35
2.6.6	Affidabilità dei servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione.....	35
3	Schema di Presentazione delle Offerte.....	36
3.1	Modalità di risposta al capitolato di Gara	36
3.2	Schema di redazione dell’Offerta Tecnica	36
3.2.1	Guida alla compilazione dell’Allegato C per l’Offerta Tecnica	37
3.3	Schema di presentazione dell’Offerta Economica	39
4	Criteri di Valutazione delle Offerte	41
4.1	Il punteggio tecnico.....	41
4.1.1	Il punteggio tecnico per la rete di accesso delle sedi istituzionali GARR e Scuole.....	42
4.1.2	Il punteggio tecnico per il progetto tecnico e soluzioni migliorative.....	42
4.2	Il Punteggio Economico.....	43
4.2.1	Il Costo di investimento	43
4.2.2	Il Costo per la spesa operativa	44
Appendice A.	VINCOLI SU AGGREGATI	45
Appendice B.	RIFERIMENTI.....	47

INDICE FIGURE

Figura 1: Piano di rilascio	15
Figura 2: Posizionamento cassetto ottico	23
Figura 3: Etichettatura	23
Figura 4: Punto di rilascio.....	25

INDICE TABELLE

Tabella 1: Valori della base d’asta per ciascun Aggregato.....	6
Tabella 2: Valori di soglia per le caratteristiche ottiche della fibra	8
Tabella 3: Informazioni riguardanti i siti di Housing	10
Tabella 4: CISCO ASR-920-12CZ-A	12
Tabella 5: CISCO ASR-920-24SZ-IM	12
Tabella 6: CISCO ISR4331	12
Tabella 7: CISCO ISR4451-X.....	13
Tabella 8: Ottiche di terminazione.....	13
Tabella 9: Tempi e percentuali di consegna di Fibre Ottiche e apparati di accesso	14
Tabella 10: Esempio di Modulo per il verbale di collaudo per le tratte di accesso	21
Tabella 11: Valori di soglia dei livelli di servizio per le fibre ottiche	28
Tabella 12: Margini di invecchiamento delle fibre ottiche	29
Tabella 13: Valori di soglia dei livelli di servizio di Housing	32
Tabella 14: Definizione dei livelli del servizio di manutenzione apparati.....	32
Tabella 15: Livelli di Servizi richiesti per gli apparati di rete	33
Tabella 16: Indicatori di affidabilità dei servizi	35
Tabella 17 Schema di presentazione dell'Offerta Tecnica degli aggregati	37
Tabella 18: Schema di presentazione dell'Offerta Economica degli aggregati	39

1 OGGETTO DELLA FORNITURA

Con questa Procedura di gara il **Consortium GARR** (in seguito anche GARR) intende acquisire sul territorio nazionale:

- a) la *concessione del diritto d'uso esclusivo ed irrevocabile* o **IRU di fibra ottica spenta per la durata di 15 anni** e in particolare:
- fibra ottica spenta per il rilegamento ai PoP della dorsale delle sedi delle istituzioni GARR e delle Scuole, come meglio specificato nell'**Allegato C – Ripartizione_Aggregati_Fibra**, comprensiva della fornitura, installazione e manutenzione degli apparati di terminazione, del tipo Aggregation Services Router e CPE;

Le fibre ottiche proposte dovranno rispondere ai requisiti tecnici indicati nel paragrafo 2.1.

- b) il **Servizio di Manutenzione** della fibra ottica e degli apparati, la cui durata è indicata di seguito e nel Contratto e le cui specifiche sono dettagliate nel paragrafo 2.6.
- c) l'**Housing** di apparati di telecomunicazione di proprietà del GARR all'interno di spazi messi a disposizione dal Fornitore della fibra ottica per la durata specificata nel Contratto, per l'amplificazione del segnale trasmissivo lungo le tratte di lunga distanza. Le specifiche del Servizio di Housing richiesto sono riportate nel paragrafo 2.2.

Con la presente procedura il GARR non assume impegno alcuno circa gli effettivi ordinativi, poiché le tratte da realizzare saranno determinate da:

- le richieste degli utilizzatori della rete;
- l'affinamento degli obiettivi di progetto;
- la spesa totale necessaria all'acquisizione della fibra ed alla sua illuminazione;
- la possibilità di ottenere la disponibilità di fibra ottica tramite accordi con enti accademici e/o istituzionali.

1.1 Rete di accesso delle sedi di istituzioni GARR

È previsto il collegamento diretto in fibra ottica (in singola o doppia via) delle sedi di istituzioni GARR presenti sul territorio nazionale ad uno dei PoP GARR della dorsale (**Allegato A – Anagrafica Sedi**). L'accesso diretto in fibra ottica alla dorsale della rete consente infatti di garantire alle Università e ai centri di ricerca del CNR, ENEA, INFN, INAF, INGV ecc. bande passanti di 100Mbps, 1Gbps e a 10Gbps, fino ad arrivare a 100Gbps, nelle sedi che ospitano grandi centri di elaborazione e archiviazione dei dati già presenti sul territorio o in fase di realizzazione.

La lista delle tratte in fibra ottica per il collegamento delle sedi delle istituzioni GARR e delle Scuole (di seguito anche "sedi utente") ai PoP è contenuta nell'**Allegato B – Elenco delle tratte**.

Per gli accessi delle sedi istituzionali GARR e delle Scuole che nella lista dell'**Allegato B – Elenco delle tratte** riportano la colonna Apparato Utente compilata, si richiede oltre alla fornitura della fibra ottica spenta, anche la fornitura e l'installazione presso la sede dell'apparato di terminazione (Aggregation Services Router o CPE), il quale dovrà rispondere alle specifiche indicate nel paragrafo 2.3.

1.2 Articolazione in Aggregati della fornitura

La procedura di gara prevede la suddivisione della fornitura in **Lotti** indipendenti, denominati **Aggregati**, e di seguito indicati semplicemente come Aggregato/i. Si definisce Aggregato l'insieme costituito da due o più tratte in fibra ottica. Ogni Aggregato sarà composto dai seguenti elementi:

- Tratta/e in fibra ottica per il collegamento delle sedi delle istituzioni GARR e delle Scuole ai PoP della rete (o ad altre sedi di Istituzioni GARR), identificate dal prefisso **A_nT_n**, ed elencate nell'Allegato B) nonché gli apparati di terminazione (Aggregation Services Router o CPE) ove richiesti;
- I servizi di Manutenzione e di housing di cui al punto b) e c) del Capitolo 1.

L'Aggregato è un insieme indivisibile: saranno pertanto ammesse esclusivamente le proposte relative ad uno specifico aggregato che contenga un'offerta tecnico-economica completa, che includa tutte le tratte che lo compongono, gli apparati e i relativi Servizi di housing e Manutenzione.

Tratte *differenziate*

NOTA BENE: **Fanno eccezione le tratte con seconde vie, individuate nell'Allegato C come tratte differenziate, per le quali solo la seconda via è considerata opzionale nell'offerta di ciascun aggregato.** Si sottolinea inoltre che **le seconde vie saranno valutate solo ai fini del punteggio tecnico.**

Nel caso in cui per una sede GARR siano richieste prima e seconda via (opzionale), identificate negli allegati di consistenza come **differenziate**, ai fini dell'assegnazione del punteggio tecnico saranno considerate maggiormente premianti le tratte totalmente differenziate, rispetto alle realizzazioni con parziale sovrapposizione.

Tratte con *vincoli di percorso*

Nell'Appendice A si riportano, suddivise per aggregato di appartenenza, le tratte per le quali è obbligatoriamente richiesto il rispetto dei **vincoli di percorso** specificati, pena l'esclusione della proposta. Per le tratte con **vincolo di percorso** non si ammette alcuna percentuale di sovrapposizione, diversamente dal caso delle tratte indicate in precedenza come *differenziate*.

Le informazioni relative alle sedi di Istituzioni GARR, Scuole e PoP sono elencate nell'*Allegato A - Anagrafica Sedi*.

Per ciascun Aggregato è indicata da GARR la base d'asta **BdA**_{Aggregato} relativa alla somma di:

- costo per l'acquisizione in IRU delle fibre ottiche che lo compongono;
- costo per la fornitura e l'installazione degli apparati di terminazione, ove richiesti;
- costo per il Servizio di Manutenzione delle fibre ottiche e del Servizio di Housing per **15 anni**;
- costo per il Servizio di Manutenzione degli apparati di terminazione per **5 anni**.

Come meglio illustrato nel paragrafo 4.2 le Offerte Economiche dei Fornitori per ciascun Aggregato non devono superare i limiti di costo indicati nella Tabella 1.

ID Lotto	<i>B_aA</i> _{Aggregato} (Euro ESCLUSA IVA ed eventuali ulteriori oneri di legge)
A1	580.000,00
A2	1.160.000,00
A3	370.000,00
A4	910.000,00
A5	760.000,00
A6	720.000,00
A7	530.000,00
A8	560.000,00
A9	330.000,00
A10	1.050.000,00
A11	680.000,00
A12	420.000,00
A13	1.610.000,00
A14	590.000,00
A15	390.000,00
Totale	10.660.000,00

Tabella 1: Valori della base d'asta per ciascun Aggregato

Si sottolinea che il calcolo del *B_aA*_{Aggregato} include tutti i costi relativi alle prime vie e tutti i costi relativi alle tratte vincolate (elencate in Appendice A), ma non i costi relativi alle seconde vie (opzionali) delle tratte indicate come *differenziate*.

1.3 Procedura di gara

La Procedura di gara adottata, nell'ambito di applicazione dell'art.15 del D.Lgs 50/2016 (c.d. "Codice degli Appalti") 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. 1602 per affidamento fornitura in IRU di fibra ottica e relativi servizi di Manutenzione*.

Le forniture dei singoli Aggregati saranno affidate con il criterio dell'**offerta economicamente più vantaggiosa**, in base ai seguenti parametri e pesi:

A) prezzo	60%
B) qualità	40%

Per una descrizione più puntuale delle modalità di assegnazione dei punteggi e dei parametri tecnici premianti, si rimanda al Capitolo 4.

Le forniture dei singoli Aggregati saranno regolate dal **Contratto di Fornitura**, che costituisce parte integrante e sostanziale della documentazione di gara.

1.3.1 Documenti Allegati al Capitolato di Gara

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

- **Allegato A - Anagrafica Sedi:** il documento, in formato pdf, contiene l'anagrafica delle sedi e dei PoP GARR;
- **Allegato B – Elenco delle tratte:** il documento, in formato pdf, contiene l'elenco delle tratte di accesso di istituzioni GARR e Scuole, diviso per aggregati;
- **Allegato C – Ripartizione_Aggregati_Fibra:** il documento, in formato .xls, contiene l'elenco completo, ripartito in Aggregati, delle tratte di accesso delle istituzioni GARR e delle Scuole. Si richiede al Fornitore la compilazione di questo documento ai fini della presentazione delle offerte, tecnica ed economica, secondo le modalità indicate al Capitolo 3;
- **Allegato D – Template Scheda di Survey**

La compilazione dell'**Allegato C – Ripartizione_Aggregati_Fibra** è a cura del Fornitore.

2 SPECIFICHE TECNICHE DELLA FORNITURA RICHIESTA

2.1 Requisiti tecnici per la fibra ottica

Le fibre ottiche che GARR intende acquisire potranno essere del tipo Single Mode, Non-Dispersion shifted e rispondere alle caratteristiche riportate dalla Raccomandazione **ITU-T G.652** oppure del tipo Single Mode Non- zero dispersion-shifted (NZ-DSF) e rispondere alle caratteristiche riportate dalla Raccomandazione **ITU-T G.655**.

La conformità della fibra alle diverse specifiche ITU-T, avrà impatto sulla valutazione tecnica della stessa. In particolare, la fibra **ITU-T G.652.D** avrà un punteggio superiore rispetto alle altre tipologie di fibra **ITU-T G.652** per le quali il punteggio dipenderà anche dell'anno di posa. La fibra **ITU-T G.655** otterrà il punteggio inferiore.

GARR considera non accettabili tratte per la cui realizzazione si siano utilizzate, in una percentuale maggiore al 5% della lunghezza, soluzioni con fibre **aeree**, ad esempio quelle posate in elettrodotti, o tutte quelle tipologie di vettore delle fibre che presentino criticità rispetto alla sollecitazione termica o ai tempi di intervento, non compatibili con i livelli di servizio richiesti da GARR (in termini di disponibilità e tempi di ripristino vedi Par2.6.1 e successivi).

Un maggior numero di connettori meccanici determineranno una penalizzazione in fase di valutazione tecnica.

Variazioni della tipologia di fibra all'interno di uno stesso segmento di fibra saranno penalizzate, per distanze maggiori di 40km.

Il Fornitore sarà tenuto a indicare per ogni tratta la tipologia di fibra, il nome commerciale, il nome del produttore, le caratteristiche del/dei vettori utilizzati e l'anno di posa, la lunghezza e le caratteristiche ottiche della tratta in fibra, il numero giunti meccanici e a fusione, i tempi di consegna e gli SLA della tratta (si veda il paragrafo 3.2.1 per il dettaglio dell'informazione richiesta).

2.1.1 Specifiche ottiche della fibra e valori di soglia vincolanti

In Tabella 2 sono riportati i valori di soglia relativi alle specifiche ottiche richieste per le tratte in fibra di accesso delle istituzioni GARR e per le Scuole. I valori di soglia si intendono comprensivi di giunzioni e/o connettori. Non saranno prese in considerazione offerte di Aggregati le cui tratte presentino valori che non soddisfano alle condizioni riportate in Tabella 2.

Caratteristica Fibra tratte di accesso	Valore di soglia
Attenuazione specifica a 1550 nm	$\leq 0.27 \text{ dB/km}$

Tabella 2: Valori di soglia per le caratteristiche ottiche della fibra

Il valore misurato delle specifiche ottiche di ciascuna tratta dovrà essere dichiarato (Par.3.2.1). Sarà usato in fase di valutazione delle offerte e verificato successivamente in fase di Collaudo.

Si precisa che, limitatamente alle sole tratte in fibra che non superino i 25 km di lunghezza fisica, sarà tollerato un margine di **attenuazione** complessiva a 1550 nm, pari a 1.5 dB per ciascuna delle 2 code locali. A titolo di esempio, nel caso di una tratta in fibra di lunghezza fisica pari a 10 km è ammessa un'attenuazione complessiva della tratta, a 1550nm, inferiore a: $5.7 \text{ dB} = (0.27 \text{ dB/km} * 10 \text{ km} + 2 * 1.5 \text{ dB})$.

In fase di collaudo (Par.2.5.1) sarà richiesta al Fornitore la certificazione dei valori misurati in campo e il GARR verificherà la conformità con quanto dichiarato in offerta, avvalendosi della facoltà di applicare le relative penali previste dal Contratto.

2.1.2 Siti di amplificazione e vincoli di lunghezza

GARR ritiene opportuno non superare la distanza di 80 km senza amplificare il segnale trasmissivo. Atal fine richiede al Fornitore di rendere disponibili lungo il percorso delle fibre ottiche siti adatti ad ospitare apparati di proprietà GARR per l'amplificazione dei segnali ottici.

I siti di amplificazione disponibili su ogni tratta, dovranno essere elencati in una tabella secondo le modalità richieste nel Par. 2.2.1. Sarà facoltà di GARR scegliere quali punti di amplificazione, tra quelli elencati, utilizzare. Per ogni tratta potrà essere previsto al massimo un sito di rigenerazione tra quelli elencati dal Fornitore e **complessivamente la lunghezza di questa non potrà eccedere 160 km**.

2.1.3 Specifiche tecniche per i connettori

Si richiede che le terminazioni delle fibre ottiche siano realizzate mediante giunzione a fusione controllata e che i connettori siano conformi alla raccomandazione **ITU-T G.671**.

2.1.4 Realizzazione delle code locali presso i siti GARR

Si precisa che tutte le opere, anche interne alla proprietà delle sedi GARR (PoP, sedi istituzionali e Scuole), necessarie alla realizzazione delle code locali delle tratte di fibra ottica parte della presente Fornitura, saranno di competenza del Fornitore, che dovrà sostenerne i costi. Per opere necessarie alla realizzazione delle code locali si intendono:

- tutti i lavori di scavo e posa dei cavi in fibra ottica fino al cassetto di terminazione o alla borchia di terminazione (vedi par. 2.5.1.4 per i dettagli relativi alle modalità di consegna delle fibre ottiche) presso i locali dove sono installati gli apparati di terminazione di diretta competenza GARR o dei suoi utenti;
- la predisposizione, ove richiesto, di opportuna canaline aeree o nel sottopavimento (metalliche o realizzate in materiali plastici autoestinguenti a bassa emissione di fumi e gas tossici) a protezione dei cavi in fibra ottica;
- la fornitura, posa e protezione delle bretelle ottiche fino agli apparati terminali (vedi par. 2.5.1.4 per maggiori dettagli).

Sono escluse invece le opere di adeguamento infrastrutturale delle sedi GARR quali la realizzazione di cavidotti o qualsiasi opera in muratura.

2.2 Specifiche per l'Housing di apparati GARR

Al Fornitore sarà richiesto di allocare, all'interno delle proprie sedi, dello spazio in Housing per realizzare Siti di amplificazione, dove ospitare gli apparati GARR di amplificazione del segnale ottico (*apparati non oggetto di questa fornitura di Gara*). La fornitura del servizio di Housing presso locali del Fornitore, dovrà

essere garantita per l'intero periodo di acquisizione della fibra e con i livelli di servizio meglio specificati nel Par.2.6.

2.2.1 Richiesta Elenco dei Siti di Housing

Il Fornitore sarà tenuto a indicare l'elenco dei siti *proposti* per ospitare apparati di amplificazione GARR che garantiscano la realizzazione della tratta nel rispetto delle specifiche indicate nel Par.2.1.2. Si precisa che la lista completa dei siti di amplificazione è richiesta, ma non contribuisce all'assegnazione di punteggi in fase di valutazione. Sarà facoltà di GARR scegliere quali fra questi usare per l'implementazione della rete trasmissiva.

Nome del Sito di amplificazione	Aggregato	Tratta	Indirizzo	Coordinate GPS

Tabella 3: Informazioni riguardanti i siti di Housing

In Tabella 3 è mostrato il template estratto dall'Allegato C che il Fornitore dovrà compilare inserendo, in ogni riga, l'identificativo del sito e il numero di Aggregatotratta interessati, l'indirizzo del sito di housing e le relative coordinate GPS. Il Fornitore dovrà produrre una scheda informativa, il cui template è fornito nell'Allegato D – *Template Scheda di Survey*, che potrà essere fornita congiuntamente all'Offerta, inserendo nell'ultima colonna della tabella il link (Puntatore) alla scheda di survey, oppure dovrà essere consegnata inderogabilmente congiuntamente all'atto di sottoscrizione del Contratto.

2.2.2 Requisiti di Housing

I siti di Housing messi a disposizione dal Fornitore dovranno soddisfare alcuni requisiti imposti da GARR riportati di seguito riportati.

- **Accesso ai locali.** L'accesso dovrà essere assicurato sia al personale GARR, sia al personale incaricato da GARR per lo svolgimento di attività di installazione, controllo, collaudo, manutenzione (ordinaria e straordinaria) e gestione in loco degli apparati ospitati. In sede di Offerta Tecnica dovranno essere precisate le modalità e le condizioni previste per l'accesso. La protezione, la regolamentazione e le modalità di accesso ai locali saranno oggetto di valutazione tecnica. In ogni caso, si richiede che l'accesso ai locali debba essere assicurato in un tempo massimo di **6 ore** dalla richiesta da parte di GARR;
- **Alimentazione Protetta.** Negli spazi messi a disposizione dovrà essere reso disponibile il servizio di alimentazione elettrica con garanzia di continuità **non inferiore al 99.9%**. Pertanto si richiede la presenza di gruppi di continuità (UPS, stazioni di energia, gruppo elettrogeno) tali da garantire continuità elettrica anche in caso di prolungate interruzioni. Requisito importante è che non vi siano single point of failure nella alimentazione degli apparati. A tal fine si richiede la disponibilità di quadri elettrici separati, dai quali derivare linee elettriche indipendenti, sezionabili attraverso interruttori magnetotermici e dedicate **esclusivamente** all'alimentazione degli apparati GARR. Nelle sole aree messe a disposizione, la realizzazione degli impianti elettrici secondo le specifiche GARR è a cura dell'Operatore;
- **Condizionamento.** Il sistema di condizionamento dovrà essere conforme ai requisiti di legge. Saranno considerati preferenziali sistemi di condizionamento tali da garantire valori della

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



temperatura e del tasso di umidità più stringenti rispetto ai limiti di legge: preferibilmente la temperatura ambientale dovrà quindi mantenersi tra i 20 e i 25 °C (gradi centigradi) e il tasso di umidità dovrà attestarsi tra il 30% e il 50%;

- **Dotazioni accessorie.** Si richiede che il sito sia fornito di strutture accessorie (canalizzazioni aeree, pavimento flottante, strutture di permutte, ecc.) che consentono, nel caso in cui ci sia la necessità per GARR, la realizzazione di permutte ottiche eseguite a regola d’arte;
- **Cabling.** Si richiede che il cablaggio interno al sito di Housing dai punti di terminazione delle fibre ottiche agli apparati GARR sia fornito e mantenuto dall’Operatore;
- **Traslochi.** Saranno a carico del Fornitore tutti gli oneri che dovessero derivare da eventuali futuri traslochi del sito che, in ogni caso, dovrà avvenire all’interno dello stesso comune, senza alterare in maniera peggiorativa le caratteristiche tecniche della tratta interessata;
- **Gestione e Manutenzione.** L’Operatore dovrà provvedere alla fornitura servizi di gestione ordinaria e straordinaria dei siti, quali pulizia, manutenzione delle opere edili e degli impianti. Nei siti dovranno essere garantiti il rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **Gestione Guasti.** La gestione dei guasti ambientali dovrà essere in modalità h24x7, tramite NOC del Fornitore. Il ripristino dei guasti ambientali bloccanti (interruzione corrente, allagamento, ecc.) deve essere assicurato entro le **4 ore**;
- **Esclusione di estranei.** Dovranno essere definiti, ed attuati, i meccanismi adottati al fine di garantire l’esclusione dell’intervento da parte di estranei sugli apparati trasmissivi installati da GARR.
- **Spazio rack.** Si richiede l’allocazione di una superficie su pavimento tale da consentire l’installazione di 1 rack ETSI 30x60x220 cm. Lo spazio totale allocato dovrà essere incrementato della quantità necessaria a consentire le normali manovre di accesso e manutenzione degli apparati;
- **Alimentazione.** Si richiede la disponibilità di linee di alimentazione 230 VAC e -48VDC rispondenti ai requisiti di protezione specificati in precedenza. GARR si riserva la scelta dell’utilizzo di una delle due tipologie di alimentazione. In entrambi i casi, la potenza elettrica richiesta è di 2kW.

2.3 Fornitura apparati per gli accessi di Istituzioni GARR e Scuole

Oltre alla fornitura di fibra ottica spenta per gli accessi di tutte le sedi Istituzionali GARR e delle Scuole elencate nell’*Allegato B – Elenco delle tratte*, per le sedi che nell’allegato riportano esplicitamente la richiesta di apparato di terminazione, il Fornitore dovrà installare presso la sede, nel caso di Aggregation Services Router apparati **CISCO ASR-920-12CZ-A** o **CISCO ASR-920-24SZ-M**, nel caso dei CPE apparati **CISCO ISR4331** o **CISCO ISR4451-X**, equipaggiati con le ottiche riportate nelle tabelle seguenti e per le quali è richiesta la quotazione. Si riportano di seguito le configurazioni standard degli apparati di terminazione.

Part Number	Descrizione	Q.tà
ASR-920-12CZ-A	Cisco ASR920 Series - 12GE and 2-10GE - AC model	1
A900-CONS-KIT-U	ASR 900 USB Console Cabling Kit	1
SASR920NPEK9316S	Cisco ASR 920 Series IOS XE UNIVERSAL-NO PAYLOAD ENCRYPTION	1
ASR920-S-I	Cisco ASR920 Series - Metro IP Access	1
ASR920-12G-2-10G	Cisco ASR920 Series - 12 ports GE and 2 ports 10G license	1
CAB-AC-ITL	Power Cord - Italy, 10A,250V, 2500mm, -40C to +85C	2

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



Part Number	Descrizione	Q.tà
A920-RCKMT-19	EIA 19in Rack mount Option for the Cisco ASR 920	1
A920-CBL-GUIDE	ASR 920 Cable Guide	1

Tabella 4: CISCO ASR-920-12CZ-A

Part Number	Descrizione	Q.tà
ASR-920-24SZ-IM	Cisco ASR920 Series - 24GE Fiber and 4-10GE : Modular PSU and IM	1
A900-CONS-KIT-U	ASR 900 USB Console Cabling Kit	1
SASR920NPEK9316S	Cisco ASR 920 Series IOS XE UNIVERSAL-NO PAYLOAD ENCRYPTION	1
ASR920-S-I	Cisco ASR920 Series - Metro IP Access	1
ASR920-24G-4-10G	Cisco ASR920 Series - 24 ports GE and 4 ports 10G license	1
ASR-920-PWR-A	ASR 920 AC Power Supply	2
CAB-AC-ITL	Power Cord - Italy, 10A,250V, 2500mm, -40C to +85C	2
A920-RCKMT-19	EIA 19in Rack mount Option for the Cisco ASR 920	1
A920-CBL-GUIDE	ASR 920 Cable Guide	1
ASR-920-FAN-F	ASR 920 Fan for Fixed Chassis	1
SFP-GE-T	100BASE-T SFP transceiver module for Cat.5 copper wire, RJ-45 connector	5

Tabella 5: CISCO ASR-920-24SZ-IM

Per il modello **CISCO ASR-920-24SZ-IM** l'ottica di terminazione deve essere 10G, del tipo adatto (vedi Tabella 8) ad illuminare la tratta in fibra. Negli altri casi l'ottica di terminazione deve essere 1G.

Part Number	Descrizione	Q.tà
ISR4331-SEC/K9	Cisco ISR 4331 Sec bundle w/SEC license	1
SL-4330-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4330 Series	1
PWR-4330-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4330	1
CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
MEM-4300-4G	4G DRAM (2G+2G) for Cisco ISR 4330, 4350	1
MEM-FLSH-4G	4G Flash Memory for Cisco ISR 4300 (Soldered on motherboard)	1
SL-4330-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4330 Series	1
NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	1
SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	1
SISR4300UK9-313S	Cisco ISR 4300 Series IOS XE Universal	1
FL-4330-PERF-K9=	Performance on Demand License for 4330 Series	1

Tabella 6: CISCO ISR4331

Part Number	Descrizione	Q.tà
ISR4451-X-SEC/K9	Cisco ISR 4451 Sec Bundle, w/SEC license	1
SL-44-IPB-K9	IP Base License for Cisco ISR 4400 Series	1
PWR-4450-AC	AC Power Supply for Cisco ISR 4450 and ISR4350	1
PWR-4450-AC/2	AC Power Supply (Secondary PS) for Cisco ISR 4450	1
CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
SL-44-SEC-K9	Security License for Cisco ISR 4400 Series	1
MEM-4400-4G	4G DRAM (2G+2G) for Cisco ISR 4400	1

Part Number	Descrizione	Q.tà
MEM-4400-DP-2G	2G DRAM (1 DIMM) for Cisco ISR 4400 Data Plane	1
MEM-FLASH-8G	8G Compact Flash Memory for Cisco ISR 4450	1
NIM-BLANK	Blank faceplate for NIM slot on Cisco ISR 4400	1
POE-COVER-4450	Cover for empty POE slot on Cisco ISR 4450	1
SM-S-BLANK	Removable faceplate for SM slot on Cisco 2900,3900,4400 ISR	1
SISR4400UK9-315S	Cisco ISR 4400 Series IOS XE Universal	1
FL-44-PERF-K9=	Performance on Demand License for 4400 Series	1

Tabella 7: CISCO ISR4451-X

Di seguito le ottiche di terminazione 1Gbps e 10Gbps.

Part Number	Descrizione
GLC-ZX-SMD	CISCO 1000BASE-ZX SFP transceiver module SMF 1550nm DOM
GLC-LH-SMD	CISCO 1000BASE-LX/LH SFP transceiver module MMF/SMF 1310nm DOM
SFP-10G-LR	CISCO 10GBASE-LR SFP Module
SFP-10G-ER	CISCO 10GBASE-ER SFP Module
SFP-10G-ZR	CISCO 10GBASE-ZR SFP Module

Tabella 8: Ottiche di terminazione

Gli apparati riportati nelle tabelle precedenti rappresentano un requisito vincolante, come indicato nell'*Allegato C – Ripartizione_Aggregati_Fibra*. Le Licenze disponibili in formato elettronico dovranno essere fornite nella modalità E-delivery.

2.4 Rilascio della fornitura

Nel presente capitolo sono descritte le modalità e le tempistiche con cui dovrà avvenire il rilascio della fornitura (**processo di delivery**) oggetto della presente Procedura di gara da parte del Fornitore aggiudicatario di uno o più aggregati di gara. Nel paragrafo 2.4.1 sono descritti i termini entro cui il Fornitore è tenuto a completare l'installazione, il collaudo e la consegna delle varie componenti della fornitura. Nel paragrafo 2.4.2 sono descritti modi e tempi entro cui il Fornitore dovrà portare a termine tutte le attività propedeutiche (sopralluoghi, richieste di permessi per scavi e posa fibra, etc.) alla messa in opera della fornitura.

Come spiegato nel paragrafo 2.4.3, il Fornitore sarà tenuto inoltre a presentare, in fase di presentazione della Offerta Tecnica, un Piano di Realizzazione della fornitura conforme nei tempi e modi a quanto stabilito nel presente capitolato. Una volta avvenuta l'aggiudicazione degli aggregati di gara e sottoscritto il Contratto di Fornitura, il Fornitore aggiudicatario, completate le suddette attività propedeutiche alla realizzazione e trascorsi i tempi definiti di seguito, dovrà presentare la versione esecutiva del piano di realizzazione. Durante tutta la fase esecutiva di delivery della fornitura, verrà condotto da parte di GARR un monitoraggio costante dello stato di avanzamento lavori (nelle modalità previste dal Contratto), allo scopo di verificare che il Fornitore rispetti le varie scadenze temporali e le modalità di consegna di seguito definite (par. 2.4.4).

Infine in fase di presentazione dell’Offerta Tecnica il Fornitore dovrà descrivere la propria struttura organizzativa deputata alla realizzazione e messa in opera della presente fornitura (**struttura di delivery** del Fornitore), i punti di contatto e le procedure di escalation (par. 2.4.5).

2.4.1 Tempi di consegna della fornitura

La consegna da parte del Fornitore del totale degli aggregati di gara aggiudicati dovrà avvenire entro i termini e secondo le modalità illustrati nel presente paragrafo. Nella Tabella 9 sono riportate le tempistiche e le relative percentuali di completamento della fornitura che il Fornitore è tenuto a rispettare.

Numero di giorni dall’Ordine di Acquisto	Stato di Avanzamento (% tratte collaudate dal Fornitore)
75	40%
90	60%
105	75%
120	90%
135	100%

Tabella 9: Tempi e percentuali di consegna di Fibre Ottiche e apparati di accesso

Per il completamento della fornitura degli aggregati aggiudicati (Accesso delle sedi istituzionali GARR e Scuole) sono previsti termini di consegna pari a **135 giorni**. Il GARR si riserva la facoltà di rigettare in parte o in toto la fornitura delle tratte la cui consegna risulti in ritardo rispetto ai termini temporali suddetti o applicare le penali di ritardata consegna previste dal Contratto di Fornitura (vedi Figura 1).



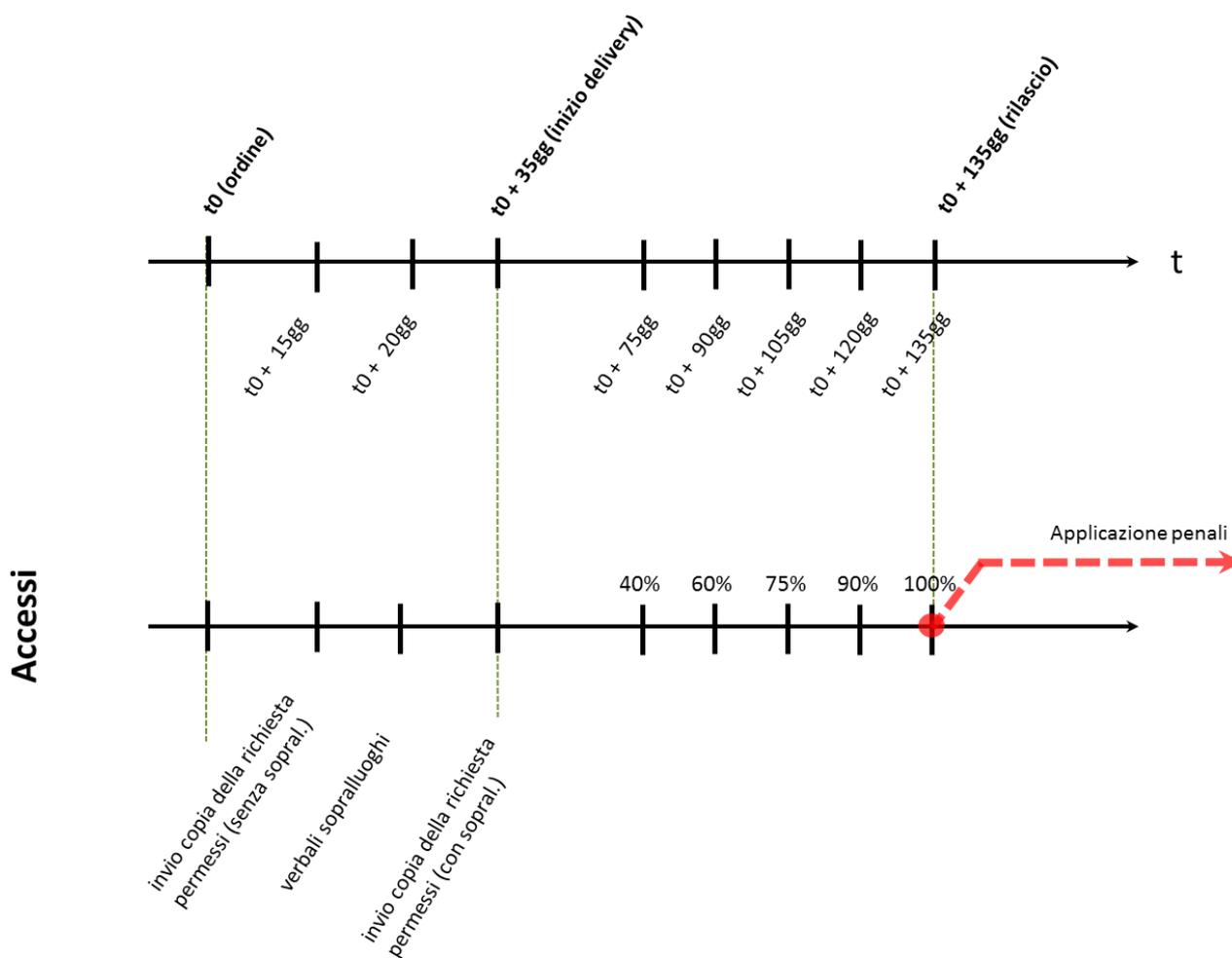


Figura 1: Piano di rilascio

Per quanto concerne i termini di consegna delle forniture indicati in Tabella 9 e in Figura 1 vale quanto segue:

- tutti i termini di consegna sono calcolati in **giorni solari** a partire dalla data di emissione dell'Ordine di Acquisto da parte del GARR;
- una tratta è da considerarsi consegnata solo una volta completato con esito positivo da parte del Fornitore il relativo collaudo, così come specificato nel paragrafo 2.5.1 (fase 1 del collaudo). Le tratte di accesso per cui siano previsti apparati di terminazione in casa utente o presso Scuole saranno considerate consegnate solo una volta completato con esito positivo da parte del Fornitore anche il collaudo degli apparati terminali, come specificato nel paragrafo 2.5.2. Nei casi in cui sia previsto un apparato lato utente, oltre alla procedura di rilascio della fibra ottica va considerato quanto riportato nei par.2.5.2 e 2.5.3;
- per percentuale di completamento degli aggregati in un dato momento è da intendersi il rapporto tra il numero delle tratte di accesso consegnate e il numero di tutte le tratte ordinate, moltiplicato per 100 e arrotondato all'intero inferiore.

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri


Il Fornitore sarà tenuto a presentare un piano di implementazione, conforme a quanto suddetto, in cui sia indicata per tutti gli aggregati la data di consegna prevista (vedi par. 2.4.3).

2.4.2 Attività propedeutiche alla realizzazione

Il Fornitore, a partire dalla sottoscrizione del Contratto di Fornitura, è tenuto a svolgere tutte le attività propedeutiche alla realizzazione delle tratte di fibra ottica facenti parte della fornitura che si sia aggiudicato entro limiti temporali ben definiti nel Contratto. Tra le attività propedeutiche rientrano i sopralluoghi effettuati presso le sedi terminali delle tratte di fibra ottica (PoP, sedi Istituzioni GARR e Scuole), le richieste di permessi di posa fibra ottica e/o scavo inoltrate alle autorità competenti, ogni altra attività necessaria a definire il piano esecutivo di realizzazione per ogni tratta oggetto della presente fornitura.

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**):

- a) inviare copia dei permessi, per le sedi dove il sopralluogo non è previsto, entro **15 giorni** dalla sottoscrizione del Contratto di Fornitura;
- b) inviare copia dei verbali redatti durante i sopralluoghi propedeutici all'attestazione delle fibre ottiche ed eventuale installazione di apparati di terminazione delle stesse oggetto della fornitura presso le sedi oggetto della fornitura, entro **20 giorni** dalla sottoscrizione del Contratto di Fornitura;
- c) inviare copia della richiesta dei permessi di posa di fibra ottica e/o scavo inoltrata alle Autorità competenti, entro **35 giorni** dalla sottoscrizione del Contratto di Fornitura nei casi in cui è stato effettuato un sopralluogo presso i siti che ospitano i PoP o le sedi Utente di cui al precedente punto a).

2.4.2.1 Sopralluoghi

Il Fornitore inoltre sarà tenuto a svolgere tutti i sopralluoghi presso i siti di competenza GARR dove verranno terminate le tratte di fibra ottica (PoP, sedi istituzioni GARR e Scuole) e eventualmente installati apparati di terminazione delle stesse, attenendosi alle linee guida di seguito dettagliate.

In particolare il Fornitore dovrà:

- a) eseguire un **unico** sopralluogo per sede, durante il quale dovranno essere raccolte tutte le informazioni propedeutiche alla posa e terminazione di **tutte** le tratte di fibre ottiche da terminare presso la sede e all'installazione di **tutti** gli eventuali apparati terminali. La necessità di dovere eseguire ulteriori sopralluoghi dovrà essere debitamente motivata dal Fornitore e sarà soggetto ad autorizzazione da parte del GARR;
- b) prendere contatto autonomamente con riferenti della sede indicati da GARR in modo da fissare la data del sopralluogo. Qualora entro **2 giorni lavorativi** non riuscisse a prendere contatto con essi dovrà darne comunicazione alla struttura di delivery del GARR, che potrà quindi facilitare il contatto;
- c) dare comunicazione alla struttura di delivery di GARR con un preavviso di almeno **2 giorni lavorativi** dello svolgimento di un sopralluogo;
- d) inviare entro **2 giorni lavorativi** dallo svolgimento il verbale di sopralluogo con tutte le informazioni rilevanti:
 - a. scopo del sopralluogo;
 - b. dettagli della sede;

- c. nome, cognome, recapito telefonico del personale del Fornitore;
- d. nome, cognome, recapito telefonico del personale della sede che ha seguito il sopralluogo;
- e. esito del sopralluogo. In caso di esito negativo dovranno essere evidenziate tutte le criticità emerse e proposte le eventuali azioni correttive;
- f. coordinate di terminazione delle fibre ottiche:
 - i. nel caso dei siti PoP dovranno essere riportate le coordinate del rack (sala, posizione e identificativo del rack) e le rack unit, dove andranno installati cassetto di terminazione e passacavi (come specificato in 2.5.1.4);
 - ii. nel caso dei siti Utente e delle Scuole dovrà essere riportata la posizione del cassetto/borchia di terminazione;
- g. coordinate di installazione dell'eventuale apparato di terminazione fornito;
- h. la lunghezza, **misurata** dal personale del Fornitore, delle bretelle ottiche da utilizzare per la attestazione della fibra ottica:
 - dal cassetto ottico all'apparato GARR di terminazione eventualmente parte della fornitura nel caso dei PoP GARR;
 - dal cassetto ottico/borchia fino all'apparato di terminazione eventualmente parte della fornitura nel caso dei siti istituzionali GARR e delle Scuole;
- i. connettori delle bretelle suddette così come specificato in 2.5.1.4;
- j. eventuali opere interne o esterne (realizzazione canalizzazioni, scavi, apertura tombini, etc.) alla sede e relativa competenza (sede ospitante o Fornitore) propedeutiche alla consegna della tratta di fibra ottica da terminare nella sede in oggetto;
- k. firma per accettazione del personale della sede che ha seguito il sopralluogo;
- l. alla scheda di sopralluogo potrà essere allegata tutta la documentazione rilevante (planimetria della sede, documentazione fotografica, etc.).

2.4.2.2 *Permessi di scavo e/o posa fibra*

Qualora per la realizzazione di una tratta di fibra ottica oggetto della presente fornitura risulti necessario da parte del Fornitore effettuare lavori di scavo e/o posa che richiedano la concessione di permessi da parte delle autorità competenti, Il Fornitore dovrà dare evidenza al GARR della richiesta di permessi entro i termini indicati ai punti a) e c) del paragrafo 2.4.2.

Il Fornitore dovrà in particolare inviare alla struttura di delivery del GARR:

- a) copia della richiesta di permessi sottoposta alle autorità competenti con il numero di protocollo assegnato e il tempo previsto massimo di concessione del permesso in base alla normativa vigente in materia;
- b) copia della documentazione allegata alla richiesta di permesso.

Inoltre il Fornitore sarà tenuto ad aggiornare periodicamente la struttura di delivery del GARR sullo stato di ottenimento dei permessi e su eventuale ritardi rispetto a quanto dichiarato evidenziandone i motivi.

2.4.3 **Piano di realizzazione**

Il Fornitore in fase di presentazione dell'Offerta Tecnica è tenuto a presentare come parte del progetto tecnico un piano di realizzazione della fornitura conforme nei tempi e modi a quanto stabilito nel presente capitolato.

Il Fornitore dovrà fornire tutti gli elementi per valutare nel suo complesso il processo di delivery che metterà in atto per consegnare nei termini richiesti la fornitura offerta. È richiesta una descrizione generale di:

- la struttura organizzativa del delivery del Fornitore sia a livello centrale che territoriale (vedi par. 2.4.5);
- Il work flow aziendale che descriva come sarà strutturato il processo di delivery nelle sue varie fasi (es. attività propedeutiche, realizzazione, collaudo, consegna);
- le strategie che verranno adottate per rispettare i termini di consegna del presente capitolato e recuperare i possibili ritardi dovuti a imprevisti (es. ritardo nella concessione dei permessi di posa e/o scavo).

Il Fornitore sarà tenuto inoltre a redigere piano di implementazione di massima nel quale per ogni tratta di fibra ottica facente parte della presente fornitura siano specificate le attività propedeutiche da svolgere (es. sopralluoghi e richieste di permessi, già noti in fase di presentazione dell'offerta), le opere realizzative (es. scavo/posa fibra, bretellaggi/giunzioni in centrale) e di collaudo/consegna da eseguire con le relative tempistiche indicative. Il piano complessivo presentato dovrà essere conforme a quanto specificato nel paragrafo 2.4.1 relativamente ai termini di consegna.

Una volta avvenuta l'aggiudicazione degli aggregati di gara e sottoscritto il Contratto di Fornitura, il Fornitore aggiudicatario dovrà entro **30 giorni solari** dall'emissione degli ordini presentare la **versione esecutiva del piano di realizzazione**, nel quale per tutte le compenti della fornitura dovranno essere indicate attività realizzative previste e i relativi tempi di attuazione. In particolare per ogni tratta da realizzare dovranno essere specificate:

- a) le attività realizzative previste (scavi e posa fibra, giunzioni in centrale o in strada, permutazioni, esecuzione opere interne o esterne alle sedi terminali, predisposizione canalizzazioni, installazioni cassette ottiche, eventuale installazione di apparati di terminazioni, ecc.);
- b) le attività di collaudo e consegna (misure, consegna bretelle ottiche, test standalone e IP apparati di terminazione se previsti, etichettatura, ecc.).

2.4.4 Verifica degli SLA di consegna

Durante tutta la fase esecutiva di delivery della fornitura, verrà condotto da parte di GARR un monitoraggio costante dello stato di avanzamento lavori allo scopo di verificare che il Fornitore rispetti le varie scadenze temporali e le modalità di consegna definite nel presente capitolato. Il Fornitore dovrà pertanto dare visibilità al GARR dello stato di avanzamento e della previsione di consegna attraverso la produzione periodica di report come meglio specificato di seguito.

In particolare il Fornitore sarà tenuto a presentare un report con cadenza settimanale che riporti le seguenti informazioni:

- stato di avanzamento e previsione di consegna per ciascuna tratta di fibra ottica (inclusi, ove previsto, gli apparati di terminazione);
- documentazione attestante lo svolgimento delle attività propedeutiche (verbali di sopralluogo e richieste di permessi);

- cronoprogramma che evidenzia l'andamento complessivo del delivery rispetto alle varie scadenze temporali specificate nel presente capitolato (vedi par. 2.4.1 e 2.4.2).

Il formato puntuale dei report periodici che il Fornitore sarà tenuto a presentare sarà definito sulla base delle linee guida definite dal GARR subito dopo la sottoscrizione del Contratto di Fornitura.

Sulla base delle informazioni contenute nei suddetti report, verrà verificato da parte di GARR il rispetto o meno degli SLA di consegna dichiarati.

2.4.5 Struttura di delivery del Fornitore

Infine in fase presentazione dell'Offerta Tecnica il Fornitore dovrà descrivere la propria struttura organizzativa deputata alla realizzazione e messa in opera della presente fornitura (**struttura di delivery** del Fornitore), i relativi punti di contatto e le procedure di escalation da adottare in caso di necessità.

Il Fornitore sarà tenuto a fornire una descrizione della sua struttura di delivery, di come sia organizzata a livello centrale e territoriale e dei vari reparti coinvolti nel processo di delivery. In particolare il Fornitore dovrà evidenziare all'interno della propria struttura di **project management**, che coordinerà il delivery della presente fornitura, le risorse umane, quantificate in mesi uomo, che verranno dedicate.

È richiesto inoltre che il Fornitore, aggiudicatario di uno o più aggregati, individui all'interno della propria struttura una figura professionale con profilo di project manager dedicato al delivery della presente fornitura, che operi presso la sede della direzione GARR per almeno 4 ore settimanali dalla sottoscrizione del Contratto fino al completamento della fornitura.

Il Fornitore dovrà indicare un punto di contatto unico responsabile per il delivery della fornitura, che potrà coincidere con la figura professionale suddetta. Potrà anche, ove lo ritenesse utile, indicare i punti di contatto sul territorio, responsabili del coordinamento delle attività di delivery di parti della presente fornitura a livello locale. Dovrà inoltre fornire una procedura di escalation da adottare in caso di problematiche di delivery e la relativa lista di escalation, strutturata almeno in tre livelli.

In fase di Offerta Tecnica non è richiesta che vengano indicati 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 in fase di sottoscrizione del Contratto di Fornitura.

2.5 Collaudo e accettazione della fornitura

Nel presente capitolo sono descritti tempi e modi in cui avverrà il collaudo e l'accettazione della fornitura da parte del GARR, una volta avvenuta la consegna da parte del Fornitore.

2.5.1 Consegna e collaudo delle tratte di Fibra Ottica

Prima dell'effettivo rilascio da parte del Fornitore, ogni Tratta dovrà essere sottoposta a Collaudo. Lo scopo del collaudo è di verificare la corretta installazione degli impianti, nonché la loro rispondenza agli standard qualitativi e funzionali richiesti. Il Collaudo avverrà in due fasi.

La prima fase verrà condotta dal Fornitore, conformemente a quanto specificato nei Par. 2.5.1.2. GARR potrà prendere parte con proprio personale o attraverso terzi appositamente incaricati alle attività di collaudo e verificare in campo con strumenti propri o messi a disposizione dal Fornitore i valori dei parametri fisici e trasmissivi dichiarati dal Fornitore in sede di Offerta Tecnica. Per consentire al GARR di

organizzare la propria presenza, il Fornitore dovrà comunicare alla struttura di delivery del GARR la data di svolgimento del collaudo con 7 giorni solari di preavviso. La conclusione della prima fase del collaudo da parte del Fornitore dovrà essere comunicata a GARR mediante apposito **Verbale di Collaudo** nel quale saranno riportate le informazioni specificate di seguito.

Ricevuto da parte del Fornitore il verbale di collaudo, **GARR** verificherà la conformità del verbale secondo quanto specificato nel paragrafo 2.5.1.3 (seconda fase del Collaudo). Dalla data di ricezione del verbale il GARR avrà tempo **15 giorni solari** per comunicare al Fornitore l'esito del collaudo.

Qualora GARR, in sede di verifica del verbale di consegna, rilevi difformità della fornitura rispetto ai valori dei parametri fisici e trasmissivi dichiarati dal Fornitore in sede di Offerta Tecnica, il collaudo, così come attestato dal relativo verbale redatto da **GARR**, avrà esito negativo. Sarà cura del **GARR** comunicare per iscritto al **Fornitore** copia del verbale contenente la descrizione dei difetti o delle mancanze riscontrate.

Il Fornitore sarà tenuto alla eliminazione dei difetti o delle carenze ad esso imputabili entro **15 giorni solari** dalla data del verbale di collaudo negativo, dando comunicazione scritta al GARR di essere nuovamente disponibile al collaudo. GARR avrà facoltà di presenziare con proprio personale alle nuove attività di collaudo. Qualora, trascorsi tali **15 giorni**, il servizio non sia ancora disponibile per il collaudo, ovvero le nuove prove di collaudo risultino negative, il GARR ha facoltà di applicare le penali previste nel Contratto.

2.5.1.1 *Variazione di tracciato delle tratte di fibra ottica in fase di consegna*

Prima della consegna è facoltà del Fornitore variare il tracciato di una tratta rispetto a quanto dichiarato in fase di gara, purché:

- Non vi sia alcun onere aggiuntivo per il GARR;
- La variazione non dia luogo ad una variazione della lunghezza del percorso della tratta superiore a 5km;
- La tratta risultante dopo la variazione sia ancora compatibile con i valori minimi di ammissione espressi nel presente capitolato;
- La variazione sia stata pianificata e approvata a seguito di comunicazione ufficiale e preventiva a GARR;
- Venga fornita al GARR la documentazione completa (come indicato al Par.3.2.1) relativa al nuovo tracciato;
- Siano soddisfatti tutti i requisiti tecnici richiesti in questo capitolato per le tratte in fibra.

Le variazioni di tracciato non devono comunque interessare un numero di tratte superiori al 20% di quelle fornite (ordinate da GARR e messe in opera).

Qualora, al momento dell'ordine di una fibra, il Fornitore dovesse comunicare che il tracciato è variato, ovviamente nei soli termini consentiti dal Capitolato Tecnico e qualora tale variazione fosse tale da eccedere il 20% delle tratte fino a quel momento ordinate da GARR a quel Fornitore, sarà facoltà di GARR rigettare la proposta del Fornitore.

2.5.1.2 *Procedure di collaudo delle tratte di fibra ottica di accesso*

Il collaudo delle tratte di accesso dovrà essere effettuato in accordo con quanto previsto dalle norme **ITU-T G.650.1**.

Si precisa che tutte le misure dovranno includere le bretelle ottiche di terminazione (Par. 2.5.1.4) che sono a tutti gli effetti parte integrante della fornitura.

Si richiede che tutte le misure ottiche vengano eseguite alla lunghezza d'onda di 1310nm e 1550 nm. In particolare, per ogni tratta dovranno essere effettuate le misura di:

- Attenuazione totale media di tratta a 1310 nm e a 1550 nm;
- Lunghezza ottica di tratta;
- Diagramma della potenza retrodiffusa mediante OTDR.

L'attenuazione dovrà essere calcolata con il metodo riflettometrico (OTDR) che comporta l'utilizzo di 2 bobine di lancio compatibili di lunghezza maggiore o uguale a 1000 m, che devono essere inserite rispettivamente a monte e a valle della tratta sotto misura. La semisomma algebrica delle perdite bidirezionale rilevate dall'OTDR fra i punti a monte e a valle dei picchi di riflessione della traccia costituisce l'attenuazione di sezione della fibra sotto misura.

La misura della lunghezza ottica dovrà essere eseguita con la tecnica della retrodiffusione, impostando l'indice di rifrazione proprio della fibra in misura. Sono così misurate le lunghezze ottiche progressive dei giunti e/o sezionamenti intermedi. Si dovrà inoltre misurare la lunghezza ottica della sezione da terminale a terminale. Tutte le misure devono essere registrate segnalando ai fini dell'elaborazione la lunghezza della bretella di lancio utilizzata. La misura deve essere effettuata monodirezionalmente su ciascuna fibra ottica.

La misura del diagramma della potenza retrodiffusa mediante OTDR dovrà essere eseguito allo scopo di verificare e registrare che l'attenuazione della fibra sia uniformemente distribuita e che non siano presenti in pezzatura punti di attenuazione concentrata superiori a 0.1 dB. La presenza di anomalie superiori al valore indicato precedentemente, qualora non sia provato che esse erano già presenti nelle misure di collaudo eseguite in fabbrica all'atto della caratterizzazione del cavo, darà luogo ad ulteriori accertamenti.

A fronte dell'esecuzione del Collaudo, dovrà essere compilata la Tabella 10 o un fac-simile proposto dal Fornitore, indicando **TUTTE** le informazioni/misurazioni in essa specificate.

VERBALE DI COLLAUDO						
ID Tratta:					Lunghezza ottica della tratta (km):	
Punto di terminazione A:					Punto di terminazione B:	
Tipologia di Fibra	Attenuazione totale media (dB) a 1310 nm		Attenuazione totale media (dB) a 1550 nm			
	Misura A → B (dB @ 1310nm)	Misura B → A (dB @ 1310nm)	Misura A → B (dB @ 1550nm)	Misura B → A (dB @ 1550nm)	Numero di connettori	Numero di giunti a fusione
Fibra 1						
Fibra 2						

Tabella 10: Esempio di Modulo per il verbale di collaudo per le tratte di accesso

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri


In particolare Il **Fornitore** dovrà comunicare, all'atto del collaudo e per ogni tratta di fibra, le seguenti informazioni tecniche:

- L'attenuazione totale media di tratta misurata come sopra specificato (dB);
- L'attenuazione totale di tratta misurata in ciascuna direzione per ogni fibra (dB);
- La lunghezza ottica della tratta (Km);
- Il numero di giunzioni presenti e la tipologia di realizzazione (fusione o meccanica);
- Punti di terminazione nei due siti terminali, come meglio specificato di seguito (Par.2.5.1.4).

Al verbale di collaudo deve essere allegato il diagramma risultante dalla misura riflettometrica della tratta eseguita in entrambe le direzioni per ciascuna fibra oggetto della fornitura. Il diagramma riflettometrico dovrà essere fornito sia in formato .pdf che sorgente .sor (formato standard per OTDR). Sulla stampa e nel file sorgente del diagramma riflettometrico dovranno essere evidenziati in modo non ambiguo la fine delle bobine di lancio a monte e a valle della misura e la posizione di tutti i giunti a fusione e meccanici presenti lungo la tratta. Il Fornitore dovrà inoltre fornire il software per corretta lettura dei file sorgente .sor.

2.5.1.3 Verbale di collaudo e limiti di accettazione

Qualora si riscontri nel verbale di collaudo rilasciato dal Fornitore, difformità nei valori ivi riportati rispetto ai valori dei parametri fisici e trasmissivi dichiarati dal Fornitore in sede di Offerta Tecnica, il GARR potrà considerare l'esito del collaudo negativo. I parametri fisici e trasmissivi in base ai quali verrà valutato l'esito del collaudo saranno in particolare:

- La tipologia di fibra;
- L'attenuazione media totale di tratta;
- La lunghezza ottica;
- Andamento dell'attenuazione nel diagramma riflettometrico;
- Numero di giunti a fusione e dei connettori;

Le soglie di accettazione con cui saranno confrontati i valori riportati nel verbale di collaudo saranno i valori degli stessi parametri dichiarati in sede di Offerta Tecnica.

L'esito del collaudo verrà considerato negativo anche nel caso in cui risultasse incompleto. In particolare non potranno mancare le seguenti informazioni e documentazione:

- Identificativo della tratta;
- Punti di consegna;
- Allegati con l'esito delle misure riflettometriche in formato pdf e sorgente, come su specificato;
- Verbale di consegna delle bretelle ottiche di terminazione, controfirmato del referente della sede, in cui sia specificato tipo, lunghezza e connettori delle bretelle fornite.

2.5.1.4 Modalità di consegna dei collegamenti in fibra ottica

Il rilascio dei collegamenti in fibra, è funzione della tipologia di sito all'interno del quale l'operazione verrà eseguita, e dovrà essere fatto nel rispetto delle specifiche di seguito indicate.

2.5.1.4.1 PoP GARR

Ciascun Operatore è tenuto a rilasciare i collegamenti in fibra ottica spenta, all'interno di un rack ODF/DDF da 19" fornito da GARR (rack GARR nel seguito del documento). Il rilascio dovrà avvenire previa installazione, con fornitura a carico dell'Operatore con le seguenti caratteristiche:

- ingombro pari a 1RU;
- lo standard dei connettori potrà essere LC duplex SM, SC duplex SM o SC simplex SM.

Contestualmente al cassetto ottico, l'Operatore sarà tenuto ad installare un modulo passacavi con ingombro pari a 1RU. Il montaggio dovrà avvenire nella RU successiva (direzione in basso) a quella utilizzata per il cassetto ottico (si veda layout in Figura 2).

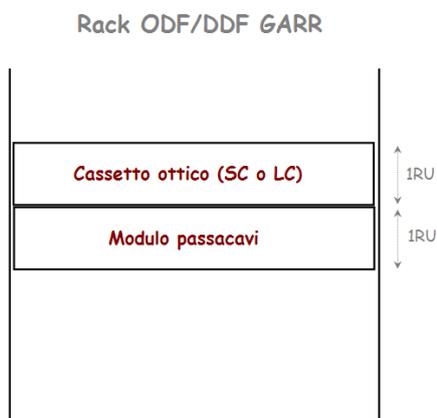


Figura 2: Posizionamento cassetto ottico

L'Operatore dovrà identificare il proprio cassetto ottico installato del rack ODF/DDF GARR attraverso l'apposizione di un'etichetta adesiva indicante il nome (vedi Figura 3).



Figura 3: Etichettatura

Successivamente al rilascio, l'Operatore sarà tenuto ad etichettare la porta del cassetto ottico sulla quale è avvenuta l'attestazione del collegamento. L'etichetta dovrà essere apposta in corrispondenza della porta del cassetto e dovrà riportare l'identificativo del collegamento rilasciato.

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



L'Operatore è inoltre tenuto a fornire la bretella ottica, con le caratteristiche di seguito indicate, da utilizzare per la terminazione del circuito sull'apparato GARR:

- tipologia bretella: **duplex Single Mode;**
- lunghezza: **come da misure effettuate in fase di sopralluogo del PoP GARR;**
- connettore lato A (apparato GARR): **LC;**
- connettore lato B (cassetto Operatore): **stessa tipologia di connettore adottato dall'Operatore per il cassetto ottico all'interno del quale avviene il rilascio dei servizi.**

Si sottolinea che la fornitura delle le bretelle ottiche di terminazione è a tutti gli effetti parte integrante della fornitura. Nei PoP GARR la posa, tranne nei casi in cui venga richiesto esplicitamente da GARR all'Operatore, è a cura di GARR. La consegna delle bretelle ottiche al referente locale dovrà essere attestata da un verbale di consegna sottoscritto dal referente.

2.5.1.4.2 Sedi utenti GARR e Scuole

Ciascun Operatore è tenuto a consegnare i collegamenti in fibra ottica spenta, nel punto di rilascio indicato dal responsabile tecnico della sede, e concordato in fase di sopralluogo. I riferimenti del responsabile tecnico di ciascuna sede verranno riportati nell'ordine emesso dall'amministrazione del GARR.

È richiesta l'installazione da parte dell'Operatore di un cassetto ottico o borchia di terminazione. L'Operatore è tenuto inoltre a fornire una bretella ottica, con le caratteristiche di seguito indicate, da utilizzare per la realizzazione del collegamento tra l'apparato utente e il cassetto, o borchia, di terminazione del collegamento:

- tipologia bretella: **duplex Single Mode;**
- lunghezza: **da concordare in fase di sopralluogo con il referente tecnico della sede;**
- connettore lato A (apparato utente no scuola: **da concordare in fase di sopralluogo con il referente tecnico della sede;**
- connettore lato A (Scuole): **LC;**
- connettore lato B (cassetto Operatore): **stessa tipologia di connettore adottato dall'Operatore per il cassetto ottico all'interno del quale avviene il rilascio dei collegamenti.**

Si sottolinea che la fornitura delle le bretelle ottiche di terminazione è a tutti gli effetti parte integrante della fornitura. La posa nei siti istituzionali GARR o Scuole, tranne nei casi in cui venga richiesto esplicitamente dal referente locale all'Operatore, è a cura del referente locale. La consegna delle bretelle ottiche al referente locale dovrà essere attestata da un verbale di consegna sottoscritto dal referente.

2.5.1.4.3 Notifica del Rilascio

Successivamente alla fase di rilascio, l'Operatore dovrà redigere e comunicare a GARR, un verbale contenente quanto segue:

- l'identificativo del circuito;
- le coordinate che identificano univocamente i punti di attestazione.

Come illustrato nell'esempio di Figura 4, le coordinate del punto di rilascio dovranno indicare chiaramente:

- coordinata x: il numero della porta, o delle porte nel caso in cui nei cassette ottici si usino connettori SC simplex, sulla quale il circuito è stato consegnato;
- coordinata y: il numero della RU dove è alloggiato il cassetto o il Patch Panel.

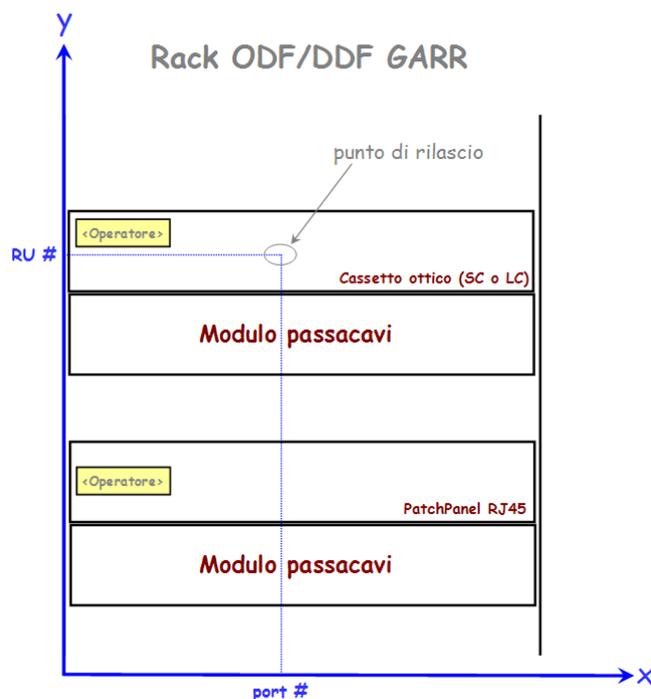


Figura 4: Punto di rilascio

2.5.2 Consegna e installazione degli apparati di terminazione presso le sedi GARR e Scuole

Nel caso delle tratte di fibra ottica di alcune delle sedi Istituzionali GARR e delle scuole per le quali GARR ha richiesto la fornitura degli apparati di terminazione (Aggregation Services Router o CPE). La fornitura è da intendersi comprensiva dei costi di spedizione, consegna e installazione degli apparati in oggetto.

L'installazione dovrà avvenire nelle modalità concordate con il referente della sede in fase di sopralluogo (vedi par. 2.4.2.1). L'attestazione delle tratte di fibra ottica sulle porte degli apparati tramite la posa di bretelle ottiche di terminazione sarà a cura del Fornitore, come meglio specificato in par. 2.5.1.4.

2.5.3 Procedure di collaudo degli apparati di terminazione presso le sedi GARR e Scuole

Per quanto riguarda la terminazione delle fibre ottiche nelle sedi di istituzioni e all'interno delle Scuole, GARR fornirà nella fase subito successiva alla firma del Contratto (20 giorni), le informazioni necessarie, in termini di indirizzamento IP, PtP e subnet LAN utenti per i CPE, piano di VLAN per l'accesso e la gestione relativamente agli Aggregation Services Router (se necessario), comunicando al Fornitore la configurazione da precaricare sugli apparati di terminazione.

Il Fornitore dovrà, contestualmente alla installazione, effettuare il collaudo di ciascun apparato, che consiste nella verifica del corretto funzionamento dell'apparato in modalità stand-alone e effettuare il test

di connettività del livello2 e dell'intero servizio IP verso i PoP GARR. Il Fornitore è tenuto a compilare il documento di collaudo, fornito da GARR successivamente alla firma del Contratto, contestualmente al test stand-alone di ciascun apparato, che congiuntamente alla configurazione dell'apparato costituirà il verbale di collaudo dell'apparato.

2.6 Servizi di Assistenza e Manutenzione richiesti

In questo paragrafo sono approfondite tutte le tematiche inerenti i Servizi di Assistenza Tecnica e di Manutenzione che il Fornitore ha obbligo di erogare. Nell'Offerta Tecnica il Fornitore dovrà illustrare le modalità di erogazione di tali servizi, che hanno per oggetto:

- la manutenzione delle fibre ottiche (Par. 2.6.1);
- l'assistenza e la manutenzione degli apparati di rete delle sedi GARR e delle Scuole (Par. 2.6.3).

Il costo annuale dei suddetti servizi dovrà essere indicato nell'Offerta Economica, come meglio illustrato nel paragrafo 3.2.

Il Fornitore inoltre dovrà descrivere nell'Offerta Tecnica il quadro organizzativo della sua struttura di gestione e supervisione (**Centro di Gestione**), dal quale risulti la sua capacità di erogare i suddetti servizi nel rispetto dei requisiti descritti nel paragrafo 2.6.4 e degli SLA dichiarati, i punti di contatto tecnici e amministrativi e le relative procedure di escalation così come specificato nel paragrafo 2.6.5.

Infine nel paragrafo 2.6.6, sono riassunti gli indicatori di affidabilità dei servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione in base ai quali saranno valutate dal punto di vista tecnico le offerte degli Fornitori.

2.6.1 Servizio di manutenzione delle fibre ottiche

Il Fornitore deve prevedere e offrire un servizio di manutenzione sulle fibre ottiche oggetto della presente fornitura, come specificato nel Contratto e *nell'Allegato B – Elenco delle tratte*, che assicuri il mantenimento nel tempo delle caratteristiche tecniche e funzionali delle fibre ottiche così come certificate in fase di collaudo e accettazione della fornitura (Par.2.5) e garantisca altresì la completa, efficiente e totale disponibilità delle fibre stesse.

Per ciascuna **tratta di accesso** delle istituzioni GARR e delle scuole **la durata del Servizio di Manutenzione è pari a 15 anni**, come riportato nell'*Allegato B – Elenco delle tratte*.

Il Fornitore deve assicurare attraverso una serie di operazioni periodiche la corretta funzionalità delle fibre ottiche. Mediante tali operazioni, che rientrano nelle attività di **manutenzione preventiva** e consistono in controlli visivi e/o misure effettuate con l'ausilio di adeguata strumentazione, Il Fornitore deve verificare l'efficienza dei cavi di fibre ottiche e garantire che i parametri fisici e trasmissivi delle tratte di fibra ottica conservino nel tempo i valori misurati in fase di collaudo (Par.2.5). Le modalità di esecuzione di tali operazioni dovranno escludere ogni intervento che sia intrusivo rispetto alla trasmissione dei dati di pertinenza del GARR. Le attività di manutenzione preventiva sono descritte nel paragrafo 2.6.1.1.

Il Fornitore è altresì tenuto a ripristinare la perfetta funzionalità e la piena disponibilità delle tratte di fibra ottica attraverso interventi di riparazione in caso di guasto. I guasti sulla fibra ottica possono essere così classificati:

- **Guasti bloccanti (o con disservizio):** sono considerati tali i guasti che comportino un peggioramento dei parametri fisici e trasmissivi della fibra in misura tale da pregiudicare la trasmissione del segnale ottico attraverso la stessa, con conseguente interruzione nell'erogazione di uno o più servizi di connettività realizzati su di essa;
- **Guasti non bloccanti (o senza disservizio):** sono considerati tali i guasti che comportino la sola degradazione di uno o più parametri fisici e trasmissivi della fibra in misura tale da consentire, sebbene in modo non ottimale, la trasmissione del segnale ottico attraverso la stessa e permettere l'erogazione di tutti i servizi di connettività realizzati su di essa.

La fibra ottica è considerata non disponibile in presenza di guasti di tipo bloccante. Questi ultimi vanno riparati con **intervento immediato** da parte del Fornitore allo scopo di eliminare il disservizio nel più breve tempo possibile, anche in modo provvisorio. In caso di ripristino temporaneo la riparazione definitiva dovrà essere effettuata in occasione di una **manutenzione programmata correttiva**.

Anche nel caso di guasti non bloccanti il Fornitore è tenuto ad organizzare interventi di **manutenzione programmata correttiva** allo scopo di ripristinare valori minimi di ammissione certificati in fase di collaudo.

Le attività di **manutenzione correttiva** sono descritte in dettaglio nel Par.2.6.1.2.

Infine le attività di **manutenzione straordinaria**, tra le quali rientrano anche le variazioni di tracciato, sono descritte nel paragrafo 2.6.1.4.

2.6.1.1 Manutenzione preventiva

Il Fornitore è tenuto a verificare attraverso una serie di controlli e misure periodiche di seguito elencati l'efficienza dei cavi di fibre ottiche e garantire che i parametri fisici e trasmissivi delle tratte di fibra ottica conservino nel tempo i valori misurati in fase di collaudo (Par.2.5). Al fine di non interrompere il servizio, tali misure e controlli dovranno essere effettuati dal Fornitore su una o **più fibre ottiche adiacenti e facenti parte della medesima Tratta, libere dal servizio**. Tutte queste attività prenderanno il nome di manutenzione preventiva annuale.

Annualmente il Fornitore dovrà produrre un documento, da inviare a GARR, in cui siano riportati i risultati delle verifiche effettuate includendo almeno quelle richieste di seguito.

Le verifiche richieste sono:

- **Ispezione visiva** delle tratte ottiche, dove e quando necessario, ma comunque non meno di una volta l'anno, per riscontrare l'esistenza di situazioni potenzialmente pericolose nei confronti dell'integrità della rete (es. lavori di terzi in corrispondenza della sede dei cavi);
- **Misure ottiche di retrodiffusione**, con frequenza annuale, su una coppia di fibre del cavo libere dal servizio, comunque appartenenti alla tratta/tratte oggetto di misura;
- **Misure ottiche di attenuazione**, con frequenza annuale, su una coppia di fibre libere dal servizio, comunque appartenenti alla tratta/tratte oggetto di misura;
- **Misure di isolamento** della guaina metallica dei cavi (se e dove presente), con frequenza annuale;
- **Misure di tenuta pneumatica** delle muffole di giunzione (se e dove previste), con frequenza annuale;

- **Revisione delle tratte ottiche**, con frequenza annuale, comprensiva della verifica dello stato delle infrastrutture di posa (pozzetti, camerette, tubazioni, ecc.), delle eventuali giunzioni a fusione e dello stato dei connettori e della corretta etichettatura.

Qualora durante lo svolgimento di tali attività sia riscontrata una qualsiasi anomalia, il Fornitore dovrà intraprendere le azioni necessarie alla verifica ed eventualmente al ripristino delle condizioni certificate in sede di collaudo delle tratte ottiche. Una situazione di questo tipo rientra nella categoria di guasto non bloccante, che va ripristinato dal Fornitore tramite un intervento di manutenzione programmata correttiva.

2.6.1.2 *Manutenzione correttiva*

Tutte le situazioni in cui viene riscontrato un peggioramento dei parametri fisici e trasmissivi di un tratta di fibra ottica in misura tale da pregiudicare o degradare la trasmissione del segnale ottico attraverso la stessa con conseguente interruzione totale o parziale nell'erogazione di uno o più servizi di connettività realizzati su di essa sono da considerarsi guasti, che potranno essere considerati bloccanti o non (con o senza disservizio) a seconda dei casi, come specificato nel Par.2.6.1.

I guasti bloccanti vanno riparati con **intervento immediato** da parte del Fornitore allo scopo di eliminare il disservizio nel più breve tempo possibile, anche in modo provvisorio. In caso di ripristino temporaneo la riparazione definitiva dovrà essere effettuata in occasione di una **manutenzione programmata correttiva**.

Nel caso di guasti non bloccanti il Fornitore è tenuto ad organizzare interventi di **manutenzione programmata correttiva** allo scopo di ripristinare valori minimi di ammissione certificati in fase di collaudo (Par.2.5).

Tutte le attività di manutenzione correttiva devono essere svolte secondo le modalità specificate nel Par.2.6.1.2 sugli interventi pianificati.

Un guasto, sia bloccante che non bloccante, dovrà essere in ogni caso ripristinato secondo gli SLA dichiarati dal Fornitore. Un ritardo nel ripristino delle funzionalità trasmissive determinerà l'applicazione di penali, così come descritto nel Contratto.

Per tutta la durata di un guasto bloccante la fibra ottica sarà considerata non disponibile. Nel caso in cui la disponibilità semestrale delle fibre ottiche risulti inferiore a quanto dichiarato dal Fornitore, è prevista l'applicazione di penali secondo quanto specificato nel Contratto.

Si riportano in Tabella 11 gli SLA minimi che il Fornitore è tenuto a soddisfare, ogni aspetto migliorativo sarà premiato in sede di valutazione tecnica.

Livello di servizio fibre ottiche	Valore di soglia
Disponibilità semestrale delle tratte di accesso	≥ 99.5%
Tempo di intervento e ripristino per guasto bloccante su tratta di accesso per 100% dei guasti su base semestrale	Entro 7 ore
Tempo di intervento e ripristino guasto non bloccante	Entro e non oltre 30 giorni

Tabella 11: Valori di soglia dei livelli di servizio per le fibre ottiche

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



Qualora un guasto non fosse riparabile o la riparazione porti la tratta al di fuori dei valori minimi di ammissione certificati in fase di collaudo tenuto conto anche del margine di invecchiamento così come specificati in Par.2.6.1.3 il Fornitore è tenuto a procedere alla sostituzione della fibra.

Nel caso in cui questo non avvenga, sarà facoltà del GARR, così come specificato nel Contratto, procedere con l'applicazione di penali o con la risoluzione parziale del Contratto, relativamente alla specifica fornitura oggetto del guasto.

In occasione di ogni attività di riparazione sulle fibre ottiche oggetto della presente fornitura, che comporti interventi sulle fibre quali lavori di giunzione, riparazioni di giunti, inserzioni di nuovi spezzoni di cavi, sostituzione di raccordi terminali, ri-connettorizzazione e in generale qualunque tipo di intervento possa introdurre una variazione nei parametri fisici e trasmissivi delle fibre ottiche, il Fornitore è tenuto a certificare nuovamente la tratta. In particolare dovranno essere nuovamente eseguite con le medesime modalità specificate nella procedura di collaudo e accettazione delle fibre ottiche (Par.2.6.1.3) le seguenti misure a 1550 nm:

- Attenuazione media di tratta;
- Diagramma riflettometrico tramite OTDR.

Il Fornitore dovrà quindi redigere un resoconto tecnico da cui si evinca la localizzazione esatta e la natura del guasto, le operazioni intraprese per il suo ripristino definitivo, i relativi tempi di intervento e l'eventuale tempo di indisponibilità del servizio. A tale resoconto dovranno essere allegate le misure suddette nel medesimo formato specificato nel paragrafo relativo alla documentazione di collaudo (Par.2.5).

2.6.1.3 Invecchiamento della fibra ottica

Il Fornitore è tenuto a garantire che per tutta la durata del Contratto di IRU la variazione peggiorativa dei parametri ottici delle fibre ottiche a causa dell'invecchiamento ed eventuali operazioni di manutenzione non ecceda i margini indicati in Tabella 12.

Margini di invecchiamento delle fibre ottiche	Valore di soglia
Variazione dell'attenuazione di tratta consentita, misurata a 1550 nm	$\leq 0,03 \text{ dB/km}$

Tabella 12: Margini di invecchiamento delle fibre ottiche

In caso di mancato rispetto dei suddetti margini, vale quanto specificato nel Par.2.6.1.2.

2.6.1.4 Manutenzione straordinaria

Nell'ambito delle attività di gestione della sua infrastruttura di rete il Fornitore può programmare attività di manutenzione straordinaria che comportino la totale o parziale indisponibilità di una tratta di fibra ottica oggetto della presente fornitura ai fini dei servizi di connettività erogati attraverso di essa dal GARR. Le modalità di esecuzione dei suddetti interventi dovranno essere conformi a quanto specificato in Par.2.6.1.6 sugli interventi pianificati.

Per ognuno di questi interventi il Fornitore dovrà redigere un resoconto tecnico e eventualmente certificare nuovamente la tratta di fibra ottica oggetto della manutenzione così come specificato per gli interventi di manutenzione correttiva (Par. 2.6.1.2).

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



In caso di mancato preavviso, una manutenzione straordinaria che comporti l'indisponibilità delle tratte di fibra ottica oggetto della presente fornitura sarà equiparata a tutti gli effetti ad un guasto bloccante e del tempo di indisponibilità della tratta verrà tenuto conto ai fini del calcolo della disponibilità semestrale delle fibre ottiche.

2.6.1.5 Variazioni di tracciato nel corso del Contratto

È facoltà del Fornitore variare il tracciato di una tratta di fibra ottica oggetto della presente fornitura rispetto a quanto messo in opera, purché:

- Non vi sia alcun onere aggiuntivo per il GARR;
- La variazione non sia superiore a 5 km della lunghezza della tratta di competenza;
- Per ogni singola tratta non si ecceda il numero di 3 variazioni in un anno solare;
- La variazione sia stata pianificata e approvata da GARR a seguito di comunicazione ufficiale e preventiva a GARR in cui il Fornitore descrive le motivazioni della modifica proposta;
- Venga fornita al GARR la completa documentazione relativa al nuovo tracciato;
- Venga certificata nuovamente la tratta come di seguito specificato;
- Siano soddisfatti tutti i requisiti tecnici richiesti in questo capitolato per le tratte in fibra.

Si precisa che nel caso di variazione di tracciato il Fornitore è tenuto a collaudare nuovamente la tratta di fibra ottica come si trattasse della consegna di una nuova tratta. Pertanto dovranno essere adottate le procedure descritte nel Par.2.5 e redatto un nuovo verbale di collaudo con allegata la documentazione di collaudo.

Essendo successiva alla messa in opera della tratta, infine ogni variazione di tracciato è da considerarsi intervento pianificato di manutenzione straordinaria e deve svolgersi secondo quanto specificato nel paragrafo sugli interventi pianificati (Par.2.6.1.6).

2.6.1.6 Interventi pianificati

Nell'ambito della manutenzione della fibra, è previsto che il Fornitore pianifichi degli interventi di manutenzione correttiva al fine di ripristinare le soglie dei parametri fisici e trasmissivi sopra specificate a seguito di guasto non bloccante o nel caso di esito negativo delle verifiche effettuate nell'ambito del servizio di manutenzione preventiva. È altresì facoltà del Fornitore programmare degli interventi di manutenzione straordinaria così come illustrato nel Par. 2.6.1.4. Tutti gli interventi suddetti programmati dal Fornitore dovranno essere:

- Condotti esclusivamente in orario notturno, dalle 22.00 alle 6.00 del giorno successivo a quello dell'intervento, fatta eccezione per interventi di reale urgenza e solo se esplicitamente autorizzati dal **GARR-NOC**;
- Preventivamente concordati con il **GARR-NOC**;
- Comunicati con un preavviso di almeno 7 giorni solari, salvo casi di reale urgenza o di forza maggiore;
- Avere una durata massima di 6 ore;
- Non eccedere il numero di 3 interventi in un mese solare, per ogni singola tratta;
- Non eccedere il numero di 12 interventi in un anno solare, per ogni singola tratta.

2.6.2 Servizio di Housing

La fornitura del servizio di **Housing** di apparati GARR presso i locali di ciascun **Fornitore** dovrà essere garantita per tutta la durata prevista nel Contratto e dovrà prevedere una serie di garanzie di servizio di seguito dettagliate.

Il Fornitore è tenuto ad assicurare che lo spazio allocato per ospitare gli apparati trasmissivi rispetti per tutta durata prevista dal Contratto i requisiti ambientali, di alimentazione, di accessibilità e di sicurezza definiti nel paragrafo relativo ai requisiti di Housing (Par.2.2.2).

Il **Fornitore** dovrà in particolare consentire l'accesso nei locali che ospitano gli apparati, al personale tecnico di GARR o ad altro personale autorizzato da GARR. La protezione, la regolamentazione e le modalità di accesso ai locali saranno oggetto di valutazione tecnica. In ogni caso, l'accesso ai locali deve essere assicurato in un tempo massimo di **6 ore** dalla richiesta da parte di GARR.

Dovranno quindi essere forniti servizi di gestione ordinaria e straordinaria dei siti in modalità h24x7, quali pulizia ordinaria e straordinaria, manutenzione delle opere edili e degli impianti. Nei siti dovranno essere garantiti il rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro (**Gestione e Manutenzione**).

La **gestione dei guasti ambientali** di sito dovrà essere garantita in modalità h24x7 tramite Centro di gestione del Fornitore che si interfacerà con il personale tecnico di sito incaricato di provvedere alla riparazione. Per guasti ambientali si intendono tutti i guasti che comportino il venire meno, totale o parziale, di uno o più dei suddetti requisiti.

I guasti ambientali possono essere così classificati:

- **Guasti bloccanti (o con disservizio):** sono considerati tali i guasti che rendono di fatto indisponibile il servizio di Housing in un sito o non consentono il corretto funzionamento degli apparati GARR installati presso tale sito compromettendo l'erogazione di uno o più servizi di connettività realizzati attraverso di essi (es. interruzione corrente, allagamento, condizioni ambientali fuori dal range di lavoro degli apparati, ecc.);
- **Guasti non bloccanti (o senza disservizio):** sono considerati tali i guasti che comportino il venire meno di uno o più requisiti di Housing per un determinato sito e comportano un funzionamento non ottimale degli apparati GARR, senza tuttavia compromettere l'erogazione di alcuno dei servizi di connettività realizzati su di essa.

Un guasto, sia bloccante che non bloccante, dovrà essere in ogni caso ripristinato secondo gli SLA dichiarati dal Fornitore. Un ritardo nel ripristino della funzionalità del sito di Housing determinerà l'applicazione di penali, così come descritto nel Contratto.

Per disponibilità del sito di Housing, si intende l'assenza di guasti ambientali di tipo bloccante (es. guasti dell'alimentazione che determinano lo spegnimento degli apparati attivi del GARR ivi ospitati, allagamenti, ecc.). Anche il mancato accesso al sito di Housing da parte del personale GARR o autorizzato da GARR entro i tempi massimi dichiarati dal Fornitore, in caso di guasti agli apparati di competenza GARR ivi ospitati, inciderà sul computo della disponibilità complessiva del sito. Il sito infatti verrà considerato indisponibile per tutto il tempo di inaccessibilità del sito a partire dal tempo massimo di accesso dichiarato dal Fornitore.

Nel caso in cui la disponibilità semestrale del sito di Housing risulti inferiore a quanto dichiarato dal Fornitore, è prevista l'applicazione di penali secondo quanto specificato nel Contratto. Si riportano in Tabella 13 gli SLA minimi che il Fornitore è tenuto a soddisfare. Ogni aspetto migliorativo sarà premiato in sede di valutazione tecnica.

Livello di servizio Housing	Valore di soglia
Disponibilità semestrale	≥ 99.4%
Tempo di intervento e ripristino per guasto ambientale bloccante	Entro 6 ore
Tempo di intervento e ripristino guasto ambientale non bloccante	Entro 15 giorni
Tempo massimo di accesso ai siti di Housing del personale GARR	Entro 6 ore

Tabella 13: Valori di soglia dei livelli di servizio di Housing

2.6.3 Servizio assistenza e manutenzione per gli apparati di terminazione

Per Servizio di Assistenza e Manutenzione s'intende l'insieme delle azioni tecniche e amministrative aventi come obiettivo il mantenimento degli apparati di terminazione delle fibre nelle sedi di alcune istituzioni GARR e nelle Scuole, in uno stato di funzionamento idoneo allo svolgimento delle funzioni loro preposte. **Si richiede al Fornitore che il servizio abbia durata pari a 5 anni.**

Di seguito sono indicate le specifiche tecniche ed operative al fine di assicurare agli utenti il completo e corretto funzionamento dell'infrastruttura di rete. Il Servizio di Assistenza Specialistica e Manutenzione degli apparati di rete include:

- servizio di sostituzione dei componenti guasti: fornitura, consegna e installazione di eventuali parti di ricambio in sostituzione di quelle difettose o guaste. La sostituzione delle parti hardware avviene secondo i livelli di servizio *Service Level Agreement* (SLA) di seguito specificati. Troubleshooting e risoluzione guasti bloccanti o che compromettano il corretto funzionamento degli apparati, upgrade software effettuato da GARR laddove necessario nei casi di bug software;
- interventi di manutenzione programmata, ordinaria e straordinaria: installazione di nuove parti hardware, upgrade di parti hardware già installate, upgrade software programmato, interventi dovuti a cause tecniche non pianificabili atti a garantire il buon funzionamento della rete. Inoltre la manutenzione programmata ordinaria include interventi sistematici e periodici sugli apparati. La fascia oraria per gli interventi è [08:00; 20:00 GMT+1];
- servizio di aggiornamento software e firmware dei componenti di rete.

La tipologia di livelli di servizio o *Service Level Agreement* (SLA) è riportata in Tabella 14 mentre il livello di servizio previsto per ciascun tipo di apparato oggetto di questa fornitura di Gara è indicato in Tabella 15.

Servizio di Manutenzione	Descrizione	Copertura del servizio
SD8 Same Day	Tempo di intervento e ripristino 8h solari in continuità con il giorno solare successivo.	24hx7x365

Tabella 14: Definizione dei livelli del servizio di manutenzione apparati

Consortium GARR
 Il Direttore
 Federico Ruggeri



Famiglia apparati	Tipologia apparati	SLA previsto
Collegamento delle sedi Istituzionali GARR e Scuole	CISCO Aggregation Services Router	SD8
	CISCO Router (CPE)	SD8

Tabella 15: Livelli di Servizi richiesti per gli apparati di rete

Un guasto dovrà essere in ogni caso ripristinato secondo gli SLA dichiarati dal Fornitore. Un ritardo nel ripristino delle funzionalità degli apparati determinerà l'applicazione di penali, così come descritto nel Contratto.

2.6.4 Centro di Gestione e Supervisione del Fornitore

Il Fornitore dovrà presentare in sede di Offerta Tecnica un documento che descriva il quadro organizzativo della sua struttura di gestione e supervisione (**Centro di Gestione**) dal quale risulti la sua capacità di svolgere tutti i compiti relativi all'erogazione dei servizi Assistenza Tecnica e Manutenzione oggetto della presente fornitura. Il centro di gestione del Fornitore costituirà l'interfaccia unica tecnica nei confronti del GARR-NOC, struttura deputata alla gestione della rete di produzione del GARR, per tutto quanto concerne l'erogazione dei servizi in questione.

In particolare nell'ambito del centro di gestione dovrà essere individuata un NMC (Network Management Center) del Fornitore che gestisca tutte le segnalazioni da e verso il GARR-NOC in occasione di guasti e manutenzioni relativi a tutti i servizi oggetto della presente fornitura (tratte di fibre ottiche, manutenzione di apparati di rete per le istituzioni GARR e le scuole). Il presidio del NMC del Fornitore dovrà essere garantito con continuità, ossia per 24 ore al giorno per 7 giorni alla settimana e per 365 giorni l'anno.

In particolare il NMC del Fornitore dovrà gestire tutte le segnalazioni da e verso il GARR-NOC relative alle seguenti attività di riparazione a seguito di guasto o di manutenzione:

- Riparazione di guasti bloccanti e non con impatto su tratte di fibre ottiche;
- Attività di manutenzione programmata correttiva con impatto su tratte di fibre ottiche;
- Attività di manutenzione programmata straordinaria con impatto su tratte di fibre ottiche;
- Sostituzione di componenti guaste di apparati di rete per le sedi e le Scuole;
- Attività di manutenzione programmata hardware e software relativa agli apparati di rete di istituzioni GARR e per le Scuole.

Per ognuna delle suddette attività dovrà essere aperto un cosiddetto trouble ticket (TT di seguito) da parte del NMC che tenga traccia di tutte le informazioni rilevanti:

- Identificativo del servizio coinvolto;
- Tempi di inizio e fine del guasto/manutenzione;
- Durata del guasto/manutenzione;
- Tempi di intervento e ripristino in caso di guasto;
- Eventuale ritardo nel ripristino di un servizio rispetto agli SLA dichiarati;
- Diagnosi della problematica e intervento risolutivo in caso di guasto;
- Descrizione delle attività ed esito delle manutenzioni.

Si precisa che per tempo di inizio di un guasto si intende il momento della segnalazione del guasto da parte del GARR-NOC o del NMC del Fornitore.

Per quanto concerne le attività di manutenzione programmate che coinvolgono tratte di fibre ottica il NMC del Fornitore sarà tenuto ad aprire un TT e a dare un preavviso di almeno 7 giorni come specificato in Par.2.6.1.6.

In fase di stipula del Contratto e ogni qualvolta si verifichi una variazione verranno forniti i riferimenti necessari alla comunicazione tra il Centro di Gestione del Fornitore ed il GARR-NOC. Saranno inoltre definite le procedure di escalation in caso di problematiche non risolte dalle procedure ordinarie di gestione dei guasti.

2.6.4.1 *Trouble Ticket System*

È richiesto che il Fornitore sia dotato di un sistema software per la gestione e il tracciamento di tutte le attività di riparazione e manutenzione suddette detto Trouble Ticket System (TTS). Tale sistema dovrà essere consultabile e aggiornabile dal GARR-NOC tramite interfaccia web e dovrà riportare tutte le informazioni relative ai vari TT così come suddetto.

2.6.4.2 *Reportistica sui servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione*

Il Fornitore sarà tenuto a redigere attraverso la struttura deputata alla supervisione dei servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione interna al centro di Gestione con cadenza minima trimestrale un report sull'andamento dei suddetti servizi. Il report per ognuno dei servizi (manutenzione delle fibre ottiche, manutenzione degli apparati di rete delle istituzioni GARR e le Scuole) dovrà riportare:

- Elenco dei TT (trouble ticket) gestiti dal Centro di Gestione durante il periodo di riferimento relativi a guasti bloccanti e non e alle manutenzioni ordinarie e straordinarie;
- Per ciascun TT:
 - l'identificativo del servizio (tratta di fibre ottiche) impattato;
 - diagnosi del problema e descrizione dell'intervento risolutivo;
 - tempo di inizio e di fine del TT, intervallo di intervento e ripristino dell'eventuale disservizio, eventuale ritardo nel tempo di intervento e ripristino rispetto agli SLA dichiarati (in formato hh:mm);
- Elenco di tutti i servizi con relativo tempo di indisponibilità nel periodo di riferimento in valore assoluto (in formato hh:mm) e in percentuale rispetto al periodo di riferimento.

Il report dovrà essere inviato in formato cartaceo per posta ordinaria ed elettronico via email ai punti di contatto che il GARR specificherà in sede di sottoscrizione del Contratto entro e non oltre 15 giorni dalla scadenza del periodo di riferimento.

La struttura di supervisione interna del centro di gestione del Fornitore sarà tenuta anche a inviare annualmente il report sulle operazioni di manutenzione preventiva, come specificato nel paragrafo 2.6.1.1.

2.6.4.3 *Verifica semestrale degli SLA*

È previsto che alla scadenza di ogni semestre ed entro un mese da essa venga condotta congiuntamente tra GARR e Fornitore una verifica puntuale sul rispetto da parte del Fornitore degli SLA relativi ai servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione nel corso del semestre in oggetto. L'analisi verterà sui dati contenuti nei report che il Fornitore è tenuto a presentare trimestralmente, come specificato nel Par.2.6.4.2, che

verranno messi a confronto con i dati a disposizione di GARR. In caso di violazione degli SLA da parte del Fornitore verranno applicate le penali descritte nel Contratto.

2.6.5 Punti di contatto ed escalation

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

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

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.

2.6.6 Affidabilità dei servizi di Assistenza Tecnica e Manutenzione

In sede di Offerta Tecnica il Fornitore è tenuto a compilare la colonna “valori di affidabilità offerti” nel foglio “Affidabilità-Servizi” nell’*Allegato C*, nel quale sono elencati gli indicatori definiti per valutare l’affidabilità dei servizi offerti di Assistenza Tecnica e Manutenzione offerti dal Fornitore e i valori minimi richiesti. I valori migliorativi rispetto ai minimi richiesti saranno premiati in fase di valutazione tecnica, come esempio in Tabella 16.

Indicatori di Affidabilità	Valori di Affidabilità minimi richiesti	Valori di Affidabilità offerti
Disponibilità semestrale delle tratte di accesso	≥ 99.5%	
Tempo di intervento e ripristino per guasto bloccante su tratta di accesso per 100% dei guasti su base semestrale	Entro 7 ore	
Tempo di intervento e ripristino guasto non bloccante	Entro 30 giorni	
Tempo di intervento e ripristino guasto apparati di terminazione Scuole e sedi Istituzionali GARR	SD8	
Tempo di risposta al disservizio in minuti	15	

Tabella 16: Indicatori di affidabilità dei servizi

La "Risposta al disservizio in minuti" deve contenere il tempo di risposta del Centro di Gestione del Fornitore ad una chiamata del GARR-NOC per la segnalazione di un guasto.

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



3 SCHEMA DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

L'Offerta Tecnica e l'Offerta Economica dovranno essere strutturate secondo gli schemi illustrati di seguito e saranno valutate complessivamente secondo il criterio dell'Offerta economicamente più vantaggiosa.

Così come previsto dalla Procedura di gara, si sottolinea che i Fornitori potranno rispondere alla gara qualora fossero in grado di offrire uno o più aggregati messi a gara.

Non saranno invece ammesse offerte che si riferiscano solo ad alcune e non a tutte le tratte in fibra che appartengono ad uno stesso aggregato, ad eccezione di quanto descritto al par. 1.2.

3.1 Modalità di risposta al capitolato di Gara

Il Fornitore è tenuto a presentare, per ogni Aggregato:

- L'Offerta Tecnica
- L'Offerta Economica

L'Offerta Tecnica dovrà contenere la descrizione della fornitura delle tratte in fibra ottica appartenenti allo specifico Aggregato e dei relativi servizi di Manutenzione.

Qualora il Fornitore dovesse giudicare che una caratteristica tecnica oppure un servizio non siano specificati in modo univoco e/o completo, sarà sua cura evidenziare nell'offerta tecnica le modalità che intende adottare per la realizzazione del servizio o di una sua parte.

3.2 Schema di redazione dell'Offerta Tecnica

Nel presentare la Offerta Tecnica, il Fornitore dovrà redigere un proprio Progetto Tecnico, dove descriverà i dettagli dell'infrastruttura e dei servizi offerti e il piano di realizzazione. Il Progetto Tecnico dovrà contenere nel dettaglio almeno le seguenti informazioni:

- **Descrizione dell'infrastruttura fisica del Fornitore:** il Fornitore dovrà descrivere la propria infrastruttura, in particolare quella che intende utilizzare per l'erogazione dei servizi di telecomunicazione richiesti, facendo riferimento quindi alla propria rete in fibra sul territorio nazionale. La descrizione dovrà includere le caratteristiche impiantistiche (scavi, cavedi, tubazioni, ecc.), le caratteristiche della fibra ottica e ogni altro aspetto che possa contribuire a qualificare meglio l'asset attuale di rete del Fornitore;
- **Descrizione delle tratte in fibra offerte:** il Fornitore dovrà indicare, per aggregato offerto, il percorso, la lunghezza della fibra di tutte le tratte che compongono l'aggregato, secondo le modalità riportate al Par.3.2.1;
- **Descrizione delle caratteristiche della fibra ottica offerta.** Per ogni singola tratta della rete, il Fornitore è tenuto alla descrizione della tipologia e delle caratteristiche della fibra ottica, secondo le modalità riportate al Par.3.2.1, qualificandone le caratteristiche mediante misurazioni. Per le tratte non ancora realizzate, tipicamente le code dalla sede del Fornitore ai punti di terminazione richiesti, il Fornitore è tenuto a fornire i valori di progetto;
- **Descrizione dei servizi di manutenzione fibra.** Il Fornitore è tenuto alla descrizione delle procedure e dei tempi di manutenzione ordinaria e straordinaria della fibra e alla indicazione

dei Punti di Contatto, secondo le modalità riportate al Par.2.6.1 o migliorative rispetto a quanto richiesto;

- **Descrizione dei servizi di manutenzione apparati.** Il Fornitore è tenuto alla descrizione delle procedure e dei tempi di manutenzione degli apparati di rete per la connettività delle sedi istituzionali GARR e per le Scuole, secondo le modalità riportate al Par.2.6.3 o migliorative rispetto a quanto richiesto;
- **Descrizione dell'organizzazione preposta alla gestione delle problematiche tecniche.** Il Fornitore dovrà specificare l'organizzazione interna preposta alla gestione delle problematiche tecniche (**Centro di Gestione** di cui al Par.2.6.4) descrivendo tra l'altro quali livelli di escalation e quali figure professionali di riferimento sono previsti. I singoli nominativi potranno essere specificati in un secondo momento, in fase di sottoscrizione del Contratto;
- **Descrizione del Piano di implementazione dell'infrastruttura e del Piano di Rilascio** come meglio specificato al Par. 2.4.

3.2.1 Guida alla compilazione dell'Allegato C per l'Offerta Tecnica

Nell'Allegato C - Ripartizione_Aggregati_Fibra GARR fornisce i template che il Fornitore dovrà presentare insieme al Progetto Tecnico per riassumere le caratteristiche più importanti della fornitura. L'allegato fornisce i template per gli aggregati, per la tabella riassuntiva degli indicatori di affidabilità offerti e per l'elenco dei siti di Housing. Il Fornitore dovrà compilare il foglio elettronico delle tratte relativo agli aggregati offerti (es. A_n) esclusivamente dal campo **Lungh(km)** al campo **"Tipo Ottica Sede 1"**, mentre le colonne delle informazioni economiche dovranno rigorosamente non essere compilate nella versione da includere nell'Offerta Tecnica (Tabella 17).

Aggregato	Tratta	Sede1	Sede 2	Tipo collegamento	Lungh (km)	Att (db)	Giunti a Fusione	Connettori Meccanici	TGC (€8)	SLA Disp. (€)	SLA TTR (ore)	Tipo Fibra	Anno Posa	Nomi	Percorso dettagliato	Vettore	Profondità	Percorso Alternativo Dettagliato	Ancora da realizzare	Durata Manutenzione f.o.	Tipo Ottica sede 1	Apparato terminazione
A13	T1	CREA - FLC L.O Lodi	RpP M3																	15		CISCO SR4331
A13	T2	CREA - ING.BG Treviso (BG)	RpP M3																	15		CISCO SR4331
A13	T3	CREA - SEL Anzeo	RpP F13																	15		CISCO SR4331
A13	T4	CREA - VIT.TV Susseana (TV)	RpP VE1																	15		CISCO SR4331
A13	T5	CREA - VIV Pesca (PT)	RpP P11																	15		CISCO SR4331
TOTALE																						
CELLE DA NON COMPILARE																						

Tabella 17 Schema di presentazione dell'Offerta Tecnica degli aggregati

Si precisa che il Fornitore dovrà fornire l'Allegato C compilato in copia cartacea e elettronica in formato .xls o .xlsx. Nella riga corrispondente al TOTALE il Fornitore, dove richiesto, dovrà compilare le celle con il totale della corrispondente colonna. Si precisa che le celle a reticolo non devono essere compilate.

In Tabella 17 sono riportate le descrizioni degli identificativi di tratta da usare nella presentazione dell'Offerta Tecnica. Si noti che nell'Allegato C gli identificativi di tratta di accesso sono già precompilate.

Per descrivere le tratte in fibra offerte, il Fornitore dovrà dichiarare i valori delle caratteristiche relative ad ogni tratta. Di seguito sono descritte le informazioni richieste:

- **Lunghezza del segmento di fibra [Lungh]** in km fisici, il formato del valore deve essere limitato a due cifre decimali dopo la virgola;

- **Attenuazione [Att]:** in dB misurata a 1550nm, secondo quanto codificato dalla normativa **ITU-T G.650.1** (tecnica del back-scattering), il formato del valore deve essere limitato a due cifre decimali dopo la virgola;
- **Giunti a Fusione:** per ogni fibra dovrà essere indicato il numero complessivo dei giunti ottici (splice) presenti;
- **Connettori Meccanici:** per ogni fibra dovrà essere indicato il numero complessivo di connettori ottici e/o pannelli di attestazione;
- **Tempi di Consegna (TdC):** numero di giorni solari a partire dall'ordine;
- **SLA della tratta**, in termini di:
 - **Disponibilità (Disp.)** globale su base semestrale, intesa come percentuale di utilizzabilità della tratta (Es: una disponibilità del 66,66% sta a significare 1 giorno di down ogni 2 giorni di up);
 - **Tempo di ripristino massimo** (Time To Repair - TTR). Il valore del Time To Repair da indicare nei fogli di risposta tecnica è quello relativo ai guasti bloccanti.
- **Tipo fibra:** (**G.652A, G.652B, G.652C, G.652D, G.655C, G.655D, G.655E**) Il campo deve essere compilato specificando la tipologia della fibra, la lunghezza e la tipologia di realizzazione (fusione o meccanica) della giunzione;
- **Anno di posa:** della fibra ottica. Nel caso di fibra ancora da realizzare il campo Anno di posa deve essere compilato utilizzando la dicitura "N.D.";
- **Nome commerciale e Produttore (Nomi):** nome commerciale e nome del produttore per la fibra ottica;
- **Percorso dettagliato** della fibra ottica, fornendo nell'*Allegato C* un puntatore ad un documento che specifichi:
 - Il percorso stradale in forma grafica su mappa geografica che illustri chiaramente i nomi delle vie percorse. La mappa dovrà essere fornita nei formati pdf e kml/kmz (o geolocalizzato convertibile in kml/kmz);
 - La modalità di realizzazione (trincea, micro-trincea, canale in aria, ecc.);
- **Vettore**, ovvero la tipologia di vettore utilizzato (marciapiede, galleria, ferrovie, acquedotti, fibra interrata, fogne, ecc.) indicandone anche la percentuale di utilizzo;
- **Profondità** in m, non sono accettate quelle installazioni di fibra che utilizzino prevalentemente soluzioni aeree; il formato del valore deve essere limitato a due cifre decimali dopo la virgola;
- **Percorso Alternativo** dettagliato della fibra ottica, solo nel caso in cui venga proposta una seconda tratta di accesso in fibra (seconda via). Analogamente a quanto già richiesto per il percorso primario, il campo dell'*Allegato C* deve contenere il puntatore ad un documento che specifichi:
 - Il percorso stradale in forma grafica su mappa geografica che illustri chiaramente i nomi delle vie percorse. La mappa dovrà essere fornita nei formati pdf e kml/kmz (o geolocalizzato convertibile in kml/kmz);
 - La modalità di realizzazione (trincea, micro-trincea, canale in aria, ecc.).
- **Ancora da realizzare**, barrare con una croce qualora la fibra sia ancora da realizzare.

Il Fornitore dovrà compilare la colonna "Tipo Ottica sede 1 prima via"/"Tipo Ottica sede 1 seconda via" inserendo la tipologia adatta ad illuminare la tratta in fibra; non è richiesta la fornitura dell'apparato di terminazione e relative ottiche nelle celle con reticolo da non compilare nelle corrispondenti colonne.

- **Costo Housing apparati seconda via (€/anno):** costo annuale per l'Housing degli apparati trasmissivi nei siti di amplificazione della seconda via.

L'Offerta Economica sarà valutata secondo i criteri descritti nel Par.4.2. Come specificato nella Procedura di gara le forniture saranno affidate con il criterio dell'**Offerta economicamente** più vantaggiosa e saranno regolate da un Contratto di Fornitura conforme allo Schema di Contratto che costituisce parte integrante della documentazione della presente Procedura di gara.

4 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE OFFERTE

L'aggiudicazione sarà effettuata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, attribuendo a ciascun concorrente un punteggio tecnico fino ad un massimo di 40 punti ed un punteggio economico fino ad un massimo di 60 punti.

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

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

- se la quarta cifra è uguale o superiore a 5, l'arrotondamento al centesimo va effettuato per eccesso (10,9555 arrotondato diventa 10,956);
- se la quarta cifra è inferiore a 5, l'arrotondamento va effettuato per difetto (10,9552 arrotondato diventa 10,955).

4.1 Il punteggio tecnico

Il punteggio tecnico viene attribuito alle soluzioni ad elevato valore tecnologico. Nell'assegnazione complessiva del punteggio verranno considerati separatamente i singoli aspetti che contribuiranno al punteggio complessivo.

Il punteggio verrà assegnato sulla base della singola tratta, sommato e successivamente normalizzato. La singola tratta è identificata attraverso la seguente struttura dati:

A<numero Aggregato>T<numero di tratta>

Infine sarà attribuito un punteggio al progetto, ai servizi di manutenzione e al piano di consegna.

Il punteggio tecnico (**PT**) dell'offerta (**a**) per ciascun aggregato, sarà così calcolato:

$$PT(a)|_{Aggregato} = \sum_{i=1}^n RTP_i \times V_i(a) \Big|_{Aggregato}$$

Dove:

- $PT(a)|_{Aggregato}$ è il punteggio attribuito all'offerta (**a**) di un aggregato;
- **n** è il numero totale dei requisiti tecnici premianti;
- RTP_i è il peso, ovvero il punteggio attribuito al requisito tecnico premiante (**i**);
- $V_i(a)$ è il coefficiente di prestazione dell'offerta (**a**) rispetto al requisito (**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 il requisito i-esimo dall'offerta (a), e $MAX[PT_i(a), PT_i(b), \dots, PT_i(k)]$ il massimo valore ottenuto per il requisito i-esimo fra tutte le offerte.

4.1.1 Il punteggio tecnico per la rete di accesso delle sedi istituzionali GARR e Scuole

Il punteggio sarà assegnato ad ogni singola tratta con i seguenti criteri di assegnazione:

RTP1. Tipo di fibra ottica [totale 4 punti]

Nel caso in cui la fibra sarà di tipo misto il punteggio attribuito sarà quello della fibra peggiore, nel caso di fibra mista **ITU.T G.655** e **ITU.T G.652** il punteggio attribuito sarà nullo.

- [4 punti] se la fibra è **ITU.T G.652D** di nuovo tipo;
- [3 punti] se la fibra è **ITU.T G.652** di nuovo tipo, posata dopo il 2007;
- [2 punti] se la fibra è **ITU.T G.652** di vecchio tipo, posata prima del 2007;
- [1 punto] se la fibra è **ITU. T G.655**.

RTP2. Caratteristiche dell'infrastruttura [totale 10 punti]

- [10 punti] minor numero di connettori.

RTP3. Modalità di posa della fibra [totale 3 punti]

- [3 punti] Scavo in profondità;
- [1 punto] Mini trincea.
- [1 punto] Caratteristiche della posa (es. sedime stradale, marciapiede, terreno agricolo, ecc); Sono escluse le forniture prevalentemente aeree (se maggiore del 5% della lunghezza);

RTP4. Attenuazione di tratta espressa in dB [totale 10 punti]

- [10 punti] minore attenuazione (dB).

RTP5. Offerta della doppia via inclusa nella fornitura⁸ [totale 3 punti]

Si precisa che l'offerta della seconda via, dove richiesto esplicitamente nel capitolato, indicata come differenziata nell'Allegato C, sarà valutata solo ai fini del punteggio tecnico ma non di quello economico, in quanto si considera come facoltativa all'interno dell'Aggregato.

- [3 punti] collegamento in doppia via totalmente differenziato;
- [2 punti] collegamento in doppia via con parziale schiacciamento (<10%);
- [1 punto] collegamento in doppia via con parziale schiacciamento (<20%).

4.1.2 Il punteggio tecnico per il progetto tecnico e soluzioni migliorative

RTP6. La valutazione del Progetto Tecnico avrà come oggetto l'insieme degli elementi specificati nel paragrafo 3.2.

Il punteggio massimo previsto per il progetto tecnico e piano di consegna è di **10 punti**.

⁸ La valutazione di questo requisito verrà effettuata solo nel caso in cui la tratta non sia stata espressamente richiesta in diversità di percorso

4.2 Il Punteggio Economico

I punti economici saranno calcolati secondo la formula:

$$PE(a)|_{Aggregato} = \frac{CE_{TOT}^{MIN}}{CE_{TOT}(a)} \Big|_{Aggregato} \times PE$$

con $PE = 60$ e $CE_{TOT}(a)$ costo equivalente totale.

Per ogni singolo **Aggregato** il costo equivalente totale sarà calcolato come segue e dovrà essere inferiore alla **Base d'Asta** per quell'**Aggregato**:

$$CE_{TOT}(a)|_{Aggregato} = C_{INV}(a)|_{Aggregato} + C_{OPS}(a)|_{Aggregato}$$

$$CE_{TOT}(a)|_{Aggregato} < BdA|_{Aggregato}$$

Nei paragrafi successivi, Par.4.2.1 e 4.2.2, sono riportati i dettagli sul calcolo dei costi di investimento e operativi.

4.2.1 Il Costo di investimento

Le voci di costo per l'acquisto delle fibre ottiche in IRU a 15 anni, degli apparati di accesso delle istituzioni GARR, delle Scuole e delle ottiche di terminazione sono:

- **CFOA**: Costo Fibra Ottica di Accesso;
- **CARS**: Costo Apparati di Accesso Istituzioni GARR e Scuole;
- **CODT**: Costo Ottiche di Terminazione.

Il Costo d'investimento C_{INV} relativo al generico **Aggregato** per l'a-esimo Fornitore è dato come somma di:

$$C_{INV}(a)|_{Aggregato} = \sum_{i=1}^{N_{ACC}} CFOA_i(a) \Big|_{Aggregato} + \sum_{i=1}^{N_{App}} CARS_i(a) \Big|_{Aggregato} + \sum_{i=1}^{N_{Ott}} CODT_i(a) \Big|_{Aggregato}$$

Dove all'interno di ogni **Aggregato** vi sono:

- N_{ACC} : Numero di tratte di Accesso;
- N_{App} : Numero totale apparati di terminazione, Aggregation Services Router e CPE nei siti di Istituzioni GARR e Scuole;
- N_{Ott} : Numero totale ottiche di terminazione.

Si precisa che il calcolo del $C_{INV}(a)|_{Aggregato}$ include esclusivamente le prime vie e le tratte vincolate, ma non le seconde vie delle tratte indicate come differenziate. Infatti per queste ultime si precisa che nei casi in cui il Fornitore le includa, come detto in precedenza, saranno valutate solo dal punto di vista tecnico ma

non influenzeranno il punteggio economico. Inoltre dal punto di vista economico il costo totale⁹ della seconda via (tratte indicate come **differenziate** nell'Allegato C) non potrà superare il limite superiore di **1,5** volte quello della prima via, **pena l'esclusione** dell'intero Aggregato.

4.2.2 Il Costo per la spesa operativa

Le voci di costo di funzionamento ricorrenti (canone annuale) della rete sono:

- **MFOA**: costo di Manutenzione Fibra Ottica di Accesso;
- **MARS**: costo di Manutenzione totale Apparati;
- **HAOT**: costo di Housing Apparati Ottici Trasmissivi;
 - **NSHT**: Numero di Siti Housing apparati Trasmissivi.

Il Costo operativo C_{OPS} relativo al generico **Aggregato** per l'a-esimo Fornitore è dato come somma di:

$$C_{OPS}(a)|_{Aggregato} = \left\{ \sum_{i=1}^{N_{Acc}} MFOA_i(a) \Big|_{Aggregato} + \sum_{i=1}^{NSHT} HAOT_i(a) \Big|_{Aggregato} \right\} \times 15 + \left\{ \sum_{i=1}^{N_{App}} MARS_i(a) \Big|_{Aggregato} \right\} \times 5$$

Per ogni singolo **Aggregato** il costo operativo dovrà essere maggiore o uguale al 20% del costo di investimento C_{INV} per quell'**Aggregato**:

$$C_{OPS}(a)|_{Aggregato} \geq 20\% \times C_{INV}(a)|_{Aggregato}$$

Analogamente al $C_{INV}(a)|_{Aggregato}$, il $C_{OPS}(a)|_{Aggregato}$ sarà calcolato considerando solo le prime vie e le tratte vincolate, con l'esclusione delle tratte indicate come differenziate.

⁹ Il costo totale è pari al costo complessivo della prima via, risultante dalla somma del costo Una Tantum della fibra, dell'apparato, dell'ottica e del costo di manutenzione della fibra e dell'housing per 15 anni e del costo di manutenzione dell'apparato per 5 anni.

APPENDICE A. VINCOLI SU AGGREGATI

Le tratte riportate di seguito sono obbligatorie, non devono presentare alcun punto di sovrapposizione e/o devono essere realizzate rispettando i vincoli sul percorso di seguito specificati.

Vincolo 1 - Aggregato A3

Le tratte T9, T10, per CNR Adr e INRIM Torino, non dovranno avere alcun punto di sovrapposizione.

A3	T9	CNR - Adr Torino	PoP TO1
A3	T10	INRIM	PoP TO1

Vincolo 2 - Aggregato A6

Le tratte T7, T8, T9 per ISTAT Balbo e ISTAT Pacifico Roma, non dovranno avere alcun punto di sovrapposizione.

A6	T7	ISTAT Balbo	PoP RM2
A6	T8	ISTAT Balbo	ISTAT Pacifico
A6	T9	ISTAT Pacifico	PoP RM1

Vincolo 3 - Aggregato A8

La tratta T12 non dovrà avere alcun punto di sovrapposizione con il percorso indicato di seguito.

A8	T12	INFN - Roma3	PoP RM1
----	-----	--------------	---------

Percorso:

Via dei Tizii, Piazza dei Siculi, Via dei Ramni, Piazzale Sisto V, Via Marsala, Via Marghera, Via Palestro, Via 20 Settembre, Via Piave, Via Sicilia, Via Lucania, Via Campania, Via di Porta Pinciana, Via Francesco Crispi, Via del Tritone, Via del Corso, Piazza Venezia, Via del Teatro Marcello, Via dei Cerchi, Via del Circo Massimo, Via della Fonte di Fauno, Via di San Giosafat, Piazza Albina, Via Icilio, Piazza dei Servili, Via Asinio Pollione, Largo Manlio Gelsomini, Via Galvani, Via Nicola Zabaglia, Via delle Conce, Via del Porto Fluviale, Via Ostiense 164.

Vincolo 4 - Aggregato A11

Le tratte T1 e T2 non dovranno avere alcun punto di sovrapposizione.

A11	T1	Università di Pavia Bassi - PoP PV	PoP MI2
A11	T2	Università di Pavia Ferrata - PoP PV1	PoP MI1

Vincolo 5 - Aggregato A4

La tratta T8 non dovrà comprendere nel percorso le centrali Telecomitalia di Pisa-La Figuretta Via del Brennero, 4 Pisa e di Firenze-Bruni Viuzzo de Brunì, 6 Firenze.

A4	T8	Università di Pisa - PoP PI2	PoP F11
----	----	------------------------------	---------

Vincolo 6 - Aggregato A10

Le tratte T3 e T4 non dovranno avere alcun punto di sovrapposizione.

A10	T3	JRC - Ispra	PoP MI3
A10	T4	JRC - Ispra	PoP MI2

Vincolo 7 - Aggregato A12

La tratta T7 non dovrà avere alcun punto di sovrapposizione con il percorso indicato di seguito.

A12	T7	CNR - Adr Pozzuoli	PoP NA1
-----	----	--------------------	---------

Percorso:

Via Domitiana, Via Campi Flegrei, Corso Terracciano, Via Carmine, Via Solfatara, Via San gennaro Agnano, Via Antonio Beccadelli, Via John Fitzgerald Kennedy, Via Enrico Fermi, Via Schipia, Via Arco Mirelli, Villa Comunale, Via Ugo Foscolo.

APPENDICE B. RIFERIMENTI

ITU-T G.652	Rec. ITU-T G.652 (11/2009), http://www.itu.int/rec/T-REC-G.652-200911-I
ITU-T G.655	Rec. ITU-T G.655 (11/2009), http://www.itu.int/rec/T-REC-G.655-200911-I
ITU-T G.650.1	Rec. ITU-T G.650.1 (06/2002) http://www.itu.int/rec/T-REC-G.650.1-200206-S/en
ITU-T G.650.2	Rec. ITU-T G.650.2 (07/2007) http://www.itu.int/rec/T-REC-G.650.2-200707-I/en
ITU-T G.671	Rec. ITU-T G.671 (02/2011) http://www.itu.int/rec/T-REC-G.671-201202-I/en