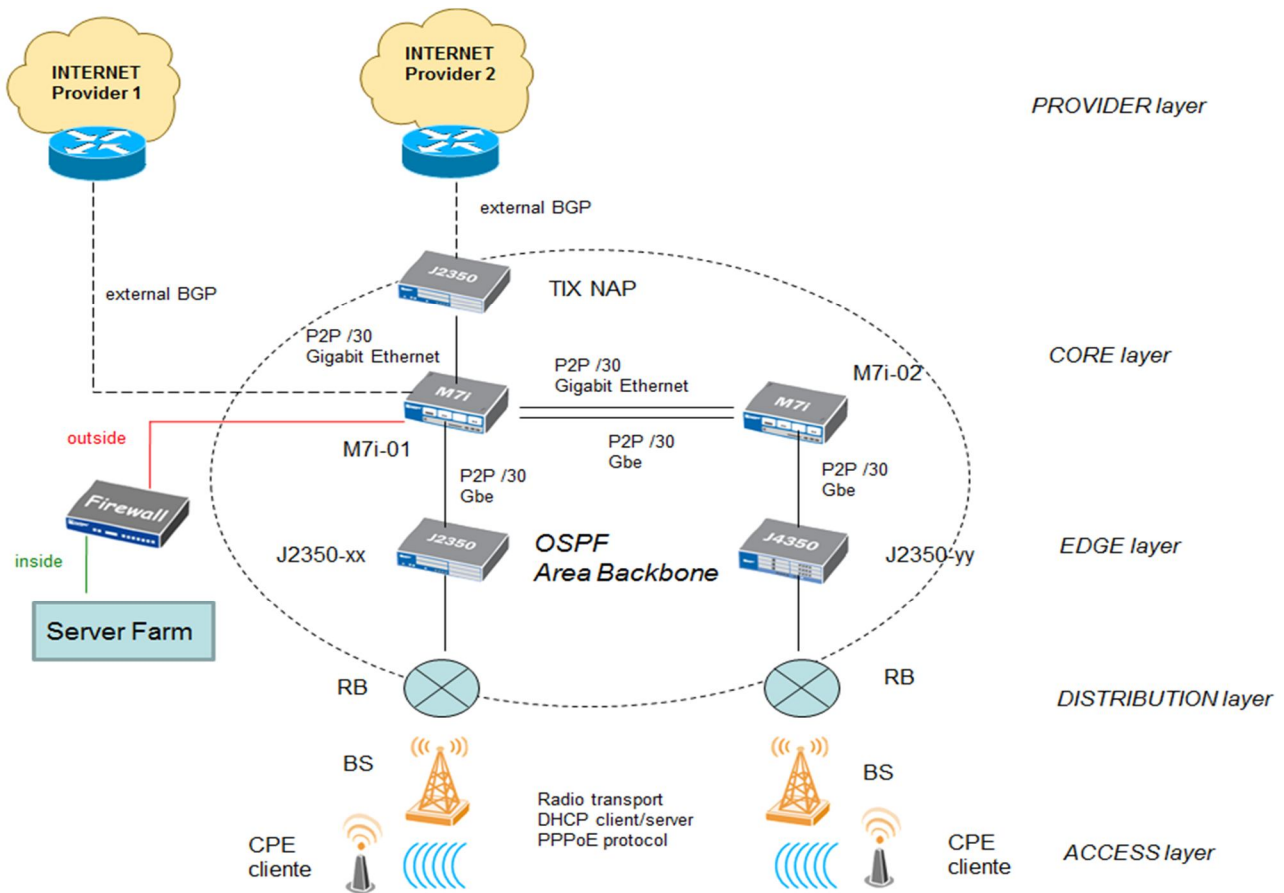


Il presente documento HLD definisce l'architettura e le configurazioni necessarie per separare la rete di management dai servizi dati dedicati al traffico cliente, con l'obiettivo di poter accedere agli apparati di core, edge ed access in modo sicuro e permesso ai soli amministratori di rete.



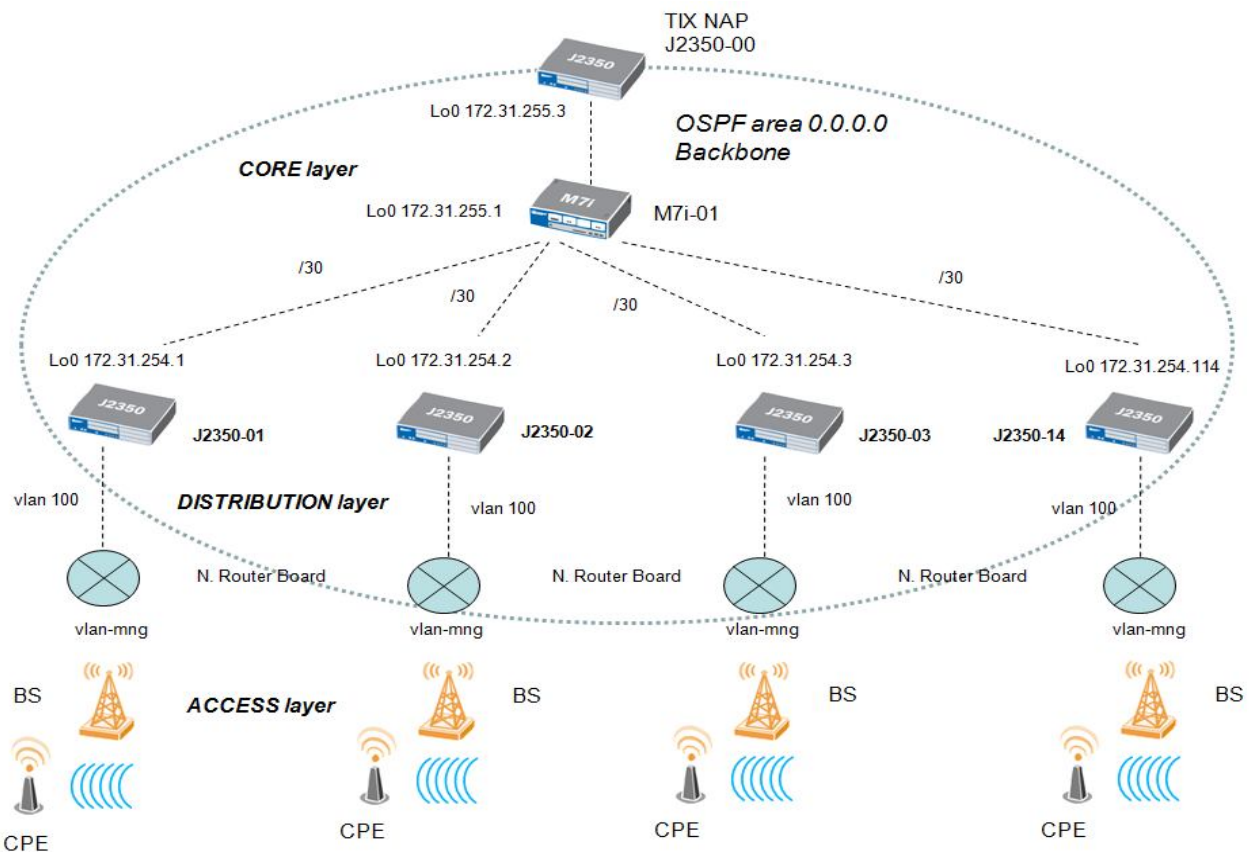
- **Core:** questo livello costituisce il backbone della rete ed include gli apparati (Juniper router – M-series) attraverso i quali avviene l'interconnessione con gli AS adiacenti (collegamento alla rete Internet) e raccolta del traffico proveniente dai PoP del livello Edge.
- **Edge:** questo livello include gli apparati nei PoP (Point of Presence) attraverso i quali avviene la distribuzione geografica della connettività. Gli apparati utilizzati in questo segmento di rete sono Juniper router – J-series. Sono previsti collegamenti multipli verso i router del Livello Core ed eventualmente interconnessioni tra i J-series per aumentare la disponibilità del link upstream.
- **Distribution:** questo livello include le Base Station utilizzate per stabilire la connettività wireless con gli utenti finali.
- **Access:** questo livello include le CPE installate presso gli utenti.

La rete è costituita per servizi di networking, management e reti clienti nattati è redistribuita e quindi raggiungibile attraverso un protocollo di routing IGP OSPF in un'unica area 0.0.0.0 di backbone.

Tale area di backbone è estesa dal livello Core sino al livello Access e più precisamente partecipano allo stesso processo di routing i router di Core (M series), i router di Edge (J series) e le Router Board di accesso (Microtik).

La rete di Management è costituita da:

- Le interfacce di loopback per i router di Core ed Edge
- Vlan 100 network: 172.16.x.0/24 (il terzo byte si riferisce al POP di pertinenza) di collegamento livello edge (router J-series) to livello distribution (router board)
- Vlan-mng network: 172.a.b.c/26 di collegamento Router Board to Base Station to CPE cliente.
-



VPN MANAGEMENT

Per ottenere una completa segregazione del traffico di management la soluzione adottata è quella di partizionare la tabella di routing di ciascun router attraverso la configurazione di VRF (Virtual Routing Forwarding) e redistribuire la classe 172.16.0.0/12 dedicata alla rete MNG attraverso un processo IGP OSPF in VRF.

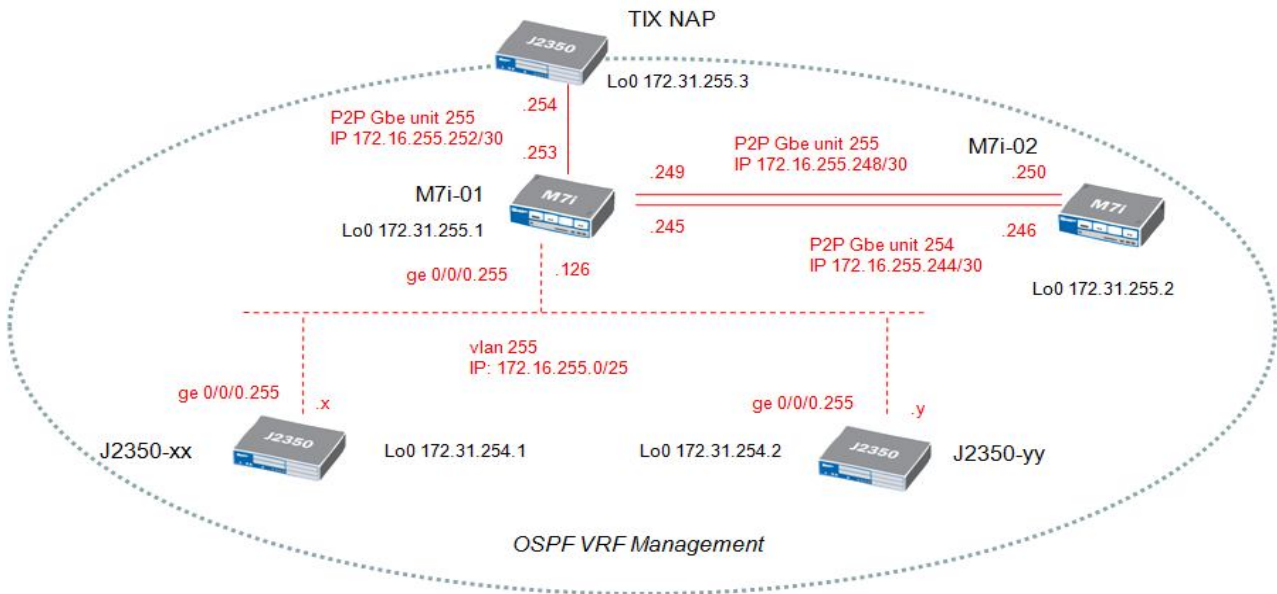


Tabelle di Configurazione CORE - EDGE

- ✚ M7i-01 to J2350-edge router
 - Vlan 255
 - 172.16.255.0/25

Router	Configurazione
M7i-01 (Core Router) POP: CORE-1	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.126/25; } } } } </pre>

<p>J2350-01 (Edge Router) POP: EDGE-01</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.1/25; } } } } </pre>
<p>J2350-02 (Edge Router) POP: EDGE-02</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.2/25; } } } } </pre>
<p>J2350-03 (Edge Router) POP: EDGE-03</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.3/25; } } } } </pre>
<p>J2350-14 Foresteria (Edge Router) POP: EDGE-14</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.14/25; } } } } </pre>
<p>J2350-12 (Edge Router) POP: EDGE-12</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "vlan VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.12/25; } } } } </pre>

✚ M7i-01 to TIX NAP

- Tag 255
- 172.16.255.252/30

Router	Configurazione
M7i-01 (Core Router) POP: CORE-01	<pre> interfaces { ge-0/0/1 { vlan-tagging; unit 255 { description "to TIX for VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.253/30; } } } } </pre>
J2350-00 TIX NAP (Core Router) POP: Milano	<pre> interfaces { ge-0/0/0 { vlan-tagging; unit 255 { description "to M7i-01 for VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.254/30; } } } } </pre>

✚ M7i-01 to M7i-02

- 1^ link
 - Tag 255
 - 172.16.255.248/30
- 2^ link
 - Tag 254
 - 172.16.255.244/30

Router	Configurazione
<p>M7i-01 (Core Router) POP: CORE-01</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/2 { vlan-tagging; unit 255 { description "to M7i-02 for VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.249/30; } } } } ! interfaces { ge-0/0/3 { vlan-tagging; unit 254 { description "to M7i-02 for VRF Management"; vlan-id 254; family inet { address 172.16.255.245/30; } } } } </pre>
<p>M7i-02 (Core Router) POP: CORE-02</p>	<pre> interfaces { ge-0/0/2 { vlan-tagging; unit 255 { description "to M7i-01 for VRF Management"; vlan-id 255; family inet { address 172.16.255.250/30; } } } } ! interfaces { ge-0/0/3 { vlan-tagging; unit 254 { description "to M7i-01 for VRF Management"; vlan-id 254; family inet { address 172.16.255.246/30; } } } } </pre>

Tabelle di Configurazione VRF Management

I router interessati alla configurazione VRF sono i seguenti:

- M7i-01: Core Router
- M7i-02: Core Router
- J2350-00: TIX NAP
- J2350-01: Edge Router 01
- J2350-02: Edge Router 02
- J2350-03: Edge Router 03
- J2350-14: Edge Router 14
- J2350-12: Edge Router 12

M7i-01 config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.255; interface ge-0/0/2.255; interface ge-0/0/3.254; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; protocols { ospf { area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.255; interface ge-0/0/2.255; interface ge-0/0/3.254; interface lo0.0; } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs TIX NAP</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-02 (1^ link)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-02 (2^ link)</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Processo di routing in VRF</p> <p>Ospf protocol</p> <p>Area ospf di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs TIX NAP</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-02 (1^ link)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-02 (2^ link)</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>

M7i-02 config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/2.255; interface ge-0/0/3.254; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; protocols { ospf { area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/2.255; interface ge-0/0/3.254; interface lo0.0; } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01 (1^ link)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01 (2^ link)</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Processo di routing in VRF</p> <p>Ospf protocol</p> <p>Area ospf di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01 (1^ link)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01 (2^ link)</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>

TIX-NAP config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; protocols { ospf { area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface lo0.0; } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Processo di routing in VRF</p> <p>Ospf protocol</p> <p>Area ospf di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento vs M7i-01</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>

Le Router Board verranno gestite attraverso l'interfaccia fisica di management con IP 172.16.x.y (x=POP) ; (Y=RB) poiché la stessa rete è direttamente connessa ai router di edge (ge-0/0/1.100) e redistribuita via OSPF in VRF Management.

La raggiungibilità degli apparati di accesso quali Base Station e CPE cliente si ottiene con la configurazione di specifiche rotte statiche in VRF Management sui router di edge, con il seguente formato:

static

route <rete management locale> next-hop <172.16.x.y>; dove per il next-hop l'indirizzo IP ha il seguente significato:

- 172.16 (rete management)
- .x (POP di competenza)
- .y (è il numero decimale, ultimo byte dell'indirizzo, assegnato alla interfaccia di management vlan 100 della router board).

J2350-01 Edge config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; routing-options { static { route 172.17.2.128/26 next-hop 172.16.1.6; route 172.17.2.192/26 next-hop 172.16.1.10; route 172.17.3.64/26 next-hop 172.16.1.13; route 172.17.3.128/26 next-hop 172.16.1.13; route 172.17.3.192/26 next-hop 172.16.1.15 } protocols { ospf { export red-stat-vrf-MNG; area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; } } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Modalità Route Option</p> <p>Static Route</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Nugola</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Crespina</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Lorenzana 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Lorenzana 2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng La Pace</p> <p>Modalità Protocol</p> <p>OSPF</p> <p>Redistribuzione policy per le statiche in OSPF VRF</p> <p>Area di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>

<pre>policy-options { policy-statement red-stat-vrf-MNG { term 1 { from protocol static; then accept; } } }</pre>	<p>Modalità Policy Option</p> <p>Richiamo al nome della policy sotto ospf</p> <p>Term 1</p>
---	---

J2350-02 Edge config:

Configurazione	Descrizione
<pre>routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; routing-options { static { route 172.17.0.0/26 next-hop 172.16.2.2; route 172.17.0.64/26 next-hop 172.16.2.2; route 172.17.0.128/26 next-hop 172.16.2.5; route 172.17.0.192/26 next-hop 172.16.2.5; route 172.17.1.0/26 next-hop 172.16.2.12; route 172.17.1.64/26 next-hop 172.16.2.12; route 172.17.1.128/26 next-hop 172.16.2.15; route 172.17.1.192/26 next-hop 172.16.2.15; route 172.17.2.0/26 next-hop 172.16.2.17; route 172.17.2.64/26 next-hop 172.16.2.17; } protocols { ospf { export red-stat-vrf-MNG; area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; } } } } } }</pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Modalità Route Option</p> <p>Static Route</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Duomo 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Duomo 2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Santuario 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Santuario 2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Pochini 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Pochini 2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Asciano 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Asciano 2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Menconi 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Menconi 2</p> <p>Modalità Protocol</p> <p>OSPF</p> <p>Redistribuzione policy per le statiche in OSPF VRF</p> <p>Area di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>
<pre>policy-options { policy-statement red-stat-vrf-MNG { term 1 { from protocol static; then accept; } } }</pre>	<p>Modalità Policy Option</p> <p>Richiamo al nome della policy sotto ospf</p> <p>Term 1</p>

J2350-03 Edge config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; routing-options { static { route 172.17.11.0/27 next-hop 172.16.3.42; route 172.17.11.32/27 next-hop 172.16.3.42; } protocols { ospf { export red-stat-vrf-MNG; area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.100; interface lo0.0; } } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Modalità Route Option</p> <p>Static Route</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Castellina Cim. 1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Castellina Cim. 2</p> <p>Modalità Protocol</p> <p>OSPF</p> <p>Redistribuzione policy per le statiche in OSPF VRF</p> <p>Area di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>
<pre> policy-options { policy-statement red-stat-vrf-MNG { term 1 { from protocol static; then accept; } } } </pre>	<p>Modalità Policy Option</p> <p>Richiamo al nome della policy sotto ospf</p> <p>Term 1</p>

J2350-14 Edge config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.99; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; routing-options { static { route 172.17.8.0/24 next-hop 172.16.14.2; route 172.17.7.0/26 next-hop 172.16.14.2; route 172.17.7.64/26 next-hop 172.16.14.2; route 172.17.7.128/26 next-hop 172.16.14.2; route 172.17.7.192/26 next-hop 172.16.14.2; route 172.17.9.0/25 next-hop 172.16.14.3; route 172.17.4.0/26 next-hop 172.16.14.4; route 172.17.4.64/26 next-hop 172.16.14.4; protocols { ospf { export red-stat-vrf-MNG; area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.99; interface lo0.0; } } } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Modalità Route Option</p> <p>Static Route</p> <p>IP route static in VRF per sito mng SL</p> <p>IP route static in VRF per sito mng A1</p> <p>IP route static in VRF per sito mng A2</p> <p>IP route static in VRF per sito mng A3</p> <p>IP route static in VRF per sito mng A4</p> <p>IP route static in VRF per sito mng Latignano</p> <p>IP route static in VRF per sito Cascina 1</p> <p>IP route static in VRF per sito Cascina 2</p> <p>Modalità Protocol</p> <p>OSPF</p> <p>Redistribuzione policy per le statiche in OSPF VRF</p> <p>Area di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>
<pre> policy-options { policy-statement red-stat-vrf-MNG { term 1 { from protocol static; then accept; } } } </pre>	<p>Modalità Policy Option</p> <p>Richiamo al nome della policy sotto ospf</p> <p>Term 1</p>

J2350-12 Edge config:

Configurazione	Descrizione
<pre> routing-instances { Management { description VRF_Management; instance-type vrf; interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.99; interface lo0.0; route-distinguisher 172.16.0.0:1; vrf-target target:172.16.0.0:1; routing-options { static { route 172.17.9.128/25 next-hop 172.16.12.2; route 172.17.10.0/26 next-hop 172.16.12.7; route 172.17.10.128/26 next-hop 172.16.12.8; protocols { ospf { export red-stat-vrf-MNG; area 0.0.0.0 { interface ge-0/0/0.255; interface ge-0/0/1.99; interface lo0.0; } } } } } } } </pre>	<p>Creazione di un nuovo dominio di routing</p> <p>Name dominio: Management</p> <p>Description di riferimento</p> <p>Dominio di routing in modalità VRF</p> <p>Interfaccia in VRF (vlan 255 Core Edge Router)</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Loopback di Management in VRF</p> <p>VPN IPv4 address family; <ip address:number></p> <p>Target community per import export route</p> <p>Modalità Route Option</p> <p>Static Route</p> <p>IP route static in VRF per sito Mariano del Friuli</p> <p>IP route static in VRF per sito San Pier D'isonzo 1</p> <p>IP route static in VRF per sito San Pier D'isonzo 2</p> <p>Modalità Protocol</p> <p>OSPF</p> <p>Redistribuzione policy per le statiche in OSPF VRF</p> <p>Area di backbone in VRF</p> <p>Interfaccia di collegamento in VRF router core-edge</p> <p>Interfaccia in VRF collegamento rete Management</p> <p>Redistribuzione loopback di management.</p>
<pre> policy-options { policy-statement red-stat-vrf-MNG { term 1 { from protocol static; then accept; } } } </pre>	<p>Modalità Policy Option</p> <p>Richiamo al nome della policy sotto ospf</p> <p>Term 1</p>