

Configurare la modalità etichetta VRF con il supporto del vettore

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Premesse](#)

[Configurazione](#)

[Esempio di rete](#)

[Configurazioni](#)

[Verifica](#)

[Modalità etichetta per VRF](#)

[Piano di inoltro MPLS](#)

[Cattura di wireshark a PE121 \(Gi0/0/0/5\)](#)

[Modalità etichetta per CE](#)

[Piano di inoltro MPLS](#)

[Cattura di wireshark a PE121 \(Gi0/0/0/5\)](#)

[Risoluzione dei problemi](#)

[Conclusioni](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto il motivo per cui la modalità di routing e inoltro virtuale (VRF) o etichetta CE (Per-Customer Equipment) non è supportata nello scenario CSC (Carrier Supporting Carrier). Inoltre, come si comporta il piano di inoltro quando si esegue la migrazione di un cliente CSC da Per-Prefix a qualsiasi altra modalità etichetta VRF.

Prerequisiti

Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

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

Le VPN BGP Layer 3 supportano in genere le seguenti modalità di allocazione delle etichette MPLS sul server PE:

Per prefisso: Per impostazione predefinita, tutte le route apprese da CE utilizzano la modalità prefisso. Per ogni prefisso VPNv4 viene generata un'etichetta VPN.

La modalità per CE alloca un'etichetta VPN per ogni hop successivo BGP (ad esempio, la modalità per VRF del router CE alloca un'etichetta VPN per ogni VRF). Per impostazione predefinita, tutte le interfacce connesse e ridistribuite in PE utilizzeranno un'etichetta di aggregazione per-vrf (include: connessi, ridistribuiti, statici su null0 e aggregati BGP).

	Per prefisso	Per CE	Per-VRF
Allocazione etichette	Un promemoria per prefisso (impostazione predefinita)	Un promemoria per ce	Un'etichetta per ogni VRF
Risparmio sulle etichette	NESSUNA	Moderate (Medio)	massimo
Descrizione	Alloca un'etichetta del servizio MPLS separata per ogni prefisso	Allocazione di un'etichetta di servizio per tutti i prefissi appresi da un CE	Allocazione di un'etichetta di servizio per tutti i prefissi appresi in un VRF

In questo documento viene descritto il metodo di allocazione delle etichette che può essere utilizzato nello scenario CSC.

Il servizio di supporto del vettore (CSC, Carrier Support Carrier Carrier Carrier) è attuato in circostanze in cui un fornitore di servizi deve utilizzare i servizi di trasporto forniti da un altro fornitore di servizi. Il fornitore di servizi che fornisce il trasporto è chiamato backbone carrier e il fornitore di servizi che utilizza i servizi forniti dal backbone carrier è chiamato customer carrier. Il gestore telefonico del cliente può essere un provider ISP o un provider di servizi VPN MPLS.

Nel modello CSC, i collegamenti tra la backbone e la portante del cliente sono abilitati a MPLS per fornire un percorso LSP end-to-end tra i due siti POP presenti nella rete della portante del cliente. Nel modello CSC, il vettore backbone che fornisce servizi VPN MPLS al vettore cliente è a conoscenza solo delle rotte interne del vettore cliente. Queste route sono rilevanti per la creazione del percorso LSP tra i due siti POP e per la formazione della sessione iBGP o MP-iBGP tra i siti POP. Le reti utente verranno quindi trasportate attraverso questa sessione iBGP o MP-iBGP.

Ad esempio, nel diagramma indicato SP1 funge da portante backbone e SP2 da portante del cliente.

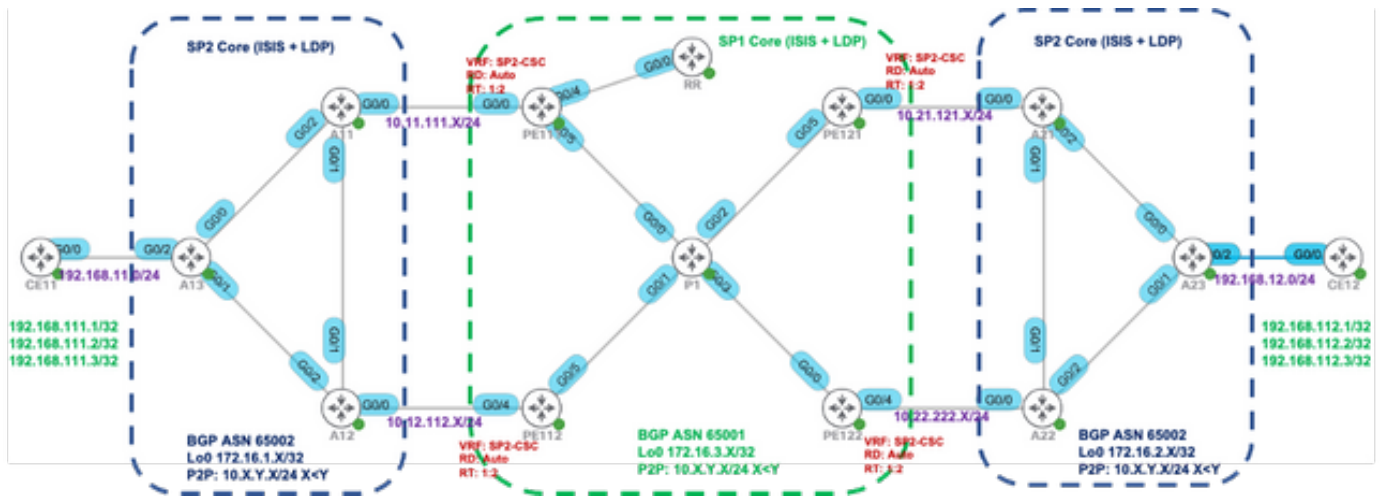
Metodi Label Exchange nell'architettura CSC: Ci sono due modi per scambiare le etichette IGP in una rete VPN MPLS basata su CSC:

- Utilizzo di IGP per lo scambio di etichette (TDP/LDP)
- Uso di BGP per lo scambio di etichette (eBGP LU)

Nell'esempio riportato, il protocollo BGP è stato utilizzato per lo scambio di etichette.

Configurazione

Esempio di rete



Configurazioni

Inizialmente viene utilizzata la modalità etichetta VRF predefinita (prefisso) in PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE111

```
interfaccia Gigabit Ethernet0/0/0/0
vrf SP2-CSC
indirizzo ipv4 10.11.111.11255.255.255.0
!
router static
vrf SP2-CSC
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
10.11.111.11/32 Gigabit Ethernet0/0/0/0
!
!
router isis IGP
solo livello 2 is-type
net 49.0001.0000.0000.0111.00
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
stile metrico
annuncio solo passivo
mpls traffic-eng solo livello 2
mpls traffic-eng router-id Loopback0
!
interfaccia Loopback0
passivo
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
!
!
interfaccia Gigabit Ethernet0/0/0/4
point-to-point
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
fast-reroute per-prefix
```

PE112

```
interfaccia Gigabit Ethernet0/0/0/4
vrf SP2-CSC
indirizzo ipv4 10.12.112.112.255.255.255.0
!
router static
vrf SP2-CSC
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
10.12.112.12/32 Gigabit Ethernet0/0/0/4
!
!
router isis IGP
solo livello 2 is-type
net 49.0001.0000.0000.0112.00
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
stile metrico
annuncio solo passivo
mpls traffic-eng solo livello 2
mpls traffic-eng router-id Loopback0
!
interfaccia Loopback0
passivo
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
!
!
interfaccia Gigabit Ethernet0/0/0/5
point-to-point
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
fast-reroute per-prefix
```

```

fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp
!
!
interfaccia Gigabit Ethernet0/0/0/5
point-to-point
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp
!
!
!
router bgp 6501
vrf SP2-CSC
auto desktop remoto
unicast ipv4 famiglia di indirizzi
ridistribuisce connesso
allocate-label tutto
!
vicino 10.11.111.11
remote-as 6502
descrizione SP2
address-family ipv4 etichettato-unicast
pass-in criteri di route
route-policy PASS out
sostituzione
!
!
!

```

Verifica

Fare riferimento a questa sezione per verificare che la configurazione funzioni correttamente.

Per impostazione predefinita, il router PE alloca etichette locali separate per ogni prefisso (modalità etichetta per prefisso) appreso dal router adiacente eBGP. Viene mostrata in queste immagini acquisite.

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24014
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24007

```

LFIB table operation for respective Local Label is SWAP (with Outgoing Label) and send the packet towards Outgoing interface Gi0/0/0/0 (towards eBGP neighbor).

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show mpls forwarding labels 24006
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes
Label Label or ID Interface Switched
-----
24006 Pop 172.16.1.11/32[V] Gi0/0/0/0 10.11.111.11 0

```

Similar results can be verified at other PE routers (PE112, PE121, PE122) for the BGP LU routes learned from eBGP neighbor.

Trace results from CE11 to CE12

```
CE11#traceroute 192.168.112.1 source lo0 numeric
```

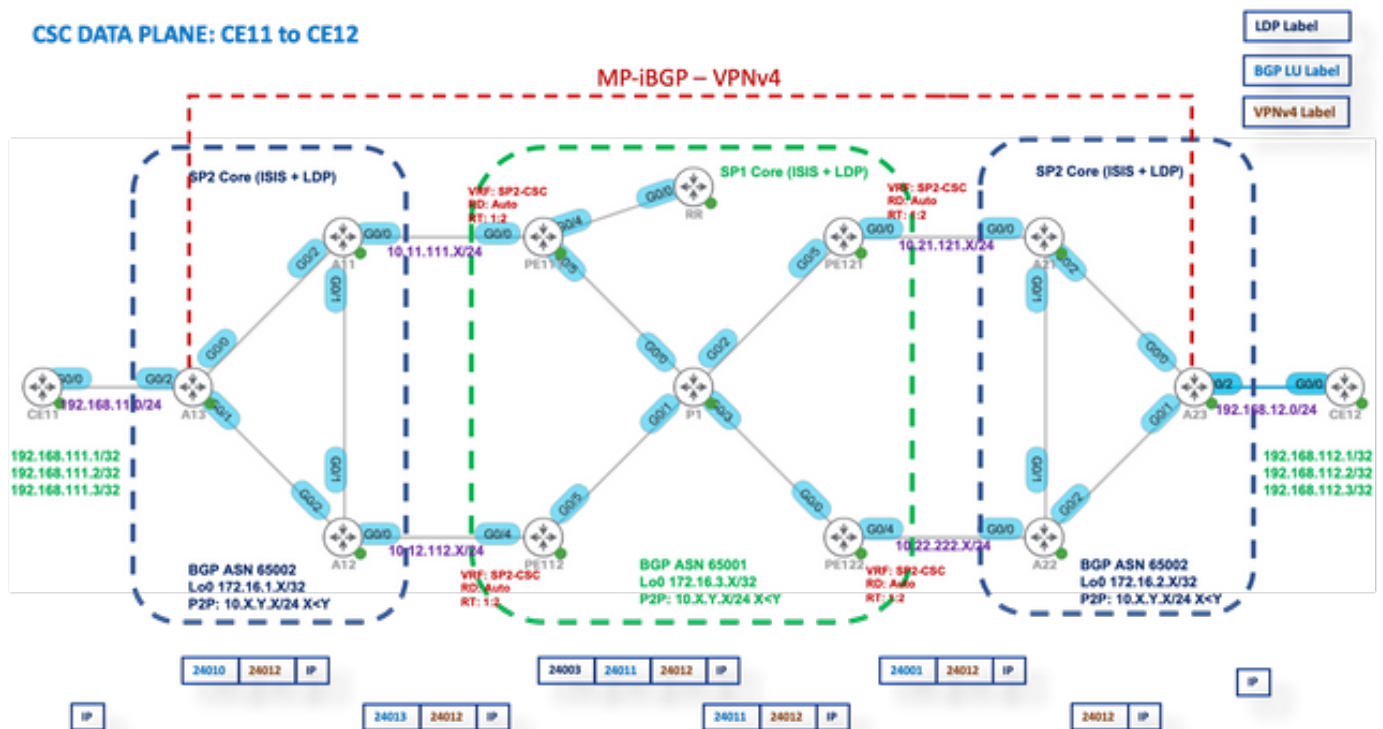
Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 192.168.112.1

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

```
1 192.168.11.13 2 msec 1 msec 2 msec
2 10.12.13.12 [MPLS: Labels 24010/24012 Exp 0] 36 msec 47 msec 36 msec
3 10.12.112.112 [MPLS: Labels 24013/24012 Exp 0] 39 msec 36 msec 39 msec
4 10.1.112.1 [MPLS: Labels 24003/24011/24012 Exp 0] 43 msec 43 msec 38 msec
5 10.1.121.121 [MPLS: Labels 24011/24012 Exp 0] 39 msec 39 msec 37 msec
6 10.21.121.21 [MPLS: Labels 24001/24012 Exp 0] 36 msec 34 msec 36 msec
7 10.21.23.23 [MPLS: Label 24012 Exp 0] 36 msec 37 msec 38 msec
8 192.168.12.12 [AS 65012] 36 msec * 39 msec
```

Nell'immagine è mostrato il rispettivo stack di etichette durante l'inoltro del piano dati:



Modalità etichetta per VRF

Dopo aver impostato la modalità etichetta su per-vrf in PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE1XX

```
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-vrf
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Tue Jan 25 13:45:43.444 UTC
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
label mode per-vrf
```

```
!  
!  
!  
end  
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit
```

Ora, ciascun router PE allexerà la stessa etichetta MPLS per tutti i prefissi vpnv4 di origine (modalità etichetta per vrf). Viene mostrata in queste immagini acquisite.

Ad esempio, viene creato PE111.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label  
Local Label: 24003  
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label  
Local Label: 24003  
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label  
Local Label: 24003
```

Piano di inoltro MPLS

L'operazione della tabella LFIB per la rispettiva etichetta locale è "Aggregate" (etichetta in uscita), ovvero Untag ed eseguire una ricerca FIB per individuare l'interfaccia in uscita.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24003  
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes  
Label Label or ID Interface Switched
```

```
-----  
24003 Aggregate SP2-CSC: Per-VRF Aggr[V] \  
SP2-CSC 8798
```

Let us try to Ping from CE11 to CE21

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:  
Packet sent with a source address of 192.168.111.1  
.....  
Success rate is 0 percent (0/5))
```

Cattura di wireshark a PE121 (Gi0/0/0/5)

Ricevuti pacchetti di richiesta echo ICMP (ping), ma non è stata trovata alcuna risposta.

```
Source IP: 192.168.111.1,  
Destination IP: 192.168.112.1  
Top Label: 24006  
Bottom Label: 24012
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.771156	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
3	2.762363	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
4	4.760298	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.766306	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
6	8.768579	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)

```

> Frame 2: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24006, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
0000 0101 1101 1100 0110 .... = MPLS Label: 24006 (0x05dc6)
..... = MPLS Experimental Bits: 0
.....0 ..... = MPLS Bottom Of Label Stack: 0
..... 1111 1011 = MPLS TTL: 251
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
0000 0101 1101 1100 1100 .... = MPLS Label: 24012 (0x05dcc)
..... = MPLS Experimental Bits: 0
.....1 ..... = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
..... 1111 1110 = MPLS TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
> Internet Control Message Protocol

```

Poiché l'operazione LFIB è **Aggregate**, ovvero converte il pacchetto MPLS in arrivo in un pacchetto IP e quindi esegue una ricerca FIB per individuare l'interfaccia in uscita. Per i pacchetti di richiesta ICMP sopra menzionati, PE121 rimuoverà tutte le etichette e tenterà di eseguire la ricerca FIB in "VRF: SP2-CSC" per 192.168.112.1/32. Non troverà alcuna voce CEF, quindi semplicemente scarterà il pacchetto.

Per questo motivo, la modalità etichetta per file VFR non è supportata per lo scenario CSC.

Modalità etichetta per CE

Dopo aver impostato la modalità etichetta su per-ce in PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE1XX

```

RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-ce
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
label mode per-ce
!
!
!
end
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit

```

Rest of the routers will be configured similarly

A questo punto, ciascun router PE assegnerà un'etichetta MPLS per hop successivo (in base al vicinato CE connesso). Viene mostrata in queste immagini acquisite.

e.g. PE111 originates these prefixes and allocated same label - 24006

```

RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label

```

Local Label: 24006

Piano di inoltro MPLS

Nessuna voce LFIB per l'etichetta locale 24006.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#
```

Let us try to Ping from CE11 to CE12

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.111.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Cattura di wireshark a PE121 (Gi0/0/0/5)

Ricevuti pacchetti di richiesta echo ICMP (ping), ma non è stata trovata alcuna risposta.

Source IP: 192.168.111.1,

Destination IP: 192.168.112.1

Top Label: 24009

Bottom Label: 24012

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
2	2.000961	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
3	4.007355	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.010474	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
8	8.008392	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)


```
> Frame 1: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24009, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
  > Internet Control Message Protocol
    Type: 8 (Echo (ping) request)
    Code: 0
    Checksum: 0x845c [correct]
    [Checksum Status: Good]
    Identifier (BE): 3 (0x0003)
    Identifier (LE): 768 (0x0300)
    Sequence Number (BE): 0 (0x0000)
    Sequence Number (LE): 0 (0x0000)
  > [No response seen]
    > [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]
      [No response seen to ICMP request]
      [Severity level: Warning]
      [Group: Sequence]
  > Data (72 bytes)
```

Attivare il debug di MPLS su PE121 e si noterà che i pacchetti ICMP vengono scartati in PE121 perché non è disponibile alcuna voce LFIB.

```
RP/0/0/CPU0:PE121#debug mpls drop
```

```
RP/0/0/CPU0:PE121#show logging | i 24009
```

```
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:13:59.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:01.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:03.026 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:05.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
```


RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:07.015 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop: GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009

In questo modo la modalità etichetta per ce non è supportata per lo scenario CSC.

Risoluzione dei problemi

Al momento non sono disponibili informazioni specifiche per la risoluzione dei problemi di questa configurazione.

Conclusioni

Per questo motivo, non è possibile utilizzare la modalità etichetta VRF Per-VRF o Per-CE per un cliente CSC. Per-prefix è l'unica modalità etichetta VRF supportata per un cliente CSC.

Informazioni correlate

- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)