



Sardegna IT

Progetto: **[RTR-ASL]**

Descrizione: **Rete telematica regionale - Fornitura di apparati di
accesso per il collegamento delle sedi delle
Aziende sanitarie**

Documento: **Capitolato tecnico**

Data: **24 giugno 2008**
File: RTR-ASL_Forniture_CapitolatoTecnico_v.0.5
Versione: 2008-06-24_v.0.5

Redazione: **Sardegna IT**
Team di progetto RTR-ASL

Condivisione: **Regione Autonoma della Sardegna**
Direzione generale enti locali e finanze
Servizio affari generali, bilancio, gestione del personale e contenzioso
Direzione generale per l'innovazione tecnologica e per le tecnologie
dell'informazione e delle comunicazioni
Direzione generale della sanità - Servizio affari generali

Approvazione: **Regione Autonoma della Sardegna**
Direzione generale enti locali e finanze
Servizio affari generali, bilancio, gestione del personale e contenzioso



[RTR-ASL]

Rete telematica regionale - Fornitura di apparati di accesso per il collegamento delle sedi delle Aziende sanitarie

Capitolato tecnico

Acronimi

Acronimo	Descrizione
AnagS	Anagrafe assistibili del sistema sanitario regionale
ASL	Azienda sanitaria
CRESSAN	Centro regionale servizi per la sanità
CSR	Centro servizi regionali
MEDIR	Rete dei medici di medicina generale / Pediatri di libera scelta
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
RTP	Rete di telepatologia
RTR	Rete telematica regionale
RTR-ASL	Ampliamento della RTR per il collegamento delle sedi delle Aziende sanitarie
SISar	Sistema informativo sanitario regionale

Terminologia

Acronimo	Descrizione
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BMG	Banda Minima Garantita
CDN	Circuiti Diretti Numerici
CE	Customer Edge router
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
P	Provider router
PE	Provider Edge router
PoP	Point-of-Presence
PVC	Permanent Virtual Channel
QoS	Quality of Service
SNMP	Simple Network Management Protocol
VPN	Virtual Private Network
xDSL	x Digital Subscriber Line



Altre definizioni

<i>Acronimo</i>	<i>Descrizione</i>
FO-DC	Tipologia di sede collegata alla RTR
FO-I	Tipologia di sede collegata alla RTR
FO-PE	Tipologia di sede collegata alla RTR
FO-RPR	Tipologia di sede collegata alla RTR
RA-H	Tipologia di sede collegata alla RTR
RA-H	Tipologia di sede collegata alla RTR
RA-M	Tipologia di sede collegata alla RTR
SPC	Sistema Pubblico di Continuità



[RTR-ASL]

Rete telematica regionale - Fornitura di apparati di accesso per il collegamento delle sedi delle Aziende sanitarie

Capitolato tecnico

Sommario

1.	Premesse	6
1.1.	Specifiche di riferimento e di integrazione.....	6
2.	Stato di realizzazione dell'infrastruttura della rete telematica regionale	7
2.1.	Fibra ottica regionale, housing e facility management.....	8
2.1.1.	Fibra ottica.....	8
2.1.2.	Housing e facility management.....	10
2.2.	Rete di backbone regionale.....	10
2.2.1.	Livello di trasporto DWDM.....	10
2.2.2.	Livello di trasporto IP/MPLS.....	10
2.2.3.	Architettura dei PoP.....	12
2.3.	Rete di accesso periferico.....	13
2.3.1.	Accesso mediante reti ottiche metropolitane.....	13
2.3.2.	Accesso mediante collegamenti in rame.....	14
2.4.	Intervento SICS II.....	15
2.4.1.	Requisiti e modalità di collegamento previste da SICS II.....	15
3.	Specifiche delle forniture previste in appalto	16
3.1.	Architettura di riferimento sulla RTR.....	16
3.1.1.	Architettura delle MAN in fibra ottica.....	16
3.1.2.	Dispositivi di accesso nelle sedi dell'Amministrazione.....	17
3.2.	Requisiti della rete implementati sulla RTR.....	19
3.2.1.	Requisiti funzionali.....	19
3.3.	Requisiti degli apparati in uso sulla RTR.....	19
3.3.1.	Requisiti comuni a tutti i nodi.....	19
3.3.2.	Nodi di MAN (MC.1).....	20
3.3.3.	Apparati di accesso (AM.1 e AM.2) per sedi dell'Amministrazione connesse alla MAN.....	21
3.3.4.	Apparati di accesso (AM.3) per sedi di altre istituzioni connesse alla MAN.....	22
3.3.5.	Apparati di accesso e di backup su rame (AR.x).....	23
3.4.	Apparati di accesso attualmente in uso sulla RTR.....	25
3.4.1.	Apparati per sedi MAN.....	25
3.4.2.	Apparati per siti di accesso.....	27
3.5.	Dotazioni integrative per gli apparati di accesso alla RTR.....	29
3.5.1.	Ampliamenti effettuati in corso di realizzazione.....	29
3.5.2.	Dotazioni di apparati con interfacce ridondate.....	29
3.6.	Nuove tipologie di apparati di accesso alla RTR.....	30
3.7.	Specifiche per l'economicità di gestione, manutenzione ed assistenza.....	30
3.7.1.	Omogeneità del parco installato.....	30
3.7.2.	Dotazione di scorte.....	31
3.7.3.	Change management.....	31
3.7.4.	Certificazione di originalità di prodotto rilasciata dal produttore.....	31
3.7.5.	Condizioni di garanzia assicurate dal produttore.....	31
3.7.6.	Livelli di servizio richiesti per la sostituzione e fornitura di componenti di ricambio.....	31
4.	Dettaglio descrittivo e dimensionamento della fornitura	32
4.1.	Specifiche di ampliamento e integrazione di apparati esistenti.....	32



4.1.1.	Integrazioni e adeguamenti necessari per l'ottimizzazione di impiego.....	32
4.2.	Specifiche dei nuovi apparati per le sedi di accesso	32
4.2.1.	Nuovi apparati per sedi MAN.....	32
4.2.2.	Nuovi apparati per siti di accesso.....	34
4.3.	Specifiche per le dotazioni di scorte e ricambi	37
4.4.	Dimensionamento della fornitura richiesta	37
4.4.1.	Considerazioni sul dimensionamento della fornitura	37
4.4.2.	Riepilogo nuovi apparati per sedi MAN	38
4.4.3.	Riepilogo di nuovi apparati per le sedi di accesso.....	38
4.4.4.	Dimensionamento complessivo della fornitura.....	39
5.	Modalità e tempi di realizzazione della fornitura	40
5.1.	Oggetto specifico della fornitura prevista in appalto.....	40
5.2.	Modalità di espletamento	40
5.3.	Tempi	40
5.4.	Verifica e collaudo	40
5.5.	Pagamenti	41

Elenco delle tabelle

Tabella 1 – Riepilogo attuali apparati per sedi MAN	25
Tabella 2 – Dettaglio configurazione apparato MC.1.1	26
Tabella 3 – Dettaglio configurazione apparato MC.1.2	26
Tabella 4 – Dettaglio configurazione apparato AM.1.....	26
Tabella 5 – Dettaglio configurazione apparato AM.2.....	26
Tabella 6 – Dettaglio configurazione apparato AR.2	27
Tabella 7 – Riepilogo attuali apparati per accesso sedi periferiche	27
Tabella 8 – Dettaglio configurazione apparato AM.3.....	27
Tabella 9 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.1	28
Tabella 10 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.2	28
Tabella 11 – Dettaglio configurazione apparato AR.2	28
Tabella 12 – Dettaglio configurazione apparato AR.2 sedi solo ISDN	29
Tabella 13 – Dettaglio integrazioni su apparati RTR di tipologia RA-x.....	29
Tabella 14 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.1	32
Tabella 15 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.2.....	33
Tabella 16 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.2	33
Tabella 17 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.2	33
Tabella 18 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.3.....	34
Tabella 19 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.0	34
Tabella 20 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.0	35
Tabella 21 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.1.1	35
Tabella 22 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.1.1	35
Tabella 23 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.2	36
Tabella 24 – Dettaglio configurazione apparato AR.2	36
Tabella 25 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.2	36
Tabella 26 – Riepilogo nuovi apparati per accesso sedi sulle MAN.....	38
Tabella 27 – Riepilogo nuovi apparati per accesso sedi periferiche	39
Tabella 28 – Apparati: quantitativi previsti in fornitura.....	39
Tabella 29 – Interfacce: quantitativi previsti in fornitura	39



1. Premesse

Il presente documento descrive le specifiche per la fornitura degli apparati previsti dal progetto di estensione della rete telematica regionale per il collegamento delle sedi delle Aziende sanitarie.

Per la realizzazione del progetto, identificato con l'acronimo [RTR-ASL], si rende infatti necessario acquisire nuovi componenti hardware, rispondenti a tutti i requisiti della piattaforma tecnologica adottata nell'ambito della Rete Telematica Regionale [RTR] ed in possesso delle idonee caratteristiche funzionali per il relativo utilizzo nell'ambito dell'infrastruttura IP/MPLS che già costituisce soluzione tecnologica di riferimento implementata e disponibile sulla RTR stessa.

1.1. Specifiche di riferimento e di integrazione

L'architettura di riferimento è pertanto quella della RTR (di seguito richiamata), che è stata realizzata nel corso degli ultimi anni ed che è oggi pienamente operativa a servizio del collegamento delle sedi dell'Amministrazione regionale e dei suoi Enti strumentali; su tale architettura, in rispondenza alle esigenze specifiche di collegamento per le sedi delle Aziende sanitarie, si intende ora provvedere con l'acquisizione di nuovi dispositivi di accesso che costituiscono oggetto del presente appalto.

L'identificazione delle nuove componenti di fornitura risulta vincolata:

- dalla necessità di garantire piena integrazione, compatibilità ed interoperabilità con le componenti hardware e le tecnologie adottate nell'ambito della realizzazione del progetto per la RTR;
- dalla flessibilità di modifica e/o integrazione e/o ampliamento di configurazione degli apparati (compresi quelli già in dotazione ed uso), compresa la possibilità di installazione e/o sostituzione di schede atte a garantire la specificità ed il numero delle interfacce necessarie al soddisfacimento delle esigenze di connettività della singola sede;
- dalla necessità di disporre di un parco di apparecchiature installato per il quale si possa garantire completa assistenza e manutenzione, disponendo inoltre di idonee quantità di componenti di scorta riferite comunque ad un numero ristretto di categorie di prodotti;
- dalla unicità di gestione, da svolgersi anche con impiego di infrastrutture hardware e software già acquisite e disponibili;
- dal livello di specializzazione già maturato dal personale addetto allo svolgimento delle attività di gestione della rete, dalla formazione e addestramento già effettuato e - dunque - dalla completa conoscenza e padronanza della tecnologia adottata nella fase principale di realizzazione della rete telematica regionale.

Al riguardo occorre richiamare che, a seguito di gara d'appalto espletata nel corso dell'anno 2005, la realizzazione della RTR è stata compiuta con impiego di tecnologie ed apparati di produzione della Cisco Systems, forniti dall'aggiudicatario dell'appalto, oggi regolarmente installati, configurati e funzionanti, e gestiti tramite apposita piattaforma applicativa software basata su Cisco Works 2000.

Il mantenimento della tecnologia Cisco Systems, pur non espressamente richiesta in occasione della gara d'appalto iniziale di realizzazione della RTR, rimane - seppur non vincolante la formulazione dell'offerta - punto di riferimento per l'identificazione delle nuove forniture, in quanto queste ultime devono poter soddisfare stringenti requisiti di integrazione, valorizzazione di investimenti già condotti in passato, omogeneità di dotazioni, economicità e flessibilità di gestione. Per meglio provvedere alla descrizione tecnica delle specifiche di fornitura, e al relativo dimensionamento, si vuole di seguito descrivere, su un capitolo dedicato, lo stato attuale di realizzazione della Rete Telematica Regionale ed il dettaglio delle tecnologie su di essa implementate.

La fornitura oggetto dell'appalto comprende specificatamente solo componenti destinati a fungere da dispositivo di accesso alla RTR per le nuove sedi dislocate nel territorio regionale e previste come di prossima attivazione.



2. Stato di realizzazione dell'infrastruttura della rete telematica regionale

La soluzione progettuale che è stata adottata dalla Regione Sardegna per la realizzazione della rete telematica regionale (RTR) ha già previsto ed attuato i seguenti interventi:

1. Realizzazione di n. 9 Point-of-Presence (PoP) regionali nelle città di Cagliari, Iglesias, Sanluri, Oristano, Sassari, Tempio Pausania, Olbia, Nuoro, Lanusei, comprensivi di:
 - a) predisposizione e disponibilità di appositi locali tecnici dotati di spazi attrezzati (housing) atti ad ospitare gli apparati di rete di dorsale;
 - b) servizi di facility management (energia elettrica, condizionamento, sistemi antintrusione, antincendio, ecc.) atti a garantire il corretto e continuativo funzionamento degli apparati ospitati;
 - c) fornitura ed installazione di nove apparati DWDM (uno per ciascun PoP), in grado di fornire sin dall'avvio 2 lambda a 2,5 Gb/s ciascuna (e comunque già predisposti per poter accogliere successivi ampliamenti fino ad almeno 8 lambda a 2,5Gb/s);
 - d) fornitura e installazione di nove nodi di routing IP/MPLS carrier-grade collocati in ciascun PoP;
 - e) fornitura e installazione di apparati di concentrazione per l'attestazione di accesso per le sedi non connesse in fibra ottica e per i circuiti di backup;
2. Realizzazione della dorsale in fibra ottica mediante una infrastruttura che si sviluppa per oltre 1290 km e che prevede:
 - a) l'utilizzo di coppie di fibre ottiche (dark fiber) atte a collegare in anello chiuso i vari PoP tramite percorsi fisicamente distinti;
 - b) l'utilizzo di due coppie di fibre ottiche (dark fiber) atte a collegare, generalmente tramite percorsi fisicamente distinti, ciascun PoP a due sedi dell'Amministrazione regionale in ambito metropolitano o - in alternativa - atte a collegare, in doppia via su percorsi disgiunti, il PoP ad una sola sede dell'Amministrazione in ambito metropolitano;
 - c) l'utilizzo di una coppia di fibre ottiche (dark fiber) sui seguenti collegamenti:
 - tra la sede del Parco Tecnologico Polaris (Zona Is Molas - Pula) ed il sito di terminazione della fibra ottica di Janna a Cagliari (località Sa Illetta);
 - tra il PoP di Cagliari ed il sito di terminazione della fibra ottica di Janna a Cagliari (località Sa Illetta);
 - tra il PoP di Olbia ed il sito di terminazione della fibra ottica di Janna a Olbia (Località Santa Lucia);
 - d) la predisposizione e disponibilità di appositi spazi atti ad ospitare - laddove necessari - gli apparati di amplificazione/rigenerazione ottica sulle diverse tratte, con relativi servizi di facility management;
 - e) la fornitura e installazione degli idonei apparati di amplificazione/rigenerazione ottica di tratta;
 - f) il servizio di manutenzione della fibra ottica.
3. Realizzazione della rete di accesso IP/MPLS mediante:
 - a) la fornitura e installazione di apparati per l'illuminazione della fibra ottica metropolitana per le città di Cagliari, Sassari e Tempio Pausania;
 - b) la fornitura e installazione degli switch per il rinnovamento della dorsale del CED di Cagliari;
 - c) la fornitura e installazione di router IP di accesso da collocare in tutte le sedi di cui è stato previsto il collegamento alla rete;
 - d) la connettività primaria verso il PoP (per le sedi non raggiunte dalla fibra ottica) e connettività di backup (per tutte le sedi).



4. L'iniziale manutenzione e gestione della rete, affidata temporalmente all'aggiudicatario dell'appalto, da svolgersi mediante:
- la configurazione iniziale di tutta la rete, il tuning, l'ottimizzazione e lo startup della stessa;
 - il servizio di assistenza e manutenzione su tutti gli apparati di rete previsti per la realizzazione dell'appalto;
 - la fornitura e installazione "chiavi in mano" di un sistema di gestione e monitoraggio di tutta la rete destinato alle funzioni del centro operativo di gestione della rete stessa;
 - la gestione in outsourcing di tutta la rete (help desk di primo livello, da erogarsi presso il centro operativo di cui sopra, supporto specialistico di secondo livello, monitoraggio, change management, performance management, reporting, ecc.).

Le attività di realizzazione e di espletamento della fornitura di cui ai precedenti punti 1., 2. e 3. sono state già completate e collaudate, mentre quelle concernenti i servizi di cui al precedente punto 4. sono contrattualmente in capo all'aggiudicatario dell'appalto iniziale fino al termine di scadenza del prossimo 31.10.2008, in corrispondenza del quale è previsto il subentro in gestione da parte della Società Sardegna IT, partecipata dalla Regione Sardegna ed operante in regime di affidamento in-house.

La rete è oggi pienamente operativa a servizio del collegamento telematico di tutte le sedi dell'Amministrazione regionale e delle sedi delle Aziende sanitarie interessate dalla realizzazione di specifici progetti di sanità elettronica. Oltre a ciò, anche tutte le sedi dei vari Enti regionali sono state già fornite di dotazione di idonei apparati di accesso e per esse è prevista, a breve, la piena integrazione sulla RTR con l'attivazione della necessaria connettività.

2.1. Fibra ottica regionale, housing e facility management

2.1.1. Fibra ottica

La soluzione tecnica adottata per la realizzazione fisica della RTR si basa sull'impiego di fibra ottica spenta (*dark fiber*) e prevede:

- la costituzione di un anello ottico regionale mediante l'utilizzo di una coppia di fibre tipo singolo modo a dispersione non spostata SM (*Single Mode*) aventi le caratteristiche ottiche, meccaniche e geometriche specificate dalla Racc. G.652 dell'ITU-T.

Tale anello ottico interconnette le seguenti 9 città della Sardegna: Cagliari, Iglesias, Sanluri, Oristano, Sassari, Tempio, Olbia, Nuoro, Lanusei.

In ognuna delle suddette città la fibra è terminata presso una sede di centrale di Telecom Italia, presso la quale sono resi disponibili alla RAS i necessari spazi ed i servizi di facility management atti alla realizzazione di un PoP (*Point of Presence*) appartenente alla rete dell'Amministrazione. All'interno dell'anello ottico ogni PoP è interconnesso mediante una coppia di fibre a ciascuno dei due PoP adiacenti (lato est e lato ovest dell'anello).

- per ognuno dei suddetti PoP è stata anche prevista la possa di una coppia di fibra ottica di rilegamento (*drop metropolitani*) allo scopo di collegare:
 - due distinte sedi dell'Amministrazione regionale, in singola via, nelle città di Cagliari, Sassari e Tempio;
 - una sede dell'Amministrazione, in doppia via diversificata su percorsi alternativi, nelle città di Iglesias, Sanluri, Oristano, Olbia, Nuoro e Lanusei.
- è stata inoltre realizzata l'interconnessione, in singola via, tra le sedi e secondo le tratte di seguito indicate:
 - Parco Tecnologico Polaris (Zona Is Molas - Pula) - Sito di terminazione della fibra di Janna a Cagliari (località Sa Illetta);
 - PoP di Cagliari - Sito di terminazione della fibra di Janna a Cagliari (località Sa Illetta);
 - PoP di Olbia - Sito di terminazione della fibra di Janna a Olbia (Località Santa Lucia);



Nella seguente figura viene schematizzata la configurazione complessiva della rete in fibra ottica.

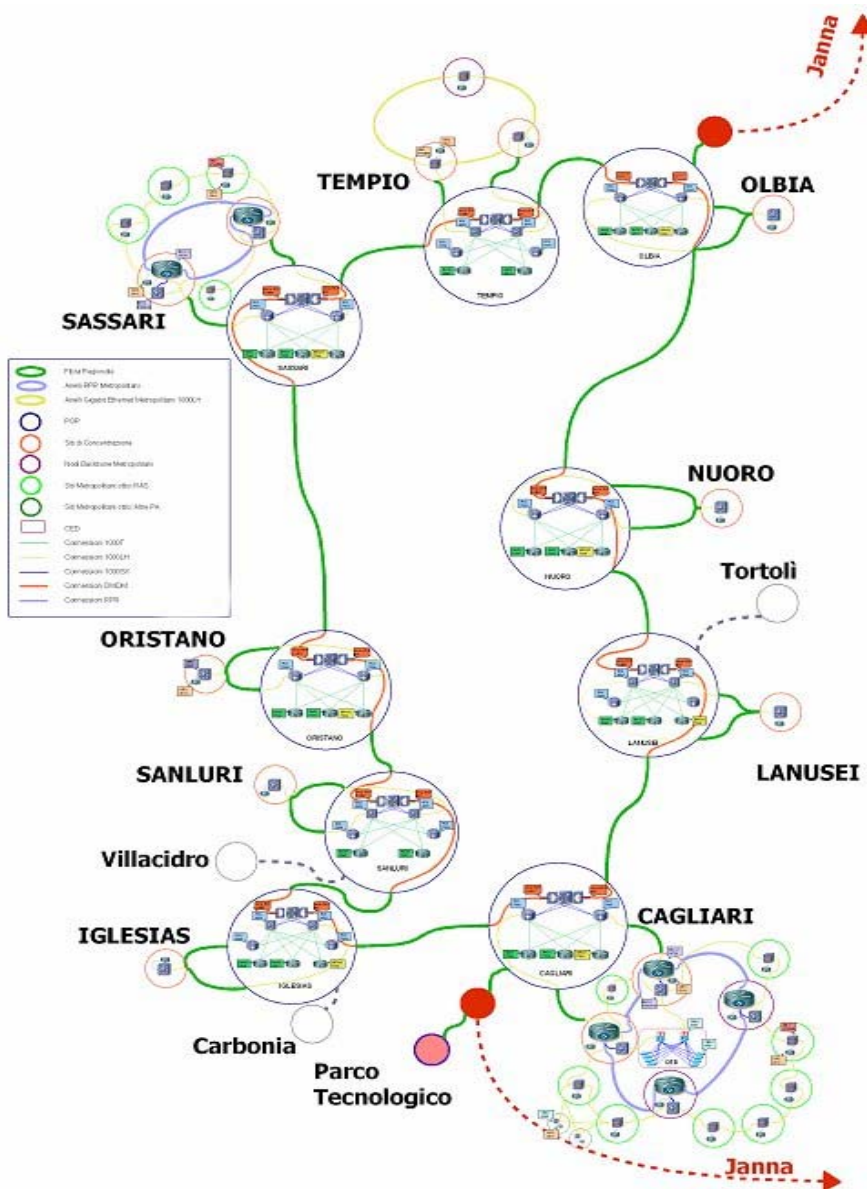


Figura 1. Sviluppo dell'infrastruttura su fibra ottica della RTR



2.1.2. Housing e facility management

Il progetto della RTR ha previsto la realizzazione di n. 9 siti aventi funzionalità di PoP e n. 4 siti di amplificazione ottica, allestiti anch'essi all'interno di stabili di Telecom Italia presso i quali viene effettuato l'housing degli apparati dell'Amministrazione.

Presso tali siti sono resi disponibili gli appositi spazi attrezzati per l'attestazione dei collegamenti fisici e per l'installazione dei telai idonei ad alloggiare gli apparati di PoP, ed i relativi accessori, funzionali alla realizzazione del progetto e a eventuali successivi ampliamenti.

2.2. Rete di backbone regionale

2.2.1. Livello di trasporto DWDM

La struttura portante della rete, in ambito geografico, è costituita da un backbone ottico realizzato con livello di trasporto DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) con capacità iniziale dimensionata con ricorso a n. 2 *lambda* a 2,5Gbps ciascuna.

Tutti gli apparati utilizzati, oggetto di fornitura acquisita con precedente appalto, appartengono alla stessa famiglia (ONS15454) Cisco Systemss e garantiscono omogeneità tecnologica sull'intero backbone, sia per quanto riguarda i 9 nodi di PoP che per quanto riguarda i 4 siti di rigenerazione.

Sulle lunghezze d'onda, che rappresentano gli anelli di trasporto ottico, sono stati creati opportunamente i "circuiti" necessari alla connessione dei 9 PoP regionali secondo due diverse modalità: *any-to-any* e *point-to-point*.

In particolare:

- per i link *point-to-point* viene dedicata una connessione GB Ethernet in ogni PoP tra il nodo DWDM ed il nodo IP (RC) assegnato a tale funzione per ognuno dei link *point-to-point* tra PoP. In tal modo si garantisce una scalabilità dei link fino ad 1 GBE con la garanzia di poter disporre dell'intera banda tra PoP per ogni sessione generata;
- per le connessioni *any-to-any*, è stato invece realizzato, sulla seconda *lambda* ottica, un anello in tecnologia RPR con una banda pari a 8 VC4 ovvero 1,244 Gbps. A questo anello afferiscono tutti i router di PoP sviluppando adiacenze tra ognuno di essi;

Il circuito *point-to-point* tra Cagliari e Sassari è configurato in modo simmetrico su entrambe le *lambda*, mentre gli altri circuiti sono configurati solamente sulla seconda *lambda*.

In particolare:

- il circuito tra il PoP di Cagliari e quello di Sassari dispone di banda pari a 4 VC4 (622Mbps) di cui 2 sulla prima *lambda* e 2 sulla seconda;
- i rimanenti circuiti dispongono invece di una capacità di banda pari a 2 VC4 (311Mbps) e sono configurati sulla prima *lambda*.

Complessivamente vengono attualmente sfruttati tutti i 16 circuiti VC4 sulla prima *lambda* e 10 dei 16 VC4 della seconda; allo stato dell'attuale configurazione rimangono pertanto ancora disponibili 6 circuiti VC4 per future esigenze o ampliamenti di banda.

2.2.2. Livello di trasporto IP/MPLS

Al di sopra dello strato di "puro trasporto" DWDM viene implementato un backbone che utilizza tecnologie innovative di tipo IP/MPLS.

Oltre all'introduzione di un nuovo meccanismo di inoltro dei pacchetti, una delle caratteristiche peculiari di tale tecnologia MPLS è legata alla possibilità di realizzare un *layer* superiore con un backbone condiviso dalle reti private virtuali (VPN, *Virtual Private Networks*), gestibili senza alcuna limitazione dovuta alla sovrapposizione dei piani di indirizzamento IP privati o pubblici delle reti dedicate, con una



sicurezza del tutto paragonabile a quella delle reti *Frame Relay / ATM*.

Ciò consente di veicolare traffico IP proveniente dalle diverse Istituzioni (Amministrazione regionale, Enti regionali, Aziende sanitarie, altre pubbliche Amministrazioni, ecc.), e - in generale - di garantire una differenziazione delle diverse tipologie di traffico con particolari specifiche quali, ad esempio, la gestione ottimizzata dei percorsi, la banda trasmissiva, la *QoS (Quality of Service)*.

In fase di progettazione iniziale e successiva realizzazione si è infatti previsto di configurare distinte VPN a servizio dell'Amministrazione regionale, delle Aziende sanitarie e degli enti regionali.

Poiché l'inoltro dei pacchetti avviene con il meccanismo delle "*label*", questo è completamente gestito dagli amministratori della rete e non è sensibile alle problematiche dell'IP; la separazione fra le reti ed il traffico dei vari utilizzatori è dunque totale e non è possibile ad un utilizzatore comunicare con una sede di un altro utilizzatore o intercettare il traffico.

La gestione di piani di indirizzamento IP risulta quindi ottimizzata e garantita con modalità non paragonabili ad altre tipologie di protocolli di routing.

Nell'ambito della rete realizzata il compito di interfacciare il mondo IP tradizionale con il mondo MPLS è demandato ai cosiddetti *Provider Equipment (PE)*, i quali implementano tutte le funzioni intelligenti relative alla sicurezza, alla qualità di servizio (*QoS*), all'ingegnerizzazione del traffico. Le funzioni di PE sono assegnate, negli ambiti di backbone geografico e backbone metropolitani, ai routers connessi a tali ambiti.

Come già indicato precedentemente, i circuiti messi a disposizione sul portante ottico sono costituiti secondo due modalità: *any-to-any* e *point-to-point*. Entrambe le tipologie di connessione sono sovrastate dal livello MPLS la cui funzionalità di PE viene svolta dai routers di PoP che ne costituiscono il punto d'accesso.

Ognuno dei routers RC è connesso con un'interfaccia in GbE verso il nodo DWDM per la funzionalità RPR, creando una rete *any-to-any* che interessa tutti i 18 RC, i quali veicolano il traffico di backup e quello tra PoP diversi da quello di Cagliari. La connettività primaria *point-to-point* è realizzata dedicando, per l'interfacciamento alla rete IP, un link in Gigabit Ethernet per ogni circuito punto-punto dall'ONS di Cagliari verso gli altri PoP, rispecchiando pienamente l'architettura logica dei circuiti della rete. Nel sito di Cagliari sono disponibili 8 link GbE, ripartiti sui due RC, ognuno dedicato ad un circuito punto-punto verso l'RC del PoP di destinazione. Situazione speculare si presenta sui siti periferici con la connessione in GBE tra l'RC dedicato alla connettività primaria ed il nodo ONS che veicola il circuito PTP.

E' cura dei protocolli di routing (OSPF e BGP) scegliere la via migliore disponibile in funzione del PoP di destinazione, della tipologia di traffico, dello stato di occupazione della rete.

In condizioni normali, ed in assenza di altri vincoli specifici, le connessioni tra il PoP di Cagliari e gli altri si avvalgono dei circuiti diretti, mentre le connessioni tra PoP diversi da Cagliari viaggiano sull'anello RPR.

Le connessioni sono realizzate con la peculiarità di utilizzare le interfacce GbE, sia sui router che sugli switch, in modalità Trunk IEEE 802.1q; questo permette, quando necessario, di poter veicolare una o più VLAN per ogni VPN MPLS configurata sul backbone geografico. Questa separazione delle VPN tramite VLAN viene prolungata fino ai siti di concentrazione dell'Amministrazione che, dove presenti le MAN, vengono reinserite in VPN MPLS dai PE.

Ogni rete specifica (RAS, ASL, Enti, ecc.) - che viene veicolata tramite VLAN per alcuni tratti ed MPLS per altri - non interferisce e non dialoga con le altre, ma condivide semplicemente gli stessi mezzi fisici ed apparati.

Il routing rimane infatti separato tra queste reti mediante l'adozione delle *Virtual Routing and Forwarding Table (VRF)*, ed è quindi possibile che diverse reti specifiche utilizzino lo stesso indirizzamento IP senza "disturbarsi", ammesso che non debbano comunicare reciprocamente tra loro.

Nel caso invece di reti a cui è necessario garantire autonomia e riservatezza, ma che devono condividere risorse comuni con le altre reti (per esempio l'accesso alla server farm del CED o quello ad Internet), viene rispettato un piano univoco di indirizzamento.



2.2.3. Architettura dei PoP

In funzione del dimensionamento, della modularità e delle prestazioni specificatamente richieste, il progetto per la RTR ha previsto diverse combinazioni di apparati costituenti i PoP. Al proposito sono state sostanzialmente individuate due principali architetture che rispondono ad un'ampia casistica di esigenze e funzionalità e che limitano le tipologie di apparati necessarie.

Le linee guida comuni a tutte le implementazioni adottate fino ad ora sono quelle della ridondanza o duplicazione degli apparati e delle connessioni, al fine di innalzare i livelli di affidabilità e performance dell'infrastruttura.

In linea generale nei PoP maggiori gli apparati di core RC (RC.1 e RC.2) sono costituiti da una coppia di routers Cisco della famiglia 7600 che assolvono alle funzionalità di *Provider Edge router (PE)* e di collegamento switched verso i routers di raccolta della connettività periferica sui nodi di concentrazione (NAS e BRAS). Ogni router dispone di link in Gigabit ridondati verso ogni apparato IP collegato.

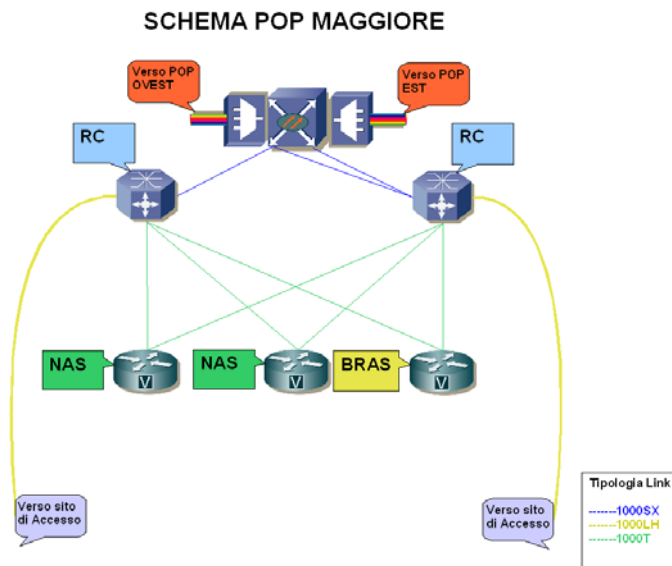


Figura 2. Schema architetturale di un PoP maggiore

Nei PoP minori, ferma restando l'assegnazione delle funzioni di PE ai Cisco 7600, le funzionalità di switching sono invece svolte da apparati Multilayer Switch della famiglia Catalyst.

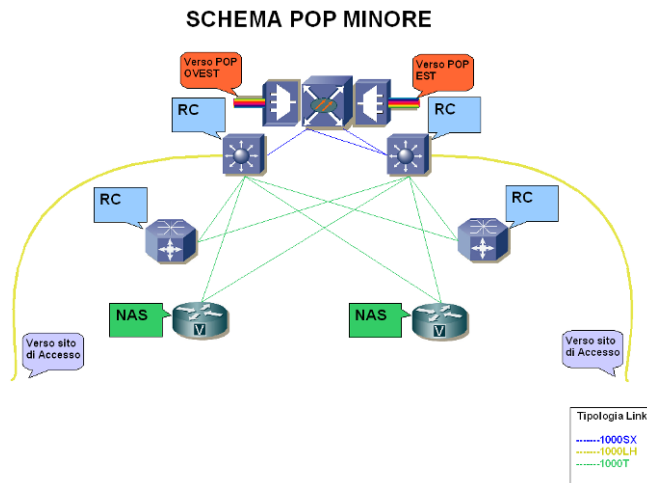




Figura 3. Schema architetturale di un PoP minore

2.3. Rete di accesso periferico

Al backbone della RTR afferiscono le sedi dell'Amministrazione regionale, delle ASL o degli altri Enti, raccolte mediante una rete di accesso periferico. Tale rete di accesso è implementata in parte mediante la realizzazione di reti MAN metropolitane, laddove l'Amministrazione ha disponibilità di fibre ottiche, ed in parte mediante tecnologie di accesso in rame rese disponibili, con contratti a canone, dall'operatore di telecomunicazioni.

Complessivamente lo stato attuale della rete prevede l'interconnessione di sedi periferiche, parte delle quali collegate mediante fibra ottica, accessi in rame di tipo HDSL o CDN, accessi in ISDN ed anche connessioni di tipo satellitare.

Le sedi in fibra ottica sono inoltre corredate di un accesso di backup in tecnologia HDSL, mentre le sedi in rame di un accesso di backup di tipo ISDN Base.

2.3.1. Accesso mediante reti ottiche metropolitane

Nelle tre città di Cagliari, Sassari e Tempio Pausania (e di prossima disponibilità a Lanusei) sono state realizzate, su fibra ottica resa disponibile dall'Amministrazione, altrettante reti MAN che interconnettono alcune delle principali sedi a livello urbano.

La conformazione delle reti metropolitane di Cagliari e Sassari è concepita con un doppio anello controrotante, di velocità pari a 2,5Gbps, in tecnologia RPR con dei petali in tecnologia Ethernet di velocità di 1Gbps. La MAN di Cagliari dispone di quattro petali d'accesso, mentre per quella di Sassari ne sono realizzati due.

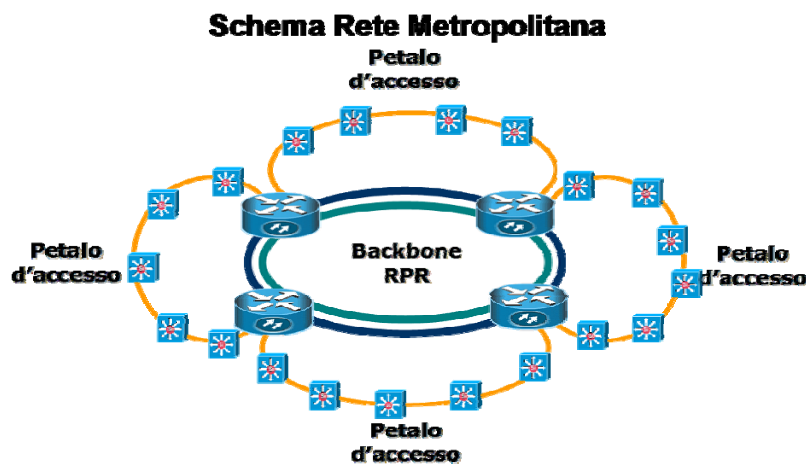


Figura 4. Schema architetturale della rete metropolitana di Cagliari

I nodi di backbone RPR sono realizzati mediante routers Cisco della famiglia 10720, accoppiati a switch della famiglia Catalyst 3750. Da ognuno di tali nodi si snodano i collegamenti dei petali ad essi connessi. La connessione tra i router 10720 e gli switch 3750 è realizzata tramite un doppio link 1000SX al fine di evitare colli di bottiglia nei flussi di traffico e garantire una maggiore disponibilità.

La conformazione della rete MAN di Tempio Pausania ha previsto invece la realizzazione di un unico anello ottico in tecnologia Ethernet ad 1,0 Gbps al pari dei petali delle altre MAN ottiche. Per quanto concernente la rete MAN di Lanusei, di recente realizzazione, si prevede ora di realizzare il collegamento delle sedi con ricorso a soluzione topologica analoga a quella della rete di Tempio Pausania.



Mediante i petali d'accesso vengono raccolte le sedi proprie dell'Amministrazione regionale (identificate sulla RTR come di tipo FO-DC o FO-PE a Tempio Pausania), mentre le sedi delle altre amministrazioni (identificate sulla RTR come di tipo FO-I) vengono connesse "a stella" agli switch METRO delle sedi FO-DC / FO-PE o ai routers 10720 di backbone.

Per quanto attiene alla tecnologia di trasporto sulle MAN, è stata prevista quella RPR per il backbone e Gigabit Ethernet per i petali. Su questo livello di trasporto viene sovrapposta una rete MPLS per creare la separazione logica in diverse reti o stratificazioni che l'MPLS permette. Ciò avviene sfruttando una funzionalità propria degli apparati di trasmissione utilizzati, denominata *Multi-VRF CE (Virtual Routing Forwarding instance)*, che permette di spostare la funzionalità di PE MPLS sui router di backbone che hanno capacità elaborative maggiori per effettuare l'etichettatura MPLS e la gestione dei protocolli di scambio delle etichette nonché il *traffic engineering*.

La funzionalità *Multi-VRF CE*, detta anche *VRF lite*, permette di creare un'istanza di routing (un router virtuale) per ogni VLAN o gruppo di VLAN; i router virtuali (istanze VRF) dei Catalyst non comunicano tra loro, ma solo con i router di backbone attraverso una VLAN per istanza; sui router di backbone ognuna di queste VLAN viene associata ad una VPN MPLS dando continuità alla separazione logica delle reti.

Le VLAN sull'anello ottico in Gigabit sono configurate come interfacce di livello 3 tra lo switch METRO interessato ed i router di backbone per ottimizzare il traffico, le adiacenze del protocollo di routing, e la velocità di convergenza e ripristino in caso di perdita di un link. Una di queste VLAN ha funzionalità di servizio, ovvero viene utilizzata da tutti gli switch METRO per il routing dell'architettura e non quello delle reti dei client; tale VLAN è quindi comune a tutto il petalo.

Le diverse VLAN sono invece veicolate tramite le porte degli switch tramite l'associazione diretta di una porta di accesso, o il VLAN trunking 802.1q, generalmente sulle porte 1000SX a disposizione. Poiché sul livello accesso è prevista la classificazione del traffico, le applicazioni mission critical, i servizi real-time, ecc., sono classificati per ogni singola VLAN/VRF.

Inoltre, affinché una rete VPN può essere configurata con particolari caratteristiche di banda e QoS, in caso di eventuali necessità all'occasione possono essere dedicate a servizi particolarmente importanti e stringenti.

VRF-Lite: Configurazione delle porte

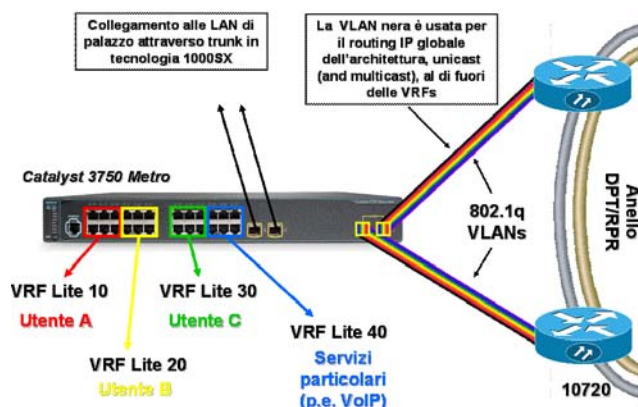


Figura 5. Schema di configurazione porte (VRF-Lite)

2.3.2. Accesso mediante collegamenti in rame

L'architettura di rete concepita per la raccolta delle sedi periferiche non raggiunte dalla fibra ottica delle MAN è oggi realizzata mediante collegamenti a larga banda Frame Relay/ATM con tecnologia d'accesso HDSL.



Per le sedi attualmente non raggiunte dalla larga banda, l'accesso viene realizzato attraverso Circuiti Diretti Numerici (CDN) tra la sede periferica ed il corrispondente PoP di raccolta.

Per tutte le suddette sedi è previsto un backup "end to end" con il PoP di riferimento, mediante un accesso ISDN BRI a 128 Kbps, mentre il backup delle sedi raggiunte dalla fibra ottica delle MAN è realizzato con accessi a larga banda in tecnologia HDSL.

La rete di accesso prevede la presenza di 7 PoP (per ciascuno dei distretti telefonici) per la raccolta delle sedi periferiche a larga banda (sedi identificate sulla RTR con la denominazione RA-H, RA-M e RA-L) e degli accessi di backup delle sedi raggiunte dalla fibra ottica di proprietà dell'Amministrazione (sedi identificate sulla RTR con la denominazione FO-PE, FO-RPR, FO-I e FO-DC), mentre le sedi connesse in CDN sono convogliate sul PoP geograficamente più vicino.

La rete di accesso è attualmente basata sui profili di accesso dell'offerta commerciale Datawan di Telecom Italia, ed ha topologia stellare attraverso la configurazione di PVC (Permanent Virtual Channel) con BMG (Banda Minima Garantita) tra ciascuna sede periferica ed il rispettivo PoP di raccolta.

2.4. Intervento SICS II

Con la delibera G.R. n. 37/4 del 25.9.2007 è stata prevista l'accelerazione delle iniziative in corso per il superamento del divario digitale, ed in particolare l'immediata esecutività a quanto previsto dal 3° Atto integrativo dell'APQ Società dell'informazione e il conseguente avvio in realizzazione dell'intervento specifico "SIAI201: Infrastrutture e servizi a banda larga nelle aree svantaggiate".

Al riguardo si è disposto di procedere con un appalto per l'affidamento della progettazione, realizzazione e manutenzione (per un periodo di almeno 15 anni) dell'infrastruttura da localizzare prioritariamente nelle aree residenziali attualmente non servite dalla banda larga, negli insediamenti produttivi e a servizio delle strutture ospedaliere; è inoltre previsto che l'aggiudicatario si impegni a realizzare un proprio piano di investimento di breve termine che assicuri:

- a) il collegamento in fibra ottica delle centrali per tutti i comuni con popolazione superiore ai 1500 abitanti e comunque l'erogazione dei servizi a banda larga, anche con l'impiego di tecnologie wireless, su tutti i comuni della Sardegna;
- b) il collegamento in fibra ottica di tutte le aree produttive (Consorzi industriali, ASI e ZIR);
- c) il collegamento in fibra ottica per tutti i presidi ospedalieri.

Con l'esecuzione del suddetto intervento, dunque, vengono previsti investimenti di natura infrastrutturale che consentiranno di potenziare le funzionalità della rete telematica regionale grazie ad una completa capacità di raccolta di connettività a banda larga per tutte le sedi periferiche, e soprattutto grazie alla realizzazione di nuovi collegamenti con posa di cavo in fibra ottica, in particolare a servizio di tutti i presidi ospedalieri.

2.4.1. Requisiti e modalità di collegamento previste da SICS II

La fibra ottica prevista per l'infrastruttura da realizzarsi con il progetto SICS II è di tipo monomodale, con caratteristiche geometriche, trasmissive e meccaniche conformi agli standard internazionali dell'ITU-T (Raccomandazioni G.652, G.653, G.655, ecc.).

E' specificatamente prevista inoltre una potenzialità minima dell'infrastruttura di almeno 24 fibre per il collegamento dei presidi ospedalieri. Tutte le fibre ottiche per il collegamento dei presidi ospedalieri dovranno essere terminate con adeguati connettori su un permutatore realizzato nel CED (o in altro locale indicato dal presidio ospedaliero).

Le suddette fibre potranno essere utilizzate per le necessità di collegamento ed ampliamento della RTR con l'impiego di apparati di accesso oggetto della fornitura con il presente appalto.



3. Specifiche delle forniture previste in appalto

Considerato il fatto che la Rete Telematica Regionale (RTR) costituisce di fatto un'infrastruttura pienamente operativa e funzionale, che si è inoltre dimostrata efficiente ed affidabile già nel corso della fase di sua realizzazione e di tuning, e successivamente in quella di funzionamento a regime, si ritiene opportuno basare l'esecuzione dei nuovi interventi di ampliamento ed integrazione sulle soluzioni già attuate, pur con apporto degli opportuni correttivi atti a comprendere anche nuove soluzioni a soddisfacimento di accresciute e/o variate esigenze.

La definizione delle specifiche di riferimento per le nuove forniture previste in appalto è pertanto guidata dalle specifiche già a suo tempo poste per la realizzazione della RTR e oggetto del relativo precedente appalto; con riferimento a tali specifiche si considerano comunque anche alcuni particolari elementi migliorativi atti a comprendere soluzioni di più innovativa tecnologia e dettagli realizzativi più specifici per quanto principalmente attinente l'identificazione delle interfacce in dotazione ai diversi apparati.

Di seguito si riepilogano le specifiche già previste dal precedente appalto per la realizzazione della RTR nonché le corrispondenti componenti hardware che sono state acquisite in gara e che oggi sono regolarmente utilizzate; a tale descrizione ed elencazione farà seguito l'identificazione delle specifiche di alcuni nuovi componenti e l'elenco complessivo delle tipologie di apparato che costituiscono oggetto della nuova fornitura prevista in appalto.

3.1. Architettura di riferimento sulla RTR

3.1.1. Architettura delle MAN in fibra ottica

Le reti metropolitane (MAN) di Cagliari e Sassari prevedono un *anello di core* in tecnologia RPR costituito da nodi di tipo MC.1. Attorno a questo *core* è realizzato uno strato di accesso costituito da *switch L3* (tipo AM.1) collegati in *daisy chaining* (massimo 8 apparati per catena) GbE e attestati al *core* RPR in siti diversificati (rif. Figura 6). I router di tipo MC.1 costituiscono tipicamente i PE della rete MAN.

La MAN di Tempio Pausania è invece costituita da soli *switch L3* (tipo AM.2) magliati fra loro da connessioni GbE. Gli *switch* di tipo AM.2 costituiscono i PE della rete MAN e quindi si differenziano dagli *switch* di tipo AM.1 per le funzionalità MPLS.

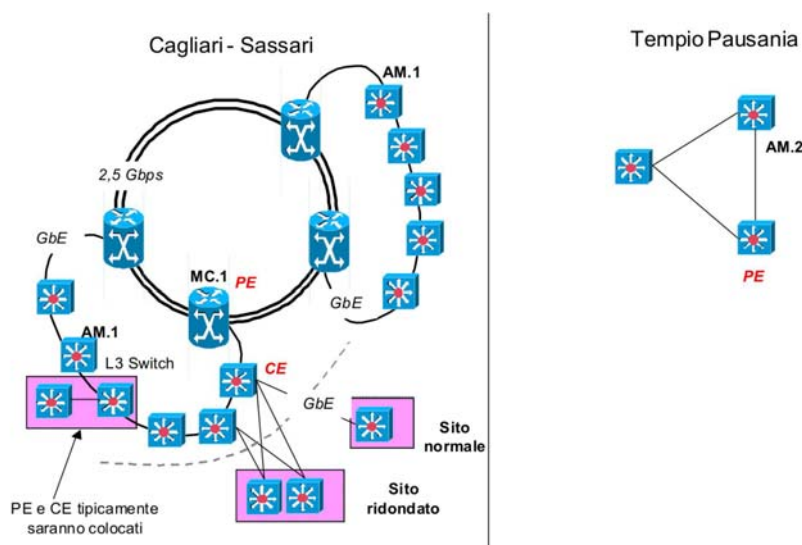


Figura 6. Architettura delle MAN



3.1.2. Dispositivi di accesso nelle sedi dell'Amministrazione

A seconda della presenza o meno della MAN in fibra ottica e della dimensione della sede (in termini di traffico generato), sono identificate diverse tipologie con relativo equipaggiamento previsto sugli apparati in dotazione alla RTR (rif. Figura 7, Figura 8 e Figura 9).

- **Sedi di tipo FO-RPR:** costituiscono il core della MAN RPR in fibra ottica e presso di esse sono localizzati gli apparati MC.1:
 - Nodo MC.1
 - router di accesso di tipo AR.2 (per backup).
- **Sedi di tipo FO-DC,** connesse in fibra ottica alla MAN RPR, in configurazione *daisy chain*:
 - switch layer 3 di accesso di tipo AM.1
 - router di accesso di tipo AR.2 (per backup).
- **Sedi di tipo FO-PE,** connesse in fibra ottica in configurazione non RPR:
 - switch layer 3 di accesso di tipo AM.2
 - router di accesso di tipo AR.2 (per backup).
- **Sedi di tipo FO-I,** connesse in fibra ottica alla MAN RPR, ma non in configurazione *daisy chain*, oppure sedi di terminazione della fibra ottica in IRU in zone non coperte da MAN:
 - switch layer 3 di accesso di tipo AM.3
 - router di accesso di tipo AR.2 (per backup).
- **Sedi di tipo RA-H,** con esigenze di connettività broadband, non connesse in fibra ottica:
 - router di accesso di tipo AR.1.
- **Sedi di tipo RA-M e RA-L,** con esigenze standard, non connesse in fibra ottica:
 - router di accesso di tipo AR.2.

I router AR.x e gli switch AM.x svolgono le funzioni di CE della rete IP/MPLS.

La tabella seguente riassume la casistica di apparati in dotazione a ciascuna tipologia di sede operativa sulla RTR.

Sedi	Accessi fibra e backup				Accessi rame e backup	
	MC.1	AM.1	AM.2	AM.3	AR.1	AR.2
FO-RPR	X					X
FO-DC		X				X
FO-PE			X			X
FO-I				X		X
RA-H					X	
RA-M						X
RA-L						X

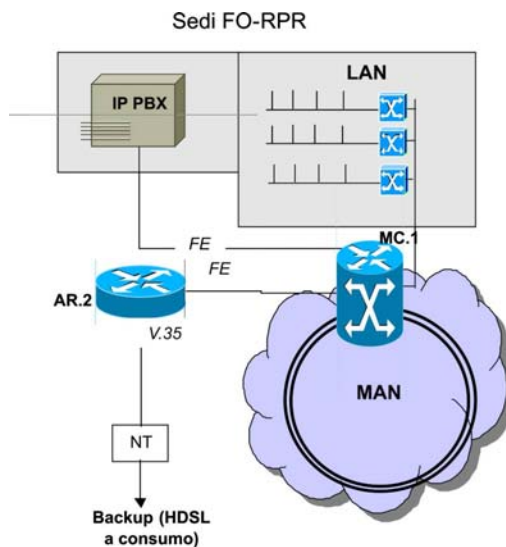


Figura 7. Architettura sedi connesse a MAN in fibra (1)

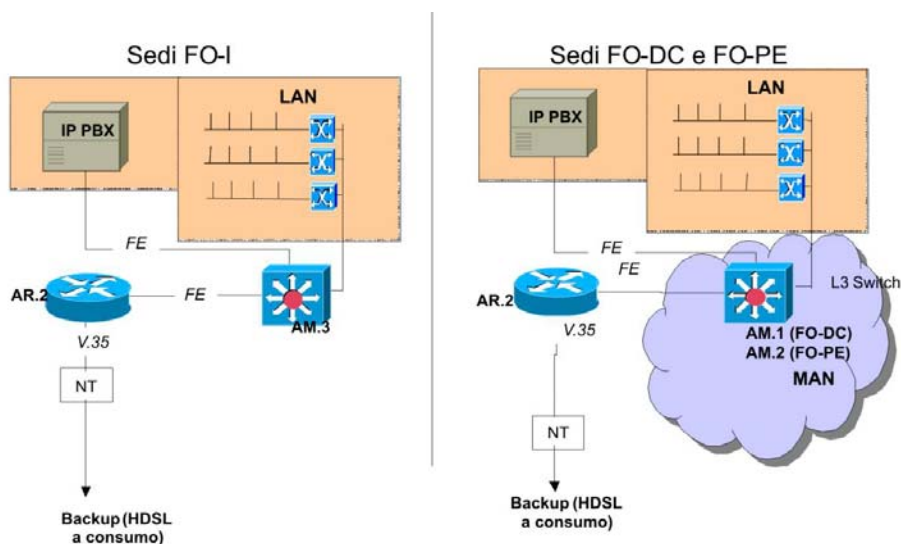


Figura 8. Architettura sedi connesse a MAN in fibra (2)

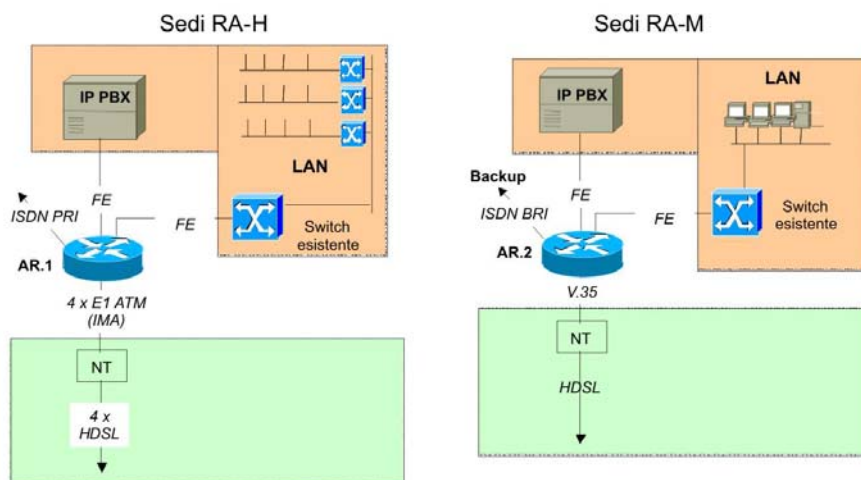


Figura 9. Architettura sedi non collegate a MAN in fibra

3.2. Requisiti della rete implementati sulla RTR

I requisiti di seguito descritti sono implementati sull'attuale configurazione della RTR e devono essere garantiti anche dall'impiego dei nuovi apparati da acquisirsi con la fornitura oggetto dell'appalto.

3.2.1. Requisiti funzionali

- {R.1} **Protocolli di routing.** I protocolli di routing previsti per la rete non devono porre vincoli di alcun tipo relativamente alla realizzazione delle VPN, all'aggiunta di nuove sedi alla rete e - in generale - ad eventuali revisioni architetturali che potrebbero portare all'estensione di alcuni livelli della rete (ad es. mediante l'aggiunta o lo spegnimento di router di tipo P o PE).
- {R.2} **Traffic engineering.** Devono essere supportate tutte le caratteristiche previste da MPLS per la gestione del *traffic engineering*.
- {R.3} **Multicast.** Deve essere supportato il trasporto di flussi *IP Multicast* end-to-end.
- {R.4} **Supporto dei servizi Extranet attuali.** Devono essere supportate e garantite la piena integrazione e trasparenza rispetto alle interconnessioni verso Internet e verso le sedi esterne (Extranet) nelle modalità implementate sulla rete attuale (routing, capacità, sicurezza, ecc).

3.3. Requisiti degli apparati in uso sulla RTR

3.3.1. Requisiti comuni a tutti i nodi

Di seguito si elencano le caratteristiche, comuni per tutti i nodi della RTR, previste per gli apparati già in uso e, per omogeneità, richieste per i nuovi apparati oggetto di fornitura.

3.3.1.1 Caratteristiche funzionali

- {R.5} **Certificazioni.** Gli apparati dovranno essere certificati per operare, con le funzionalità previste dal progetto, sulla attuale infrastruttura della Rete Telematica Regionale (RTR), come meglio descritta al precedente Capitolo 2.
- {R.6} **Modularità.** In generale gli apparati dovranno avere un'architettura modulare per consentire facili upgrade e sostituzioni in casi di malfunzionamenti.



- {R.7} **Port mirroring.** Gli apparati, a tutti i livelli, dovranno supportare funzionalità di *port mirroring* sull'interfaccia LAN, ovvero dovrà essere possibile riprodurre su tale interfaccia il traffico trasmesso e ricevuto sulle interfacce WAN.
- {R.8} **Supporto di IP v.6.** Gli apparati dovranno essere in grado di supportare le specifiche dell'IP v.6 senza generare un degrado di prestazioni in confronto all'utilizzo di IP v.4.
- {R.9} **Load balancing.** Gli apparati, a tutti i livelli, dovranno supportare l'operatività in *load balancing* ad ogni livello della rete, nell'ipotesi di collegare due modelli uguali in uno stesso sito.
- {R.10} **Gestione.** Tutti gli apparati dovranno supportare il protocollo SNMP v.2/v.3 (*Simple Network Management Protocol*).
- {R.11} **Omogeneità tecnologica.** Per rispondere al meglio ai requisiti di gestione e manutenzione, nella identificazione degli apparati dovrà essere adottato il criterio della minimizzazione del numero di modelli impiegati, con configurazioni hardware e software il più possibile standardizzate e di analoga tecnologia, preferibilmente di unico produttore.

3.3.1.2 Caratteristiche fisiche e ambientali

- {R.12} **Alimentazione.** Tutti gli apparati dovranno poter essere alimentati con 230 V ca.
- {R.13} **Peso e ingombro.** Gli apparati non dovranno avere dimensioni, peso, area di appoggio o ingombri tali da comportare particolari interventi di ristrutturazione (ad es. doppia pavimentazione) presso i locali deputati ad ospitarli o tali da risultare di difficile installazione e gestione.
- {R.14} **Consumi e dissipazione.** Tutti gli apparati dovranno essere conformi agli standard ambientali europei, per dispositivi di analogo tipo, relativi alla potenza assorbita e alla dissipazione del calore; in particolare, gli apparati dai consumi più elevati dovranno poter funzionare correttamente in ambienti dotati di impianti di climatizzazione, presenti comunemente nelle strutture CED.
- {R.15} **Rack.** Gli apparati dovranno essere installabili sui rack per apparati di internetworking.
- {R.16} **Certificazioni.** Gli apparati dovranno essere conformi agli standard europei applicabili per quanto riguarda la qualità costruttiva e le caratteristiche fisiche (ad es. EN60950/IEC60950, EN60825/IEC60825).
- {R.17} **Compatibilità elettromagnetica.** Gli apparati dovranno essere conformi agli standard europei applicabili in termini di compatibilità elettromagnetica (ad es. ETS 300 386-2).

3.3.2. Nodi di MAN (MC.1)

I requisiti in termini di tipologia, capacità e funzionalità di seguito elencati sono già soddisfatti dagli attuali apparati in dotazione della RTR e dovranno essere pienamente soddisfatti dalle nuove forniture previste in appalto, con il ricorso ad una soluzione basata sull'impiego di un unico apparato oppure con una opportuna combinazione di apparati diversi.

3.3.2.1 Capacità e interfacce

- {R.18} **Tipologia e numero di interfacce.** Per ciascun nodo dovrà essere fornito almeno nella seguente configurazione di interfacce:
- 2 interfacce ottiche RPR a 2,5 Gbps con un range di almeno 10 km;
 - 16 interfacce ottiche GbE;
 - 8 porte Ethernet 10/100.
- {R.19} **Throughput complessivo.** Dovrà essere supportato un throughput complessivo di almeno 1 Gb/s.



3.3.2.2 Funzionalità

- {R.20} **RPR.** E' richiesto il supporto di SRP (*Spatial Reuse Protocol* - RFC 2892) per consentire tempi di riconvergenza sull'anello RPR inferiori ai 50ms.
- {R.21} **Routing unicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di routing unicast: RIP v.2, IS-IS, OSPF v.3, Multiprotocol-BGP (con supporto IP v.6 - RFC 2545), GRE.
- {R.22} **Routing multicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di routing multicast: PIM Sparse mode, PIM Dense mode, MDSP (RFC 3618), IGMP v.2/v.3.
- {R.23} **Affidabilità.** E' richiesto il supporto di HSRP (*Hot Standby Routing Protocol* - RFC 2281) o protocollo equivalente.
- {R.24} **Link aggregation.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.3 ad.
- {R.25} **VLAN.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.1q.
- {R.26} **VPN.** E' richiesto il supporto di L2TP v.3.
- {R.27} **MPLS VPN.** E' richiesto il supporto completo delle funzionalità associate ad un MPLS PE: MPLS VPN (RFC 2547), *Multi-VPN Routing and Forwarding* (VRF), MPLS QoS, *MPLS Traffic Engineering* (TE), *MPLS VPN Inter-Autonomous Systems*, 6PE.
- {R.28} **EoMPLS.** E' richiesto il supporto EoMPLS (Ethernet over MPLS).
- {R.29} **Monitoraggio traffico.** E' richiesto il supporto di un meccanismo di monitoraggio delle matrici di traffico con generazione di statistiche relative, come *NetFlow* o meccanismo equivalente.
- {R.30} **Monitoraggio SLA.** E' richiesto il supporto di un meccanismo di monitoraggio degli SLA sottoscritti contrattualmente, che permetta di verificare parametri quali: *packet loss*, *delay*, *jitter*.
- {R.31} **AAA.** E' richiesto il supporto delle funzionalità di AAA attraverso RADIUS, TACACS+, password cifrate.

3.3.2.3 Qualità del servizio

- {R.32} E' richiesto il supporto dei meccanismi di classificazione basati su: IEEE 802.1p, CoS, ToS, DSCP, MPLS Experimental Bit, ACL.
- {R.33} E' richiesto il supporto di algoritmi di prioritarizzazione del traffico.
- {R.34} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Congestion Avoidance*.
- {R.35} E' richiesto il supporto di meccanismi *Traffic Shaping* quali CAR (*Committed Access Rate*).
- {R.36} E' richiesto il supporto di RSVP (*Resource Reservation Protocol*).
- {R.37} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Traffic Shaping* e prioritarizzazione del traffico sull'anello RPR.

3.3.3. Apparati di accesso (AM.1 e AM.2) per sedi dell'Amministrazione connesse alla MAN

I requisiti in termini di tipologia, capacità e funzionalità di seguito espressi sono ora soddisfatte sulle sedi già connesse alla RTR e dovranno essere pienamente soddisfatti dai componenti di nuova fornitura previsti in appalto, con il ricorso ad una soluzione basata sull'impiego di un unico apparato oppure con una opportuna combinazione di apparati diversi.

- {R.38} La configurazione dell'accesso per le sedi connesse in fibra ottica dovrà essere sempre tale da evitare che la connessione di backup e quella primaria siano terminate sullo stesso apparato di accesso.

3.3.3.1 Capacità e interfacce

- {R.39} **Tipologia e numero di interfacce.** Il nodo dovrà essere espandibile almeno alla seguente configurazione di interfacce:



- 4 interfacce ottiche GbE lunga distanza (>10 km);
- 24 porte Ethernet 10/100.

{R.40} **Throughput complessivo.** Dovrà essere supportato un throughput complessivo di almeno 32 Gb/s.

3.3.3.2 Funzionalità

{R.41} **Routing unicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di routing unicast: RIP v.2, IS-IS, OSPF v.3, Multiprotocol-BGP (con supporto IP v.6 - RFC 2545), GRE.

{R.42} **Routing multicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di routing multicast: PIM Sparse mode, PIM Dense mode, MDSP (RFC 3618), IGMP v.2/v.3.

{R.43} **Spanning Tree.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP) e di IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MSTP).

{R.44} **Affidabilità.** E' richiesto il supporto di HSRP (*Hot Standby Routing Protocol* - RFC 2281) o protocollo equivalente.

{R.45} **Link aggregation.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.3 ad.

{R.46} **VLAN.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.1q Tunneling (Q-in-Q).

{R.47} E' richiesto Supporto di EoMPLS (Ethernet over MPLS).

{R.48} **MPLS VPN.** E' richiesto il supporto di Multi-VRF CE (VRF Lite) e di MPLS VPN (MPLS Virtual Private Networks).

{R.49} **MPLS VPN.** (Solo per AM.2) E' richiesto il supporto completo delle funzionalità associate ad un MPLS PE: MPLS VPN (RFC 2547), *Multi-VPN Routing and Forwarding* (VRF), MPLS QoS, *MPLS VPN Inter-Autonomous Systems*.

{R.50} **Monitoraggio SLA.** E' richiesto il supporto di un meccanismo di monitoraggio degli SLA che permetta di verificare parametri quali: *packet loss, delay, jitter*.

{R.51} **AAA.** E' richiesto il supporto delle funzionalità di AAA attraverso RADIUS, TACACS+, password cifrate.

3.3.3.3 Qualità del servizio

{R.52} E' richiesta la possibilità di configurazione dei parametri di Qualità del Servizio per singola porta.

{R.53} E' richiesta la presenza di almeno quattro code di inoltro in hardware, con diverse priorità, per ogni singola porta.

{R.54} E' richiesto il supporto dei meccanismi di classificazione basati su: Interfaccia fisica, VLAN, IEEE 802.1p, CoS, ToS, DSCP.

{R.55} E' richiesto il supporto di algoritmi di prioritarizzazione del traffico.

{R.56} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Congestion Avoidance*.

{R.57} E' richiesto il supporto di meccanismi *Traffic Shaping* quali CAR (Committed Access Rate).

3.3.4. Apparati di accesso (AM.3) per sedi di altre istituzioni connesse alla MAN

I requisiti in termini di tipologia, capacità e funzionalità di seguito espressi sono oggi soddisfatti da ciascuno dei nodi sulla RTR e lo dovranno essere con impiego delle nuove forniture oggetto dell'appalto, con il ricorso ad una soluzione basata sull'impiego di un unico apparato oppure con una opportuna combinazione di apparati diversi.

{R.58} La configurazione dell'accesso per le sedi connesse in fibra ottica deve essere sempre tale da evitare che la connessione di backup e quella primaria siano terminate sullo stesso apparato di accesso.



3.3.4.1 Capacità e interfacce

- {R.59} **Tipologia e numero di interfacce - Configurazione iniziale.** Il nodo dovrà essere equipaggiato almeno nella seguente configurazione di interfacce:
- 2 interfacce ottiche GbE lunga distanza (>10 km);
 - 48 porte Ethernet 10/100.
- {R.60} **Tipologia e numero di interfacce - Espandibilità.** Il nodo dovrà essere espandibile almeno alla seguente configurazione di interfacce:
- 4 interfacce ottiche GbE lunga distanza (>10 km);
 - 48 porte Ethernet 10/100.
- {R.61} **Throughput complessivo.** Dovrà essere supportato un throughput complessivo di almeno 32 Gb/s.

3.3.4.2 Funzionalità

- {R.62} **Routing unicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di *routing unicast*: RIP v.2, IS-IS, OSPF, Multiprotocol-BGP.
- {R.63} **Routing multicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di *routing multicast*: PIM Sparse mode, PIM Dense mode, DVMRP, IGMP v.2/v.3.
- {R.64} **Spanning Tree.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.1w *Rapid Spanning Tree* (RSTP) e di *IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree* (MSTP).
- {R.65} **Link aggregation.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.3 ad.
- {R.66} **VLAN.** E' richiesto il supporto di IEEE 802.1q.
- {R.67} **Flow control.** E' richiesto il supporto 802.3x sulle porte Gigabit Ethernet.
- {R.68} **Sicurezza.** E' richiesto il supporto 802.1x sulle porte Gigabit Ethernet.
- {R.69} **Monitoraggio SLA.** E' richiesto il supporto di un meccanismo di monitoraggio degli SLA che permetta di verificare parametri quali: *packet loss, delay, jitter*.
- {R.70} **AAA.** E' richiesto il supporto delle funzionalità di AAA attraverso RADIUS, TACACS+, password cifrate.

3.3.4.3 Qualità del servizio

- {R.71} E' richiesta la possibilità di poter operare la configurazione dei parametri di Qualità del Servizio per singola porta;
- {R.72} E' richiesta la presenza di almeno quattro code di inoltro in hardware, con diverse priorità, per ogni singola porta.
- {R.73} E' richiesto il supporto dei meccanismi di classificazione basati su: Interfaccia fisica, VLAN, IEEE 802.1p, CoS, ToS, DSCP.
- {R.74} E' richiesto il supporto di algoritmi di prioritarizzazione del traffico.
- {R.75} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Congestion Avoidance*.
- {R.76} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Traffic Shaping* quali CAR (*Committed Access Rate*).

3.3.5. Apparati di accesso e di backup su rame (AR.x)

I requisiti in termini di tipologia, capacità e funzionalità di seguito espressi sono oggi soddisfatti da ciascuno dei nodi sulla RTR e lo dovranno essere con impiego delle nuove forniture oggetto dell'appalto, con il ricorso ad una soluzione basata sull'impiego di un unico apparato oppure con una opportuna combinazione di apparati diversi.



3.3.5.1 Capacità e interfacce

Apparati tipo AR.1

- {R.77} **Tipologia e numero di interfacce.** Il nodo è configurato con le seguenti interfacce:
- 2 interfacce Ethernet 10/100;
- {R.78} **Tipologia e numero di interfacce - Espandibilità.** Il nodo deve poter essere configurato con le seguenti interfacce di espansione:
- 2 interfacce Ethernet 10/100;
 - 1 scheda 4x2 Mbit/s ATM IMA;
 - 1 interfaccia ISDN PRI o ISDN BRI
- {R.79} **Throughput complessivo.** Dovrà essere supportato un throughput complessivo di almeno 16 Mb/s.

Apparati tipo AR.2

- {R.80} **Tipologia e numero di interfacce.** Il nodo dovrà essere configurato con le seguenti interfacce:
- 2 interfacce Ethernet 10/100;
- {R.81} **Tipologia e numero di interfacce - Espandibilità.** Il nodo deve poter essere configurato con le seguenti interfacce di espansione:
- 2 interfacce V.35;
 - 1 interfaccia ISDN BRI;
 - 1 interfaccia ADSL, ADSL2, ADSL2+ (anche solo alternativa all'interfaccia ISDN);
- {R.82} **Throughput complessivo.** Dovrà essere supportato un throughput complessivo di almeno 8 Mb/s.

3.3.5.2 Funzionalità

- {R.83} **Routing unicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di *routing unicast*: RIP v.2, IS-IS, OSPF v.3, Multiprotocol-BGP (con supporto IP v.6 - RFC 2545), GRE.
- {R.84} **Routing multicast.** E' richiesto il supporto dei seguenti protocolli di *routing multicast*: PIM Sparse mode, PIM Dense mode, MDSP (RFC 3618), IGMP v.2/v.3.
- {R.85} E' richiesto il supporto di connessioni ISDN commutate e dedicate.
- {R.86} E' richiesto il supporto di connessioni su linee asimmetriche ADSL, ADSL2 e ADSL2+.
- {R.87} E' richiesto il supporto del *Dial-on-demand Routing*.
- {R.88} E' richiesto il supporto del protocollo MLPPP (Multilink PPP).
- {R.89} E' richiesto il supporto di IEEE 802.1q (VLAN Trunking).
- {R.90} E' richiesto il supporto di PPPoE.
- {R.91} **Flow control.** E' richiesto il supporto 802.3x sulle porte Gigabit Ethernet.
- {R.92} **NAT.** E' richiesto il supporto *Network Address Translation* (incluso Multi-NAT).
- {R.93} **VPN.** E' richiesto il supporto di L2TP v.3 e L2F.
- {R.94} **Monitoraggio SLA.** E' richiesto il supporto di un meccanismo di monitoraggio degli SLA che permetta di verificare parametri quali: *packet loss, delay, jitter*.
- {R.95} **AAA.** E' richiesto il supporto delle funzionalità di AAA attraverso RADIUS, TACACS+, password cifrate.



3.3.5.3 Qualità del servizio

- {R.96} E' richiesta la possibile interazione con telefoni analogici e PBX.
- {R.97} E' richiesto il supporto di VoIP e VoFR.
- {R.98} E' richiesto il supporto del protocollo H.323 in versione 1 e 2.
- {R.99} E' richiesto il supporto dei protocolli SIP v.2 e MGCP v.1.
- {R.100} E' richiesto il supporto dei meccanismi di classificazione basati su: IEEE 802.1p, ToS, DSCP.
- {R.101} E' richiesto il supporto di algoritmi di prioritizzazione del traffico.
- {R.102} E' richiesto il supporto di meccanismi di *Congestion Avoidance*.
- {R.103} E' richiesto il supporto di meccanismi *Traffic Shaping* quali CAR (Committed Access Rate).
- {R.104} E' richiesto il supporto di RSVP (Reservation Protocol).

3.4. Apparati di accesso attualmente in uso sulla RTR

Con riferimento ai requisiti richiesti, e sopra elencati, la fornitura acquisita con il precedente appalto per la realizzazione della RTR ha portato ad identificare precisi apparati, tutti di tecnologia Cisco Systems. La medesima tecnologia di apparati Cisco Systems caratterizza anche le dotazioni attuali presso i PoP della RTR ed il CED regionale.

Più specificatamente, le diverse tipologie di apparato di accesso sulla RTR sono rappresentate dall'impiego degli apparati e relativi componenti accessori di seguito descritti.

3.4.1. Apparati per sedi MAN

Per le principali sedi sulle MAN sono oggi impiegati apparati Cisco Systems, identificati nei modelli 10720 (Anello RPR), 3750 (Switch Metro) e 2811 (Router per linea di backup su rame).

La tabella seguente riepiloga i dati identificativi:

MAN	Tipo sito	Tipo apparato	Descrizione componenti	Q.tà x sito	Q.tà installate
Cagliari	FO-RPR	MC.1.1	10720 (Anello RPR)	1	4
		MC.1.2	Switch 3750 12 G	1	4
		AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	1	4
	FO-DC	AM.1	Switch 3750 Metro (24 x 10/100, 2 x SFP LX-LH, 2 x SFP SX)	1	19
		AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	1	19
Sassari	FO-RPR	MC.1.1	10720 (Anello RPR)	1	2
		MC.1.2	Switch 3750 12S-S	1	2
		AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	1	2
	FO-DC	AM.1	Switch 3750 Metro (24 x 10/100, 2 x SFP LX-LH, 2 x SFP SX)	1	5
		AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	1	5
Tempio	FO-PE	AM.2	Switch 3750 Metro (MPLS PE)	1	4
		AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	1	4

Tabella 1 – Riepilogo attuali apparati per sedi MAN

Nel dettaglio, ciascun singolo apparato presenta la configurazione specifica di seguito descritta.



3.4.1.1 Sedi FO-RPR - Cisco 10720 (Anello RPR)

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO10720-AC-A	Internet Router with dual AC Power Supply-Rev A	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	2
10720-GE-FE-TX-B	4 Port GE 8 Port 10/100 Ethernet RJ45 TX-Revision B	1
10720-GE-SFP-SX	GE SFP - Short Reach 550M	2
10720-GE-SFP-LH	GE SFP - Intermediate Reach 10KM	2
10720-RPR-SFP	OC48/STM16 Dual Mode RPR/SRP uplink module - SFP optics	1
SFP-OC48-IR1	OC-48c/STM-16c	1
SFP-OC48-IR1	OC-48c/STM-16c	1
S107K5Z-12.0.31S	Cisco 10700 Series IOS Service provider/secured shell	1

Tabella 2 – Dettaglio configurazione apparato MC.1.1

3.4.1.2 Sedi FO-RPR: Cisco Catalyst 3750

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
WS-C3750G-12S-S	Catalyst 3750 12 SFP Standard Multilayer Image	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
CAB-STACK-50CM	Cisco StackWise 50CM Stacking Cable	1
GLC-SX-MM	GE SFP, LC connector SX transceiver	4
GLC-LH-SM	GE SFP, LC connector LX/LH transceiver	8
PWR675-AC-RPS-N1=	675W Redundant Power Supply with 1 connector cable	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1

Tabella 3 – Dettaglio configurazione apparato MC.1.2

3.4.1.3 Sedi FO-DC: Cisco Catalyst 3750 Metro

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
ME-C3750-24TE-M	ME C3750 24 10/100+2SFP+2SFP ES Prt (no-pwr): Std ME SW Img	1
ME3750-IPSVC-LIC	IP Services Feature License for Catalyst 3750 Metro	1
PWR-ME3750-AC	Configurable ME-C3750 AC Power Supply	1
PWR-ME3750-AC-R	Metro Catalyst 3750 redundant AC power supply (configurable)	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LX/LH transceiver	4

Tabella 4 – Dettaglio configurazione apparato AM.1

3.4.1.4 Sedi FO-PE: Cisco Catalyst 3750 Metro

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
ME-C3750-24TE-M	ME C3750 24 10/100+2SFP+2SFP ES Prt (no-pwr): Std ME SW Img	1
ME3750-ADVIP-LIC	Advanced IP Feature License for Catalyst 3750 Metro	1
PWR-ME3750-AC	Configurable ME-C3750 AC Power supply	1
PWR-ME3750-AC-R	Metro Catalyst 3750 redundant AC Power supply (configurable)	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LX/LH transceiver	4

Tabella 5 – Dettaglio configurazione apparato AM.2



3.4.1.5 Sedi FO-RPR, FO-DC, FO-PE: Cisco router 2811

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2811-SEC/K9	2811 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 Feat set factory UPG for bundles	1
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)	1
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet	2
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC Power supply	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 6 – Dettaglio configurazione apparato AR.2

3.4.2. Apparati per siti di accesso

Presso i siti di accesso alla RTR, dislocati in periferia, sono attualmente impiegati apparati Cisco Systems a servizio di sedi collegate su fibra ottica (Switch 3560) e su rame (Router 2851 e 2811).

La tabella seguente riepiloga i dati identificativi delle tipologie di sito e di apparato:

Tipo sito	Tipo apparato	Descrizione componenti	Q.tà installate
FO-I	AM.3	Switch 3560 (4 SFP, 48 porte 10/100, IOS enhanced)	21
	AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	
RA-H	AR.1.1	Router 2851: 10Mb/s, 2 x 10/100, 4 x E1 ATM IMA, ISDN PRI, IOS enhanced	22
	AR.1.2	Redundant Power Supply RPS 675	
RA-M	AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	40
RA-L	AR.2	Router 2811: 2 x V.35, ISDN BRI, IOS enhanced	93
RA-LL	AR.2	Router 2811: 2 x V.35, 2 x ISDN BRI, IOS enhanced	65

Tabella 7 – Riepilogo attuali apparati per accesso sedi periferiche

Nel dettaglio, ciascun singolo apparato presenta la configurazione specifica di seguito descritta.

3.4.2.1 Sedi FO-I: Cisco Catalyst 3560

Codice Prodotto	Descrizione	Quantità
WS-C3560-48TS-E	Catalyst 3560 48 10/100 + 4 SFP Enhanced Image	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LX/LH transceiver	2

Tabella 8 – Dettaglio configurazione apparato AM.3



3.4.2.2 Sedi RA-H: Cisco 2851 con dotazione di redundant power supply

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2851-SEC/K9	2851 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 FEAT SET FACTORY UPG FOR BUNDLES	1
NM-1CE1T1-PRI	1-Port Channelized E1/T1/ISDN-PRI Network Module	1
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)	1
AIM-ATM-4E1	4 Port ATM IMA bundle	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2821-51-AC	Cisco 2821/51 AC power supply	1
AIM-ATM	High Performance ATM Advanced Integration Module	1
VVIC-2MFT-E1	2-Port RJ-48 Multiflex Trunk - E1	2
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 9 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.1

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
PWR675-AC-RPS-N1=	675W Redundant Power Supply with 1 connector cable	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1

Tabella 10 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.2

3.4.2.3 Sedi FO-I (backup), RA-M e RA-L: Cisco 2811

Presso tutte le sedi di tipologia RA-M e RA-L (e per le sedi FO-I su backup) la RTR prevede analogo apparato che viene inoltre utilizzato anche presso le sedi, sempre di tipologia RA-L, che utilizzano connettività satellitare di accesso.

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2811-SEC/K9	2811 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 Feat set factory UPG for bundles	1
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)	1
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet	2
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC Power supply	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 11 – Dettaglio configurazione apparato AR.2

3.4.2.4 Sedi RA-LL: Cisco 2811

Per il collegamento di sedi dislocate in zone territoriali attualmente non servite da banda larga sono state adottate soluzioni di impiego della sola connettività su due linee ISDN con dotazione di una interfaccia aggiuntiva (1-Port ISDN WAN Interface Card) rispetto alla configurazione tipo per le restanti sedi RA-L.



Codice Prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2811-SEC/K9	2811 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 Feat set factory UPG for bundles	1
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)	2
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet	2
CAB-ETH-S-RJ45	Yellow cable for Ethernet Straight-through, RJ-45, 6 ft	2
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC Power supply	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 12 – Dettaglio configurazione apparato AR.2 sedi solo ISDN

3.5. Dotazioni integrative per gli apparati di accesso alla RTR

3.5.1. Ampliamenti effettuati in corso di realizzazione

Per rispondere a specifiche esigenze, riscontrate successivamente alla fase di realizzazione della RTR, su alcuni apparati di accesso, di tipologia RA-H, RA-M e RA-L, è stata prevista la fornitura di un modulo integrativo di espansione di interfacce Ethernet del tipo indicato di seguito:

Codice prodotto	Descrizione	Q.tà
NM-16ESW=	Cisco 1-16 port 10/100 EtherSwitch NM - opt GE	13

Tabella 13 – Dettaglio integrazioni su apparati RTR di tipologia RA-x

3.5.2. Dotazioni di apparati con interfacce ridondate

Un certo numero di apparati di recente acquisizione sono stati configurati secondo la tipologia AR.2, con dotazione di doppia interfaccia BRI-ISDN (scheda WIC 1B/-S/T-V3) e dotazione di interfaccia seriale (scheda WIC-2T) in quanto destinati a servire sedi periferiche per quali era possibile prevedere sia una connettività in modalità HDSL, sia una connettività ISDN, in considerazione della dislocazione territoriale e della presenza di copertura in banda larga.

Gli apparati in dotazione alle sedi identificate con RA-LL dispongono pertanto di un numero di interfacce ISDN ridondate che sono destinate ad essere riutilizzate su altri apparati (per linee di backup) laddove risulti possibile impiegare connettività primaria HDSL (per disponibilità di banda larga).

Anche relativamente alla configurazione degli apparati impiegati per i collegamenti su fibra ottica, ed in particolare per le tipologie AM.1 e AM.2 (impiegati rispettivamente sulle sedi FO-DC e FO-PE) si dispone di una dotazione di un certo numero di interfacce ridondate (identificate come *GLC-LH-SM= - GE SFP, LC connector LX/LH transceiver*), oggi non impiegate, che potrebbero essere riutilizzate su altri apparati di nuova acquisizione.

Analogo discorso può estendersi agli apparati in dotazione, configurati secondo la tipologia AR.1.1 ed a servizio delle sedi tipo RA-H, sui quali è disponibile una interfaccia PRI-ISDN (identificata come *NM-1CE1T1-PRI - 1-Port Channelized E1/T1/ISDN-PRI Network Module*), attualmente non utilizzata, che potrebbe - a sua volta - essere riutilizzata su altri apparati di nuova acquisizione, ovvero sui nodi di PoP.

La disponibilità di interfacce - eventualmente recuperabili su apparati già in dotazione ed utilizzabili in apparati di nuova acquisizione, e/o quali scorte per attività di manutenzione e di change management - orienta anche la nuova fornitura verso il mantenimento di omogenee tipologie di apparati.



3.6. Nuove tipologie di apparati di accesso alla RTR

Con riferimento alle accresciute esigenze di ampliamento della RTR e di collegamento delle nuove sedi delle Aziende sanitarie si rende comunque necessario individuare apposite tipologie di apparati soddisfacenti a nuove esigenze specifiche.

Si considerano infatti i seguenti requisiti, non pienamente soddisfatti dalle dotazioni attuali di apparati in uso sulla RTR:

- requisiti funzionali meno restrittivi rispetto a quelli fino ad oggi previsti per la tipologia inferiore identificata con la sigla RA-L, in particolare tali da poter prevedere anche la possibilità di utilizzo di connettività su linee ADSL, ADSL2, ADSL2+;
- requisiti più evoluti e performanti rispetto a quelli ad oggi previsti per la tipologia superiore di accesso su collegamento in rame, identificata con la sigla RA-H, per comprendere i casi in cui sia necessario l'impiego di connettività a banda nominale superiore agli 8 Mbps;
- più consoni alla modalità di impiego del collegamento su fibra ottica nell'ambito della tipologia identificata con la sigla FO-I (tipologia di apparato AM.3), prevedendo dotazione di switch metro rispetto agli attuali Catalyst 3560 più idonei a servire il traffico interno di sede, piuttosto che quello metropolitano.

3.7. Specifiche per l'economicità di gestione, manutenzione ed assistenza

Come già richiamato nelle considerazioni in premessa al presente capitolato, e per quanto anche evidenziato ai precedenti paragrafi descrittivi delle attuali dotazioni di apparati, il mantenimento della medesima tecnologia oggi in uso costituisce elemento di indirizzo ai fini della identificazione delle nuove forniture da acquisirsi in appalto.

Le considerazioni e specifiche di seguito trattate sono pertanto da considerarsi, a loro volta, come elementi identificativi delle forniture proposte in sede dell'offerta formulata da soggetto partecipante all'appalto.

Si elencano pertanto le specificità attese che, pur non essendo espressamente richieste a pena di esclusione, costituiscono motivazione di valutazione preferenziale dell'offerta secondo i criteri dettagliati nel disciplinare di gara.

In sede di presentazione dell'offerta tecnica il soggetto proponente dovrà descrivere le proprie giustificazioni a supporto della scelta della tecnologia di apparati proposti e qualificare l'offerta stessa con apporto degli elementi migliorativi (soggetti a valutazione) rispondenti alle specifiche attese di seguito richiamate dai quesiti [Q.x] per i quali si attende esplicitazione di risposta in offerte tecnica.

3.7.1. Omogeneità del parco installato

[Q.1] *E' considerato elemento qualificante l'offerta il mantenimento dell'omogeneità del parco installato, prevedendo in fornitura - per quanto possibile - componenti di analogo modello, configurazione, espandibilità ed unicità di gestione rispetto ai componenti già in dotazione della RTR.*

[Q.2] *Relativamente alla fornitura, richiesta in appalto, di nuovi apparati e/o modelli che non trovano diretta corrispondenza con apparati e/o modelli già attualmente in dotazione della RTR, questi devono riferirsi comunque ad analogo tecnologia degli apparati già in dotazione, poter montare ed utilizzare funzionalmente medesime interfacce e/o moduli di espansione, ed essere gestiti completamente per il tramite della piattaforma applicativa di gestione già in uso.*



3.7.2. Dotazione di scorte

- {R.105} E' richiesto che i componenti oggetto di fornitura, i moduli di ampliamento, le schede di interfaccia e - in genere - le dotazioni accessorie (compresi cavi, supporti di memoria, manuali, ecc.) possano essere singolarmente ordinabili ed acquisiti anche singolarmente e non necessariamente come dotazione integrata di un determinato modello configurato in "bundle" e fornito a seguito di aggiudicazione dell'appalto.
- {R.106} Per ciascuna tipologia di apparati oggetto della fornitura in appalto deve essere garantito, dal produttore, piena disponibilità di componenti e parti di ricambio per la durata di almeno 36 mesi successivi alla data di consegna della fornitura stessa.

3.7.3. Change management

- [Q.3] *E' auspicabile (ed anch'esso oggetto di valutazione) che le dotazioni accessorie o le interfacce facenti parte di eventuali configurazioni in "bundle" per apparati di nuova acquisizione, ma di medesima tipologia di apparati già in dotazione della RTR, siano comunque intercambiabili con analoghe dotazioni accessorie e/o interfacce in uso sui corrispondenti apparati già in dotazione.*

3.7.4. Certificazione di originalità di prodotto rilasciata dal produttore

- {R.107} Tutti i prodotti oggetto di fornitura devono essere certificati dal produttore, risultare di regolare importazione e dovranno essere, singolarmente, registrati e dichiarati originali dal produttore che ne dovrà assicurare direttamente le condizioni di garanzia di cui ai requisiti {R.108}, {R.109} e {R.110}.

3.7.5. Condizioni di garanzia assicurate dal produttore

- {R.108} Per tutti i componenti oggetto di fornitura deve essere assicurata una garanzia, rilasciata direttamente dal produttore, avente validità di 24 mesi a partire dalla data di collaudo della fornitura, e tale da prevedere la sostituzione dei prodotti e/o componenti di fornitura risultati guasti e/o difettosi nel normale utilizzo (per l'intera durata dell'analogo periodo temporale di 24 mesi)
- {R.109} Per tutta la durata della garanzia dovrà inoltre essere sempre assicurata la disponibilità del produttore a fornire supporto tecnico, tramite servizio di ricevimento segnalazioni e guasti, operativo in modalità telefonica e via mail o web.

3.7.6. Livelli di servizio richiesti per la sostituzione e fornitura di componenti di ricambio

- {R.110} La sostituzione di apparati guasti e/o difettosi, e la nuova fornitura di componenti di ricambio, schede ed interfacce, deve essere sempre fatta con componenti corrispondenti, di analogo modello, certificati come anch'essi dal produttore come originali (rif. {R.107}); in caso di guasto e/o malfunzionamento accertato, che richieda la sostituzione del prodotto o componente, dovrà essere previsto (per l'intera durata del periodo di garanzia di cui al requisito {R.108}.) l'invio tramite corriere, entro massimo 5 giorni lavorativi, ed il ritiro del componente difettoso senza alcun costo a carico dell'Amministrazione appaltante.



4. Dettaglio descrittivo e dimensionamento della fornitura

Nel presente capitolo sono descritte le specifiche dei componenti richiesti in fornitura che vengono identificati in modelli Cisco Systems per sola analogia con le attuali dotazioni e quali sistemi e configurazioni di riferimento.

In sede di formulazione dell'offerta il soggetto proponente potrà considerare componenti alternativi, anche di altri produttori ovvero di diverso modello, purché comunque tali da soddisfare i requisiti generali e specifici descritti al precedente Capitolo 3 e le esigenze di configurazione e composizione corrispondenti alle specifiche di seguito riportate.

4.1. Specifiche di ampliamento e integrazione di apparati esistenti

4.1.1. Integrazioni e adeguamenti necessari per l'ottimizzazione di impiego

Per un migliore impiego di apparati già in dotazione, principalmente per le tipologie in uso sui collegamenti in fibra ottica, si rende opportuno provvedere all'acquisizione di nuove schede transceiver tipo SX, di seguito identificate:

4.2. Specifiche dei nuovi apparati per le sedi di accesso

Gli apparati previsti in fornitura sono identificati dalla tipologie di configurazione di seguito descritte.

4.2.1. Nuovi apparati per sedi MAN

4.2.1.1 Sedi FO-RPR - Cisco 10720

In appalto non è prevista la nuova acquisizione di apparati destinati a servire nuove sedi tipo FO-RPR.

4.2.1.2 Sedi FO-DC: Cisco Catalyst 3750 Metro

L'apparato da destinarsi a servizio di nuove sedi tipo FO-DC risponde ai medesimi requisiti dell'attuale apparato oggi in dotazione per sedi analoghe sulla RTR, con unica modifica di configurazione che:

- prevede la dotazione di n. 2 sole interfacce GE SFP, LC connector LH/LH transceiver (rispetto alle n. 4 interfacce degli attuali apparati AM.1), da impiegarsi per il collegamento sulla fibra metropolitana;
- prevede la nuova dotazione di n. 2 interfacce GE SFP, LC connector SX transceiver (non previste invece nella dotazione degli attuali apparati AM.1), da impiegarsi per il collegamento in fibra verso gli switch di LAN locale a servizio dell'edificio in cui insiste la sede.

La fornitura richiesta in appalto è identificata in un apparato Cisco Catalyst 3750 Metro (o equivalente) con la seguente configurazione:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
ME-C3750-24TE-M	ME C3750 24 10/100+2SFP+2SFP ES Prt (no-pwr): Std ME SW Img	1
ME3750-IPSVCLIC	IP Services Feature License for Catalyst 3750 Metro	1
PWR-ME3750-AC	Configurable ME-C3750 AC Power Supply	1
PWR-ME3750-AC-R	Metro Catalyst 3750 redundant AC power supply (configurable)	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LH/LH transceiver	2
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC connector SX transceiver	2

Tabella 14 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.1



4.2.1.3 Sedi FO-PE: Cisco Catalyst 3750 Metro

L'apparato da destinarsi a servizio di nuove sedi tipo FO-PE risponde ai medesimi requisiti dell'attuale apparato oggi in dotazione per sedi analoghe sulla RTR, con unica modifica di configurazione che:

- prevede la dotazione di n. 2 sole interfacce GE SFP, LC connector LH/LH transceiver (rispetto alle n. 4 interfacce in dotazione agli attuali apparati AM.1), da impiegarsi per il collegamento sulla fibra metropolitana;
- prevede la nuova dotazione di n. 2 interfacce GE SFP, LC connector SX transceiver (non previste invece nella dotazione degli attuali apparati AM.1), da impiegarsi per il collegamento in fibra verso gli switch di LAN locale a servizio dell'edificio in cui insiste la sede.

La fornitura richiesta in appalto è identificata in un apparato Cisco Catalyst 3750 Metro (o equivalente) con la seguente configurazione:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
ME-C3750-24TE-M	ME C3750 24 10/100+2SFP+2SFP ES Prt (no-pwr): Std ME SW Img	1
ME3750-ADVIP-LIC	Advanced IP Feature License for Catalyst 3750 Metro	1
PWR-ME3750-AC	Configurable ME-C3750 AC Power Supply	1
PWR-ME3750-AC-R	Metro Catalyst 3750 redundant AC power supply (configurable)	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LH/LH transceiver	2
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC connector SX transceiver	2

Tabella 15 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.2

4.2.1.4 Sedi FO-DC, FO-PE: Cisco Router 2811 (linea di backup)

Analogamente a quanto oggi in dotazione, per le sedi in tipologia FO-DC e FO-PE, per le funzionalità di backup sulle sedi si prevede l'impiego di un apparato Cisco Router 2811 (o equivalente) con la seguente configurazione:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2811-SEC/K9	2811 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 Feat set factory UPG for bundles	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC Power supply	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 16 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.2

A tale configurazione devono poter essere aggiunte le seguenti tipologie di interfacce, o equivalenti, da prevedersi in fornitura secondo il dimensionamento specificato di seguito al paragrafo 4.4:

Codice prodotto	Descrizione
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet
HWIC-1ADSL	1-port ADSLoPOTS HWIC

Tabella 17 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.2



4.2.2. Nuovi apparati per siti di accesso

In appalto sono previsti apparati analoghi alle attuali dotazioni della RTR e nuove configurazioni di apparati, comunque omogenei agli attuali, per il collegamento di sedi tipo FO-I e per il collegamento di sedi che necessitano, eventualmente, di bassi profili di connettività (con impiego di modalità ADSL, ADSL2 e ADSL2+) fino ad ora non implementati sulla RTR.

4.2.2.1 Sedi FO-I: Switch Cisco ME 3400

Per le sedi tipo FO-I, per le quali attualmente la RTR prevede la dotazione di un Cisco Catalyst 3560, si richiede ora l'acquisizione di una nuova generazione di apparati Layer 2 e Layer 3, idonei alla implementazione di soluzioni "METRO" e sostitutivi degli attuali Catalyst 3560.

Il nuovo prodotto, identificato nel modello ME 3400G-2CS-A, risponde ai seguenti requisiti di configurazione:

- 2 interfacce dual-purpose (10/100/1000 and SFP)
- 2 interfacce SFP-based Gigabit Ethernet 100BASE-X
- Alimentazione ridondata

La fornitura richiesta in appalto è pertanto identificata in un apparato Cisco ME 3400 (o equivalente) con la seguente configurazione:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
ME-3400G-2CS-A	ME 3400 Series 2 Combo + 2 SFP AC	1
S340XIT-12225EX	Cisco ME 340X SERIES IOS METRO IP ACCESS W/O CRYPTO TAR	1
GLC-LH-SM=	GE SFP, LC connector LH/LH transceiver	2
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC connector SX transceiver	2

Tabella 18 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AM.3

Analogamente alle sedi in tipologia FO-DC e FO-PE, anche per le nuove sedi tipo FO-I, le funzionalità di backup sono attribuite ad un apparato Cisco Router 2811 secondo la configurazione AR.2.New già sopra descritta.

4.2.2.2 Sedi RA-XH: Cisco 3845

A soddisfacimento di nuove esigenze, per collegamenti in rame con livelli di banda nominale superiore agli 8 Mbps e fino a 34 Mbps, si rende necessario identificare ed acquisire una nuova tipologia di apparato (ora individuato con la nomenclatura AR.0) a servizio del collegamento di sedi definite di tipo RA-XH.

Si considera pertanto un nuovo prodotto, identificato nel modello Cisco 3845 (o equivalente), rispondente ai seguenti requisiti di configurazione:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO3845	3845 w/AC PWR, 2GE,1SFP,4NME,4HWIC, IP Base, 64F/256D	1
S384AISK9-12415T	Cisco 3845 ADVANCED IP SERVICES	1
PWR-3845-AC/2	Cisco3845 redundant AC power supply	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	2
ROUTER-SDM-CD	CD for SDM software	1
MEM3800-64U256CF	64 to 256 MB CF Factory Upgrade for Cisco 3800 Series	1
MEMUSB-256FT	256MB USB Flash Token for Cisco 1800/2800/3800 series	1
PWR-3845-AC	Cisco 3845 AC power supply	1
MEM3800-256D-INCL	256BM SDRAM default memory for 3800	1

Tabella 19 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.0



A tale configurazione devono poter essere aggiunte le seguenti tipologie di interfacce, o equivalenti, da prevedersi in fornitura secondo il dimensionamento specificato di seguito al paragrafo 4.4:

<i>Codice prodotto</i>	<i>Descrizione</i>
NM-1A-T3/E3	1-Port T3/E3 ATM network Module
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet
HWIC-1ADSL	1-port ADSLoPOTS HWIC

Tabella 20 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.0

4.2.2.3 Sedi RA-H: Cisco 2851 con dotazione di redundant power supply

L'apparato previsto in fornitura per il collegamento di sedi tipo RA-H mantiene la stessa tipologia dell'apparato AR1.1 già in dotazione per le analoghe sedi oggi attive sulla RTR, con sola rinuncia all'impiego di interfaccia su primario PRI-ISDN.

La fornitura richiesta in appalto è pertanto relativa alla tipologia di apparato Cisco 2851 (o equivalente), per la quale si considera ora l'acquisizione con aggiornato livello di release IOS e la separata acquisizione delle interfacce ATM. Si richiede pertanto la configurazione di seguito descritta:

<i>Codice prodotto</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Quantità</i>
CISCO2851-SEC/K9	2851 Security, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1
AIM-ATM	High Performance ATM Advanced Integration Module	1
PWR-2821-51-AC	Cisco 2821/51 AC power supply	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1

Tabella 21 – Dettaglio configurazione nuovo apparato AR.1.1

A tale configurazione devono poter essere aggiunte le seguenti tipologie di interfacce, o equivalenti, da prevedersi in fornitura secondo il dimensionamento specificato di seguito al paragrafo 4.4:

<i>Codice prodotto</i>	<i>Descrizione</i>
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet
AIM-ATM-4E1	4-Port ATM IMA
VWIC-2MFT-E1	2-Port RJ-48 Multiflex Trunk - E1
HWIC-1ADSL	1-port ADSLoPOTS HWIC

Tabella 22 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.1.1

Per quanto relativo alla dotazione di apparato ridonato di alimentazione elettrica occorre prevedere l'acquisizione di nuovo componente non essendo più in produzione il modello oggi in uso (apparato AR.1.2 Cisco 675W Redundant Power Supply). Il prodotto sostitutivo, previsto in appalto, è pertanto ora identificato nel modello Cisco Redundant Power System 2300 (o equivalente), con la seguente configurazione.



Codice prodotto	Descrizione	Quantità
PWR-RPS2300	Cisco redundant Power System 2300 and blower, no power supply	1
C3K-PWR-750WAC=	Catalyst 3750-E/3560-E/RPS 2300 750WAC power supply spare	1
CAB-RPS2300=	Spare RPS2300 Cable for devices other than E-Series Switches	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1

Tabella 23 – Dettaglio configurazione apparato AR.1.2

Si precisa che, qualora si intenda proporre un apparato equivalente al modello di riferimento Cisco 2851, la specifica di ridondanza dell'alimentazione (se consentita dalla modularità di configurazione dell'apparato) può soddisfarsi con sistemi integrati anziché su modulo esterno aggiuntivo.

4.2.2.4 Sedi RA-M e RA-L: Cisco 2811

Per le sedi di tipo RA-M e RA-L, le nuove forniture previste in appalto considerano l'analoga tipologia di apparato già in uso sulla RTR.

La fornitura richiesta in appalto è pertanto relativa alla tipologia di apparato Cisco 2811 (o equivalente), per la quale si richiede pertanto la configurazione di seguito descritta:

Codice prodotto	Descrizione	Quantità
CISCO2811-SEC/K9	2811 Security Bundle, Adv Security, 64F/256D	1
S28NUASK9B-12401	Cisco 2800 IOS ASK9-AISK9 Feat set factory UPG for bundles	1
CAB-ACI	Power Cord-Italian	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC Power supply	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabella 24 – Dettaglio configurazione apparato AR.2

A tale configurazione devono poter essere aggiunte le seguenti tipologie di interfacce, o equivalenti, da prevedersi in fornitura secondo il dimensionamento specificato di seguito al paragrafo 4.4:

Codice prodotto	Descrizione
WIC-1B-S/T-V3	1-Port ISDN WAN Interface Card (dial and leased line)
WIC-2T	2-Port Serial WAN Interface Card
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet
HWIC-1ADSL	1-port ADSLoPOTS HWIC

Tabella 25 – Dettaglio configurazione schede di interfaccia per nuovo apparato AR.2

In particolare, per le sedi da servire con apparati di tipo RA-L, dovrà essere possibile prevedere possibilità di interfacciamento ai servizi di connettività resi dall'operatore di telecomunicazioni sia in modalità HDSL, che ADSL, ADSL2, ADSL2+, che ISDN, optando - a seconda dei casi disponibilità dei servizi a banda larga presso le sedi servite, per la soluzione di connettività primaria su linea bilanciata HDSL e per la connettività di backup su linea ADSL o ISDN, ovvero anche solo per soluzioni senza connettività di backup e con connettività di backup su linea ADSL o ISDN.

Si rimanda comunque alle considerazioni esposte al successivo paragrafo 4.4 in merito ai criteri di dimensionamento delle interfacce per gli apparati di accesso.



4.2.2.5 Sedi RA-LL

Con le forniture previste in appalto (e per quanto sopra specificato al riguardo delle considerazioni sul dimensionamento delle interfacce) non si considera opportuno acquisire apparati Cisco 2811 in configurazione con doppia interfaccia BRI-ISDN come attualmente in dotazione sulla RTR per il collegamento di sedi dislocate in zone territoriali non servite da banda larga sono state adottate soluzioni di impiego della sola connettività su due linee ISDN con dotazione di una interfaccia aggiuntiva rispetto alla configurazione tipo per le restanti sedi RA-L.

4.3. Specifiche per le dotazioni di scorte e ricambi

Come già più volte indicato, la richiesta omogeneità di tecnologia e tipologia di apparati previsti in appalto, come anche quelli già in dotazione sulla RTR, consente di prevedere il mantenimento di un certo numero di dotazioni di scorta e parti di ricambio; ciò anche allo scopo di facilitare le operazioni di manutenzione ed anche le modifiche di configurazione che possono compiersi con la semplice installazione e/o sostituzione di una scheda di interfaccia su apparati già in dotazione.

Allo scopo di poter considerare una adeguata dotazione di scorte, ovvero la possibilità di modifica della configurazione di una determinata tipologia di apparato con la semplice installazione/sostituzione di una determinata scheda di interfaccia, in sede di formulazione dell'offerta è richiesto al fornitore di esporre anche i prezzi unitari relativi ai componenti per i quali possa essere prevista la rimozione, sostituzione o installazione integrativa.

4.4. Dimensionamento della fornitura richiesta

4.4.1. Considerazioni sul dimensionamento della fornitura

Contestualmente alla pubblicazione del presente appalto, e nel corso dell'iter amministrativo di aggiudicazione e di stipula contrattuale, l'intervento di realizzazione dell'ampliamento per la RTR finalizzato all'integrazione delle sedi delle Aziende sanitarie prevede il completamento di altre distinte azioni progettuali:

- definitivo collaudo e trasferimento in concessione d'uso (dunque nella piena disponibilità della RAS) di n. 8 coppie di fibra ottica sull'intero sviluppo della rete telematica cittadina di Lanusei, parte delle quali attestata presso sedi RAS e sedi ASL e attualmente già servite da nodi RTR di tipo RA-H, RA-M e RA-L;
- interventi di cablaggio sulle reti telematiche cittadine delle città di Cagliari e Sassari, finalizzati ad estendere le potenzialità di collegamento su fibra ottica per nuove sedi che possono essere servite con prolungamento di tratte e/o con adeguata attestazione delle coppie di fibra ottica nell'attuale disponibilità d'uso in capo alla RAS;
- interventi di modifica su alcune determinate sedi per le quali occorre prevedere un incremento della banda nominale, ovvero anche una nuova dotazione di apparato (con passaggio ad es. da tipo RA-M a tipo RA-H);
- individuazione delle soluzioni più idonee per la connettività di accesso per le sedi in rame, tramite analisi e valutazione di offerte di connettività già disponibili a listino per la Pubblica Amministrazione (CONSIP e/o SPC Sistema Pubblico di Connettività), ovvero già oggetto di contratti stipulati tra le Aziende sanitarie ed i principali operatori di telecomunicazioni, ovvero ancora da acquisirsi specificatamente tramite definizione e aggiudicazione di apposita gara d'appalto.

La progressiva disponibilità delle nuove infrastrutture, nonché le possibili diverse modalità di erogazione dei servizi di connettività (compresa l'effettiva copertura del servizio a banda larga sul territorio regionale in cui insistono le nuove sedi) richiedono che lo svolgimento di attività di installazione e configurazione degli apparati di sede sia condotto nel corso del tempo, soddisfacendo preventivamente le sedi prioritarie, e prevedendo anche la sostituzione di un apparato con uno di diversa tipologia, ovvero l'installazione o la modifica di una interfaccia su un apparato già installato.



Non potendo tuttavia dettagliare a priori tale casistica e tipologia di attività da compiersi sulla singola sede, con il presente appalto si intende acquisire esclusivamente la sola fornitura di apparati e di schede di interfaccia, la cui installazione e configurazione sarà successivamente demandata ad altro fornitore e da compiersi al momento della disponibilità ed attivazione dei link su fibra ottica (dove previsti) o della connettività in rame.

Il dimensionamento della fornitura richiesta in appalto, per come di seguito quantificato, è pertanto da considerarsi al solo titolo indicativo ai fini della determinazione dell'importo a base d'asta e della quantificazione dell'offerta. In sede di stipula del contratto saranno precisate esatte quantità di apparati e schede di interfaccia da fornire secondo i prezzi unitari indicati in offerta, e secondo le esigenze specifiche dell'Amministrazione regionale che terranno conto:

- del numero e tipologia delle nuove sedi da infrastrutturare con la dotazione dei nuovi apparati
- del particolare servizio di connettività da attivarsi e/o disponibile presso la singola sede e della previsione o meno del collegamento di backup
- della disponibilità di apparati e/o schede di interfaccia conseguenti alla modifica di tipologia e di configurazione di accesso di sedi già attualmente attive sulla RTR
- della necessità di mantenimento di un adeguato numero di dotazioni di scorte sia per varie tipologie di apparati che di interfacce

Con riferimento ai prezzi unitari richiesti in offerta, l'Amministrazione pertanto potrà agire con richiesta d'ordine di quantità in più o in meno rispetto a quelle di seguito indicate, alle condizioni specificate dal disciplinare di gara a cui si rimanda (vedasi art. 30 del Disciplinare di gara).

4.4.2. Riepilogo nuovi apparati per sedi MAN

La fornitura prevede nuovi apparati da destinarsi all'attivazione di nuove sedi di tipo FO-DC e FO-PE, entrambi identificati nei modelli Cisco Systems 3750 e nel modello 2811 (Router per linea di backup su rame), ovvero in modelli ad essi corrispondenti se di altro produttore.

La tabella seguente riepiloga i dati identificativi della nuova fornitura e le rispettive quantità previste in appalto:

<i>Tipo sito</i>	<i>Tipo apparato</i>	<i>Descrizione componenti</i>	<i>Quantità richieste</i>
FO-DC	AM.1	Switch 3750 Metro (o equivalente)	12
	AR.2	Router 2811 (o equivalente)	N.P.
FO-PE	AM.2	Switch 3750 Metro (MPLS PE) (o equivalente)	5
	AR.2	Router 2811 (o equivalente)	5

Tabella 26 – Riepilogo nuovi apparati per accesso sedi sulle MAN

4.4.3. Riepilogo di nuovi apparati per le sedi di accesso

La fornitura prevede nuovi apparati da destinarsi all'attivazione di nuove sedi di tipo FO-I, RA-XH, RA-H, RA-M e RA-L, entrambi identificati nei modelli Switch Cisco Systems ME 3340 (o equivalente) e nei modelli Router Cisco 3845, 2851 e 2811, ovvero in modelli ad essi corrispondenti se di altro produttore.

La tabella seguente riepiloga i dati identificativi:



<i>Tipo sito</i>	<i>Tipo apparato</i>	<i>Descrizione componenti</i>
FO-I	AM.3	Switch ME 3400 (o equivalente)
	AR.2	Router 2811 (o equivalente)
RA-XH	AR.0	Router 3845 (o equivalente)
RA-H	AR.1.1	Router 2851 (o equivalente)
	AR.1.2	Redundant Power System 2300 (o equivalente)
RA-M	AR.2	Router 2811 (o equivalente)
RA-L	AR.2	Router 2811 (o equivalente)

Tabella 27 – Riepilogo nuovi apparati per accesso sedi periferiche

4.4.4. Dimensionamento complessivo della fornitura

Ai fini della caratterizzazione del dimensionamento della fornitura da prevedersi in appalto, e fatte salve le considerazioni di cui al precedente paragrafo 4.4.1 ed all'art 30 del Disciplinare di gara, si considerano le quantità di seguito riferite alle tipologie di apparati e schede di interfaccia che vengono richieste in offerta.

4.4.4.1 Dimensionamento apparati previsti in fornitura

<i>Tipo apparato</i>	<i>Descrizione componente</i>	<i>Quantità complessive richieste</i>
AM.1	Switch 3750 Metro (o equivalente)	12
AM.2	Switch 3750 Metro (MPLS PE) (o equivalente)	5
AM.3	Switch ME 3400 (o equivalente)	10
AR.0	Router 3845 (o equivalente)	8
AR.1.1	Router 2851 (o equivalente)	20
AR.1.2	Redundant Power System 2300 (o equivalente)	20
AR.2	Router 2811 (o equivalente)	250

Tabella 28 – Apparati: quantitativi previsti in fornitura

4.4.4.2 Dimensionamento interfacce per apparati previsti in fornitura

<i>Tipo di interfaccia</i>	<i>Descrizione interfaccia</i>	<i>Quantità complessive richieste</i>
Serial WAN	Interfaccia 2 porte seriali	200
Cavo V.35	Cavo V.35 per interfaccia seriale WAN Serial, 3 mt.	200
ISDN-BRI	Interfaccia WAN ISDN	50
ADSL/2/+	Interfaccia WAN ADSL - ADSL 2 - ADSL2+	100
ATM IMA	Interfaccia 4 porte ATM IMA	20
E1	Interfaccia 2 porte RJ-48 Multiflex Trunk - E1	40
ATM T3/E3	Interfaccia T3/E3 ATM	8

Tabella 29 – Interfacce: quantitativi previsti in fornitura



5. Modalità e tempi di realizzazione della fornitura

5.1. Oggetto specifico della fornitura prevista in appalto

Con riferimento ai prezzi unitari risultanti dalla formulazione dell'offerta aggiudicataria, l'Amministrazione provvederà alla formalizzazione dell'ordinativo in sede di stipula del contratto considerando anche eventualmente quantità di componenti in più o in meno rispetto alle quantità specificate al precedente paragrafo 4.4.4 e nell'eventualità di modifica del dimensionamento di fornitura secondo quanto descritto al paragrafo 4.4.1.

In tutti i casi le variazioni di dimensionamento (in più e/o in meno per i singoli componenti previsti in fornitura) saranno effettuate a parità di importo di affidamento e comunque entro le percentuali di variazione ammesse ed indicate dal disciplinare di gara.

5.2. Modalità di espletamento

Le forniture si intendono rese, singolarmente per ciascun apparato dotato delle opportune schede di interfaccia, con consegna presso le diverse sedi indicate dall'Amministrazione appaltante e dislocate sul territorio regionale. Presso ciascuna sede l'aggiudicatario dovrà pertanto provvedere alla consegna degli apparati, secondo la configurazione definita in sede di stipulazione del contratto e formalizzazione del relativo ordine di dettaglio, sostenendo a proprio carico le spese di imballo, trasporto e consegna al piano del locale indicato.

L'attivazione degli apparati presso la sede periferica da collegare alla RTR sarà effettuata da ditta specializzata all'atto dell'attivazione dei servizi di connettività o della disponibilità del collegamento su fibra ottica presso la sede stessa; tale attività non è dunque prevista in capo all'aggiudicatario dell'appalto.

L'attività di configurazione sugli apparati di raccolta e sui nodi di backbone, nonché la gestione degli apparati di accesso resta in capo all'attuale affidatario del contratto di fornitura, assistenza e gestione della RTR (in scadenza al prossimo 31.10.2008) e sarà successivamente espletata dalla società in-house Sardegna IT deputata alla gestione dell'infrastruttura di rete.

5.3. Tempi

I tempi di espletamento della fornitura sono fissati in 30 giorni solari consecutivi a far data dalla sottoscrizione del contratto d'appalto con relativa puntuale formalizzazione dell'ordinativo preciso in termini di quantità e tipologia di componenti da fornire.

Qualora la consegna, per esigenze di trasporto, dovesse essere effettuata per lotti parziali e a date diverse, il relativo completamento deve avvenire comunque entro il termine dei 30 giorni solari sopra indicati.

5.4. Verifica e collaudo

La verifica e collaudo di regolare esecuzione della fornitura sarà espletata entro 20 giorni dalla data di completamento della consegna secondo le condizioni indicate nel disciplinare di gara (rif. Art. 36 del disciplinare di gara).



POR SARDEGNA 2000-2006
Misura 6.3. "Società per l'Informazione"
Azione 6.3a "Interventi per la realizzazione della Rete Telematica Regionale"



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato enti locali, finanze ed urbanistica
Direzione generale enti locali e finanze
Servizio affari generali, bilancio, gestione del personale e contenzioso

5.5. Pagamenti

Il pagamento della fornitura avverrà in unica soluzione (rif. Art. 37 del disciplinare di gara), previa risultanza favorevole delle verifiche e del collaudo attestate dal relativo verbale redatto dalla Commissione di collaudo.