

SCHEDA TECNICA - LOTTO 2

“FORNITURA E POSA IN OPERA DI SWITCH DI CAMPUS, DATACENTER E APPARATI POE”

1. Premessa

Sardegna Ricerche, attraverso questa procedura di gara, intende rinnovare l'infrastruttura della rete del Campus e del proprio Centro di Calcolo (indicato nel seguito come Datacenter), ritenendole non più adeguate alle esigenze tecnologiche e di connettività di una realtà complessa e moderna quale è il Parco Scientifico e Tecnologico POLARIS. Nella fornitura è compreso anche un gruppo di apparati PoE+ che andranno ad integrare la struttura di accesso attualmente in servizio.

Tutti gli apparati oggetto della fornitura devono essere necessariamente in produzione al momento dell'offerta con annessa dichiarazione da parte del fornitore a pena di esclusione.

La soluzione proposta dovrà essere dettagliatamente descritta e documentata al fine di permetterne la valutazione. Potranno essere proposte anche architetture alternative, ma sarà onere del proponente provare, con dati tecnici, documentazione e quanto necessario, che la proposta è almeno equivalente a quanto richiesto sotto tutti i punti di vista e che ogni caratteristica tecnica minima è soddisfatta. Sarà in carico all'aggiudicatario la fornitura di tutti i cavi di collegamento (fibre ottiche e altri cavi) atti alla realizzazione dell'architettura di Campus e del Datacenter. Tutti gli apparati devono essere installabili in rack standard da 19 pollici e devono essere accessoriati di tutto quanto necessario per il loro montaggio e funzionamento.

La fornitura deve intendersi comprensiva di posa in opera e di configurazione minimale atta a realizzare l'architettura di seguito descritta e comprendente la preconfigurazione del sistema di gestione avente visibilità di tutta l'infrastruttura di rete oggetto della fornitura

E' anche richiesto, a pena di esclusione, un sopralluogo che tutti gli offerenti dovranno fare secondo modalità stabilite nel bando.

Tutta la fornitura, laddove non diversamente specificato, dovrà essere garantita, a pena di esclusione, per un periodo di almeno 3 anni sulle parti hardware e dovrà includere gli aggiornamenti software di sicurezza per almeno 3 anni. Inoltre viene richiesta la fornitura di numero 2 server installabili in rack standard da 19 pollici, opportunamente dimensionati in risorse hardware (CPU, RAM, etc) ed equipaggiati con alimentazione ridondata, per ospitare la piattaforma di gestione della rete.

La fornitura di una soluzione basata su prodotti di un solo costruttore verrà valutata positivamente e premiata con 3 punti di valutazione tecnica. Saranno assegnati ulteriori punti per caratteristiche migliorative rispetto a quanto richiesto. Le caratteristiche migliorative soggette a valutazione e i relativi punti sono dettagliati, per ciascuna tipologia di apparato, dopo la definizione dei requisiti richiesti a pena di esclusione.

1.1 Rete di Campus

Il Campus è formato dagli edifici denominati “1”, “2”, “3”, “5”, “8” e “10”; quest'ultimo ospita gli apparati dati e fonia principali e costituisce il punto di arrivo delle fibre ottiche provenienti dalla centrale Telecom di Is Molas. La topologia fisica attuale della rete è a stella, il cui nodo centrale è situato all'edificio 10 del Campus. Su di esso convergono tutte le connessioni in fibra provenienti da ciascun edificio con collegamenti realizzati con fibra monomodale 9/125 µm, mentre i collegamenti tra gli apparati di distribuzione e quelli di accesso (quindi all'interno di ciascun edificio) sono realizzati su fibra multimodale 62.5/125 µm. Tutti i cassetti ottici sono realizzati con connettori di tipo “SC”. L'accesso alla rete Internet del Campus avviene attraverso circuiti di proprietà di Fastweb. Sia il livello di aggregazione che di core è basato su apparati Cisco Catalyst 4006 Supervisor III. Il Layer 2 della rete è basato sullo standard IEEE 802.1Q che garantisce il trasporto e la separazione del traffico (a Livello 2) appartenente ai vari utenti e/o servizi. È possibile distinguere due tipi di VLAN:

- una “internet” che raggruppa tutti i nodi dotati di indirizzamento IP pubblico

- molteplici VLAN “private” assegnate alle reti di aziende insediate nel Campus e non dotate di una propria infrastruttura di rete.

Il Layer 3 della rete di Campus, per le VLAN private, è rappresentato dal Catalyst 4006 dell'Edificio 10 che esegue l'inter-vlan routing e la separazione del traffico tra queste attraverso l'uso di ACL. Il traffico proveniente dalle VLAN private subisce un NAT (Network Address Translation) ad opera di un Juniper Netscreen NS50 per poi raggiungere la rete Internet attraverso una coppia di router Cisco 7201 in HSRP attraverso un link primario di 100 Mbps ed uno secondario di 2 Mbps.

I motivi fondamentali del completo rinnovo dell'infrastruttura di rete del Campus sono i seguenti:

- Appartati di backbone obsoleti
 - End of Life dichiarata dal costruttore nel 2008
 - Release software obsoleta e non aggiornabile
 - Difficile reperimento di parti di ricambio
- Architettura basata su Single Point of Failure
- Link di backbone ad 1Gbps su interfaccia GBIC
- Link verso gli switch di accesso a 100 Mbps su interfaccia in fibra con connettore MT-RJ
- Nessun supporto del protocollo IPv6

La nuova rete di Campus

La soluzione architettureale scelta si basa sul modello descritto dalla figura successiva:

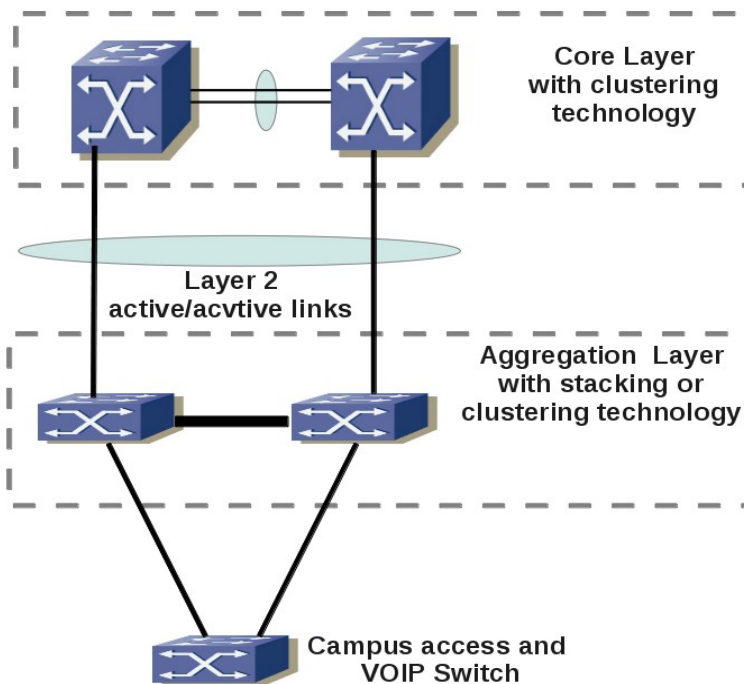


Figura 1: La nuova architettura della rete di Campus

La soluzione architettureale si basa sulla capacità dello strato di core di creare molteplici link a Layer 2 in modalità active/active verso ciascun apparato di aggregazione. In tal modo tutti i link sono dedicati all'inoltro del traffico e si ottiene la massima efficienza in termini di utilizzo degli apparati. Inoltre la soluzione individuata deve garantire resilienza anche a Layer 3, dove entrambi gli apparati sono in grado di virtualizzare il gateway ed inoltrare traffico nel caso di indisponibilità di uno dei due apparati.

1.1.1 Apparati di core della rete del Campus

Gli apparati di core della rete di Campus devono offrire elevatissime prestazioni in termini di affidabilità, disponibilità, resilienza e capacità di inoltro di traffico sia a Layer 2 che a Layer 3, rappresentando la piattaforma principale della rete. Gli apparati offerti devono essere quindi caratterizzati dalla flessibilità nel trasportare disparate tipologie di traffico, quali sono quelle tipicamente supportate da una moderna infrastruttura di Campus.

1.1.2 Caratteristiche minime essenziali richieste a pena di esclusione per singolo apparato di centro-stella o core del Campus

- Numero di apparati richiesti: 2
- Alimentazione ridondata con alimentatori sostituibili a caldo (hot swap) per apparato
- Unità di ventilazione ridondata con ventole estraibili a caldo (hot swap) per apparato
- Almeno 6 porte 10G Ethernet attive per apparato equipaggiate con transceiver LR (1310 nm) dedicate ai link provenienti dallo strato di aggregazione
- Almeno 1 porta 10G Ethernet attiva per apparato equipaggiata con transceiver SR (850 nm) per il collegamento verso gli apparati di core del Datacenter
- Switching capacity non inferiore 400 Gbps per apparato
- Forwarding capacity non inferiore a 220 Mpps per apparato
- Almeno 3800 VLAN configurabili ed attive per apparato
- Almeno 3800 VLAN Interfaces configurabili ed attive per apparato
- Realizzazione di architettura in grado di creare cammini multipli di Livello 2 aggregati in modalità active/active dagli apparati di core verso ciascun apparato di aggregazione di Campus o core del Datacenter
- Banda del link tra gli apparati di core non inferiore a 20 Gbps con interfacce dedicate all'interconnessione
- Tutte le interfacce devono inoltrare traffico
- Sistema operativo di tipo modulare (possibilità di gestione di singoli processi) con supporto completo dei protocolli di routing dinamico quali OSPF, BGP, protocolli di Multicast Layer 3
- Supporto del protocollo IPv6
- Supporto per Jumbo Frames
- Interfaccia di rete Ethernet con connettore RJ-45 per il management per apparato
- Interfaccia di Console Seriale per il management per apparato
- Completa gestione centralizzata degli apparati attraverso una suite di applicativi a corredo della fornitura

Viene richiesta l'aderenza almeno per i seguenti Standard (o equivalenti):

- IEEE 802.3z 1000Base-SX/LX
- IEEE 802.3ab 1000Base-T
- IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3ad Link Aggregation
- IEEE 802.1d Ethernet Bridging
- IEEE 802.1p Priority
- IEEE 802.1X Port-based Network Access Control
- IEEE 802.1Q Generic VLAN Registration Protocol (GVRP)
- IEEE 802.3AB LLDP
- OSPF v2

- OSPF NSSA Option
- OSPF Traps
- OSPF v2 MIB
- OSPF w/Digital Signatures (Password, MD-5)
- Graceful OSPF Restart

- RFC 1269 BGP-3 MIB
- BGP-4 MIB
- OSPF Interactions
- BGP-4
- BGP-4 Confederations
- BGP Communities Attribute
- TCP MD5 Authentication of BGP Session
- Route Flap Dampening
- Route Reflection
- BGP4 Capabilities Advertisement
- Route Refresh Capability
- Graceful Restart Mechanism for BGP

- IGMP v2
- IGMP v3
- PIM-SM
- PIM-SSM

- DNS Extensions to support IPv6
- Unicast Address Allocation Architecture
- IPv6 Path MTU Discovery
- IPv6 Addressing Architecture
- IPv6 Specification
- IPv6 Neighbor Discovery
- IPv6 Stateless Address Auto-configuration
- Transmission of IPv6 over Ethernet Networks
- IPv6 Global Unicast Address Format
- ICMPv6
- OSPFv3 for IPv6
- Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds

- UDP
- TFTP
- IP
- ICMP
- TCP
- ARP
- TELNET
- IP over Ethernet
- RARP
- TFTP Bootstrap
- Proxy ARP
- CIDR

- DHCP RELAY e SNOOPING
- DNS (client)
- General Routing
- VRRP
- NTP
- IGMP Snooping
- HTTP
- HTTPS
- Secure Shell (SSHv2)
- SNMP v1/v2c/v3
- SNMP Generic Traps
- SNMP Message Processing and Dispatching
- Industry Standard Command Line Interface (CLI)
- Multiple Configuration Files
- Multiple Software Images
- TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
- RADIUS
- Username/Password (Challenge and Response)
- Bi-level Access Mode (Standard and Exec Mode)
- Dynamic Filters and VLAN assignment
- Multiple Syslog servers

Caratteristiche soggette a valutazione per gli apparati di core del Campus:

- | | |
|--|---|
| • numero di porte 10G Ethernet LR offerte | 5 |
| • numero di porte 10G Ethernet SR offerte | 3 |
| • architettura apparato wirespeed | 4 |
| • switching capacity | 2 |
| • forwarding capacity | 2 |
| • minor consumo totale apparato, incluso interfacce ottiche | 1 |
| • aggiornamenti software (major e minor releases) e supporto TAC incluso per la durata dell'assistenza | 3 |
| • maggior durata della garanzia sull'hardware | 2 |
| • minor tempo di risoluzione guasti | 2 |

1.1.3 Apparati di aggregazione della rete di Campus.

Gli apparati di aggregazione rappresentano il punto di convergenza della connettività proveniente dai vari switch di piano, che forniscono connettività a tutte le reti utenti. Lo strato di aggregazione deve essere caratterizzato allo stesso tempo da caratteristiche di performance e flessibilità di connettività in termini di interfacce disponibili. Gli apparati di aggregazione sono collegati al core della rete attraverso una banda di almeno 20G aggregati. Per offrire garanzie di alta disponibilità ed affidabilità, il livello di aggregazione deve essere composto da due apparati fisici interconnessi in maniera tale da presentarsi agli switch di piano come un unico apparato logico, ottenendo quindi un'architettura di aggregazione resiliente a guasti sul singolo apparato, interfaccia o fibra di connessione.

Di seguito sono elencate le caratteristiche minime richieste per gli switch di aggregazione

1.1.4 Caratteristiche minime essenziali richieste a pena di esclusione per singolo apparato di aggregazione del Campus

- Numero di apparati richiesti: 10, due per ogni edificio
- Alimentazione ridondata con alimentatori sostituibili a caldo (hot swap) per apparato
- Unità di ventilazione ridondata con ventole sostituibili a caldo (hot swap) per apparato
- Almeno 1 porta 10G Ethernet attiva equipaggiata con transceiver LR (1310 nm) per apparato dedicata al link verso gli apparati di core del Campus
- Almeno 12 porte 1G Ethernet attive equipaggiate con transceiver SR (850 nm) per apparato dedicate ai link verso gli apparati di accesso del Campus
- Switching capacity non inferiore 150 Gbps per apparato
- Forwarding Capacity non inferiore a 34 Mpps per apparato
- Almeno 1000 VLAN configurabili ed attive per apparato
- Almeno 1000 VLAN Interfaces configurabili ed attive per apparato
- Realizzazione di architettura di alta affidabilità attraverso meccanismi per la creazione di un piano di forwarding unico tra due apparati
- Banda del link tra gli apparati di aggregazione non inferiore a 10 Gbps
- Supporto per Jumbo Frames
- Supporto del protocollo IPv6
- Interfaccia di rete Ethernet con connettore RJ-45 per il management per apparato
- Interfaccia di Console Seriale per il management per apparato
- Completa gestione centralizzata degli apparati attraverso una suite di applicativi a corredo della fornitura

Viene richiesta l'aderenza almeno per i seguenti Standard (o equivalenti):

- 802.3z 1000Base-SX/LX
- 802.3ab 1000Base-T
- 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
- 802.3x Flow Control
- 802.3ad Link Aggregation
- 802.1d Ethernet Bridging
- 802.1p Priority
- 802.1X Port-based Network Access Control
- 802.1Q Generic VLAN Registration Protocol (GVRP)
- 802.3AB LLDP

- SNMP v1/v2c/v3
- SNMP Generic Traps
- HTTP
- HTTPS
- Secure Shell (SSHv2)
- Industry Standard Command Line Interface (CLI)
- Multiple Configuration Files
- Multiple Software Images
- TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
- RADIUS
- TACACS/TACACS+
- Dynamic Filters and VLAN assignment
- Username/Password (Challenge and Response)
- Bi-level Access Mode (Standard and Exec Mode)
- Multiple Syslog servers

Caratteristiche soggette a valutazione per gli apparati di aggregazione del Campus:

- | | |
|--|---|
| • numero di porte Ethernet 1G SR per apparato | 3 |
| • numero di porte Ethernet 10G LR per apparato | 2 |
| • numero di porte Ethernet 10G SR per apparato | 1 |
| • switching capacity | 2 |
| • forwarding capacity | 2 |
| • minor consumo totale apparato incluse le ottiche | 1 |
| • aggiornamenti software (major e minor releases) e supporto TAC incluso per la durata dell'assistenza | 2 |
| • maggior durata della garanzia sull'hardware | 2 |
| • minor tempo di risoluzione guasti | 1 |

1.2 Il Datacenter di Sardegna Ricerche

L'architettura del sistema collocato nella sala server prevede la presenza di un armadio centrale nel quale andranno alloggiati i due apparati di core e di altri quattro armadi nei quali verranno ospitati server e storage che saranno collegati agli apparati di accesso attraverso link in rame cat. 6. Tali apparati dovranno necessariamente essere in grado di fornire un piano di forwarding condiviso attraverso meccanismi di clustering o stacking. Saranno individuate due tipologie differenti di apparati, di seguito indicati come apparati di “core o centro-stella” ed apparati di “accesso”. La soluzione proposta dovrà essere in grado di scalare almeno sino ad arrivare ad una architettura con 8 armadi per l'accesso collegati al centro stella.

1.2.1 Gli apparati di core del Datacenter

Gli apparati di core del Datacenter costituiscono il punto di concentrazione della connettività proveniente da tutti gli apparati di accesso. Dato il ruolo assunto nell'infrastruttura, essi devono essere caratterizzati da elevatissima affidabilità e robustezza. Lo strato di core è basato su due apparati fisici collegati tra loro a formare un unico apparato logico e collegati agli apparati di core del Campus secondo lo schema riportato nella figura successiva:

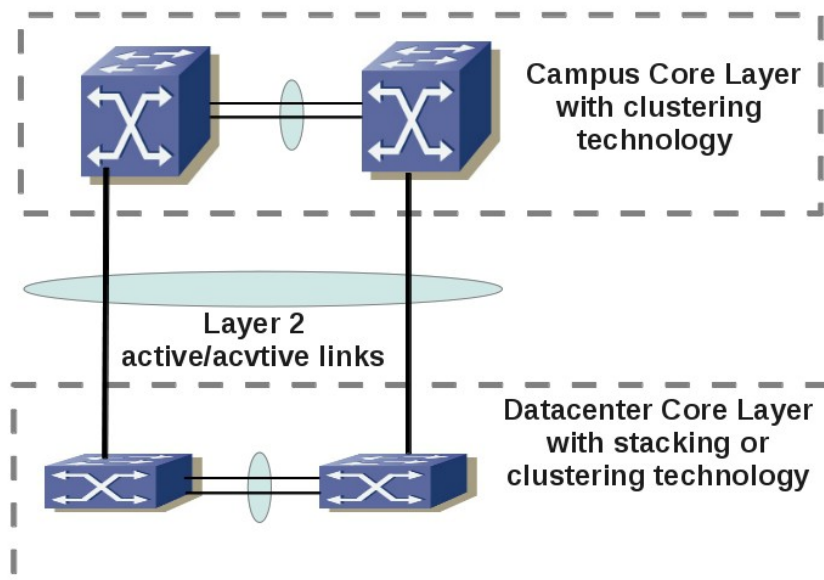


Figura 2: Inteconnessione del Datacenter alla rete di Campus

1.2.2 Caratteristiche minime essenziali richieste a pena di esclusione per ciascun apparato di core:

- Numero minimo di switch richiesti: 2
- Supporto di configurazione cluster o stacking con banda del link tra gli apparati non inferiore a 20 Gbps con interfacce dedicate all'interconnessione
- Alimentazione ridondata con unità di alimentatori sostituibili a caldo (hot swap) per apparato
- Unità di ventilazione ridondata con ventole sostituibili a caldo (hot swap) per apparato

- Supporto per 3800 VLAN configurabili ed attive per apparato
- Switching capacity non inferiore a 400 Gpbs per apparato
- Forwarding capacity non inferiore a 300 Mpps per apparato
- almeno 44 porte 10/100/1000 Base-T con connettore RJ-45 per apparato
- almeno 2 porte 10G Ethernet attive equipaggiate con transceiver SR (850 nm) per apparato dedicate al collegamento del core Datacenter verso il core del Campus
- almeno 4 porte Ethernet 1G attive equipaggiate con transceiver SR (850 nm) per apparato
- link verso ogni apparato di accesso non inferiore a 4 Gbps
- Supporto per Jumbo Frames
- Completa gestione centralizzata degli apparati attraverso una suite di applicativi a corredo della fornitura

Viene richiesta l'aderenza almeno per i seguenti Standard (o equivalenti):

- 802.1AB LLDP
- 802.1D-2004 MAC Bridging
- 802.1p Mapping to priority Queue
- 802.1x Port-based Network Access Control
- 802.3ab 1000 Base-T
- 802.3ad Link Aggregation LACP
- 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
- 802.3z 1000 Base -SX/LX
- Supporto del protocollo SNMP v1/v2c/v3
- Gestione completa dell'apparato attraverso Command Line Interface (CLI)
- Gestione completa dell'apparato attraverso SNMP, HTTP
- Supporto per il protocollo Secure Shell (SSHv2)
- Autenticazione degli utenti nelle seguenti modalita':
 - username password
 - web authentication
 - RADIUS/TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, Accounting (AAA)
- Supporto per il protocollo IPv6
- 802.1X authentication
- Dynamic VLAN Assignment
- Supporto per IGMP Snooping v1/v2/v3
- Port-based Access Control Lists
- Mirroring – Port-based e VLAN-based
- Private VLAN
- 802.1Q VLAN Tagging
- IPV4 e IPV6 static routes
- Routing tra le subnet direttamente connesse
- ACL-based inbound rate limiting and traffic policies
- Inbound rate limiting per port and per queue
- Sincronizzazione in tempo reale nell'ambito dello stack
- Hitless failover dello switch master sostituibile senza perdita di servizio e dati nello stack

System Management

- HTTP
- HTTPS
- Secure Shell (SSHv2)
- SNMP v1/v2c/v3
- SNMP Generic Traps
- SNMP Message Processing and Dispatching
- Industry Standard Command Line Interface (CLI)
- Multiple Configuration Files
- Multiple Software Images
- TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, Accounting (AAA)
- RADIUS
- Username/Password (Challenge and Response)
- Bi-level Access Mode (Standard and Exec Mode)
- Dynamic VLAN assignment
- Multiple Syslog servers

Caratteristiche soggette a valutazione per gli apparati di core del Datacenter

- | | |
|--|---|
| • switching capacity | 3 |
| • forwarding capacity | 3 |
| • numero di porte 10G Ethernet attive equipaggiate con transceiver SR (850 nm) | 3 |
| • minor consumo totale dell'apparato incluso di interfacce ottiche attive | 1 |
| • aggiornamenti software major releases e supporto TAC incluso per la durata dell'assistenza | 2 |
| • maggior durata della garanzia sull'hardware | 2 |
| • minor tempo di risoluzione guasti | 1 |

1.2.3 Gli apparati di accesso del Datacenter

Gli apparati di accesso forniscono il primo livello di connettività per tutti i servizi critici erogati da server presenti nel Datacenter. Lo schema richiesto per questo tipo di apparati è quindi tale da permetterne, ove possibile, una connettività “dual homed”. Tali apparati saranno collegati agli apparati di core del Datacenter attraverso una banda di almeno 8G aggregati, partecipando alla realizzazione di un'architettura altamente flessibile, affidabile e performante.

La soluzione architetturale scelta si basa sul modello descritto dalla figura successiva:

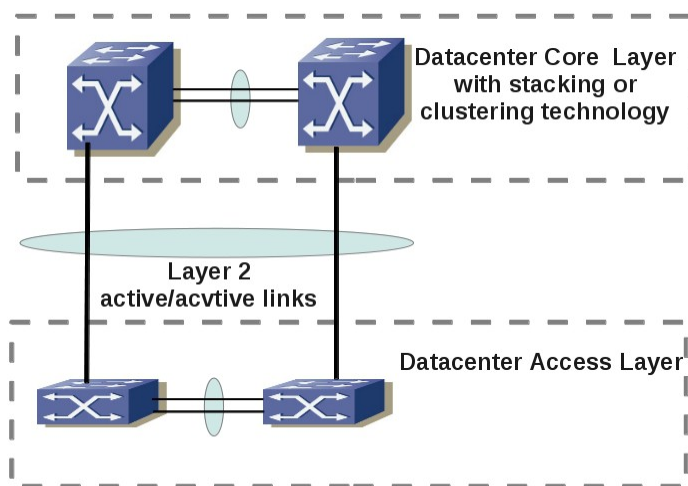


Figura 3: Collegamento tra il core e l'accesso nel Datacenter

1.2.4 Caratteristiche minime essenziali richieste a pena di esclusione per ciascun apparato di “accesso”:

- Numero minimo di switch richiesti: 8, da intendersi operanti a coppia
- Collegamento agli apparati di core del Datacenter con banda di almeno 4 Gbps per apparato di accesso
- Supporto per 2000 VLAN configurabili ed attive per apparato
- Switching capacity non inferiore a 160 Gpbs per apparato
- Forwarding capacity non inferiore a 120 Mpps per apparato
- Supporto per configurazione stacking/clustering per ciascuna coppia, in modo da fornire un piano di forwarding condiviso tra i due apparati
- Banda del link tra ciascuna coppia non inferiore a 10 Gbps con interfaccia dedicata all'interconnessione
- Supporto per Jumbo Frames
- almeno 44 porte 10/100/1000BaseT con connettore RJ-45 per apparato
- almeno 4 porte Ethernet 1G equipaggiate con transceiver SR (850 nm)
- Supporto del protocollo SNMP v1/v2c/v3
- Supporto per il protocollo Secure Shell (SSHv2)
- RADIUS/TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, Accounting (AAA)
- Supporto per il protocollo IPv6

- 802.1X authentication
- Supporto per IGMP Snooping v1/v2/v3
- Dynamic VLAN Assignment
- 802.1Q VLAN Tagging
- Completa gestione centralizzata degli apparati attraverso una suite di applicativi a corredo della fornitura

System Management

- HTTP
- HTTPS
- Secure Shell (SSHv2)
- SNMP v1/v2c/v3
- SNMP Generic Traps
- SNMP Message Processing and Dispatching
- Industry Standard Command Line Interface (CLI)
- Multiple Configuration Files
- Multiple Software Images
- TACACS/TACACS+
- Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
- RADIUS
- Username/Password (Challenge and Response)
- Bi-level Access Mode (Standard and Exec Mode)
- Multiple Syslog servers

Caratteristiche soggette a valutazione per gli apparati di accesso del Datacenter:

- | | |
|--|---|
| • alimentazione ridondata | 2 |
| • Switching capacity | 1 |
| • Forwarding capacity | 1 |
| • numero di porte 10/100/1000Base-T con connettore RJ-45 per apparato | 1 |
| • numero di porte Ethernet 1000Base-SX per apparato | 1 |
| • aggiornamenti software (major e minor releases) e supporto TAC incluso per la durata dell'assistenza | 1 |
| • maggior durata della garanzia sull'hardware | 2 |
| • minor tempo di risoluzione guasti | 1 |

1.3 Caratteristiche minime essenziali richieste a pena di esclusione per ciascun apparato di accesso PoE+:

- numero minimo di apparati richiesti: 24
- almeno 44 porte 10/100/1000Base-T PoE/PoE+ con connettore RJ-45 per apparato
- Gestione completa da linea di comando da console su porta seriale
- Gestione remota completa da riga di comando via ssh
- almeno 4 porte Ethernet 1G attive equipaggiate con transceiver SX (850 nm)
- Power budget per PoE/PoE+ non inferiore a 380 W
- Support per Jumbo Frames
- Supporto per almeno 256 VLAN configurabili ed attive

- Switching Capacity non inferiore a 160 Gbps
- Forwarding Capacity non inferiore a 120 Mpps
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- IEEE 802.1p QoS
- Possibilità di installare transceiver 10G Ethernet
- Garanzia a vita
- Sostituzione del prodotto entro 72 ore
- Aggiornamenti Software (minor release) gratuiti a vita
- Completa gestione centralizzata degli apparati attraverso una suite di applicativi a corredo della fornitura

Caratteristiche soggette a valutazione:

- | | |
|---|---|
| • stacking per la realizzazione di un piano di forwarding | 1 |
| • alimentazione ridondata | 3 |
| • switching capacity | 1 |
| • forwarding capacity | 1 |
| • numero di porte 10/100/1000Base-T con connettore RJ-45 per apparato | 1 |
| • SFP+ 1/10G per apparato 1 G SR | 2 |
| • aggiornamenti software major release | 1 |
| • minor tempo di sostituzione apparati in garanzia | 2 |

Materiali accessori:

N° 10 patch cord in fibra ottica multimodale 62,5/125 con connettori SC-LC e lunghezza 3 m
 N° 10 patch cord in fibra ottica monomodale 9/125 con connettori SC-LC e lunghezza 3 m