



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

**GARA PER L'ACQUISTO DI APPARATI PER L'ACCENSIONE DELLA RETE MAN
CITTADINA**

DETERMINAZIONE A CONTRARRE: P.G. n. 5516/2010, del 12 gennaio 2011

CIG N. 0757962207

SPECIFICHE TECNICHE



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

Sommario

1	PREMESSA	3
1.1	Oggetto della fornitura	3
1.2	La configurazione attuale delle reti	3
1.2.1	Rete degli uffici comunali	3
1.2.2	Rete delle postazioni al pubblico (biblioteche)	4
1.2.3	Rete dei varchi (Sirio e Rita)	4
1.2.4	Rete dei concentratori delle telecamere	4
1.3	Le fibre della MAN	4
2	APPARATI OGGETTO DELLA FORNITURA	5
2.1	Descrizione della Rete Comunale	5
2.1.1	Equipaggiamento 6506 esistenti in Accursio	8
2.1.2	Switch server farm Bonaccorso	9
2.1.3	Switch di dorsale Bonaccorso e Ferrari	9
2.2	Periferia rete Comunale	11
2.3	Rete postazioni al pubblico biblioteche	13
2.4	Rete varchi Sirio/Rita	16
2.5	Rete concentratori telecamere	18
3	INSTALLAZIONE	22
4	COLLAUDO	23
4.1	Collaudo degli apparati di dorsale	23
4.2	Collaudo finale	24
5	GARANZIA E ASSISTENZA	25



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

1 Premessa

1.1 Oggetto della fornitura

Il Comune di Bologna dispone di diverse sedi nel territorio di competenza, ciascuna dotata di una o più reti locali (LAN), tra loro interconnesse.

Oltre alle sedi con presenza di personale, in vari luoghi della città (anche all'aperto) si trovano armadi di rete che alloggiavano apparecchiature di telesorveglianza o di controllo del traffico, interconnessi tra loro o con sedi comunali tramite reti geografiche di vario tipo.

Nell'ambito del progetto Lepida per la MAN di Bologna, si renderanno disponibili coppie di fibre per la interconnessione sia delle sedi comunali che degli armadi all'aperto.

L'interconnessione ad alta velocità consentirà di estendere la tecnologia VoIP a tutte le sedi comunali, previo adeguamento delle LAN distribuite e degli apparati telefonici (questi ultimi non oggetto del presente capitolato di gara).

Oggetto di questa gara è la fornitura, l'installazione, la messa in produzione e l'assistenza hardware triennale degli apparati di rete necessari ad accendere le fibre costituenti la MAN del Comune di Bologna, sia per i collegamenti delle sedi che per quelli degli armadi all'aperto, il tutto come meglio definito negli articoli seguenti.

L'importo a base di gara è pari ad euro 662.500,00 oneri fiscali esclusi.

Gli oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso, sono stimati in euro 4.166,67, oneri fiscali esclusi.

1.2 La configurazione attuale delle reti

Attualmente il Comune di Bologna è articolato secondo diverse reti geografiche, distinte per utenza ed applicazioni.

1.2.1 Rete degli uffici comunali

La rete degli uffici comunali collega le sedi dove sono presenti dipendenti comunali. In Palazzo d'Accursio (d'ora in poi, "Accursio") c'è il centro stella della rete geografica, con accessi di vario tipo (RING, Ethernity, HDSL ecc.).

La sede di Piazza Liber Paradisus, Palazzo Bonaccorso (d'ora in poi "Bonaccorso") è caratterizzata da apparati LAN di proprietà e gestione di Telecom Italia. In questa sede sono presenti circa un terzo degli utenti della rete comunale che lavorano su PC di proprietà del Comune e utilizzano telefoni VoIP Cisco. Bonaccorso è collegata con Accursio tramite fibre spente, che costituiscono un anticipo della MAN.

Oltre a queste due sedi principali (in cui sono collocate anche due server farm), sono presenti numerose altre sedi con postazioni riservate al personale del Comune di Bologna.

Tutte le sedi sono all'interno del territorio del comune di Bologna.

Le postazioni attestare su questa rete accedono ad Internet tramite un gateway con la rete Lepida.



Comune di Bologna **Settore Tecnologie Informatiche**

1.2.2 Rete delle postazioni al pubblico (biblioteche)

Questa rete comprende le postazioni utilizzate dai cittadini, presso biblioteche o musei.

Nelle stesse sedi sono presenti anche dipendenti comunali che però utilizzano la rete descritta al punto precedente, fisicamente separata da quella dedicata al pubblico.

Le sedi dotate di doppia rete (privata e pubblica) sono 21 e sono tutte all'interno del territorio del Comune di Bologna.

Le postazioni attestate su questa rete accedono ad Internet tramite un gateway con un ISP distinto dalla rete precedente.

1.2.3 Rete dei varchi (Sirio e Rita)

La rete dei varchi Sirio e Rita collega gli armadi posti in strada, in corrispondenza dei varchi, con la sede della Polizia Municipale di Via Ferrari (d'ora in poi, "Ferrari").

La rete è attualmente composta da collegamenti ADSL in rete privata forniti da Telecom Italia mentre le apparecchiature all'interno degli armadi sono gestite dalla ditta Busi Impianti.

In ciascun armadio sono presenti la barra DIN per il montaggio di componentistica industriale e l'alimentazione 24 Volt DC.

Il numero totale di varchi è 23.

Tutti i varchi sono all'interno del territorio del Comune di Bologna.

1.2.4 Rete dei concentratori delle telecamere

Le telecamere di videosorveglianza del Comune di Bologna sono collegate in coassiale a concentratori posti in strada o dentro a edifici.

Tali concentratori sono ospitati in rack stradali da 19 pollici con alimentazione 220 Volt AC.

La rete dei concentratori raccoglie i segnali delle telecamere in cinque punti di osservazione: Accursio (in un punto distinto dalla rete dati del Comune), Questura (Piazza Galileo 7), Carabinieri (Via dei Bersaglieri 3), Box office della Polizia Municipale (Piazza Verdi) e sede della Polizia Municipale di Via Ferrari.

Attualmente i concentratori ed Accursio sono collegati tra loro tramite linee Fastweb, fisicamente realizzate in fibra ottica.

Il numero totale di concentratori è 23.

Tutti i concentratori sono all'interno del territorio del Comune di Bologna.

1.3 Le fibre della MAN

La MAN è costituita da coppie di fibre monomodali.

Le sedi della rete comunale (1.2.1) e delle postazioni al pubblico nelle biblioteche (1.2.2) sono generalmente bi-attestate su due delle tre sedi dove saranno attivati i nodi di dorsale: Accursio,



Comune di Bologna **Settore Tecnologie Informatiche**

Bonaccorso e Ferrari.

Queste tre sedi di dorsale sono tra loro connesse a triangolo.

Gli armadi della rete varchi (1.2.3) sono attestati a stella verso la sede di Via Ferrari.

Gli armadi della rete dei concentratori delle telecamere (1.2.4) sono singolarmente attestati a quattro sedi di dorsale: Accursio, Questura, Carabinieri, Piazza Verdi. Su questa dorsale è anche attestata la sede Ferrari.

Le tabelle dei capitoli successivi riportano i dettagli dei collegamenti tra le sedi e le relative distanze.

Le fibre di queste quattro reti sono sempre distinte tra loro e la loro accensione dovrà essere effettuata con apparati a loro volta distinti.

Non è possibile utilizzare né lo stesso apparato né la stessa fibra per le diverse reti descritte al capitolo 1.2.

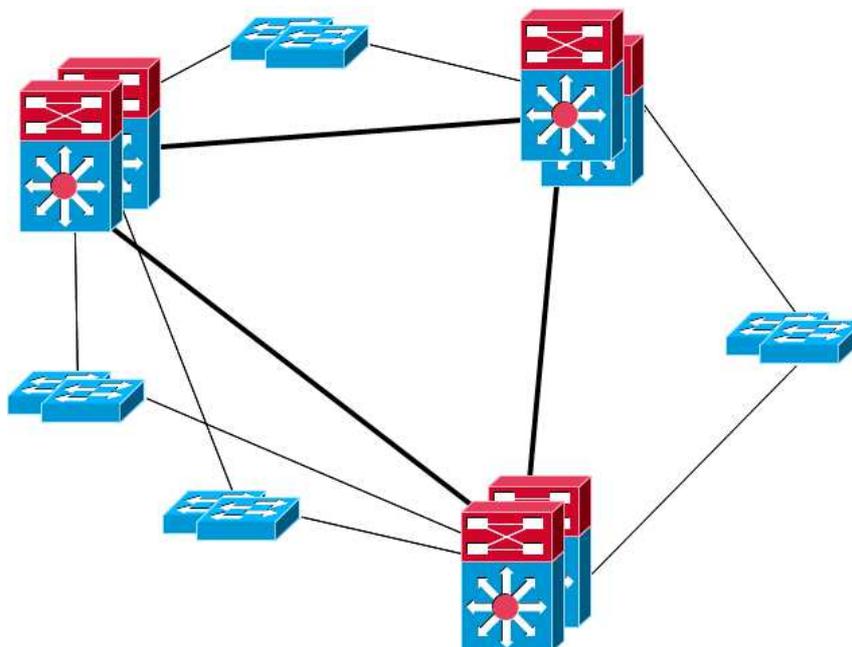
2 Apparati oggetto della fornitura

2.1 Descrizione della Rete Comunale

Lo schema base della rete comunale (1.2.1) può essere riassunto nell'immagine seguente in cui sono rappresentati i tre nodi di dorsale (Accursio, Bonaccorso e Ferrari) e alcuni esempi di sedi bi-attestate.



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche



La tabella seguente riporta, per ciascuna sede periferica, la lunghezza in metri del collegamento ottico con le due sedi di dorsale di attestazione. Lunghezza zero significa che la sede non è attestata su quel punto di dorsale. Le sedi "C039 - galileo1" e "C137 - fioravanti22" fanno eccezione in quanto ciascuna di esse è attestata con due link alla stessa sede di dorsale (rispettivamente Accursio e Bonaccorso).

<u>Cod.</u>	<u>Sede</u>	<u>Indirizzo Man</u>	<u>Ferrari</u>	<u>Accursio</u>	<u>Bonaccorso</u>
C001	faenza4	Via Faenza 4	5592	7490	0
C002	genova8	Via Genova 10	5067	6965	0
C003	sanmamolo24	Via S. Mamolo 24	8846	1568	0
C004	piombo7	Via del Piombo 7 - 9	9979	1872	0
C005	carducci5	P.zza Carducci 5	5089	3777	0
C006	scandellara50	Via Scandellara 50	2746	11129	0
C007	casini5	Via Casini 5	1886	9283	0
C008	marcopolo21	V.M.Polo 21/13	0	3538	1806
C009	scalo21	Via Dello scalo 21/2	0	2505	4276
C010	casaglia7	V.di Casaglia 7	0	4223	29064
C011	battindarno123	Via Battindarno 123	26285	0	11245
C012	melepido25	Via M. E. lepido 25	0	10462	18456
C013	azzogardino	Via Azzo Gardino 65	0	1332	4679
C014	pietralata58	Via Pietralata 58	0	1112	5166
C015	galvani1	P.zza Galvani 1	5289	511	0
C016	bolognetti2	Vicolo Bolognetti 2	4477	1659	0
C017	gorki14	Via Gorki 10	0	23389	6707
C018	galeazza2	Via Galeazza 2	0	8077	23515
C019	maggiore34	Strada maggiore 34	4883	1730	0
C020	saliceto5	Via Saliceto 5	0	16425	1441
C021	marcopolo53	Via marco polo 53	0	3675	2521



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

Cod.	Sede	Indirizzo Man	Ferrari	Accursio	Bonaccorso
C022	garavaglia	Via Garavaglia 7	6365	5511	0
C023	santostefano119	Via S.Stefano 119	9452	2574	0
C024	lamponi62	Via dei lamponi 62	8132	4810	0
C025	rimesse	Via Rimesse 1/13	5392	6319	0
C026	xxiaprile3	Via XXI Aprile 3	0	32588	7261
C027	mazzacorati	Via Toscana 19	6701	5788	0
C028	tartini1	Via Tartini 1	3115	4124	0
C030	donminzoni14	Via Don minzoni 14	0	2533	4836
C032	lepido184	Via M.E.Lepido 186	0	10432	20260
C033	xx settembre	P.zza XX Settembre 1	0	2175	4162
C034	sacco14	Via Sacco 14	5125	0	2823
C039	galileo1	P.zza Galilei 1	0	76+76	0
C040	sabatucci2	Via Sabatucci 2	0	7215	3949
C041	orfeo40	Via Orfeo 40/2	0	2229	7442
C042	rivareno72	Via Riva di Reno 72	0	1215	4262
C044	industria	Via dell'Industria 2	417	0	8200
C045	musei8	Via dei Musei 8	0	697	6423
C046	manzoni4	Via Manzoni 4	0	350	5164
C047	Rossini	P.zza Rossini 2	0	2621	4873
C048	beverara123	Via della Beverara 123	0	7384	1791
C050	maggiore1	P.zza del Nettuno 1	0	439	6714
C051	certosa	Via della Certosa 18	0	31947	5999
C053	melepido17	Via M.E.Lepido 17	0	10213	20037
C054	pasubio	Via Pasubio 104/2	0	4671	5300
C055	artigiano	Via dell'Artigiano 10	3034	2979	0
C057	lombardia	Via Lombardia 36	4816	7278	0
C058	grada2	Via Della Grada 2	0	1527	5024
C062	castiglione136	Via Castiglione 136	7197	3363	0
C119	caselvatica7	Via Cà Selvatica 7	0	1063	7485
C130	corticella104	Via Corticella 104	0	15414	3379
C131	sisiaia20	Via S.Isaia 20	0	762	7184
C135	oberdan	Via Oberdan	0	2708	4315
C136	capramozza	Via Capramozza 15	0	868	6265
C137	fioravanti22	Via Fioravanti 22	0	0	76+76
C138	legnano2	Via Legnano 2	0	10349	17975
C139	jacchia	P.le Jacchia 2	9291	3196	0

Le distanze tra le sedi di dorsale sono le seguenti:

da	a	m
Accursio	Bonaccorso	5600
Accursio	Ferrari	12500
Bonaccorso	Ferrari	14150

La fornitura richiesta è costituita da sei switch di dorsale, due per ciascuna sede, tra loro connessi in un anello a 10 Gbit/s, cui si dovranno bi-attestare le sedi periferiche con link ad 1 Gbit/s. Come descritto in seguito, in Accursio dovranno essere equipaggiati gli switch di



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

dorsale già presenti, e dovrà essere fornito uno switch identico a quello esistente per la server farm, mentre dovranno essere forniti ex novo gli altri quattro switch di dorsale e gli switch periferici.

2.1.1 Equipaggiamento 6506 esistenti in Accursio

E' già presente una coppia di Cisco 6506 utilizzati per collegare i 18 rack di Accursio, la server farm ivi presente e la "Sala Borsa". La configurazione software di questi 6506 utilizza:

- VLAN e trunk 802.1q
- PVST+
- Routing IPv4 con vrf-lite e OSPF su multiple istanze per le varie vrf
- DHCP server
- HSRP versione 2.

Il firmware installato è il s72033-advipservicesk9_wan-vz.122-33.SXH5, il VSS non è utilizzato, i moduli per ciascuno switch sono:

- Un Supervisor VS-S720-10G
- Due moduli WS-X6748-SFP.

Ciascuno dei due switch è equipaggiato inoltre con i seguenti transceiver, attualmente utilizzati:

- 18 - 1000baseSX
- 6 - 1000baseLX
- 2 - 1000baseT
- 1 - 10Gbase-SR.

Per equipaggiare questi apparati, ai fini del collegamento delle sedi MAN, e per costituire una scorta di transceiver Cisco, in vista di future esigenze, è richiesta la fornitura di transceiver originali Cisco ¹in queste quantità (totali per i due switch):

- 48 - 1000baseLX (GLC-LH-SM) (44 per le sedi e 4 di scorta)
- 12 - 1000baseZX (GLC-ZX-SM) (10 per le sedi e 2 di scorta)
- 12 - 1000baseSX (GLC-SX-SM)
- 8 - 1000baseT (GLC-T)
- 1 - 10Gbase-LR (X2-10GB-LR) (link con Bonaccorso)
- 1 - 10Gbase-ER (X2-10GB-ER) (link con Ferrari).

¹ Le schede devono essere originali Cisco poiché devono essere inserite in uno chassis esistente, di marca Cisco, coperto da garanzia; la garanzia verrebbe meno in caso di inserimento di componenti non originali.



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

2.1.2 Switch server farm Bonaccorso

Attualmente la server farm del Comune è suddivisa nelle due sedi, Accursio e Bonaccorso, dove sono presenti switch Cisco Catalyst 4000 o 4500 dedicati ai server.

Tali switch dispongono di collegamenti privati tra di loro, indipendenti dal resto della rete MAN, ed uno di essi, in Bonaccorso, dovrà essere affiancato in quanto non dispone di adeguata ridondanza. Sono necessari inoltre transceiver GBIC per i collegamenti con gli switch esistenti e come scorta per eventuali espansioni future.

La fornitura richiesta è di:

- 1 Chassis a 7 slot WS-C4507R-E
- 1 Supervisor II-plus WS-4013+
- 2 moduli 48 porte 10/100/1000 WS-X4548-GB-RJ45
- 1 modulo 6 porte GBIC WS-X4306-GB
- software IOS IP BASE SSH
- 2 alimentatori PWR-C45-1300ACV con cavi CAB-C2316-C19-IT
- 8 - GBIC-T WS-G5483
- 10 - GBIC-SX WS-G5484
- 4 - GBIC-LX WS-G5486.

2.1.3 Switch di dorsale Bonaccorso e Ferrari

Per il collegamento delle sedi periferiche nella rete del Comune sono richiesti due switch di dorsale sia in Bonaccorso che in Ferrari.

Ciascuno degli switch in Bonaccorso dovrà essere equipaggiato almeno con:

- 40 porte gigabit SFP
- 2 porte 10G per transceiver (X2, SFP+, XFP o XENPAK)

Ciascuno degli switch in Ferrari dovrà essere equipaggiato almeno con:

- 20 porte gigabit SFP
- 2 porte 10G per transceiver (X2, SFP+, XFP o XENPAK).

Dovranno inoltre essere forniti i seguenti transceiver, da suddividere tra i quattro switch:

- 68 SFP 1000baseLX (52 per le sedi, 2 per l'utenza in Ferrari e 14 per interconnessioni e scorte)
- 14 SFP 1000baseZX (8 per le sedi e 6 per scorte), gigabit ethernet su monomodale a 1550 nm compatibile con Cisco
- 16 SFP 1000baseSX (per interconnessioni e scorte)



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

- 16 SFP 1000baseT (per interconnessioni e scorte)
- 4 transceiver 10Gbase-SR (link tra switch nella stessa sede)
- 1 transceiver 10Gbase-LR (link tra Bonaccorso ed Accursio)
- 3 transceiver 10Gbase-ER (link tra Bonaccorso e Ferrari e tra Ferrari ed Accursio)

Tutti gli switch dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Apparatari modulari con chassis e slot
- Disponibilità di almeno uno slot libero per ospitare moduli per interfacce gigabit SFP o interfacce 10G
- Installabili in rack standard 19 pollici
- Alimentazione AC 220V ridondata
- Temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.
- Switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- MSTP e compatibilità con PVST
- Routing IPv4 su multiple istanze (vrf, routing instance, virtual router, etc.) con OSPF, relay DHCP
- HSRP oppure VRRP interoperabile con i 6506 di Accursio
- Routing IPv6 con OSPFv3
- Multiprotocol BGP per IPv4, IPv6, VPNv4
- Supporto di almeno 2000 route IPv4 ed altrettante IPv6
- MPLS con supporto LDP, funzionalità di P, di PE per VPNv4 e di PE per pseudowire EoMPLS terminati su interfacce fisiche o subinterfacce 802.1q
- Prestazioni wire-speed, o comunque dell'ordine di diverse decine di Gbit/s, con commutazione (L2 ed L3, MPLS, IPv4 ed IPv6) eseguita in hardware
- Classificazione del traffico su almeno 3 classi di servizio, in base al campo 802.1p del tag di vlan, al DSCP del header IPv4, al campo TC della label MPLS.
- Accodamento in uscita alle porte con priorità, su almeno 3 classi di servizio
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet e SSH, con autenticazione su backend RADIUS
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP versione 1, 2c e 3.

L'entità delle prestazioni e l'architettura degli eventuali colli di bottiglia dovranno essere descritte nella documentazione tecnica, dettagliando ad esempio se i moduli eseguono switching locale (L2,



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

IPv4, IPv6, MPLS), se ci sono insiemi di porte che condividono un canale comune verso la struttura di switching, etc.

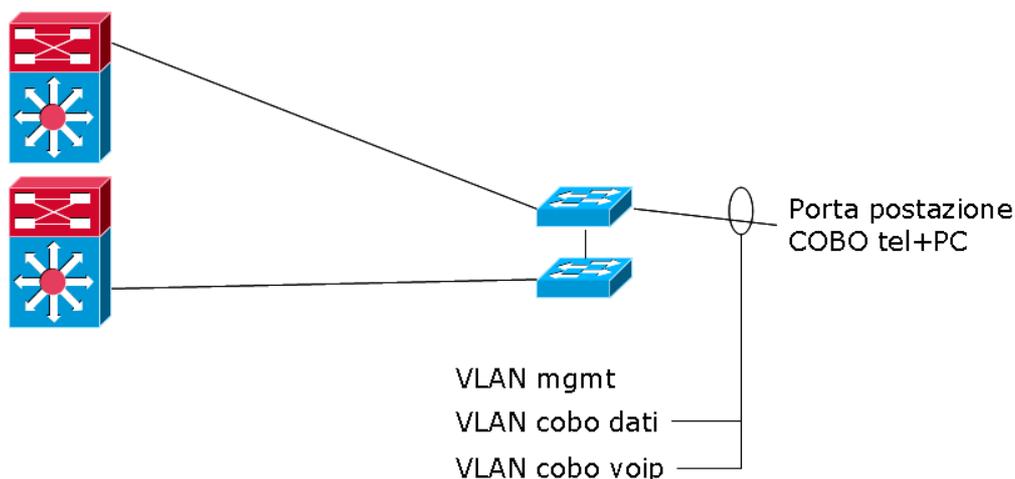
Gli switch andranno inseriti nell'architettura presentata, e quindi messi in anello con i Cisco 6500 di Accursio.

Le sedi periferiche saranno in generale bi-attestate. Molte di esse avranno un collegamento verso questi nuovi switch ed un collegamento verso Accursio (come da tabella al capitolo), dove sono presenti i Cisco 6506 indicati in precedenza.

Oltre ai requisiti tecnici esposti dovrà quindi essere in generale garantita la compatibilità con gli apparati Cisco esistenti ai fini della realizzazione dell'architettura descritta.

2.2 Periferia rete Comunale

La tipica sede periferica può essere schematizzata con l'immagine seguente in cui si evidenzia la bi-attezzatura a due punti di dorsale e la terminazione delle VLAN



Nella rete del Comune si vuole estendere il VoIP con la stessa tecnologia Cisco utilizzata in Bonaccorso ed in Accursio. Il supporto per i protocolli di autoconfigurazione dei telefoni, per la loro alimentazione da parte degli switch tramite PoE e per la QoS sono essenziali, così come deve essere garantita la piena compatibilità con gli apparati e i telefoni già utilizzati nelle sedi Bonaccorso e Accursio, che sono dei Cisco 7931G e 7962G.

Viene perciò richiesta la fornitura di apparati Cisco, nelle seguenti quantità:

- 142 switch 2960-48PST-S
- 110 SFP 1000baseLX (GLC-LH-SM)
- 26 SFP 1000baseZX (GLC-ZX-SM)
- 10 SFP 1000baseSX (GLC-SX-SM).

La tabella riporta il dettaglio degli switch e transceiver da installare in ciascuna sede, e quanti da fornire come scorta.



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

Cod.	sede	Indirizzo	2960-48PST-S	LX	ZX	SX
C001	faenza4	Via Faenza 4		5	2	0
C002	genova8	Via Genova 10		1	2	0
C003	sanmamolo24	Via S. Mamolo 24		1	2	0
C004	piombo7	Via del Piombo 7 - 9		2	2	0
C005	carducci5	P.zza Carducci 5		1	2	0
C006	scandellara50	Via Scandellara 50		1	1	1
C007	casini5	Via Casini 5		1	2	0
C008	marcopolo21	V.M.Polo 21/13		1	2	0
C009	scalo21	Via Dello scalo 21/2		7	2	0
C010	casaglia7	V.di Casaglia 7		1	1	1
C011	battindarno123	Via Battindarno 123		6	0	2
C012	melepido25	Via M. E. lepido 25		3	0	2
C013	azzogardino	Via Azzo Gardino 65		4	2	0
C014	pietralata58	Via Pietralata 58		4	2	0
C015	galvani1	P.zza Galvani 1		4	2	0
C016	bolognetti2	Vicolo Bolognetti 2		3	2	0
C017	gorki14	Via Gorki 10		2	1	1
C018	galeazza2	Via Galeazza 2		1	1	1
C019	maggiore34	Strada maggiore 34		2	2	0
C020	saliceto5	Via Saliceto 5		2	1	1
C021	marcopolo53	Via marco polo 53		2	2	0
C022	garavaglia	Via Garavaglia 7		3	2	0
C023	santostefano119	Via S.Stefano 119		6	2	0
C024	lamponi62	Via dei lamponi 62		1	2	0
C025	rimesse	Via Rimesse 1/13		1	2	0
C026	xxiaprile3	Via XXI Aprile 3		1	1	1
C027	mazzacorati	Via Toscana 19		1	2	0
C028	tartini1	Via Tartini 1		1	2	0
C030	donminzoni14	Via Don minzoni 14		4	2	0
C032	lepido184	Via M.E.Lepido 186		1	0	2
C033	xxsettembre	P.zza XX Settembre 1		4	2	0
C034	sacco14	Via Sacco 14		1	2	0
C039	galileo1	P.zza Galilei 1		1	2	0
C040	sabatucci2	Via Sabatucci 2		1	2	0
C041	orfeo40	Via Orfeo 40/2		1	2	0
C042	rivareno72	Via Riva di Reno 72		2	2	0
C044	industria	Via dell'Industria 2		5	2	0
C045	musei8	Via dei Musei 8		2	2	0
C046	manzoni4	Via Manzoni 4		2	2	0
C047	rossini	P.zza Rossini 2		1	2	0
C048	beverara123	Via della Beverara 123		2	2	0
C050	maggiore1	P.zza del Nettuno 1		1	2	0
C051	certosa	Via della Certosa 18		1	1	1
C052	ferrari	Via Ferrari 42		9	2	0
C053	melepido17	Via M.E.Lepido 17		1	0	2
C054	pasubio	Via Pasubio 104/2		1	2	0



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

<u>Cod.</u>	<u>sede</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>2960-48PST-S</u>	<u>LX</u>	<u>ZX</u>	<u>SX</u>
C055	artigiano	Via dell'Artigiano 10	1	2	0	
C057	lombardia	Via Lombardia 36	1	2	0	
C058	grada2	Via Della Grada 2	2	2	0	
C062	castiglione136	Via Castiglione 136	1	2	0	
C119	caselvatica7	Via CàSelvatica 7	3	2	0	
C130	corticella104	Via Corticella 104	1	1	1	
C131	sisiaia20	Via S.Isaia 20	2	2	0	
C135	oberdan	Via Oberdan	0	2	0	
C136	capramozza	Via Capramozza 15	0	2	0	
C137	fioravanti22	Via Fioravanti 22	1	2	0	
C138	legnano2	Via Legnano 2	1	0	2	
C139	jacchia	P.le Jacchia 2	1	2	0	
Scorte			20	12	8	8
TOTALE			142	110	26	10

La sede Ferrari riportata in tabella è la stessa sede di dorsale. Lì sono infatti necessari sia gli switch di dorsale che gli switch periferici che saranno collocati in due rack distinti collegati fra loro con fibra monomodale. I due SFP 1000baseLX necessari lato dorsale sono stati conteggiati tra quelli richiesti per gli switch di dorsale.

Potranno essere offerti apparati con funzionalità equivalenti ai modelli Cisco indicati purché pienamente compatibili con l'infrastruttura VOIP esistente e in evoluzione.

Nel caso vengano offerti apparati diversi da quelli indicati, ogni eventuale incompatibilità che verrà riscontrata con l'infrastruttura VOIP e con gli apparati esistenti dovrà essere risolta dall'Aggiudicatario a proprie spese.

Il collaudo della struttura non potrà essere considerato completato fino alla risoluzione di queste eventuali incompatibilità.

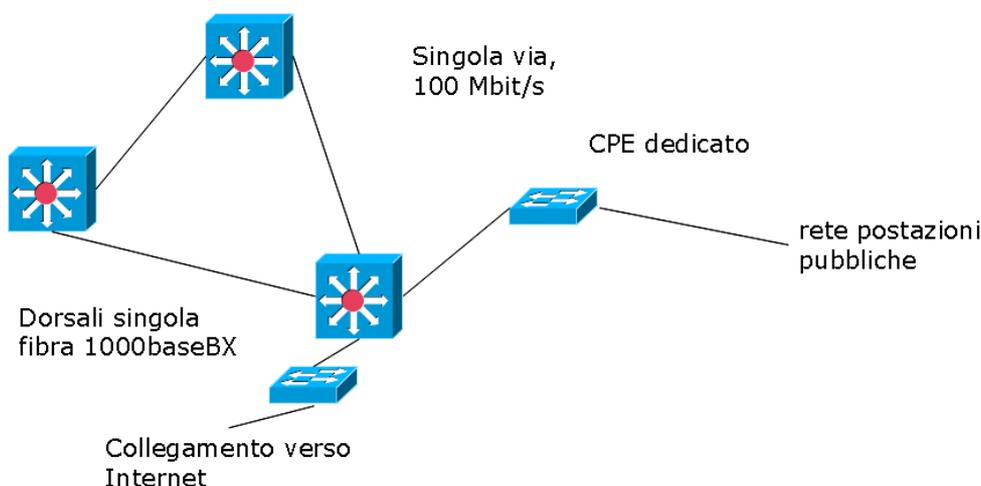
Per le sedi Capramozza e Oberdan, già dotate di switch Cisco Catalyst 3560 con PoE, occorre fornire i due moduli SFP 1000baseLX da inserire nei 3560 esistenti per il rilegamento di ciascuna di queste due sedi. Tali moduli dovranno essere dei Cisco GLC-LH-SM o equivalenti.

2.3 Rete postazioni al pubblico biblioteche

La rete delle postazioni al pubblico può essere schematizzata con l'immagine seguente in cui si evidenziano i tre punti di dorsale (Accursio, Bonaccorso e Ferrari), l'attestazione ad un punto di dorsale, l'uscita indipendente verso Internet e la terminazione verso la LAN al pubblico.



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche



Per il collegamento delle sedi periferiche nella rete delle postazioni al pubblico delle biblioteche comunali (1.2.2) sono richiesti tre switch, uno per ciascuna delle tre sedi di dorsale: Bonaccorso, Accursio e Ferrari.

Ciascuno degli switch di dorsale raccoglierà i link ottici dalle sedi periferiche di competenza. Le sedi della rete indicata sono 21 ed ognuna di esse è attestata ad una sola sede di dorsale secondo la seguente tabella.

<u>Codice</u>	<u>sede</u>	<u>attestata in</u>	<u>distanza (m)</u>
C001	faenza4	Ferrari	5592
C002	genova8	Ferrari	5067
C003	sanmamolo24	Ferrari	8846
C004	piombo7	Accursio	1872
C005	carducci5	Ferrari	5089
C006	scandellara50	Ferrari	2746
C007	casini5	Ferrari	1886
C008	marcopolo21	Bonaccorso	1806
C009	scalo21	Bonaccorso	4276
C010	casaglia7	Accursio	4223
C011	battindarno123	Bonaccorso	11245
C012	melepido25	Accursio	10462
C013	azzogardino	Bonaccorso	4679
C014	pietralata58	Bonaccorso	5166
C015	galvani1	Ferrari	5289
C016	bolognetti2	Ferrari	4477
C017	gorki14	Bonaccorso	6707
C018	galeazza2	Accursio	8077
C019	maggiore34	Ferrari	4883
C130	corticella104	Bonaccorso	3379
C131	sisiaia20	Accursio	762



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

I link tra ciascuna sede periferica e la relativa sede di dorsale dovranno essere in tecnologia ethernet per fibra monomodale, almeno a 100 Mbit/s.

Le tre sedi di dorsale dovranno essere connesse in anello a 1 Gbit/s con tecnologia ethernet bidirezionale su singola fibra 1000baseBX. Le distanze dei collegamenti sono le seguenti:

da	a	m
Accursio	Bonaccorso	5100
Accursio	Ferrari	6350
Bonaccorso	Ferrari	6150

Le distanze sono diverse da quelle relative alla rete comunale descritta al capitolo 2.1 perché per questa rete verranno utilizzati percorsi diversi.

Presso ciascuna sede periferica dovrà essere installato un CPE con queste caratteristiche:

- Interfaccia ottica di uplink, del tipo adatto per la distanza
- Interfaccia ethernet in rame 10/100 o 10/100/1000 verso l'utenza
- Possibilità di definire due VLAN: una con tag 802.1q sull'interfaccia ottica, dedicata alla gestione dell'apparato, ed una con tag 802.1q sull'interfaccia ottica e senza tag sull'interfaccia in rame, per il traffico utente
- Prestazioni almeno 25.000 PPS
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet o SSH, con autenticazione su backend RADIUS
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP
- Alimentazione AC 220V
- Temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.

Dovranno inoltre essere forniti (senza installazione) 6 CPE di scorta per future espansioni, tre con ottiche per distanze inferiori a 10 Km e tre con ottiche per distanze comprese tra 10 e 40 Km.

Presso ciascuna delle tre sedi di dorsale (Ferrari, Accursio, Bonaccorso) dovrà essere installato uno switch con queste caratteristiche:

- 2 interfacce ottiche Gigabit per il collegamento alle altre due sedi di dorsale, una 1000baseBX-U ed una 1000baseBX-D
- interfacce ottiche per il collegamento delle sedi attestare (tipologia e numero possono essere ricavati dalla tabella precedente)
- interfacce ottiche libere per collegare almeno altre due sedi periferiche a ciascuna sede di dorsale: una con distanza inferiore a 10 Km ed una con distanza compresa tra 10 e 40 Km
- apparati modulari oppure compatti (sono ammessi anche stack di più apparati collegati tra loro)



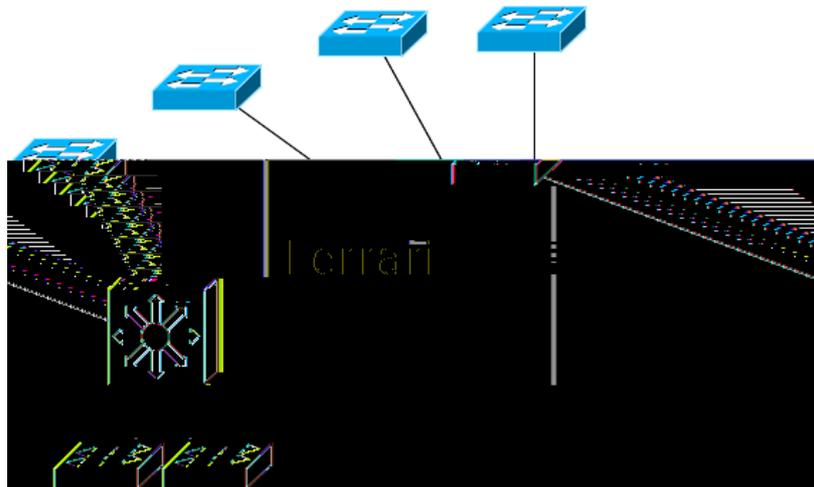
Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

- installabili in rack standard 19 pollici
- alimentazione AC 220V
- temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.
- Switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- Routing IPv4, relay DHCP
- Routing IPv6
- Prestazioni wire-speed, o comunque dell'ordine di 1 Gbit/s
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet e SSH, con autenticazione su backend RADIUS
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP.

Lo switch di dorsale per la sede Bonaccorso dovrà inoltre avere almeno 8 ulteriori interfacce ethernet in rame 10/100/1000.

2.4 Rete varchi Sirio/Rita

La rete varchi Sirio/Rita può essere schematizzata con l'immagine seguente in cui si evidenzia la struttura a stella verso Ferrari.



La rete dei varchi Sirio/Rita è composta da 23 sedi periferiche, costituite da box stradali, attestati con topologia a stella alla sede Ferrari. Le sedi sono riportate, con la relativa distanza da Ferrari, nella seguente tabella:

<u>Cod</u>	<u>Nome</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>distanza (m)</u>
C063	Sirio - Sant'Isaia	Via S. Isaia	10140



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

<u>Cod</u>	<u>Nome</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>distanza (m)</u>
C064	Sirio - San Vitale	Via S. Vitale	4243
C066	Sirio - Tagliapietre	Via Tagliapietre	32543
C067	Sirio - Santo Stefano	Via S. Stefano	9645
C068	Sirio - XII Giugno	Via XII Giugno	6934
C069	Sirio - Alessandrini	Via Alessandrini	6102
C070	Sirio - Riva di Reno	Via Riva di Reno	12732
C071	Sirio - San Felice	Via S. Felice	30858
C072	Rita - Archiginnasio	Via dell'Archiginnasio	7085
C073	Rita - Matteotti	Via G. Matteotti	10839
C074	Rita - San Donato	Via S. Donato	3350
C075	Rita - Costa	Via A. Costa	29984
C076	Rita - Indipendenza	Via dell'Indipendenza	9144
C077	Rita - Rizzoli	Via Rizzoli	4920
C078	Rita - U. Bassi	Via U. Bassi	32176
C079	Rita - Murri	Via Murri 67	8959
C080	Rita - Amendola	Via Amendola	5193
C081	Rita - Saffi	Via Saffi	30000
C082	Rita - San Donato	Via S. Donato	2942
C083	Rita - Farini	Via Farini	5803
C132	Sirio - Saragozza	Via Saragozza/Via Casaglia	10238
C133	Sirio - Irnerio	Via Bertoloni/Irnerio	6346
C134	Sirio - Belmeloro	Via Belmeloro/Acri	4408

I link tra ciascuna sede periferica e Ferrari dovranno essere in tecnologia ethernet per fibra monomodale, almeno a 100 Mbit/s.

Presso ciascuna sede periferica dovrà essere installato un CPE con queste caratteristiche:

- Interfaccia ottica di uplink, del tipo adatto per la distanza
- Due interfacce ethernet in rame 10/100 o 10/100/1000 verso l'utenza
- Switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet o SSH
- Supporto del salvataggio della configurazione tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP
- Alimentazione 24 V DC
- Montaggio su guida DIN (già presente nell'armadio stradale)
- Temperatura operativa almeno da -10 a +70 C.

Dovranno inoltre essere forniti 4 CPE di scorta, due con ottica per distanze inferiori a 10 Km e due con ottica per distanze comprese tra 10 e 40 Km.



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

Nella sede Ferrari dovrà essere installato uno switch con queste caratteristiche:

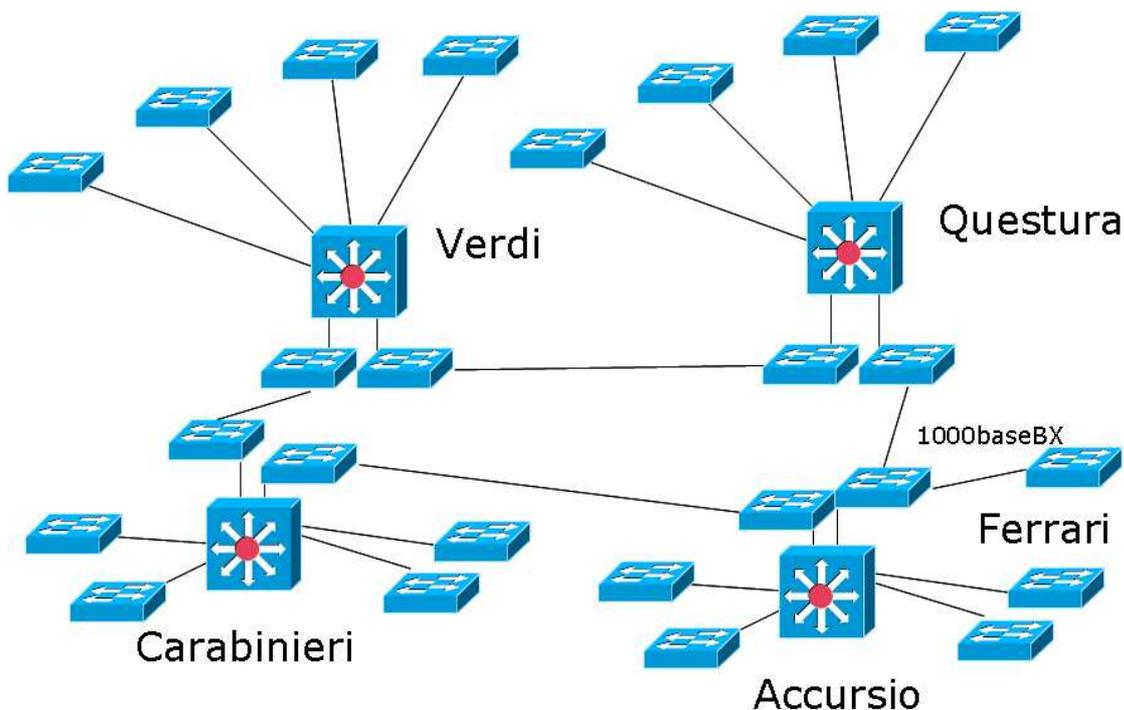
- interfacce ottiche per il collegamento delle sedi attestare (tipologia e numero possono essere ricavati dalla tabella precedente)
- interfacce ottiche libere per collegare almeno altre quattro sedi periferiche: due con distanza inferiore a 10 Km e due con distanza compresa tra 10 e 40 Km
- almeno 20 interfacce ethernet in rame 10/100/1000
- almeno due interfacce 1000baseSX
- almeno due interfacce 1000baseLX
- apparati modulari oppure compatti (sono ammessi anche stack di più apparati collegati tra loro)
- installabili in rack standard 19 pollici
- alimentazione AC 220V
- temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.
- switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- spanning tree MSTP
- Routing IPv4 con OSPF
- Routing IPv6
- Prestazioni wire-speed, o comunque dell'ordine di 1 Gbit/s
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet e SSH, con autenticazione su backend RADIUS
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP.

2.5 Rete concentratori telecamere

La rete dei concentratori delle telecamere può essere schematizzata con l'immagine seguente in cui si evidenziano le quattro sedi di dorsale e il collegamento verso Ferrari.



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche



La rete dei concentratori delle telecamere (1.2.4) è composta da 23 sedi periferiche, costituite prevalentemente da box stradali, attestate a quattro sedi di dorsale, più la sede Ferrari. Le sedi di dorsale sono:

- Verdi (Sede Polizia Municipale di Piazza Verdi, Box Office)
- Questura
- Carabinieri
- Accursio.

Le quattro sedi di dorsale sono collegate ad anello. Tutti i collegamenti di questa rete sono di lunghezza inferiore a 10 Km. Le sedi dei concentratori delle telecamere sono riportate, con la relativa sede di attestazione, nella seguente tabella:

<u>Cod</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>attestata a</u>
C084	Via Amendola 12	Verdi
C085	Via Boldrini 5/2	Verdi
C086	Galleria 2 Agosto	Verdi
C087	Via dell'Indipendenza 71	Verdi
C088	Via Galliera 68	Verdi
C089	Via S. Giuseppe 6	Verdi
C090	Via dell'Orso 9	Verdi
C091	Via Irnerio 2	Verdi
C092	Via Malcontenti 17	Verdi
C093	Via Parigi 5/D	Questura
C094	Sottopasso Galleria d'Accursio	Questura
C095	Via Irnerio 4	Verdi



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

<u>Cod</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>attestata a</u>
C096	Via Rizzoli 14	Questura
C097	Via Farini 19	Carabinieri
C098	Vicolo Bolognetti 2	Carabinieri
C100	Via Mascarella 44	carabinieri
C101	Vicolo Alemagna 1	Carabinieri
C103	Via Zamboni 20	Verdi
C104	P.za Verdi 3	Verdi
C105	P.za Scaravilli 1	Verdi
C140	Via Pratello/Pietralata	Questura
C144	Via Ugo Bassi Marconi	Questura
C146	Via del Guasto	Verdi

Tutti i link dovranno essere in tecnologia ethernet per fibra monomodale: quelli tra ciascuna sede periferica e la rispettiva sede di dorsale almeno a 100 Mbit/s, quelli dell'anello tra le sedi di dorsale almeno ad 1 Gbit/s.

Presso ciascuna sede periferica in tabella dovrà essere installato un CPE con queste caratteristiche:

- Interfaccia ottica di uplink
- Quattro interfacce ethernet in rame 10/100 o 10/100/1000 verso l'utenza
- Switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet o SSH
- Supporto del salvataggio della configurazione tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP
- Alimentazione 220 V AC, eventualmente tramite alimentatore esterno fornito
- Montaggio a rack 19 pollici con altezza non superiore ad una unità, oppure su guida DIN con fornitura di adattatore per rack.
- Temperatura operativa almeno da -10 a +70 C.

Dovranno inoltre essere forniti 6 CPE di scorta, con le stesse interfacce ottiche degli altri CPE destinati all'installazione.

In ciascuna delle quattro sedi di dorsale dovrà essere installato uno switch con queste caratteristiche:

- interfacce ottiche per il collegamento delle sedi attestate (tipologia e numero possono essere ricavati dalla tabella precedente)
- interfacce ottiche libere per collegare almeno altre tre sedi periferiche in Verdi ed una sede periferica in ciascuna delle altre tre sedi di dorsale
- interfacce ottiche per i due collegamenti dell'anello tra le sedi di dorsale



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

- almeno 12 interfacce ethernet in rame 10/100/1000
- almeno due interfacce 1000baseSX
- apparati modulari oppure compatti (sono ammessi anche stack di più apparati collegati tra loro)
- installabili in rack standard 19 pollici
- alimentazione AC 220V
- temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.
- switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- spanning tree MSTP
- Routing IPv4 con OSPF
- Routing IPv6
- Prestazioni wire-speed, o comunque dell'ordine di 1 Gbit/s
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet e SSH, con autenticazione su backend RADIUS
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP.

Lo switch in Accursio non ha, da tabella, sedi attualmente attestate. Resta necessaria la interfaccia ottica libera per collegare l'eventuale sede aggiuntiva, ed inoltre tale switch dovrà avere:

- due ulteriori interfacce 1000baseLX
- una interfaccia 1000baseBX-D per il collegamento con Ferrari.

Per la sede di Ferrari dovrà essere fornito uno switch con queste caratteristiche:

- una interfaccia 1000baseBX-U per il collegamento con Accursio
- almeno 20 interfacce ethernet in rame 10/100/1000
- Switching layer 2 con VLAN e 802.1q
- Gestione tramite CLI, accessibile localmente via seriale o porta ethernet dedicata e in band tramite telnet o SSH
- Supporto del salvataggio della configurazione in formato testo tramite un protocollo standard di trasferimento file (es. SCP, FTP, TFTP)
- SNMP
- Alimentazione 220 V AC
- Montaggio a rack 19 pollici



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

- Temperatura operativa almeno da 0 a 40 C.

3 Installazione

E' a carico dell'Aggiudicatario l'installazione degli apparati, comprensiva di:

- consegna e disimballo presso le relative sedi
- configurazione secondo le specifiche che saranno fornite dal Comune
- montaggio e fissaggio a rack a regola d'arte
- collegamento utenze e dorsali
- smontaggio degli eventuali vecchi switch, da lasciare nella sede in un locale designato
- smaltimento imballaggi secondo normativa vigente.

Gli apparati indicati come scorta dovranno essere consegnati (imballati e non configurati) presso il magazzino del Comune di Bologna a Palazzo Bonaccorso.

L'Aggiudicatario dovrà fornire gli eventuali accessori necessari per l'installazione a regola d'arte e le bretelle ottiche per il collegamento ai pannelli. Le bretelle dovranno essere etichettate a ciascuno dei due capi.

Sarà cura dell'Aggiudicatario verificare l'esatta natura e lunghezza delle bretelle ed in generale degli accessori necessari.

Indicativamente, i pannelli sono di tipo SC in tutte le sedi periferiche ed LC nei punti di dorsale Accursio, Ferrari e Bonaccorso. Nei tre punti di dorsale saranno richieste bretelle di lunghezza superiore alla norma in quanto si dovranno collegare apparati e pannelli su rack distinti ed affiancati, passando dalla parte superiore del rack.

Tutte le installazioni dovranno essere coordinate con il personale del Comune ai fini di minimizzare il disservizio.

Le sedi di dorsale delle varie reti saranno installate per prime e verranno immediatamente collegate con la rete esistente.

Per le sedi periferiche l'impresa aggiudicataria concorderà con il Comune una pianificazione temporale delle installazioni, con l'indicazione per ciascuna sede di data ed orari di inizio e fine lavori in modo da poter pianificare la gestione del disservizio. Salvo casi particolari, le installazioni saranno pianificate in orario lavorativo, dal lunedì al venerdì. La pianificazione non prevederà l'installazione contemporanea di più sedi periferiche, e terminerà comunque entro 8 mesi dalla firma del contratto.

Le imprese concorrenti potranno effettuare un sopralluogo previo accordo con il personale del Comune.

All'impresa aggiudicataria sarà consegnata la documentazione relativa alle condizioni dei locali tecnici dove saranno installate le macchine ed una relazione sugli eventuali rischi da interferenze.



Comune di Bologna
Settore Tecnologie Informatiche

4 Collaudo

4.1 Collaudo degli apparati di dorsale

Questo collaudo viene svolto sugli apparati di dorsale di tutte e quattro le reti, configurati, installati e collegati all'eventuale dorsale esistente. L'esito positivo, confermato da apposito documento sottoscritto dal Comune e dall'Aggiudicatario, è condizione necessaria per iniziare la migrazione delle sedi periferiche della relativa rete.

Per le dorsali delle reti postazioni al pubblico biblioteche, telecamere e Sirio/Rita saranno configurati apparati periferici di collaudo, relativi ad una sede aggiuntiva. Tali apparati saranno collegati agli apparati di dorsale in modo da potere collaudare la connettività con le sedi esistenti.

Per la dorsale della rete comunale saranno configurati apparati periferici di collaudo relativi a due sedi, una bi-attestata su due apparati di dorsale nuovi, ed una bi-attestata su un apparato nuovo e su uno dei 6506 esistenti.

Il collaudo comprenderà i seguenti punti:

- Verifica raggiungibilità management e login degli apparati.
- Verifica installazione fisica a regola d'arte.
- Verifica conformità configurazione, assenza messaggi diagnostici.
- Verifica assenza errori su interfacce ottiche (con eventuale troubleshooting e verifica dei portanti fisici).
- Verifica corretta operatività dei protocolli di routing e/o STP (adiacenze, database, etc.) in base alla configurazione.
- Per gli apparati di dorsale della rete comunale, verifica della corretta interoperabilità PVST+ e VRRP, nonché della corretta definizione dei meccanismi di QoS (diffserv), in base alla configurazione.

Per ciascuna rete, sugli apparati periferici di collaudo verrà effettuato:

- Ping di un dispositivo collegato all'apparato periferico, da un PC collegato ad un apparato di dorsale, con 10000 pacchetti IP di dimensione massima per la ethernet (1500 byte), verifica che arrivino tutte le risposte, RTT medio inferiore a 5 ms, RTT max inferiore a 50 ms.
- Test applicativi con dispositivi e procedure realmente utilizzati su quella rete, per quanto praticamente realizzabile.
- Se l'apparato è bi-attestato:
 - Ping continuo come sopra e scollegamento a turno di ciascun collegamento fisico, con verifica della ripresa della connettività entro due minuti. Verifica del corretto comportamento dei protocolli di routing e/o STP durante l'evento.
 - Una sola volta per rete: spegnimento fisico a turno di ciascun apparato di dorsale di collegamento, verifica della ripresa della connettività entro due minuti. Verifica del corretto comportamento dei protocolli di routing e/o STP durante l'evento.



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

Sugli apparati periferici di collaudo della rete Comunale verrà inoltre effettuato:

- Verifica conformità configurazione per VoIP.
- Collegamento di due telefoni Cisco, un 7931G ed un 7962G, non preconfigurati, senza alimentatore esterno (PoE).
- Verifica della corretta visibilità dei telefoni da parte del sistema VoIP.
- Verifica assenza indicazioni diagnostiche sui telefoni e sul sistema.
- Collegamento di un PC allo stesso switch e generazione di traffico dati da e verso la dorsale, telefonate di prova nelle due direzioni dai due telefoni e verifica della buona qualità della voce.

4.2 Collaudo finale

La fornitura sarà ritenuta completa dopo che sarà stato sostenuto il collaudo, confermato da apposito documento sottoscritto dal Comune e dall'Aggiudicatario, comprendente i seguenti punti:

- Verifica consistenza fornitura, in termini di numero e tipologie di apparati ed accessori.
- Su tutti gli apparati:
- Verifica raggiungibilità management e login.
- Verifica conformità configurazione, assenza messaggi diagnostici.
- Verifica assenza errori su interfacce ottiche (con eventuale troubleshooting e verifica dei portanti fisici).
- Per ciascuna rete, su alcuni apparati periferici a campione:
- Verifica installazione fisica a regola d'arte.
- Verifica corretta operatività dei protocolli di routing e/o STP (adiacenze, database, etc.) in base alla configurazione.
- Ping di un dispositivo collegato all'apparato periferico, da un PC collegato ad un apparato di dorsale, con 10000 pacchetti IP di dimensione massima per la ethernet (1500 byte), verifica che arrivino tutte le risposte, RTT medio inferiore a 5 ms, RTT max inferiore a 50 ms.
- Se l'apparato è bi-attezzato: ping continuo come sopra e scollegamento a turno di ciascun collegamento fisico, con verifica della ripresa della connettività entro due minuti. Verifica del corretto comportamento dei protocolli di routing e/o STP durante l'evento.
- Su alcuni apparati periferici della rete comunale, a campione:
- Verifica conformità configurazione per VoIP.
- Collegamento di due telefoni Cisco, un 7931G ed un 7962G, non preconfigurati, senza alimentatore esterno (PoE).
- Verifica della corretta visibilità dei telefoni da parte del sistema VoIP.
- Verifica assenza indicazioni diagnostiche sui telefoni e sul sistema.



Comune di Bologna Settore Tecnologie Informatiche

- Collegamento di un PC allo stesso switch e generazione di traffico dati da e verso la dorsale, telefonate di prova nelle due direzioni dai due telefoni e verifica della buona qualità della voce.

5 Garanzia e Assistenza

Gli apparati dovranno essere dotati della garanzia originale del produttore.

L'Aggiudicatario dovrà garantire per tre anni dalla data del collaudo l'assistenza on site del materiale fornito. Detta assistenza comprende:

- Sostituzione di hardware difettoso:
- segnalazione del guasto da parte del Comune in orari lavorativi tramite canale da concordare (e-mail, telefono, web)
- presa in carico della chiamata entro due ore lavorative
- sostituzione delle parti difettose con ricambi originali ed eventuale ripristino della configurazione, entro il giorno lavorativo successivo alla segnalazione
- Disponibilità aggiornamenti software e firmware:
- dovranno essere scaricabili con credenziali consegnate al Comune, oppure scaricati dall'Aggiudicatario e quindi inviati al Comune tramite canale di richiesta da concordare (e-mail, telefono, web)
- Assistenza telefonica e via email:
- per eventuali escalation verso il centro di supporto del costruttore nel caso di problemi di particolare complessità.

Il regolare salvataggio delle configurazioni e la loro eventuale consegna al personale tecnico dell'Aggiudicatario sarà a cura del Comune.

L'intervento di ripristino dovrà essere eseguito "on site" in orario lavorativo previo accordo con il personale del Comune di Bologna.

Per orario lavorativo si intende la fascia oraria dalle 8 alle 19 dal lunedì al venerdì.

Sono esclusi dal servizio: assistenza sistemistica, ripristini software e recupero dati.