



Servizi NOC per la rete AlmaNet di Ateneo

Allegato B

Capitolato Tecnico

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	4
2. RUOLI E ORGANIZZAZIONE.....	4
2.1 SERVICE MANAGER CESIA.....	4
2.2 SERVICE MANAGER FORNITORE.....	4
3. LA RETE ALMANET.....	5
3.1 ASPETTI TECNOLOGICI DELLA RETE ALMANET.....	5
3.1.1 Dorsale Regionale.....	6
3.1.2 Reti metropolitane di Forlì, Ravenna, Cesena, Rimini ed (in futuro Faenza e Imola)	7
3.1.3 Rete metropolitana di Bertinoro.....	7
3.1.4 Rete metropolitana di Cusercoli.....	8
3.1.5 Rete metropolitana di Cesenatico.....	8
3.1.6 Reti, attualmente con una sola sede nell'area della Romagna (a breve saranno man	8
cittadine).....	8
3.1.7 Reti in tecnologia Ethernet e xDSL - accessi in convenzione CONSIP INTERCENT	9
3.1.8 Dorsale metropolitana di Bologna.....	9
3.1.9 Rete metropolitana di Bologna.....	11
3.1.10 Tipica sede UTENTE metropolitana (periferica).....	12
3.1.11 Indirizzamento IP e routing.....	12
3.1.12 Protocolli IPV4 e IPV6.....	13
3.1.13 Protocollo Multicast.....	13
3.1.14 Reti locali (LAN).....	13
3.1.15 Aspetti Amministrativi, ruoli e responsabilità.....	13
3.1.16 Apparati di Rete coperti dal Servizio.....	13
4. SERVIZI OGGETTO DELLA FORNITURA.....	15
4.1 SERVIZIO DI MONITORAGGIO.....	15
4.1.1 Descrizione del Servizio.....	15
4.1.2 Sistema di Monitoraggio: dimensionamento, localizzazione e diritti di proprietà..	17
4.1.3 Attivazione del sistema di monitoraggio e disponibilità del servizio.....	18
4.1.4 Penalità e risoluzione del contratto.....	19
4.2 SERVIZIO DI GESTIONE ORDINARIA.....	19
4.2.1 Descrizione del servizio.....	20
4.2.2 Disponibilità del servizio di gestione ordinaria.....	21
4.2.3 Penalità e risoluzione del contratto.....	23
4.3 SERVIZIO DI GESTIONE H24.....	23
4.3.1 Descrizione del servizio.....	23
4.3.2 Disponibilità del servizio di gestione H24.....	24
4.3.3 Penalità e risoluzione del contratto.....	24
4.4 SERVIZIO DI RICONFIGURAZIONE APPARATI.....	25
4.4.1 Descrizione del servizio.....	25
4.4.2 Disponibilità del servizio di riconfigurazione apparati di rete.....	25
4.4.3 Responsabilità.....	26
4.4.4 Penalità e risoluzione del contratto.....	26
4.5 SERVIZIO DI SUPPORTO SPECIALISTICO.....	26
4.5.1 Descrizione del servizio.....	26
4.5.2 Profili e competenze professionali.....	27
4.5.3 Responsabilità.....	28
4.5.4 Penalità e risoluzione del contratto.....	28
5. CONDIZIONI ECONOMICHE.....	28

5.1	SERVIZI A CORPO	28
5.2	SERVIZI A CONSUMO	28

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo che l'Università intende perseguire con la presente fornitura è di mantenere l'infrastruttura di rete dell'Ateneo (di seguito AlmaNet) in condizioni di efficienza attraverso le azioni tipiche di un Network Operation Center (NOC) fra cui:

- monitorare con continuità il funzionamento degli apparati di rete per verificare che il loro funzionamento sia conforme alle attese e alle configurazioni effettuate;
- disporre di informazioni e statistiche qualitative e quantitative, in tempo reale e storiche, sul funzionamento e sulle prestazioni della rete;
- riconfigurare gli apparati secondo le nuove necessità;
- diagnosticare tempestivamente eventuali problemi ed attivare le procedure per la loro risoluzione;
- provvedere al ripristino degli apparati guasti attivando i contratti di manutenzione esistenti, con particolare attenzione alle esigenze di operatività;
- interagire con i fornitori di connettività geografica ed urbana, sia per la manutenzione sia per le nuove installazioni.

2. RUOLI E ORGANIZZAZIONE

Di seguito vengono descritte le figure che intervengono in fase di coordinamento e di erogazione della fornitura.

2.1 SERVICE MANAGER CESIA

Riferimento Ce.S.I.A. responsabile della gestione del contratto. Coordina gli aspetti tecnici ed amministrativi.

Il Service Manager del Ce.S.I.A.:

- precisa i requisiti dei servizi richiesti sulla base delle linee definite dal presente Capitolato Tecnico
- definisce il contesto organizzativo/tecnologico di applicazione del contratto
- definisce il modello organizzativo dei servizi
- definisce gli standard di riferimento
- approva i piani di lavoro proposti dal fornitore e controlla la qualità dei servizi erogati

2.2 SERVICE MANAGER FORNITORE

Riferimento del Fornitore per la garanzia della supervisione del contratto di servizio nella sua globalità avendo come interlocutore il Service Manager del Ce.S.I.A.

Il Service Manager del fornitore ha la responsabilità tecnica degli specifici servizi, inoltre:

- è il diretto interlocutore del Service Manager del Ce.S.I.A.
- propone i piani di lavoro per i servizi richiesti
- comunica al Service Manager del Ce.S.I.A. gli stati di avanzamento dei lavori e le eventuali criticità
- coordina tecnicamente il personale del fornitore
- trasmette la documentazione relativa ai servizi erogati

3. LA RETE ALMANET

Con il termine **AlmaNet** si intende, nel suo complesso, la rete geografica dell'Università di Bologna. La rete è interconnessa con la rete GARR (Rete Italiana della Ricerca Scientifica) e connette tutte le strutture universitarie presenti nella città di Bologna e nei Poli della Romagna, ed inoltre collega altre strutture per attività di Didattica/Ricerca o Telelavoro; queste ultime sono sedi al di fuori delle Man cittadine, sparse sul territorio Regionale/Nazionale; la rete serve circa 70.000 stazioni utente. Il suo traffico, nelle ore di punta, può superare i 200/300Mbit/s.

AlmaNet è articolata a livello nazionale, regionale, metropolitano e locale.

Il livello nazionale è coperto dalla dorsale GARR (Rete Italiana della Ricerca Scientifica) a cui Almanet è collegata “è la INTERNET di Unibo”, in aggiunta “la rete dell’operatore TELECOM vincitore della gara INTERCENT-ER” che si estende su tutto il territorio nazionale.

Il livello regionale è coperto da una dorsale MAN Lepida che si estende da Bologna a Rimini e Reggio Emilia.

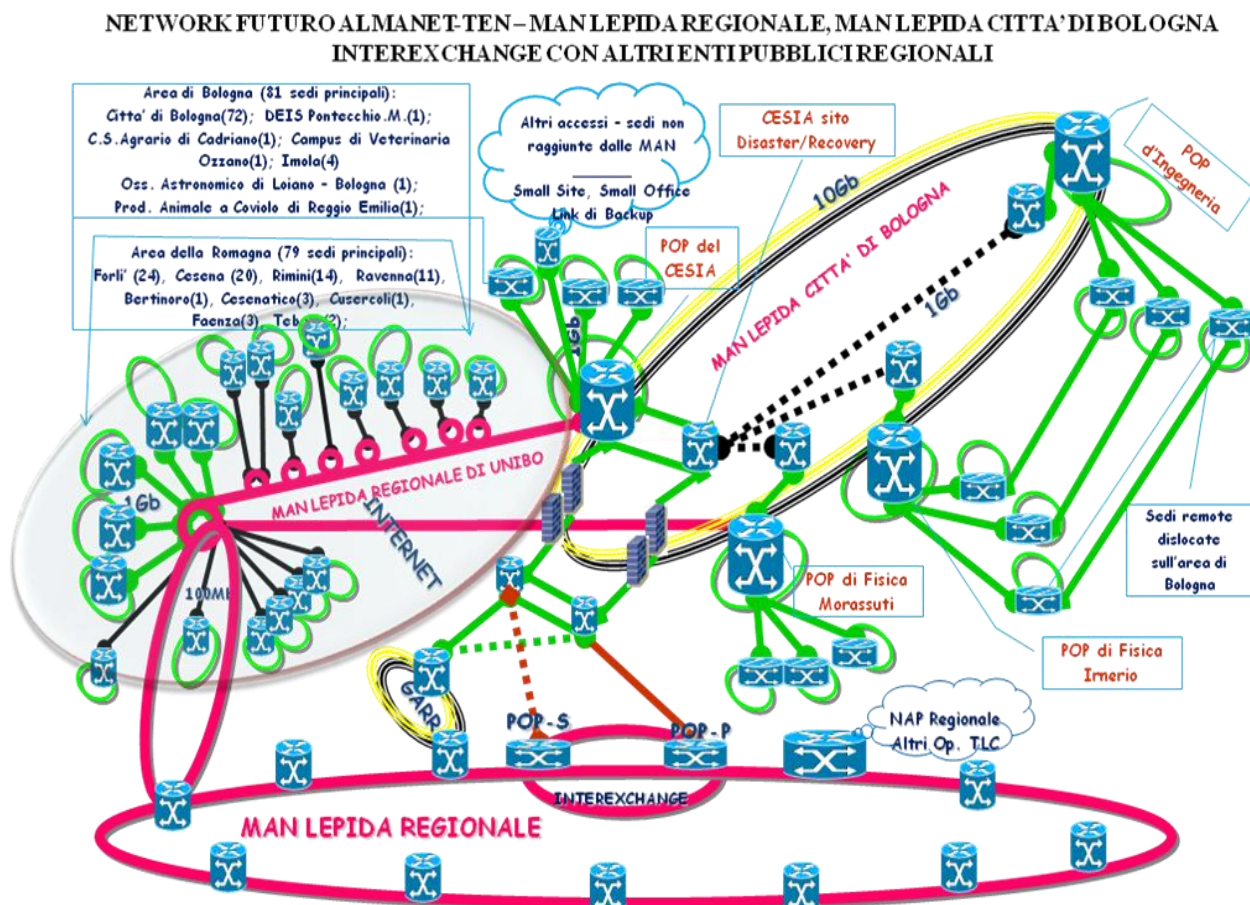
Il livello metropolitano e locale, interconnesso alla dorsale regionale, copre le aree di Bologna, Ravenna, Forlì, Bertinoro, Cesena, Cesenatico, Rimini, Cusercoli e Pontecchio Marconi ed altre periferie.

L’area metropolitana di Bologna dispone al proprio interno di una ulteriore dorsale per il collegamento di quattro bacini cittadini. Nelle altre città questo livello non è presente.

3.1 ASPETTI TECNOLOGICI DELLA RETE ALMANET

Di seguito sono descritte le diverse componenti di AlmaNet con riferimento ad aspetti architettureali e tecnologici.

3.1.1 DORSALE REGIONALE



Note - *L'area cerchiata rappresenta l'integrazione delle MAN cittadine della Romagna sulla MAN Lepida Regionale utilizzata come trasporto dati verso la rete d'Ateneo Bolognese.*

Figura 1 Dorsale regionale LEPIDA

La dorsale regionale LEPIDA è costituita da collegamenti a TENGIGABIT/ETHERNET. All'interno delle MAN cittadine, generalmente le sedi utente hanno collegamenti a 1Gb, fast ethernet invece "per le aree minori e sedi singole remote". Tale rete è una VPN layer 3 su trasporto MPLS. In ogni città è presente una porta gigabit ethernet/fast ethernet, alla quale è collegato un router o switch-router Cisco di classe 3550, 3750, 3560 con la porta verso la dorsale regionale configurata in routing puro ("no switchport"). Da questa porta il router vede gli altri router analoghi nelle diverse città direttamente in layer 3, con possibilità di broadcast e multicast come in una normale sottorete ethernet.

Il gestore della VPN risponde alle richieste di assistenza al proprio NOC, disponibile H24. La dorsale regionale dispone anche di collegamenti di backup su analoga rete VPN layer 3 su trasporto MPLS gestita dall'Operatore TELECOM vincitrice della gara di appalto per la trasmissione Dati/Fonia presso INTERCENT-ER "Agenzia per gli acquisti Regionale ER". Questi ultimi collegamenti sono disposti a stella, e confluiscono sulla rete di Unibo Bolognese tramite collegamenti dedicati presso il POP del CeSIA ed in futuro, in altro POP secondario sempre su Bologna.

Nelle città di Forlì, Ravenna, Rimini, Cesena e Cesenatico il collegamento di backup arriva in una sede urbana distinta da quella dove termina la VPN layer 3 MPLS. Nelle città di Bologna e Bertinoro le sedi coincidono.

3.1.2 RETI METROPOLITANE DI FORLÌ, RAVENNA, CESENA, RIMINI ED (IN FUTURO FAENZA E IMOLA)

Le reti metropolitane di Forlì, Ravenna, Cesena e Rimini sono realizzate con collegamenti gigabit ethernet su fibre ottiche buie in concessione, disposte ad anello tra le sedi presenti.

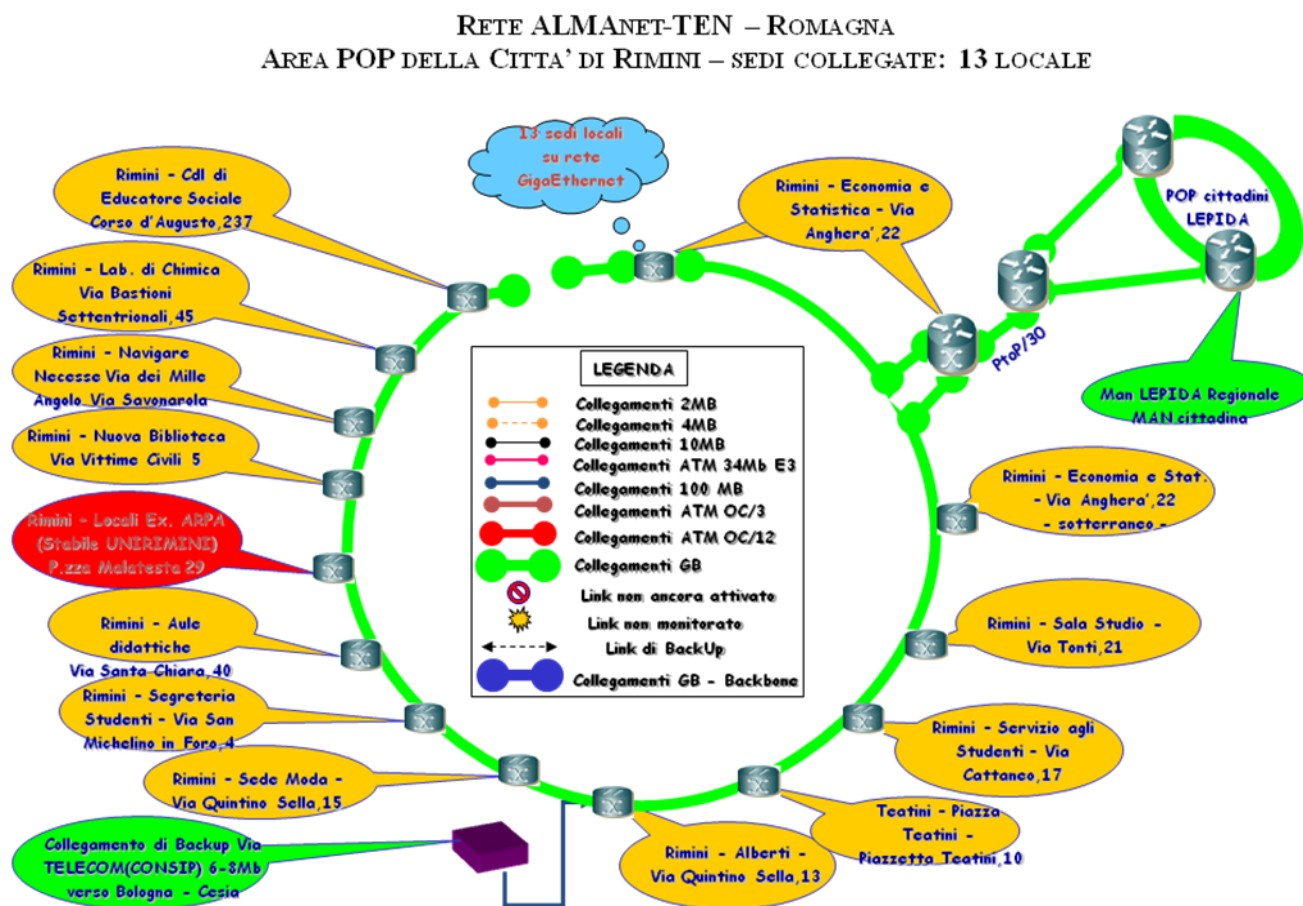


Figura 2 Reti metropolitane di Forlì, Ravenna, Cesena, Rimini ed (in futuro Faenza e Imola) (es. di Man cittadina – area di Rimini)

Dagli switch-router Cisco che terminano la VPN layer3 regionale, partono due collegamenti gigabit 1000baseLX verso altre due sedi urbane. In ciascuna delle altre sedi urbane è presente uno switch layer2/router layer3 (di varie tipologie, tipicamente HP 2824, 2626, 2650, 41xx, 52xx, 53xx, e Cisco 3560, 3750, con due porte 1000baseLX, con chiusura dell'anello ottico per realizzare una topologia resistente ai guasti.

I collegamenti tra sedi utilizzano l'incapsulamento 802.1q per trasportare più VLAN: tipicamente (n) VLAN per sede. La numerazione delle VLAN è unica, tale da evitare sovrapposizioni anche tra città distinte.

La ridondanza è gestita con spanning tree che è sempre configurato come singola istanza e, laddove possibile, con l'algoritmo rapido (RSTP). Negli switch Cisco è configurato MST con una sola istanza. Il router che termina il collegamento di **backup** è collegato su una porta 100/1000baseTX di uno di questi switch, configurata per trasportare tutte le VLAN.

3.1.3 RETE METROPOLITANA DI BERTINORO

A Bertinoro c'è una sola sede.

3.1.4 RETE METROPOLITANA DI CUSERCOLI

A Cusercoli c'è una sola sede.

3.1.5 RETE METROPOLITANA DI CESENATICO

La rete metropolitana di Cesenatico è realizzata con collegamenti WiFi in topologia a stella, centrata sul grattacielo. La rete è stata realizzata sulla base di una convenzione tra Università e il Comune di Cesenatico. Nell'accordo è previsto il collegamento di alcune sedi del Comune che condividono soltanto il trasporto dati sui link fisici delle radio-*lan*, le quali sono separate dalla rete Universitaria a livello di VLAN layer 2.

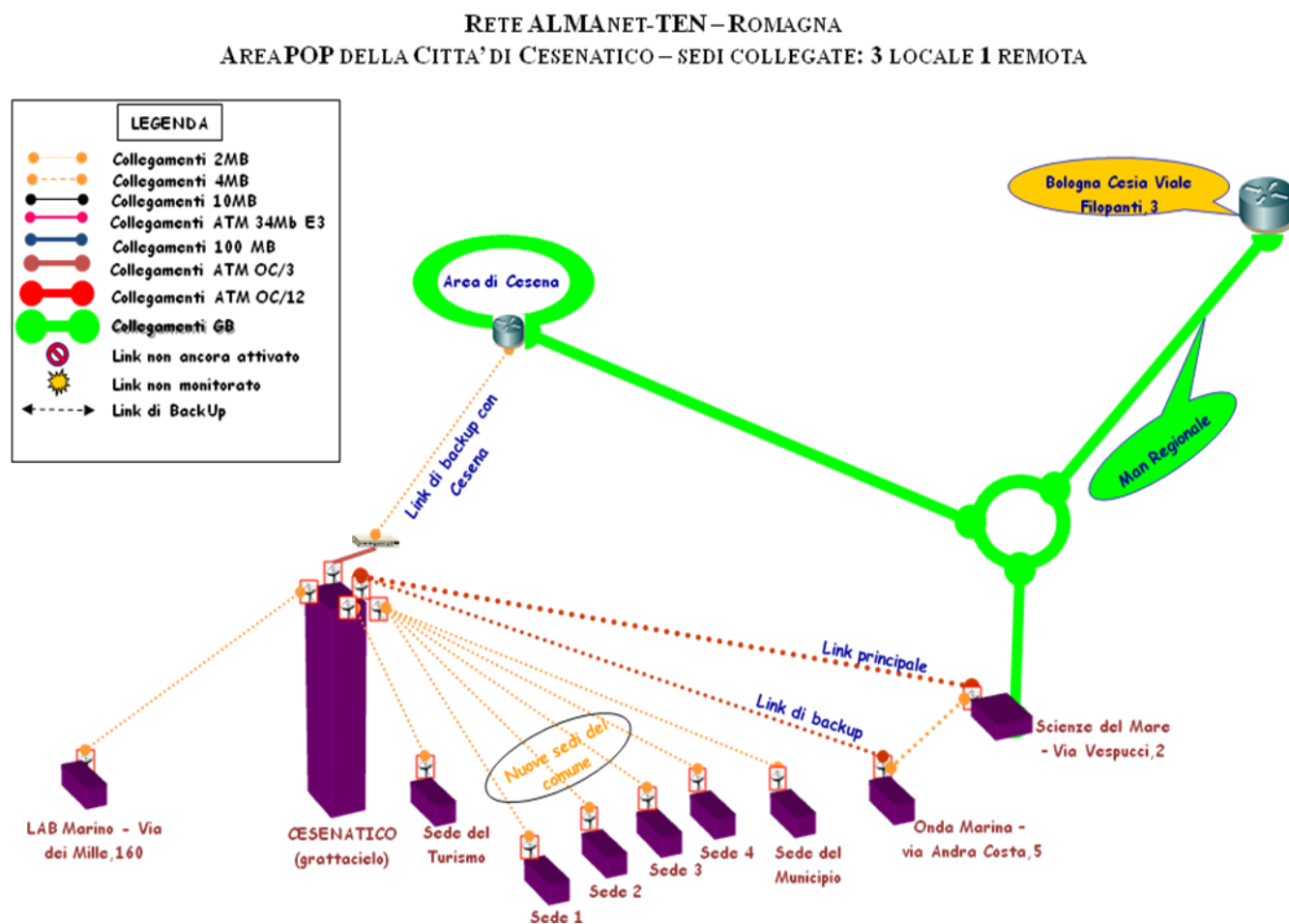


Figura 3 Rete metropolitana di Cesenatico

3.1.6 RETI, ATTUALMENTE CON UNA SOLA SEDE NELL'AREA DELLA ROMAGNA (A BREVE SARANNO MAN CITTADINE)

In tale tipologia rientrano le seguenti strutture:

- Corso di Laurea della Fac. Di Chimica Industriale a Faenza in via Granarolo, 64
- Laboratori della Fac. di Agraria a Castel Bolognese località TEBANO in via Tebano, 54

Attualmente queste sedi periferiche hanno collegamenti TD tipicamente con linee seriali a 2Mb su router Cisco 26xx/28xx concentrati su un router Cisco 72xx nella sede di Economia a Forlì (Piazzale della Vittoria, 15), nel breve futuro, dopo l'infittimento dei collegamenti nelle aree della provincia di Ravenna e Forlì Cesena, avranno anch'esse un collegamento PAL "Punto di Accesso Lepida" verso la MAN Regionale.

3.1.7 RETI IN TECNOLOGIA ETHERNET E xDSL - ACCESSI IN CONVENZIONE CONSIP INTERCENT

Le sedi collegate con tecnologia **ETHERNET** sono meno di una decina, oltre al collegamento verso la MAN Regionale, ogni MAN cittadina ha un circuito di Backup con un link “con capacità di banda di 20Mb” su router Cisco 72xx, 37xx, 35xx.

Le sedi collegate con tecnologia **xDSL** (attualmente 30-40 ma destinate ad aumentare) hanno linee con capacità di bande da 640Kb/4Mb. Esse sono piccole strutture/utenti che svolgono telelavoro dalla propria abitazione.

Tutti questi links vengono concentrati su un collegamento VPN layer 3 con trasporto MPLS “rete gestita dall’Operatore TELECOM“, che a sua volta confluisce su apparati Cisco 65xx e 37xx sulla rete di Unibo “con banda passante bidirezionale di 100Mb” punto di concentrazione presso la sede del CeSIA a Bologna Viale Filopanti,3.

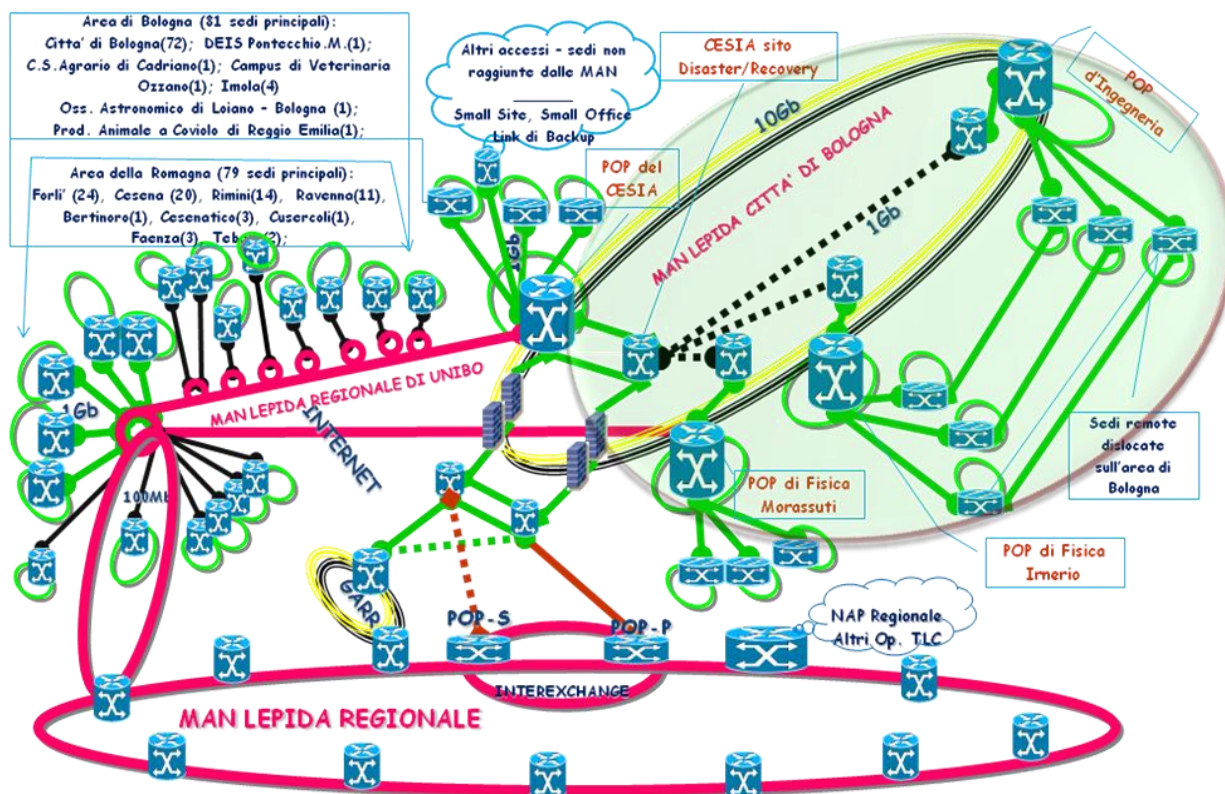
In tutti i casi gli apparati utente e di accesso al backbone presso il Cesia sono gestiti dall’operatore TCL; solo il punto di interconnessione alla rete dell’operatore TLC “lato Unibo” dovrà essere inserito nel servizio di monitoraggio.

3.1.8 DORSALE METROPOLITANA DI BOLOGNA

La dorsale metropolitana di Bologna è costituita da

- quattro sedi POP: CeSIA in Viale Filopanti 3, Fisica Irnerio in Via Irnerio 46, Fisica Morassuti in Viale Berti Pichat 6/2, Ingegneria Viale Risorgimento 2.
- collegamenti a 10 Gbit/s tra le quattro sedi
- collegamenti con le due server farm: quella principale del CeSIA e quella secondaria per il disaster-recovery (circa a 700mt di distanza dalla sede del CeSIA), detta "bunker"
- collegamenti GARR e relativi apparati d’interfaccia (firewall, traffic shaper) presso il CeSIA ed il bunker
- collegamenti verso la MAN Regionale Lepida e relativi apparati d’interfaccia (router e switch/router) presso i POP del Cesia in V.le Filopanti 3 e di Fisica Mosassuti in V.le Berti Pichat 6/2
- collegamenti verso il punto Regionale di INTER-EXCHANGE DATA presso la sede POP Regionale in P.le Aldo Moro 52

**NETWORK FUTURO ALMANET.TEN – MAN LEPIDA REGIONALE, MAN LEPIDA CITTA' DI BOLOGNA
INTEREXCHANGE CON ALTRI TIPI PUBBLICI REGIONALI**



Note –

- Si notino alcuni esempi di sedi collegate: SL=Sedi locali, SR=sedi remote, suddivise sui 4 POP principali dell'area Bolognese
- POP = Punti di concentrazione dei collegamenti

Figura 4 Dorsale metropolitana di Bologna

In ciascuna sede POP è presente un apparato Cisco 6509 per la terminazione dei collegamenti relativi alle sedi della rete metropolitana. Tali apparati sono tra loro interconnessi su fibre monomodali di proprietà dell'Università acquisite tramite in progetto Lepida.

I quattro Cisco 6509 sono connessi ad anello, con collegamenti 10Gbase-LR, e con porte configurate in routing puro ("no switchport"), tipicamente dei P2P con indirizzamento IP x.x.x.x/30. Inoltre, da ogni sede POP partono dei collegamenti di backup a 1Gb verso la sede del disaster-recovery (bunker) del CeSIA. I preferred path del routing sul backbone sono stabiliti usando i costi OSPF opportunamente configurati.

Ciascuna delle due server farm, presso il CeSIA ed il sito del disaster-recovery, è dotata di uno stack di switch Cisco 3750 o 6509, ove sono definite diverse VLAN per l'attestazione dei server. I due stack sono tra loro collegati in gigabit ethernet con due linee fisicamente distinte.

I due collegamenti con GARR partono dal POP del CeSIA e dal sito del disaster-recovery. Su ciascun collegamento operano un firewall FortiGate 3600 in modalità trasparente (bridge), un traffic shaper, anch'esso in modalità trasparente, ed un Cisco 3750 con funzione di router di frontiera. Ciascun router di frontiera è collegato ad un distinto router del GARR, il principale presso il POP GARR di Bologna (situato presso la sede del CNAF nell'area di Fisica Morassuti), il secondario "ora in Morassuti, in futuro presso la sede del CNR in Via Gobetti); ambedue i links sono con porte a gigabit ethernet 1000baseLX su fibre. I protocolli di routing utilizzati sulla rete interna sono l'OSPFv2(IPV4) e OSPFv3(IPV6). Tra i due router di frontiera e tra di essi ed i rispettivi router del GARR sono attive sessioni BGP per la gestione

ridondata dell'autonomous system. Attualmente il collegamento principale verso il GARR è quello con il CeSIA, l'altro è di backup.

I collegamenti verso la MAN Regionale Lepida partono dai POP: del Cesia e di Fisica Morassuti, ambedue sono su links ridondata con interfacce a 1Gb, su trasporto MPLS, e routing OSPF.

I collegamenti verso il punto di INTER-EXCHANGE DATA Regionale, partono dal POP del Cesia e dal sito del Disaster-Recovery, terminando presso il POP Regionale di P.le Aldo Moro e in futuro sul POP secondario Regionale nell'area della Ex. Manifattura Tabacchi, per ambedue i links sono previsti collegamenti con porte a 1Gb. Tra i due router saranno attive sessioni BGP per la gestione ridondata dell'Autonomous System private

3.1.9 RETE METROPOLITANA DI BOLOGNA

La rete metropolitana di Bologna è costituita dalla dorsale metropolitana precedentemente descritta e da più di 80 sedi urbane attestata e distribuite sui 4 POP della dorsale, che costituiscono la MAN di Bologna..

Le sedi urbane hanno diversa consistenza per estensione, numero di utenti e traffico generato; in particolare si segnalano i seguenti grossi bacini d'utenza:

- **Zamboni destro:** comprende le sedi presenti sul lato Sud di Via Zamboni, tra cui il Rettorato a l'Amministrazione Centrale; esse sono collegate al Cesia tramite link gigabit attestati su (n) Cisco 3750.
- **Zamboni sinistro:** comprende le sedi presenti sul lato Nord di Via Zamboni, collegate al Cesia tramite link 1000baseLX attestati su un HP 5300 presso la facoltà di Economia, e da lì in 1000baseLX verso il POP del CeSIA attestati su Cisco 6509 e (n) 3750.

Rete ALMANet - Infrastruttura di rete GigaBit / TenGigaBit (Area di Bologna)

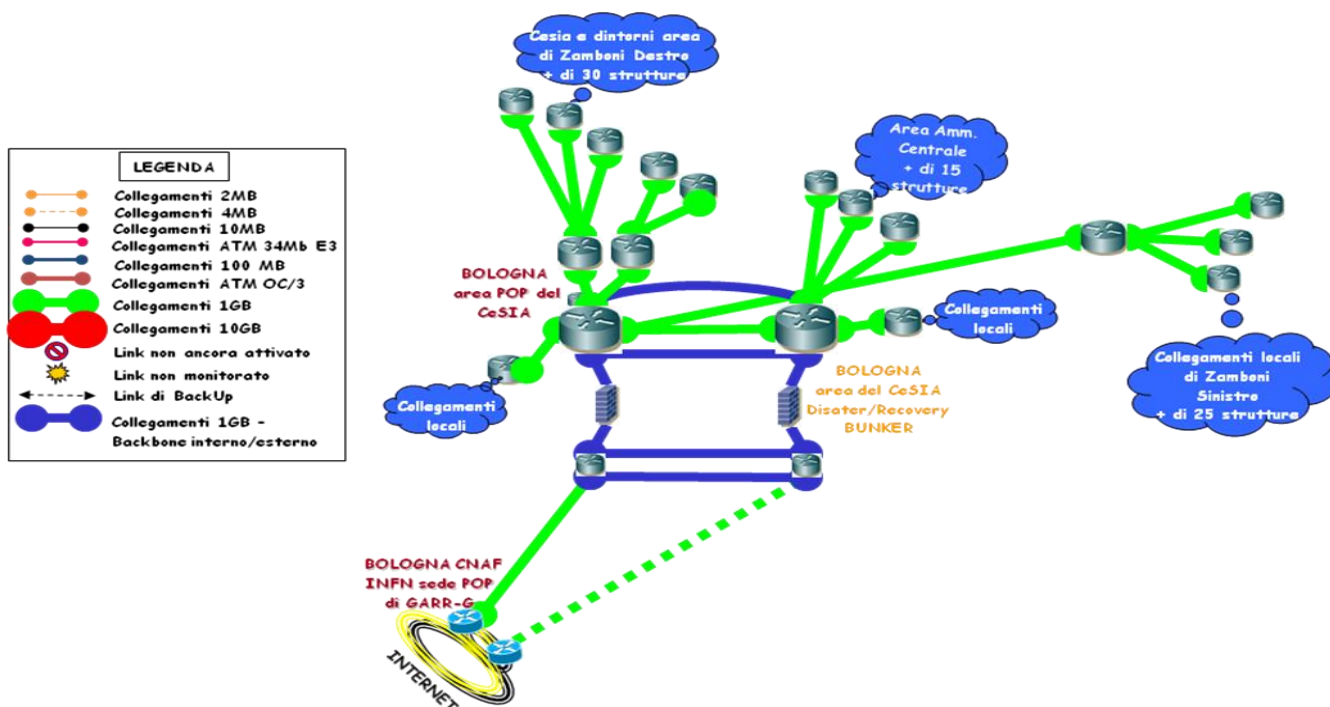


Figura 5 Reti metropolitane di Bologna (grandi bacini d'utenza)

3.1.10 TIPICA SEDE UTENTE METROPOLITANA (PERIFERICA)

La tipica sede utente della MAN è interconnessa a due distinti POP di concentrazione tramite un anello in fibra ottica “che comprende due sedi periferiche”, del tipo: POP1 - sede1 - sede2 - POP2. Ogn'una di esse è primaria sul POP a cui è collegata direttamente, ambedue sono collegate con un link trasversale. In tal modo si realizza la ridondanza logica se l'apparato è di tipo Layer2, ed anche fisica se di tipo Layer3. I collegamenti hanno interfacce a 1000baseLX.

I collegamenti tra ogni sede ed i POP possono essere di due tipi: se Layer2, viene utilizzato l'incapsulamento 802.1q per permettere il passaggio di varie VLAN (dati, fonia e più sedi sullo stesso percorso) tipicamente sulla stessa interfaccia dello switch-router layer3 presso il POP dove sono presenti più indirizzi IP in multinetting; oppure Layer3, in routing puro ("no switchport").

Esistono inoltre alcune sedi dove i collegamenti, a causa dell'elevata distanza, sono in tecnologia Proprietaria Cisco 1000baseZX (terza finestra ottica 15xx).

Tipicamente le sedi periferiche sono collegate allo switch di accesso al backbone tramite un firewall. Tali apparati possono collegare una sede singola od un insieme, anche complesso, di strutture accademiche. Gli apparati firewall tipicamente utilizzati sono (a solo scopo esemplificativo e non esaustivo): FORTINET (mod. Fortigate 100, 200, 400, 800, 3600); CISCO (mod. Pix); CheckPoint.

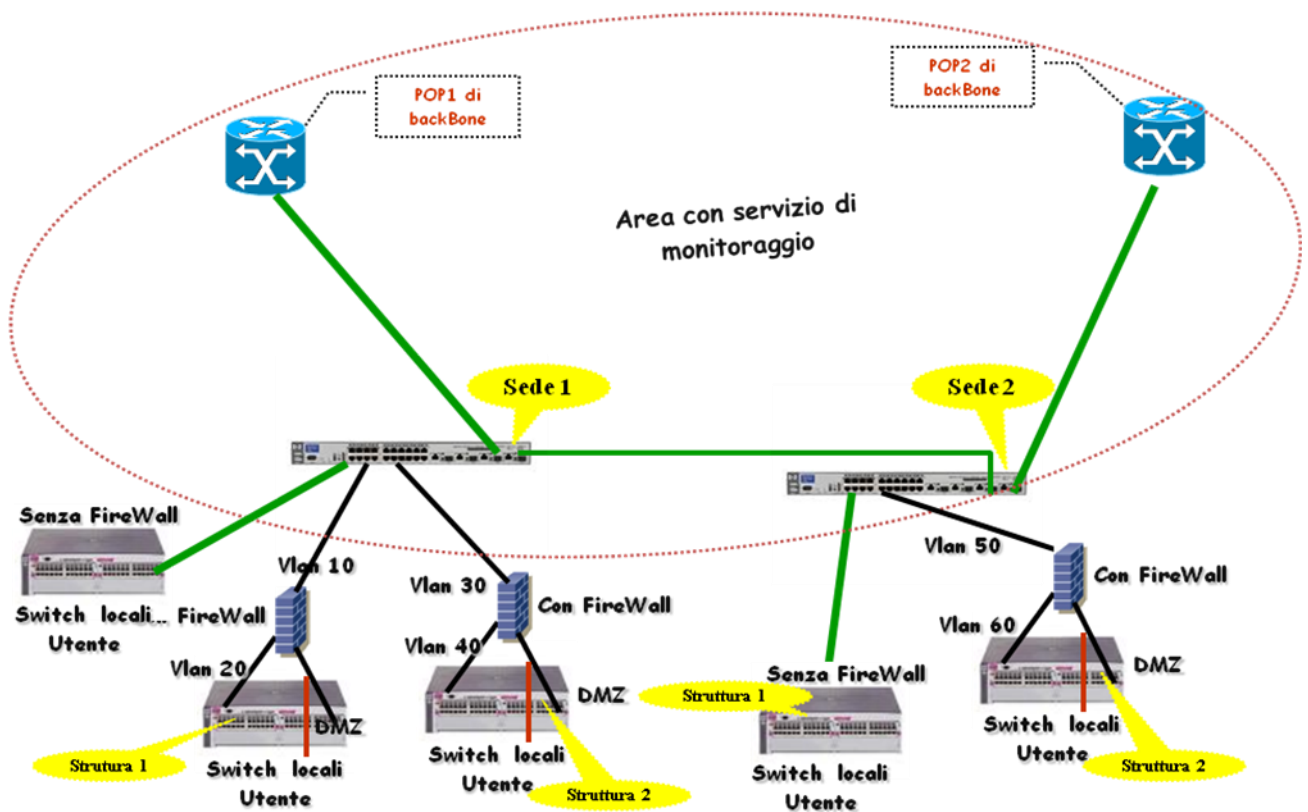


Figura 6 Tipica sede metropolitana (periferica)

3.1.11 INDIRIZZAMENTO IP E ROUTING

L'indirizzamento nella rete AlmaNet è pubblico ed utilizza una numerazione IP su reti di classe B e C assegnate all'Università di Bologna. In alcune sedi sono instradate anche sottoreti private per la telefonia VOIP.

Il routing interno è gestito con OSPF, configurato in area singola. Il routing verso il GARR(Rete Italiana della Ricerca Scientifica) è gestito con BGP, come già detto.

I collegamenti di frontiera ALMANET/GARR sono formati da 2 link ottici a 1Gb, uno principale e uno di backup.

Per la sicurezza informatica e per il controllo del traffico non istituzionale è stato necessario creare un unico punto di transito dati, pertanto sono state create due aree di backbone “Interna ed Esterna”, interponendo tra di esse due coppie di Firewall e Traffic-Shaper.

Si veda lo schema grafico dei collegamenti in Figura 4 “Dorsale Metropolitana di Bologna”.

3.1.12 PROTOCOLLI IPV4 E IPV6

La rete AlmaNet trasporta sia IPv4 sia IPv6 in modo nativo. Tutte le interfacce di routing sono configurate per ambedue i protocolli. Il routing interno IPv6 è gestito con OSPFv3.

3.1.13 PROTOCOLLO MULTICAST

La rete AlmaNet è integrata nell'infrastruttura IP multicast del GARR, e per tramite di questa, in quella internazionale MBONE. Internamente i router implementano il protocollo per il multicast PIM-SM (Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (RFC. 2362)).

3.1.14 RETI LOCALI (LAN)

Tutte le sedi interessate dalla rete AlmaNet dispongono di reti locali generalmente di buona/ottima qualità, con collegamenti utente 10/100/1000 e collegamenti gigabit di dorsale (con alcune sporadiche eccezioni per le quali sono pianificate ristrutturazioni).

I collegamenti interni nelle LAN sono di tipo stellare, come pure la distribuzione degli armadi, creando un unico punto di accesso al backbone.

3.1.15 ASPETTI AMMINISTRATIVI, RUOLI E RESPONSABILITÀ

La maggior parte delle reti locali delle sedi AlmaNet ospitano più strutture universitarie (facoltà, dipartimenti, etc.).

Ciascuna struttura dispone di autonomia gestionale riguardo alla rete e alla sicurezza, fatte salve le ovvie responsabilità reciproche (CeSIA – struttura) e le necessità di armonizzazione per il buon funzionamento. La demarcazione tra ALMAnet e le LAN locali è individuata nell'interfaccia ethernet del dispositivo di accesso alla MAN presente nella sede. In generale per ciascuna struttura c'è un gestore della rete locale, con responsabilità sulle macchine relative alla propria struttura. Nelle sedi che ospitano più strutture sono presenti più gestori distinti. In molti casi a tale molteplicità di gestori all'interno di una sede non corrispondono, per motivi storici e/o tecnologici, diverse reti fisiche o diverse VLAN o anche solamente diverse sottoreti IP. Il CeSIA fornirà l'elenco dei Gestori Locali. Presso ciascuna sede esistono quindi uno o più punti di demarcazione, solitamente costituiti da interfacce Ethernet, dove termina la parte di responsabilità del CeSIA ed inizia la parte di responsabilità della struttura. L'attività di troubleshooting relativa ai problemi di una specifica struttura deve quindi avere, come primo obiettivo, l'individuazione precisa della responsabilità e competenza del problema (del CeSIA o della Struttura interessata).

3.1.16 APPARATI DI RETE COPERTI DAL SERVIZIO

La richiesta di servizio prevede la gestione di apparati che coprono le dorsali, i principali collegamenti di AlmaNet e le LAN delle Strutture di Ateneo.

▪ CATEGORIE DI APPARATI

Gli apparati appartengono alle seguenti categorie:

- **L2 (Switch):** sono apparati con funzionalità ridotte. In genere supportano la definizione di VLAN, permettendo la separazione del traffico. Implementano i protocolli di STP, MULTICAST (per la gestione dei flussi UDP), ecc.
- **L3 (Switch/Router):** sono apparati con funzionalità avanzate. Oltre alla possibilità di separazione del traffico (tramite VLAN), hanno funzionalità di routing per l'instradamento del traffico con vari protocolli di routing; OSPF, BGP, ecc.; HSRP o VRRP(per il GateWay virtuale), PIM(per il Multicast); VOIP e altri.
- **FireWall:** sono apparati con funzionalità avanzate. Hanno la possibilità di applicare delle politiche di controllo sulla tipologia del traffico, permettendo una selezione mirata delle applicazioni. Molti modelli di apparati permettono il firewalling in doppia modalità (Bridging e Routing).

▪ GARANZIE ATTIVE

Tutti gli apparati sono coperti da contratti di manutenzione con tempi di intervento e ripristino stabiliti contrattualmente.

▪ CONSISTENZA DEL PARCO APPARATI

Per l'elenco degli apparati di rete da gestire si rimanda all'Allegato C.

Il numero di apparati indicati nell'allegato C è inferiore rispetto a quello indicato nel modulo per l'offerta economica (all. D) in quanto quest'ultimo **include la crescita prevista, in maniera graduale, nell'arco di 24** mesi a partire dall'avvio del servizio.

4. SERVIZI OGGETTO DELLA FORNITURA

In questa sezione sono descritti i servizi oggetto della fornitura, i livelli di servizio richiesti (SLA) e, in generale, le condizioni di erogazione.

Per i livelli di servizio vengono definiti due tipologie di indicatori:

- **Indicatore primario:** stabilisce una soglia il cui superamento dà luogo ad una contestazione, per la quale si applicano le penali previste a carico del fornitore;
- **Indicatore secondario:** è utilizzato per il controllo delle performance e della produttività.

4.1 SERVIZIO DI MONITORAGGIO

- **Oggetto del servizio:** attivazione di un servizio per il monitoraggio dello stato di funzionamento degli apparati di rete e dello stato della connettività – Attivazione di un servizio di raccolta e distribuzione di dati statistici
- **Fase Preliminare (Prerequisiti):** l'attivazione del Servizio prevede che sia stato attivato il contratto.

4.1.1 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Le principali attività che compongono il servizio sono:

▪ **Fornitura e attivazione del Sistema di Monitoraggio**

L'attività consiste nella fornitura, installazione, configurazione e messa in esercizio di un sistema hardware e software finalizzato al monitoraggio della infrastruttura di rete secondo le funzionalità, le caratteristiche tecnologiche, le autorizzazioni e le modalità d'uso di seguito dettagliati.

Il sistema dovrà eseguire autonomamente e con continuità tutte le operazioni atte a verificare lo stato della rete e registrare ogni anomalia di funzionamento. Esso inoltre dovrà fornire al personale tecnico le informazioni utili (in forma già elaborata) per individuare e aiutare a risolvere i problemi.

Il sistema dovrà essere in grado di raccogliere dati di configurazione ed analizzarli; esso deve inoltre essere configurabile per seguire l'evoluzione della rete, degli apparati, dei protocolli utilizzati e delle esigenze relative alla reportistica.

Dopo l'implementazione delle funzionalità iniziali, il CeSIA potrà richiedere l'implementazione di funzionalità aggiuntive, come il monitoraggio di nuove variabili e condizioni. Il fornitore dovrà quindi implementare tali nuove funzionalità di monitoraggio entro i tempi previsti dagli SLA al punto 4.1.4. Il fornitore dovrà altresì, nei tempi definiti nel citato paragrafo, inserire nel monitoraggio eventuali nuovi apparati su cui dovranno essere eseguite verifiche analoghe.

▪ **Configurazione apparati oggetto di monitoraggio**

Durante la fase di start-up del sistema di monitoraggio il fornitore dovrà configurare il sistema con tutti gli apparati indicati in **Allegato C (l'elenco fornito non è esaustivo)**

▪ **Verifica della connettività**

Il monitoraggio dovrà effettuare la verifica della connettività IPv4 verso ciascun dispositivo di rete. Questa verifica dovrà essere fatta per ciascun dispositivo con cadenza configurabile. Il sistema dovrà registrare tutti i casi in cui non si è avuta risposta e generare un allarme dopo un numero configurabile di mancate risposte.

Il sistema dovrà inoltre verificare la connettività IPv6 verso ciascun dispositivo di rete che supporti tale protocollo con le stesse funzionalità della verifica della connettività IPv4.

▪ **Verifica dei parametri di funzionalità degli apparati**

Il sistema dovrà raccogliere i principali parametri di funzionamento degli apparati monitorati e verificare che rientrino entro l'intervallo dei valori attesi, in modo da prevenire eventuali problemi degli apparati stessi. Il sistema dovrà essere configurabile per raccogliere e verificare tramite SNMP (v1,2,3) un ampio spettro di dati e condizioni, in modo da consentire di verificare anche le funzionalità ad oggi non previste, e le funzionalità di nuovi apparati.

Le configurazioni di startup del sistema prevede l'acquisizione obbligatoria dei seguenti dati:

- Uptime, per tutti i dispositivi, in modo da verificare eventuali reboot
- Occupazione di CPU e memoria, per i dispositivi che lo consentono, in modo da verificare che si mantengano entro soglie di attenzione predefinite.
- Temperatura, stato degli alimentatori e delle ventole, in generale tutti i parametri ambientali, elettrici e meccanici che l'apparato sia in grado di fornire. La definizione delle soglie di allarme per la temperatura sarà fatta caso per caso, in accordo con le particolari condizioni d'installazione.
- Variabili globali del protocollo spanning tree, per i bridge configurati con tale protocollo.
- Stato dei neighbor OSPFv2, per i dispositivi che utilizzano tale protocollo, in modo da verificare che tutti (o alcuni selezionati) neighbor OSPF siano nel corretto stato 2WAY o FULL. Laddove gli apparati lo supportino, analogo controllo per OSPFv3.
- Stato dei neighbor BGP, per i dispositivi che utilizzano tale protocollo.
- Verifica che specifiche route (per esempio la route di default) siano instradate su una specifica interfaccia, per i router che dispongono di percorsi ridondati.

In caso di variazioni di configurazione sugli apparati di rete, che inficiassero alcune verifiche o raccolte dati, quali ad esempio cambi dei valori di ifIndex per le interfacce a seguito di reset o cambio di release, il fornitore dovrà rilevare tempestivamente la non validità del monitoraggio e modificare tempestivamente la configurazione.

Gli apparati di rete presentano tipicamente diverse interfacce e con varie modalità fanno fluire il traffico tra di esse. Per tutte le interfacce utilizzate per i collegamenti tra apparati di rete, nonché per le interfacce verso le strutture universitarie o verso i gestori di connettività, il sistema di monitoraggio dovrà verificare che gli indicatori di funzionamento che l'apparato è in grado di fornire per ciascuna interfaccia, forniscano i valori attesi e comunque si mantengano entro soglie predefinite.

In particolare, per ciascuna di queste interfacce il sistema dovrà verificare:

- Stato di operatività *ifOperStatus*
- Tasso di errori, sia in ricezione sia in trasmissione, da confrontarsi con soglie predefinite.
- Per tutte le interfacce ethernet, modalità duplex, da confrontare con la modalità attesa che tipicamente è full duplex.
- Quantità di pacchetti broadcast e multicast trasmessi e ricevuti, da confrontare con soglie di attenzione predefinite.

- Per le interfacce Layer2 con STP, lo stato forwarding o blocking, da confrontarsi con lo stato atteso.
- Per le interfacce Layer3 con HSRP o VRRP, lo stato (active o standby) del router virtuale, da confrontarsi con lo stato atteso.

▪ **Raccolte dati quantitativi**

Il sistema dovrà raccogliere dati quantitativi relativi a diversi indicatori, in particolare sui volumi di traffico scambiati attraverso le interfacce. Si configureranno diverse raccolte di dati, corrispondenti ai diversi indicatori di interesse.

Il sistema dovrà essere in grado di eseguire ciascuna raccolta con una cadenza configurabile. I dati dovranno essere presentati in forma di grafico temporale, sotto forma di pagine web, su intervalli temporali che consentano di apprezzarne l'andamento sia nel breve, sia nel lungo termine.

Per ciascun apparato che lo consenta, si raccoglieranno i dati di occupazione di CPU memoria e valori di temperatura.

Per tutte le interfacce il sistema di monitoraggio dovrà raccogliere le letture dei contatori di traffico ad alta capacità ifHCInOctets e ifHCOutOctets. Qualora l'apparato non renda disponibili tali contatori, si potranno utilizzare ifInOctets e ifOutOctets.

▪ **Raccolta passiva di messaggi**

Il sistema dovrà raccogliere i messaggi inviati spontaneamente dai dispositivi tramite trap SNMP nonché tramite il protocollo syslog.

Il sistema dovrà essere dimensionato per raccogliere tutti i messaggi di questo tipo, tenendo conto che tutti gli apparati dovranno essere configurati per generarli. Per quanto riguarda i messaggi syslog, tipicamente gli apparati saranno configurati a livello "info".

▪ **Presentazione e conservazione dello stato della rete, dei dati statistici e dei log**

Tutti i dati generati dal sistema di monitoraggio (allarmi, condizioni anomale, messaggi di log e trap raccolti, raccolte dati) dovranno essere resi disponibili tramite interfaccia web.

I dati dovranno essere mantenuti in linea per almeno un anno ed in seguito andranno archiviati su supporto ottico (CD, DVD o altro Media), utilizzando un formato XML con relativi fogli di mapping. I supporti ottici dovranno essere consegnati "opportunamente contrassegnati" al personale del CeSIA e di essi va realizzato e mantenuto aggiornato un catalogo.

4.1.2 SISTEMA DI MONITORAGGIO: DIMENSIONAMENTO, LOCALIZZAZIONE E DIRITTI DI PROPRIETÀ

Il sistema di monitoraggio dovrà essere dimensionato in modo da consentire di eseguire tutte le verifiche e raccolte di dati richiesti, su tutti gli apparati elencati e le interfacce tra di essi, nonché le interfacce tra ciascuno di essi ed i fornitori di connettività geografica o le strutture universitarie servite.

Il sistema di monitoraggio da installarsi presso il CED del Cesia, dovrà essere realizzato con oneri a carico del fornitore per tutte le componenti HW e SW. Il sistema sarà collegato alla rete AlmaNet direttamente sulla infrastruttura centrale di backbone, punto nevralgico della rete. L'HW dovrà essere di tipo Rack-Mounted da installarsi in armadi messi a disposizione dal CeSIA all'interno della sala Server.

Le modifiche di configurazione saranno applicate dal fornitore su tutti i sistemi installati. Il fornitore provvederà a sue spese a tutte le attività necessarie per il corretto

funzionamento di tutti i sistemi, in particolare alla manutenzione e all'aggiornamento hardware e software, quando necessario.

Tutti i sistemi resteranno di proprietà del fornitore, che li ritirerà al termine del contratto.

Il fornitore dovrà operare sul sistema di monitoraggio dal proprio NOC, solo eccezionalmente (per installazione, implementazioni, messa a punto del sistema, problematiche particolari) potrà operare dal CeSIA.

La connettività alla sede NOC del fornitore sarà garantita dal CeSIA con due linee via Internet di cui una primaria con banda da 1Gb e, nel caso di non disponibilità della linea primaria, una di backup con banda da 1600Kb/500Kb. Tutti i costi relativi alle linee dati, armadi e potenza elettrica assorbita sono a carico del CeSIA.

Il fornitore, se lo vorrà, potrà replicare il sistema di monitoraggio, ossia realizzarlo in due/tre.. esemplari, sia presso il sito del Cesia, sia presso il proprio NOC.

L'indirizzamento IP relativo al server di monitoraggio presente presso il CeSIA, dovrà appartenere ad una sottorete dello spazio d'indirizzamento IP dell'Università, a tal proposito il CeSIA fornirà il range IP necessario.

4.1.3 ATTIVAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO E DISPONIBILITÀ DEL SERVIZIO

a) Attivazione del Sistema di Monitoraggio

Entro 30 giorni solari e continuativi, a partire dalla data di sottoscrizione del contratto, il Fornitore dovrà rendere disponibile il sistema di monitoraggio secondo i requisiti previsti al precedente punto 4.1.2.

Entro tale termine il Fornitore dovrà comunicare al CeSIA l'avvenuta attivazione del sistema e la disponibilità a procedere con la fase di collaudo, come previsto al punto 9.1 del Capitolato d'Oneri.

b) Configurazione apparati di rete

Entro 30 giorni solari e continuativi a partire dalla data di sottoscrizione del contratto il Fornitore dovrà aver completato la configurazione degli apparati che dovranno essere sottoposti a monitoraggio e che sono elencati in **Allegato C**. Entro tale termine il Fornitore dovrà comunicare al CeSIA l'avvenuto completamento della configurazione degli apparati.

Disponibilità del servizio di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio dovrà essere disponibile in **modalità H24 per 365 giorni all'anno**. Il sistema dovrà inoltre rispettare i seguenti livelli di servizio (SLA):

SERVIZIO	INDICATORE	LIVELLO DI SERVIZIO
Servizio di monitoraggio	Indicatore primario: <u>Disponibilità del servizio</u> : intervallo temporale nel quale il servizio è attivo e disponibile.	Max 1 giorno/anno di indisponibilità

SERVIZIO	INDICATORE	LIVELLO DI SERVIZIO
	<p>Indicatore primario:</p> <p><u>Aggiornamento configurazione</u>: nel caso di mancato monitoraggio per intervenuti cambiamenti negli apparati, tempo impiegato dal fornitore per accorgersi del problema e modificare la configurazione. Coincide con il massimo intervallo di tempo durante il quale le verifiche eseguite ed i dati raccolti non saranno validi.</p>	<p>max 5 giorni lavorativi per ogni aggiornamento</p>
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Tempestività nuove condizioni</u>: tempo impiegato per realizzare il monitoraggio di nuove variabili e condizioni di allarme, secondo specifiche concordate con il CeSIA</p>	<p>Max 10 giorni lavorativi per ogni nuova condizione</p>
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Tempestività nuovo apparato</u>: tempo che intercorre tra l'installazione e l'inizio del monitoraggio di un nuovo apparato, in modo analogo ad un apparato già esistente</p>	<p>Max 5 giorni lavorativi</p>

4.1.4 PENALITÀ E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Nell'ambito del Servizio di Monitoraggio, il CeSIA si riserva di applicare le penali come di seguito indicato:

- Una penale di € 500 (cinquecento/00) giornaliera dal 1° al 3° giorno di ritardo rispetto ai tempi massimi previsti dagli SLA per l'indicatore primario *Disponibilità del servizio*.
- Una penale di € 300 (trecento/00) giornaliera dal 1° al 10° giorno di ritardo rispetto ai tempi massimi previsti dagli SLA per l'indicatore primario *Aggiornamento configurazione*.

Per ogni giorno di ritardo che eccede i limiti sopra previsti, il CeSIA si riserva di raddoppiare il valore della penale per un ulteriore periodo pari a quanto previsto per la penale iniziale. (es. si applica una penale di € 1.000 giornaliera dal 4° al 6° giorno di ritardo rispetto ai tempi massimi previsti dagli SLA per l'indicatore primario *Disponibilità del servizio*).

Dopo questo secondo periodo di ritardo il CeSIA si riserva di risolvere il contratto.

Per ulteriori determinazioni del CeSIA si rimanda all'articolo 11 "Penalità e risoluzioni del contratto" del Capitolato Speciale d'Oneri.

4.2 SERVIZIO DI GESTIONE ORDINARIA

- **Oggetto del servizio:** Troubleshooting - Attivazione dei contratti di manutenzione - Esecuzione di interventi di tipo pro-attivo - Adeguamenti SW minori
- **Fase Preliminare (Prerequisiti):** il Servizio viene attivato dal Servizio di monitoraggio e/o dal Settore Reti e Sicurezza del CeSIA.

4.2.1 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Di seguito sono descritte le principali attività che compongono il servizio.

- **Troubleshooting**

Questa attività è finalizzata all'identificazione, localizzazione e risoluzione di malfunzionamenti segnalati dal servizio di monitoraggio “che dovrebbe essere il canale più efficace e tempestivo per la rilevazione di questi eventi”, o dal Settore Reti e Sicurezza del CeSIA.

Qualora il problema fosse individuato nella parte di competenza CeSIA, ossia nella rete geografica tra il CeSIA e la struttura collegata, il fornitore dovrà risolverlo eseguendo interventi, modificando le configurazioni, attivando i fornitori dei contratti di manutenzione, il supporto dei fornitori di connettività o interagendo anche con le terze parti interessate.

Qualora il problema fosse individuato nella parte di rete interna alla struttura collegata (facoltà, dipartimento, etc.), il fornitore dovrà comunque dare supporto telefonico al personale della struttura per individuare, identificare e risolvere il problema.

- **Attivazione dei contratti di manutenzione e del supporto degli operatori TLC**

In caso di guasti o anomalie degli apparati, in orario lavorativo, il fornitore dovrà individuare e se possibile isolare il problema ed attivare quindi la ditta titolare del contratto di manutenzione per l'apparato coinvolto.

Il fornitore dovrà coordinare l'intervento della ditta, recandosi anche in loco se necessario, e prendendo i necessari accordi logistici con le strutture presso le quali gli apparati sono installati. Ricordiamo che gli apparati sono coperti da **contratti di manutenzione con tempi di intervento e ripristino prefissati**.

Il fornitore dovrà quindi assicurarsi del corretto ripristino della configurazione e della ripresa delle funzionalità, e chiudere l'intervento della ditta interessata.

In caso di problemi alla rete di un operatore TLC, il fornitore dovrà aprire la chiamata al supporto “NOC” dell'operatore, seguire tutta l'evoluzione della stessa ed infine chiuderla, coordinando anche l'intervento con il personale delle strutture interessate.

In caso di problemi con il collegamento GARR o altri operatori di TLC, il fornitore dovrà interagire con i presidi tecnici coinvolti per risolvere tempestivamente il problema.

- **Aggiornamenti firmware, patch e workaround**

Il fornitore dovrà mantenere aggiornati i firmware dei dispositivi, secondo le modalità e le politiche richieste dal CeSIA.

Nel caso di problemi di firmware inerenti alla sicurezza che espongano la rete AlmaNet a rischi, il fornitore dovrà applicare con particolare tempestività le relative patch, oppure i nuovi firmware, oppure i necessari workaround di configurazione individuati dal costruttore.

La fornitura dei firmware (laddove non liberamente disponibili) fa parte dei contratti di manutenzione degli apparati sottoscritti dal CeSIA.

- **Aggiornamenti minori della configurazione SW**

Per aggiornamenti **minori** si intendono interventi sulla configurazione che non necessitano di un'attività in loco o di una progettazione specifica. A solo titolo di esempio, citiamo:

- aggiunta o rimozione di indirizzi IP secondari ad interfacce già in servizio
- configurazione di nuove interfacce su apparati già in servizio o loro rimozione
- spostamento di porte da una VLAN ad un'altra
- aggiunta, rimozione o modifica di route statiche e conseguente redistribuzione
- aggiunta o rimozione di access list (router e firewall)

Il fornitore dovrà provvedere tempestivamente agli aggiornamenti delle configurazioni degli apparati, in base alle esigenze espresse dal CeSIA dandone conto dell'avvenuta applicazione.

Parimenti il personale specialistico del CeSIA potrà provvedere autonomamente alla modifica delle configurazioni degli apparati, inoltre potrà accedervi per verificare la corretta applicazioni delle variazioni richieste al fornitore.

Il CeSIA opererà nel rispetto degli SLA previsti, e quindi, in particolare, non apporterà modifiche che siano causa di disservizi, ed in tale caso se ne assumerà la responsabilità. Il CeSIA inoltre comunicherà immediatamente le eventuali modifiche al personale della ditta fornitrice. La gestione congiunta da parte CeSIA e del fornitore non solleva quest'ultimo dall'obbligo di fornire tutti i servizi richiesti nel rispetto degli SLA.

▪ **Aggiornamento documentazione**

Parte integrante del servizio erogato dal fornitore sarà il mantenimento della documentazione della rete, nonché la rendicontazione del lavoro svolto. La documentazione mantenuta dovrà essere accessibile elettronicamente anche al personale del CeSIA, previa autenticazione.

Detta documentazione dovrà coprire tutta l'attività svolta dal fornitore. Più in particolare, il fornitore dovrà:

- Mantenere l'archivio delle configurazioni di tutti gli apparati, sia presso il proprio centro operativo sia presso il CeSIA, con tutte le versioni correnti delle configurazioni e con lo storico delle modifiche. Tale archivio comprenderà i file per gli apparati che consentono il salvataggio della configurazione, e documenti descrittivi (in forma da concordarsi) per quegli apparati che non lo consentano. I documenti descrittivi dovranno essere tali da consentire la configurazione di un nuovo apparato identico, in caso di sostituzione. L'archivio dovrà essere aggiornato tempestivamente ad ogni modifica.
- Mantenere lo storico di tutti gli interventi di troubleshooting, manutenzioni, aggiornamenti o riconfigurazioni eseguite, di tutte le chiamate a operatori di TLC o al GARR, degli interventi eseguiti dalle ditte di manutenzione, delle chiamate di supporto ricevute dalle strutture collegate, con tutti i dati rilevanti ed in un formato concordato.
- Documentare con verbali tutti gli incontri con il CeSIA e le decisioni adottate.
- Produrre e mantenere aggiornata la documentazione del sistema di monitoraggio, che consenta di utilizzare il sistema per la consultazione e che documenti tutti i controlli eseguiti ed i dati raccolti dal sistema.

4.2.2 DISPONIBILITÀ DEL SERVIZIO DI GESTIONE ORDINARIA

Il Servizio di Gestione ordinaria dovrà essere erogato normalmente in giorni lavorativi dal lunedì al venerdì, dalle 08:00 alle 18:00.

In caso di necessità dovuti a problemi di sicurezza o a criticità delle apparecchiature e/o servizi non interrompibili, il fornitore dovrà applicare con particolare tempestività le relative patch,

oppure i nuovi firmware, oppure i necessari workaround di configurazione individuati dal costruttore.

Il servizio di Gestione ordinaria dovrà rispettare i seguenti livelli di servizio (SLA):

SERVIZIO	INDICATORE	LIVELLO DI SERVIZIO
Servizio di gestione ordinaria	<p>Indicatore primario:</p> <p><u>Localizzazione guasti</u>: tempo che intercorre dalla segnalazione (automatica o tramite chiamata) del guasto alla diagnosi del problema, con eventuale apertura di chiamata a operatore TLC o ditta di manutenzione, compatibilmente con gli orari previsti nei contratti di assistenza</p>	max 4 ore lavorative
	<p>Indicatore primario:</p> <p><u>Intervento in loco</u>: tempo che intercorre dalla segnalazione (automatica o tramite chiamata) del guasto al ripristino, compatibilmente con gli orari previsti nei contratti di assistenza</p>	max 8 ore lavorative
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Upgrade di sicurezza</u>: tempo che intercorre dalla segnalazione (da parte del CeSIA o di altre fonti) di un significativo problema di sicurezza nei firmware utilizzati, che comporti rischi per il funzionamento della rete) alla installazione del nuovo firmware o all'attivazione del workaround</p>	max 2 giorni lavorativi
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Aggiornamento minore</u>: tempo che intercorre dalla richiesta del servizio all'applicazione delle modifiche</p>	max 1 giorno lavorativo
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Aggiornamento archivio configurazione</u>: tempo che intercorre dalla modifica di una configurazione al corrispondente aggiornamento di entrambe le copie dell'archivio relativo alle configurazioni</p>	max 1 giorno lavorativo
	<p>Indicatore secondario:</p> <p><u>Aggiornamento archivio interventi</u>: tempo che intercorre dall'intervento all'aggiornamento della relativa documentazione nell'archivio storico degli interventi.</p>	max 5 giorni lavorativi

4.2.3 PENALITÀ E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Nell'ambito del Servizio di Gestione Ordinaria, il CeSIA si riserva di applicare le penali come di seguito indicato:

- Una penale di € 100 (cento/00) oraria dalla 1^ alla 5^ ora di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Localizzazione guasti*.
- Una penale di € 100 (cento/00) oraria dalla 1^ alla 5^ ora di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Intervento in loco*.

Per ogni ora di ritardo che eccede i limiti sopra previsti, il CeSIA si riserva di raddoppiare il valore della penale per un ulteriore periodo pari a quanto previsto per la penale iniziale.

Dopo questo secondo periodo di ritardo il CeSIA si riserva di risolvere il contratto.

Per ulteriori determinazioni del CeSIA si rimanda all'articolo 11 "Penalità e risoluzioni del contratto" del Capitolato Speciale d'Oneri.

4.3 SERVIZIO DI GESTIONE H24

- **Oggetto del servizio:** Troubleshooting - Attivazione dei contratti di manutenzione
- **Fase Preliminare (Prerequisiti):** il Servizio può essere attivato dal Servizio di monitoraggio e/o dal Settore Reti e Sicurezza del CeSIA.

4.3.1 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Questo servizio è da intendersi come estensione oraria del Servizio di Gestione Ordinaria per le attività di tipo reattivo (interventi conseguenti a segnalazione di malfunzionamento) e a copertura dei soli apparati in gestione H24 come individuati in **Allegato C**.

Le principali attività che compongono il servizio sono:

- **Troubleshooting**
Questa attività comprende quanto previsto nella corrispondente attività del Servizio di Gestione Ordinaria, applicato, in orario esteso, alla consistenza di apparati in gestione H24 indicata in **Allegato C**.
- **Attivazione dei contratti di manutenzione e del supporto degli operatori TLC**
Questa attività comprende quanto previsto nella corrispondente attività del Servizio di Gestione Ordinaria, applicato, per le ore non coperte dal servizio di gestione ordinaria, alla consistenza di apparati in gestione H24 indicata in **Allegato C**.
Per problemi che dovessero richiedere interventi sul posto, il personale interverrà immediatamente, se la sede interessata è accessibile al di fuori dell'orario lavorativo, altrimenti interverrà immediatamente all'inizio del successivo periodo lavorativo.

Le sedi accessibili fuori orario lavorativo non superano, indicativamente, le dieci unità e sono collocate nell'area urbana di Bologna. In corso di erogazione del contratto, il CeSIA consegnerà al fornitore l'elenco puntuale delle sedi accessibili al di fuori dell'orario lavorativo, con indicazioni per le modalità di accesso, chiavi, credenziali, etc.

▪ Aggiornamenti firmware, patch e workaround

Questa attività comprende quanto previsto nella corrispondente attività del Servizio di Gestione Ordinaria (limitatamente a problemi di firmware inerenti alla sicurezza che espongano la rete AlmaNet a rischi), applicato, per le ore non coperte dal servizio di gestione ordinaria, alla consistenza di apparati in gestione H24 indicata in **Allegato C**.

4.3.2 DISPONIBILITÀ DEL SERVIZIO DI GESTIONE H24

Il Servizio di Gestione H24 opera nella fascia oraria 00:00 – 24:00 per 365 giorni all'anno, al di fuori e ad integrazione dell'orario di copertura previsto per il servizio di Gestione ordinaria.

Il servizio di Gestione H24 dovrà rispettare i seguenti livello di servizio (SLA):

SERVIZIO	INDICATORE	LIVELLO SERVIZIO	DI
Servizio di gestione H24	Indicatore primario: <u>Tempestività</u> : tempo che intercorre dalla segnalazione (automatica o tramite chiamata) del guasto alla diagnosi del problema, con eventuale apertura di chiamata a operatore TLC o ditta di manutenzione, <u>compatibilmente con gli orari previsti nei contratti di assistenza</u>	Max 4 ore	
	Indicatore primario: <u>Intervento in loco</u> : tempo che intercorre dalla segnalazione del guasto al ripristino, in sede accessibile al di fuori dell'orario lavorativo, <u>compatibilmente con gli orari previsti nei contratti di assistenza</u>	Max 8 ore	
	Indicatore primario: <u>Intervento differito</u> : tempo che intercorre dalla segnalazione del guasto al ripristino in sede non accessibile al di fuori dell'orario lavorativo, <u>compatibilmente con gli orari previsti nei contratti di assistenza</u>	Max 8 ore tenuto conto dell'orario lavorativo della sede	

4.3.3 PENALITÀ E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Nell'ambito del Servizio di Gestione H24, il CeSIA si riserva di applicare le penali come di seguito indicato:

- Una penale di € 100 (cento/00) oraria dalla 1^ alla 3^ ora di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Tempestività*.
- Una penale di € 100 (cento/00) oraria dalla 1^ alla 3^ ora di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Intervento in loco*.
- Una penale di € 100 (cento/00) oraria dalla 1^ alla 3^ ora di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Intervento differito*.

Per ogni ora di ritardo che eccede i limiti sopra previsti, il CeSIA si riserva di raddoppiare il valore della penale per un ulteriore periodo pari a quanto previsto per la penale iniziale.

Dopo questo secondo periodo di ritardo il CeSIA si riserva di risolvere il contratto.

Per ulteriori determinazioni del CeSIA si rimanda all'articolo 11 "Penalità e risoluzioni del contratto" del Capitolato Speciale d'Oneri.

4.4 SERVIZIO DI RICONFIGURAZIONE APPARATI

- **Oggetto del servizio:** riconfigurazione di apparati di rete per adeguamenti tecnologici o cambiamenti organizzativi dell'Ateneo.
- **Fase Preliminare (Prerequisiti):** il Servizio viene attivato su richiesta del Service Manager CeSIA.

4.4.1 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Questo servizio tratta tutte le operazioni connesse alla riconfigurazione degli apparati, che si dovessero rendere necessarie con l'evolversi delle esigenze generali dell'Ateneo, delle esigenze specifiche di una sede o delle tecnologie e degli apparati coinvolti.

Il CeSIA comunicherà le esigenze al fornitore che, dopo le necessarie verifiche tecniche, proporrà le modifiche da apportare alle configurazioni producendo un piano di lavoro che dovrà essere approvato dal CeSIA. Il piano dovrà definire il tipo di soluzione tecnologica e la pianificazione temporale dell'implementazione.

Il CeSIA valuterà e, nel caso, approverà la proposta. Il fornitore la implementerà sulle macchine seguendo il piano di implementazione proposto, coordinando gli interventi con tutte le strutture interessate, gli operatori, etc.

4.4.2 DISPONIBILITÀ DEL SERVIZIO DI RICONFIGURAZIONE APPARATI DI RETE

Il Servizio di Riconfigurazione Apparati dovrà essere erogato normalmente in giorni lavorativi dal lunedì al venerdì, dalle 08:00 alle 18:00. In caso di necessità dovuti a problemi di sicurezza o a criticità delle apparecchiature e/o servizi non interrompibili, il servizio di Riconfigurazione apparati dovrà essere erogato, con particolare tempestività se necessario, parimenti procrastinando l'intervento da eseguirsi negli orari più idonei (anche al di fuori dell'orario lavorativo), per ridurre al minimo l'interruzione del servizio.

Il servizio di Riconfigurazione apparati dovrà rispettare i seguenti livello di servizio (SLA):

SERVIZIO	INDICATORE	LIVELLO DI SERVIZIO
Servizio di riconfigurazione e apparati di rete	Indicatore primario: <u>Tempestività pianificazione:</u> Tempo che intercorre dalla richiesta del servizio alla presentazione da parte dell'impresa di un piano di lavoro coerente.	Max 5 giorni lavorativi per interventi su una sede, Max 10 giorni lavorativi per interventi su più sedi o su tutta la rete
	Indicatore primario: <u>Tempestività nuova sede:</u> Tempo che intercorre dalla richiesta di servizio all'attivazione di una nuova sede o di un nuovo apparato, nel caso di configurazione analoga a sedi o apparati già presenti.	Max 5 giorni lavorativi

4.4.3 RESPONSABILITÀ

E' di seguito precisata la ripartizione delle responsabilità fra CeSIA e fornitore relativamente alle principali attività costituenti il servizio

ATTIVITÀ	CeSIA (1)	FORNITORE (1)
Pianificazione e definizione dei requisiti	R	P
Presentazione richiesta di servizio	R	-
Redazione e presentazione della proposta di erogazione	P	R
Accettazione della proposta di erogazione	R	-
Erogazione del servizio	-	R
Monitoraggio della qualità del servizio erogato	R	-

(1) LEGENDA: R = È RESPONSABILE DI P = PARTECIPA A

4.4.4 PENALITÀ E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Nell'ambito del Servizio di riconfigurazione apparati di rete, il CeSIA si riserva di applicare le penali come di seguito indicato:

- Una penale di € 200 (duecento/00) giornaliera dal 1° al 5° giorno di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Tempestività pianificazione*.
- Una penale di € 200 (duecento/00) giornaliera dal 1° al 5° giorno di ritardo rispetto al tempo massimo previsto dagli SLA per l'indicatore primario *Tempestività nuova sede*.

Per ogni giorno di ritardo che eccede i limiti sopra previsti, il CeSIA si riserva di raddoppiare il valore della penale per un ulteriore periodo pari a quanto previsto per la penale iniziale.

Dopo questo secondo periodo di ritardo il CeSIA si riserva di risolvere il contratto.

Per ulteriori determinazioni del CeSIA si rimanda all'articolo 11 "Penalità e risoluzioni del contratto" del Capitolato Speciale d'Oneri.

4.5 SERVIZIO DI SUPPORTO SPECIALISTICO

- **Oggetto del servizio:** Supporto Specialistico in area Networking
- **Fase Preliminare (Prerequisiti):** il Servizio viene attivato su richiesta del Service Manager CeSIA.

4.5.1 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Il servizio consiste nella fornitura di supporto specialistico per attività di: implementazione di nuovi protocolli di comunicazione; integrazione di sistemi di reti telematiche; implementazioni di configurazioni complesse; analisi di Troubleshooting dovute a problematiche di malfunzionamenti degli apparati o di sicurezza della rete; integrazione del sistema di monitoraggio con le piattaforme tecnologiche del CeSIA.

Le attività di supporto specialistico previste dal presente servizio dovranno essere realizzate sulla base delle esigenze espresse dal CeSIA. Il fornitore proporrà i piani di lavoro precisando le caratteristiche tecniche della soluzione, il numero e la qualità delle risorse impegnate, i

tempi di realizzazione, gli aspetti organizzativi rilevanti per l'attività da realizzare con eventuali fasi intermedie di rilascio.

Il Piano di Lavoro dovrà essere predisposto dal fornitore entro il tempo necessario concordato in fase di richiesta del committente(CeSIA) e diverrà operativo solo dopo l'approvazione da parte di quest'ultimo.

Il Piano di Lavoro dovrà essere accompagnato da una offerta economica che esponga l'impegno necessario per l'implementazione in gg/ore lavorative sulla base dei costi unitari offerti dal fornitore in sede di gara per i profili professionali coinvolti nella realizzazione del piano.

Di seguito vengono riportati i requisiti richiesti per i profili professionali che verranno impegnati in questo servizio.

4.5.2 PROFILI E COMPETENZE PROFESSIONALI

Tutto il personale impiegato dovrà avere le seguenti caratteristiche comuni: tensione al risultato, accuratezza e qualità, orientamento all'efficienza/efficacia, orientamento al lavoro di gruppo, padronanza della lingua italiana.

Sono richieste competenza tecnica in grado di coprire i seguenti ruoli:

- **Profilo SPECIALISTA NETWORKING SENIOR**

- a) Esperienza di almeno 5 anni nel settore del Networking
- b) Ottima conoscenza delle tecniche per la gestione di apparati di comunicazione
- c) Ottima conoscenza tecnica nel dominio di competenza, in particolare di Network Integration
- d) Conoscenza dell'uso delle MIB per l'utilizzo dei sistemi d'interrogazione degli apparati tramite protocollo SNMP
- e) Conoscenza dei livelli ISO/OSI; L2, L3, ecc.
- f) Conoscenza dell'indirizzamento IP, pubblico e privato, dei MASK da applicare, e delle tecniche di SUBNETTING
- g) Ottima conoscenza tecnica nell'applicazione delle access-list (filtering), configurazione di apparati con applicazione delle VLAN; L2 ed L3 con relativo indirizzamento IP
- h) Conoscenza delle tipologie più comuni di apparati (HW) di rete necessaria per effettuare UPGRADE di FirmWare e SW
- i) Ottima conoscenza tecnica nella gestione di reti di grandi dimensioni
- j) Ottima conoscenza delle tecnologie di trasporto "Ethernet, ecc", protocolli di trasporto TCP/IP, PPP, ecc, ed architetture come IPV4 e IPV6.
- k) Conoscenze dell'indirizzamento IP, pubblico e privato, dei MASK da applicare, e delle tecniche di SUBNETTING
- l) Ottima conoscenza dei protocolli di routing: OSPFv2/v3, BGP2/3, PIM ecc.;
- m) Ottima conoscenza dei protocolli; HSRP/VRRP per la virtualizzazione dei GateWay
- n) Ottima conoscenza dei protocolli di STREAMING: MULTICAST in generale, H.323 video, H.263/H.264 audio, ecc.;
- o) Conoscenza delle tecnologie standard di collegamento dei maggiori operatori TLC, quali: TELECOM, ALBACOM, FASTWEB, con cui il nostro Ateneo ha collegamenti TD, dovendo interagire per eventuali problematiche di comunicazione
- p) Capacità di relazione con l'esterno, di decisione e tensione al problem solving

4.5.3 RESPONSABILITÀ

E' di seguito precisata la ripartizione delle responsabilità fra CeSIA e fornitore relativamente alle principali attività costituenti il servizio

ATTIVITÀ	CeSIA (1)	FORNITORE (1)
Pianificazione e definizione dei requisiti	R	P
Presentazione richiesta di servizio	R	-
Redazione e presentazione della proposta di erogazione	P	R
Accettazione della proposta di erogazione	R	-
Erogazione del servizio	-	R
Monitoraggio della qualità del servizio erogato	R	-

(1) LEGENDA: R = È RESPONSABILE DI P = PARTECIPA A

4.5.4 PENALITÀ E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Nell'ambito del Servizio di Supporto Specialistico, il CeSIA si riserva di applicare le penali come di seguito indicato:

- Una penale di € 100 (cento/00) giornaliera dal 1° al 5° giorno lavorativo di ritardo, e di € 200,00 (duecento/00) dal 6° al 15° giorno lavorativo di ritardo rispetto ai termini concordati in fase di richiesta per la presentazione del Piano di Lavoro;
- Una penale di € 100 (cento/00) giornaliera dal 1° al 5° giorno lavorativo di ritardo, e di € 200,00 (duecento/00) dal 6° al 15° giorno lavorativo di ritardo rispetto ai termini fissati per la fase di rilascio prevista nel Piano di Lavoro;
- Dopo il periodo massimo sopra previsto per l'applicazione delle penali, il CeSIA si riserva di risolvere il contratto.
- Per ulteriori determinazioni del CeSIA si rimanda all'articolo 11 "Penalità e risoluzioni del contratto" del Capitolato Speciale d'Oneri.

5. CONDIZIONI ECONOMICHE

I servizi oggetto della fornitura dovranno essere erogati sulla base delle condizioni di seguito indicate.

5.1 SERVIZI A CORPO

I Servizi di **Monitoraggio** (4.1), **Gestione ordinaria** (4.2), **Gestione H24** (4.3) e **Riconfigurazione apparati** (4.4) dovranno essere erogati nella modalità c.d. a "corpo" sulla base del valore economico complessivo fissato al punto P1 del modulo per l'offerta economica e pagamento in canoni con cadenza bimestrale.

5.2 SERVIZI A CONSUMO

Il Servizio di **Supporto Specialistico** (4.5) dovrà essere erogato nella modalità c.d. a "consumo" sulla base del valore unitario fissato al punto B del modulo per l'offerta economica e pagamento con cadenza bimestrale sulla base del consumo effettivo.