

Configurazione e verifica del routing della sovrimpressionazione multicast vEdge

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Premesse](#)

[Configurazione](#)

[Esempio di rete](#)

[Configurazioni](#)

[Verifica](#)

[Risoluzione dei problemi](#)

[Conclusioni](#)

Introduzione

Questo documento descrive come configurare il multicast in un ambiente SD-WAN ed è specifico per i router vEdge. Tutte le configurazioni sono basate su PIM (Protocol Independent Multicast) Auto-Rendezvous Point (RP). Mostra uno scenario di rete di esempio, la configurazione e gli output di verifica.

Prerequisiti

Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento. Tuttavia, una conoscenza base del multicast e una conoscenza operativa di SD-WAN possono aiutare.

Componenti usati

Il documento può essere consultato per tutte le versioni software o hardware.

Le informazioni discusse in questo documento fanno riferimento a dispositivi usati in uno specifico ambiente di emulazione. Su tutti i dispositivi menzionati nel documento la configurazione è stata ripristinata ai valori predefiniti. Se la rete è operativa, valutare attentamente eventuali conseguenze derivanti dall'uso dei comandi.

Premesse

Qui potete trovare un elenco di acronimi utilizzati in questo articolo.

- vEdge (VE)
- FHR (First Hop Router)
- LHR (Last Hop Router)
- Punto di rendering (RP)
- VPN (Virtual Private Network)
- Protocollo OMP (Overlay Management Protocol)
- TLOC (Transport Location)
- Protocollo IGMP (Internet Group Management Protocol)
- Cloud Service Router (CSR)
- PIM (Protocol Independent Multicast)
- Base informazioni routing multicast (MRIB) o tabella di routing multicast
- Reverse Path Forwarding (RPF)
- Durata (TTL)

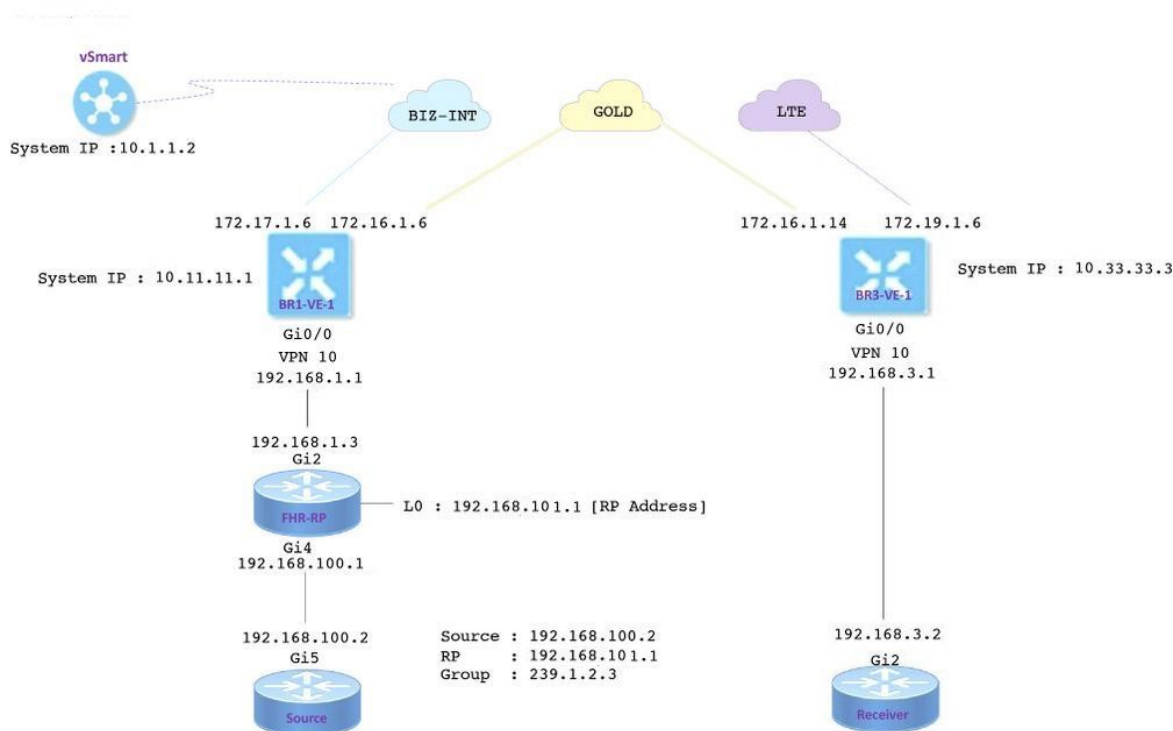
Per una descrizione dettagliata della terminologia SD-WAN, fare riferimento alla [terminologia Cisco SD-WAN](#)

Configurazione

Per una panoramica generale sul multicast Cisco SD-WAN, fare riferimento a [Panoramica sul routing della sovrapposizione multicast](#).

Esempio di rete

Nota: In questa topologia, sia BR1-VE-1 che BR3-VE-1 hanno TLOC GOLD in comune. In scenari reali, i siti possono avere TLOC uguali o diversi.



Configurazioni

BR1-VE-1 presenta una configurazione di base SD-WAN overlay/underlay con un percorso predefinito. Inoltre, il replicatore multicast locale e PIM sono stati configurati sull'interfaccia Ge0/0. Il comando **multicast-replicator local** configura il router VE come replicatore multicast.

```
vpn 10
router
  multicast-replicator local
  pim
    auto-rp
    interface ge0/0
  exit
!
interface ge0/0
  ip address 192.168.1.1/24
  no shutdown
```

BR3-VE-1 presenta una configurazione di base SD-WAN overlay/underlay con un percorso predefinito. Inoltre, IGMP e PIM sono configurati sull'interfaccia Ge0/0.

```
vpn 10
router
  pim
    auto-rp
    interface ge0/0
  exit
!
  igmp
    interface ge0/0
  exit
!
interface ge0/0
  ip address 192.168.3.1/24
  no shutdown
```

Il router RP ha anche una configurazione di base dell'underlay con un percorso predefinito.

Nota: è obbligatorio utilizzare un dispositivo non Viptela come RP. Nell'esempio, è stato usato a questo scopo il software CSR con Cisco IOS® XE.

```
ip multicast-routing distributed
!
interface Loopback0 ip address 192.168.101.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode !! interface
GigabitEthernet2 ip address 192.168.1.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode !!! ip pim send-rp-
announce Loopback0 scope 20 ip pim send-rp-discovery Loopback0 scope 20
```

Quando si utilizza Auto-RP, si verificano i seguenti eventi:

1. L'agente di mapping RP resta in ascolto su un indirizzo di gruppo conosciuto CISCO-RP-ANNUNCE (224.0.1.39), al quale vengono inviati gli annunci RP candidati. Quando si utilizza Auto-RP per distribuire le mappature da gruppo a RP, il comando **ip pim send-rp-notice** determina l'invio da parte del router di un messaggio di annuncio Auto-RP al gruppo


```
BR3-VE-1# show igmp groups
```

VPN	IF NAME	GROUP	V1 MEMBERS PRESENT	STATE	UPTIME	EXPIRES	V1 EXPIRES	EVENT
10	ge0/0	239.1.2.3	false	members-present	1:11:00:11	0:00:02:41	-	membership-report

Passaggio 3. vSmart riceve una voce (*,G) tramite OMP e inoltra queste informazioni al replicatore.

```
vsmart# show omp multicast-routes
```

Code:

C -> chosen
I -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L -> looped
R -> resolved
S -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid

ADDRESS FAMILY	SOURCE TYPE	VPN	ORIGINATOR	DESTINATION	GROUP	SOURCE	FROM PEER	RP	STATUS
ipv4	(* ,G)	10	10.33.33.3	10.11.11.1	239.1.2.3	0.0.0.0	10.33.33.3	192.168.101.1	C,R

Passaggio 4. In questa topologia BR1-VE-1 funge da replicatore. BR1-VE-1 inoltra queste informazioni all'RP.

```
BR1-VE-1# show omp multicast-routes
```

Code:

C -> chosen
I -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L -> looped
R -> resolved
S -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid

ADDRESS FAMILY	SOURCE TYPE	VPN	ORIGINATOR	DESTINATION	GROUP	SOURCE	PEER	RP	STATUS
ipv4	(* ,G)	10	10.33.33.3	10.11.11.1	239.1.2.3	0.0.0.0	10.1.1.2	192.168.101.1	C,I,R

Passaggio 5. Viene ora creata una voce (*,G) nell'RP.

```

FHR-RP#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.2.3), 1d12h/00:02:51, RP 192.168.101.1, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2, Forward/Sparse, 1d12h/00:02:51

```

Passaggio 6. Ora, è il turno dell'origine per la registrazione con l'RP. Nell'esempio, il traffico multicast viene generato usando il comando **ping** con l'indirizzo multicast come destinazione.

```

Source#ping 239.1.2.3 repeat 10
Type escape sequence to abort.
Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 239.1.2.3, timeout is 2 seconds:

```

<SNIP>

L'origine invia un messaggio di registro all'RP.

```

FHR-RP#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.2.3), 00:00:12/00:03:27, RP 192.168.101.1, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2, Forward/Sparse, 00:00:02/00:03:27

(192.168.100.2, 239.1.2.3), 00:00:12/00:02:47, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet4, RPF nbr 192.168.100.2

```

Outgoing interface list:

GigabitEthernet2, Forward/Sparse, 00:00:02/00:03:29

<SNIP>

Passaggio 7. BR1-VE-1 inoltra il messaggio di unione PIM (S, G) a vSmart. Analogamente a un join IGMP, i messaggi di join PIM (S, G) vengono trasmessi come parte dei router multicast negli aggiornamenti OMP. vSmart ora ha la voce (S, G) creata nel MRIB. (S, G) le informazioni vengono quindi inoltrate al replicatore e a LHR tramite OMP.

Nota: In uno scenario reale, il replicatore può trovarsi nello stesso sito o in un sito diverso a seconda delle preferenze di progettazione.

```
vsmart# show omp multicast-routes
```

Code:

C -> chosen

I -> installed

Red -> redistributed

Rej -> rejected

L -> looped

R -> resolved

S -> stale

Ext -> extranet

Stg -> staged

Inv -> invalid

ADDRESS SOURCE

FAMILY TYPE VPN ORIGINATOR DESTINATION GROUP SOURCE FROM PEER RP

STATUS

```
-----  
-----  
ipv4 (*,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 0.0.0.0 10.33.33.3 192.168.101.1  
C,R  
      (S,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 192.168.100.2 10.33.33.3 -  
C,R
```

```
BR1-VE-1# show omp multicast-routes
```

Code:

C -> chosen

I -> installed

Red -> redistributed

Rej -> rejected

L -> looped

R -> resolved

S -> stale

Ext -> extranet

Stg -> staged

Inv -> invalid

ADDRESS SOURCE FROM

FAMILY TYPE VPN ORIGINATOR DESTINATION GROUP SOURCE PEER RP

STATUS

```
-----  
-----  
ipv4 (*,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 0.0.0.0 10.1.1.2 192.168.101.1  
C,I,R  
      (S,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 192.168.100.2 10.1.1.2 -  
C,I,R
```

Passaggio 8. Nell'ultimo router hop è ora presente la voce (S, G). LHR invia un join (S, G) a un'origine.

Nota: Nell'output potete vedere che per entrambe le voci (*, G) e (S, G) il creatore è indicato come 10.33.33.3 e la destinazione è 10.11.11.1 per il gruppo. Questo perché LHR BR3-VE-1 è responsabile della creazione della voce (*, G) e di (S, G) join per costruire il control plane multicast.

```
BR3-VE-1# show omp multicast-routes
```

```
Code:
```

```
C -> chosen
```

```
I -> installed
```

```
Red -> redistributed
```

```
Rej -> rejected
```

```
L -> looped
```

```
R -> resolved
```

```
S -> stale
```

```
Ext -> extranet
```

```
Stg -> staged
```

```
Inv -> invalid
```

```
ADDRESS SOURCE FROM
```

```
FAMILY TYPE VPN ORIGINATOR DESTINATION GROUP SOURCE PEER RP
```

```
STATUS
```

```
-----  
-----  
ipv4 (*,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.101.1  
C,Red,R  
(S,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 192.168.100.2 0.0.0.0 -  
C,Red,R
```

Verifica del piano dati:

Il flusso del traffico ideale deve essere (da/a):

1. Fonte per FHR-RP
2. FHR-RP per VE
3. VE sul replicatore
4. Replicator per LHR
5. LHR al destinatario

Nota: Questo documento non fornisce dettagli sulla commutazione PIM RPT e SPT.

Nell'esempio, il flusso del traffico è il seguente:

1. Dall'origine all'FHR-RP
2. Da FHR-RP a BR1-VE-1
3. Da BR1-VE-1 a BR3-VE-1 tramite data plane tunnel IPsec
4. BR3-VE-1 al ricevitore

Nota: Il traffico multicast scorre tra BR1-VE-1 e BR3-VE-1 tramite tunnel IPsec del data

plane. vSmart Controller non partecipa mai all'inoltro del traffico effettivo.

In questa topologia BR1-VE-1 è configurato come replicatore e si trova vicino all'origine. È possibile che i replicatori si trovino in un sito diverso da quello di origine. In ogni caso, assicurarsi che i tunnel del piano dati siano attivi tra un particolare sito e un particolare sito in cui risiede il replicatore.

```
BR1-VE-1# show multicast topology
```

```
Flags:
```

```
S: SPT switchover
```

```
OIF-Flags:
```

```
A: Assert winner
```

UPSTREAM		JOIN				OIF			UPSTREAM	UPSTREAM
VPN	GROUP	SOURCE	TYPE	OIF	OIF	RP ADDRESS	REPLICATOR	NEIGHBOR	STATE	
INTERFACE	UP TIME	EXPIRES	INDEX	NAME	FLAGS	OIF TUNNEL				
10	224.0.1.39	192.168.101.1	Auto-RP	-	-	-	-	192.168.1.3	joined	
ge0/0	0:00:41:29	0:00:02:33	513	-	-	10.33.33.3				
10	224.0.1.40	192.168.101.1	Auto-RP	-	-	-	-	192.168.1.3	joined	
ge0/0	0:00:41:26	0:00:02:17	513	-	-	10.33.33.3				
10	239.1.2.3	0.0.0.0	(* ,G)	-	-	192.168.101.1	-	192.168.1.3	joined	
ge0/0	0:00:03:47	0:00:00:53	513	-	-	10.33.33.3				
10	239.1.2.3	192.168.100.2	(S,G)	-	-	-	-	192.168.1.3	joined	
ge0/0	0:00:00:10	0:00:00:52	513	-	-	10.33.33.3				

```
BR1-VE-1# show bfd sessions system-ip 10.33.33.3
```

DST PUBLIC		SOURCE TLOC		DST PUBLIC		REMOTE TLOC			
SYSTEM IP	SITE ID	STATE	COLOR	DETECT	COLOR	TX	SOURCE IP	UPTIME	
IP		PORT	ENCAP	MULTIPLIER	INTERVAL(msec)				
10.33.33.3	30	up	gold		gold		172.16.1.6		
172.16.1.14			12406	ipsec	7	1000	3:21:24:02	0	
10.33.33.3	30	up	gold		lte		172.16.1.6		
172.19.1.6			12426	ipsec	7	1000	3:21:24:02	0	
10.33.33.3	30	up	biz-internet		gold		172.17.1.6		
172.16.1.14			12406	ipsec	7	1000	3:21:24:59	0	
10.33.33.3	30	up	biz-internet		lte		172.17.1.6		
172.19.1.6			12426	ipsec	7	1000	3:21:24:59	0	

```
BR1-VE-1# show multicast topology vpn 10 239.1.2.3 topology-oil
```

```
Flags:
```

```
S: SPT switchover
```

```
OIF-Flags:
```

```
A: Assert winner
```

VPN	GROUP	SOURCE	JOIN	INDEX	OIF	OIF	OIF TUNNEL
			TYPE		NAME	FLAGS	
10	239.1.2.3	0.0.0.0	(* ,G)	513	-	-	10.33.33.3
10	239.1.2.3	192.168.100.2	(S,G)	513	-	-	10.33.33.3

```
BR3-VE-1# show bfd sessions system-ip 10.11.11.1
          SOURCE TLOC      REMOTE TLOC
DST PUBLIC          DST PUBLIC      DETECT      TX
SYSTEM IP          SITE ID  STATE      COLOR      COLOR      SOURCE IP
IP                PORT      ENCAP      MULTIPLIER  INTERVAL(msec) UPTIME
TRANSITIONS
-----
-----
10.11.11.1         10      up        gold        gold        172.16.1.14
172.16.1.6        12406   ipsec    7           1000        3:21:25:16  0
10.11.11.1         10      up        gold        biz-internet 172.16.1.14
172.17.1.6        12406   ipsec    7           1000        3:21:26:13  0
10.11.11.1         10      up        lte         gold        172.19.1.6
172.16.1.6        12406   ipsec    7           1000        3:21:25:16  0
10.11.11.1         10      up        lte         biz-internet 172.19.1.6
172.17.1.6        12406   ipsec    7           1000        3:21:26:13  0
```

Passaggio 9. Il ricevitore sta ricevendo traffico.

```
Receiver#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.2.3), 1d13h/stopped, RP 192.168.101.1, flags: SJPC
  Incoming interface: GigabitEthernet2, RPF nbr 192.168.3.1
  Outgoing interface list: Null

(192.168.100.2, 239.1.2.3), 00:01:08/00:01:51, flags: PLTX
  Incoming interface: GigabitEthernet2, RPF nbr 192.168.3.1
  Outgoing interface list: Null
```

```
Receiver#show ip mroute count
Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes.
```

```
IP Multicast Statistics
6 routes using 3668 bytes of memory
3 groups, 1.00 average sources per group
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)

Group: 239.1.2.3, Source count: 1, Packets forwarded: 0, Packets received: 16
  RP-tree: Forwarding: 0/0/0/0, Other: 7/0/7
  Source: 192.168.100.2/32, Forwarding: 0/0/0/0, Other: 9/0/9
```

```

Source#ping 239.1.2.3 repeat 10
Type escape sequence to abort.
Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 239.1.2.3, timeout is 2 seconds:
Reply to request 0 from 192.168.3.2, 221 ms
Reply to request 1 from 192.168.3.2, 238 ms
Reply to request 2 from 192.168.3.2, 135 ms
Reply to request 3 from 192.168.3.2, 229 ms
Reply to request 4 from 192.168.3.2, 327 ms
Reply to request 5 from 192.168.3.2, 530 ms
<SNIP>

```

Risoluzione dei problemi

Le informazioni contenute in questa sezione permettono di risolvere i problemi relativi alla configurazione.

1. Verificare che (*, G) e (S,G) siano presenti nel RP.
2. Assicurarsi di disporre di tunnel del piano dati e che le sessioni BFD siano attive tra VE e il sito in cui il replicatore è configurato con l'aiuto del comando **show bfd session**.
3. Verificare che BR3-VE-1 abbia appreso informazioni sul replicatore su BR1-VE-1.

```
BR3-VE-1# show multicast replicator
```

VPN	REPLICATOR ADDRESS	REPLICATOR STATUS	LOAD PERCENT
10	10.11.11.1	UP	-

4. Verificare che sia stato stabilito un tunnel multicast con BR3-VE-1.

```
BR3-VE-1# show multicast tunnel
```

VPN	TUNNEL ADDRESS	TUNNEL STATUS	REPLICATOR
10	10.11.11.1	UP	yes

5. Verificare che il mapping da gruppo a RP sia distribuito e corretto.

```
BR3-VE-1#show pim rp-mapping
```

VPN	TYPE	GROUP	RP ADDRESS
10	Auto-RP	224.0.0.0/4	192.168.101.1

6. Verificare che le route multicast (*, G) e (S, G) vengano propagate correttamente a vEdge, al router Replicator e a vSmart. Utilizzare i comandi **show multicast topology** e **show omp multicast-route**.

7. Controllare la tabella RPF su LHR.

```
BR3-VE-1# show multicast rpf | tab
```

VPN	RPF ADDRESS	RPF STATUS	NEXTHOP COUNT	INDEX	RPF NBR ADDR	RPF IF NAME	RPF TUNNEL	RPF TUNNEL COLOR	RPF TUNNEL ENCAP
--									
10	192.168.101.1	resolved	2	0	10.11.11.1	-	10.11.11.1	biz-internet	ipsec
				1	10.11.11.1	-	10.11.11.1	gold	ipsec
10	192.168.100.2	resolved	2	0	10.11.11.1	-	10.11.11.1	biz-internet	ipsec
				1	10.11.11.1	-	10.11.11.1	gold	ipsec

8. Verificare che LHR abbia appreso tutte le informazioni richieste sui gruppi Auto-RP e multicast di dati con l'aiuto del comando **show ip mfib summary**.

9. Verificare che l'output del comando **show ip mfib oil** sull'LHR contenga un'interfaccia di uscita che punta al router ricevitore.

10. Controllare i flussi di traffico con l'aiuto del comando **show ip mfib stats**.

Altri comandi utili per il debug:

- **debug pim auto-rp level high**: abilita il debug auto-rp.
- **debug pim events level high vpn <vpn number>** - Abilita il debug degli eventi PIM.
- **debug ftm mcast** - Abilita il debug della programmazione multicast.

Conclusioni

Questi scenari sono stati testati correttamente in questa topologia.

- L'origine multicast è connessa direttamente all'RP nello stesso sito e il ricevitore si trova nel sito remoto (scenario di test).
- Il ricevitore multicast è collegato direttamente all'RP nello stesso sito, mentre l'origine si trova in un sito remoto.
- La sorgente multicast è collegata direttamente al VE, mentre il ricevitore e l'RP si trovano sul sito remoto.