

Perché il traffico non è bilanciato dal carico sui percorsi ECMP dai router hub SD-WAN

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Premesse](#)

[Problema](#)

[Soluzione](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

Questo documento descrive un problema tipico con il routing ECMP (Equal-Cost Multipath) nel fabric SD-WAN quando il traffico da un router spoke non è bilanciato dal carico su più router hub che annunciano lo stesso prefisso. Viene inoltre spiegato come risolvere questo problema e come utilizzare vari comandi per la risoluzione dei problemi, tra cui **show sdwan policy service-path** per la risoluzione dei problemi di routing, aggiunto nel software Cisco IOS®-XE 17.2.

Prerequisiti

Requisiti

Cisco raccomanda la conoscenza dei seguenti argomenti:

- Conoscenze base di OMP (Overlay Management Protocol)
- Componenti SD-WAN e interazione tra di essi

Componenti usati

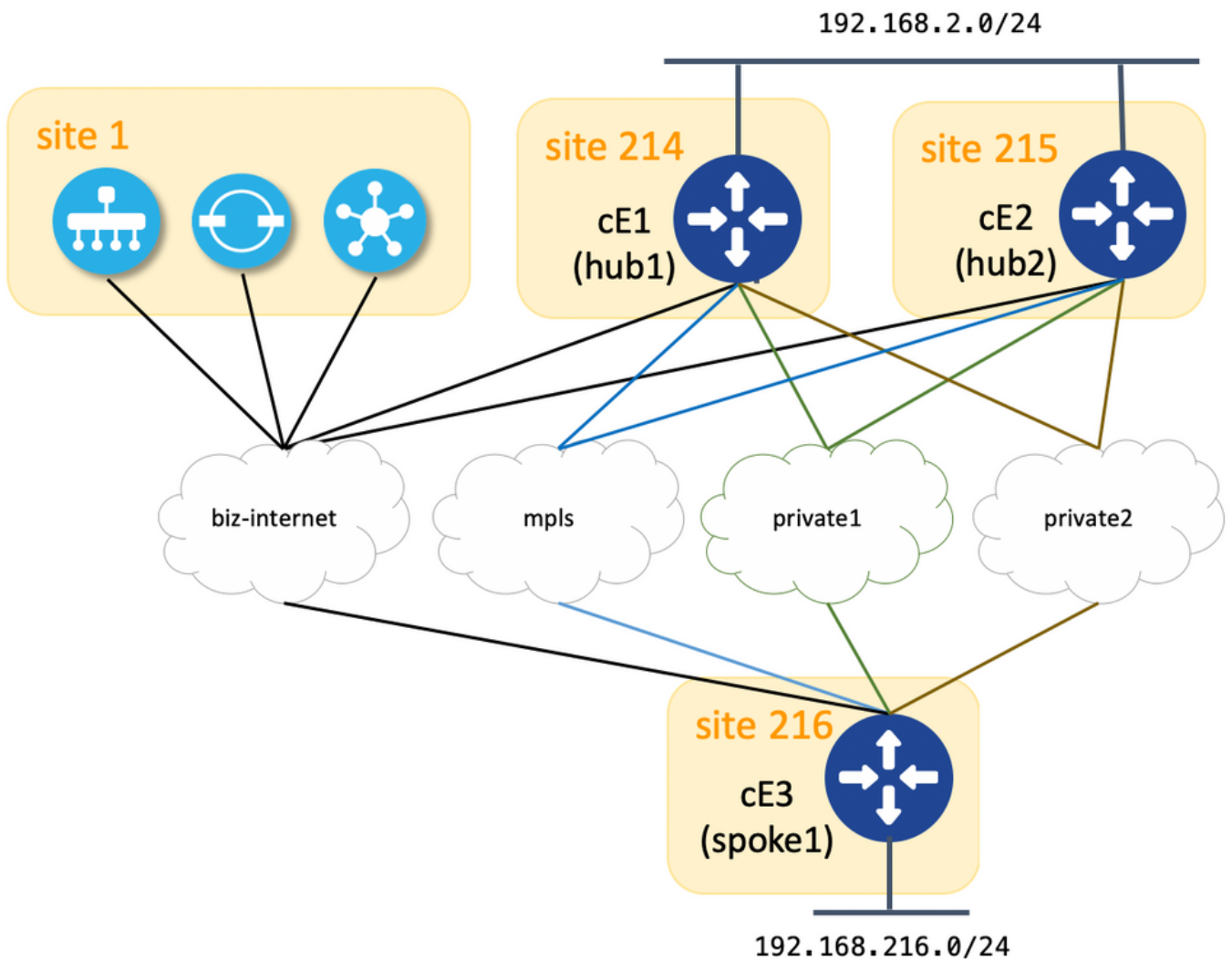
Ai fini della dimostrazione, sono stati utilizzati i seguenti router software:

- 4 router Cisco IOS-XE CSR1000v con software 17.2.1v in esecuzione in modalità controller (SD-WAN)
- Controller vSmart con versione software 20.1.12

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

Ai fini del presente documento, viene utilizzata la seguente topologia di laboratorio:



Qui è possibile trovare un riepilogo dei parametri site-id e system-ip assegnati a ciascun dispositivo nella struttura SD-WAN:

hostname	ip-sistema	id-sito
cE1 (hub1)	192.168.30.214	214
cE2 (hub2)	192.168.30.215	215
cE3 (spoke1)	192.168.30.216	216
vSmart	192.168.30.113	1

Ogni hub dispone di 4 TLOC (Transport Location Identifier) con i colori assegnati in base al diagramma topologico e ogni hub annuncia il percorso predefinito da 0.0.0.0/0 a spoke (router di diramazione cE3) insieme alla subnet 192.168.2.0/24. In vSmart non è configurato alcun criterio che prediliga qualsiasi percorso/dispositivo e tutte le impostazioni OMP sono impostate come predefinite su tutti i dispositivi. Il resto della configurazione è la configurazione minima standard per le funzionalità di base di sovrapposizione SD-WAN e quindi non viene fornita per brevità. La ridondanza attivo-attivo e il traffico in uscita verso i router hub hanno un carico bilanciato su tutti gli uplink disponibili provenienti dal router di succursale.

Problema

I router delle filiali installano il percorso predefinito e lo indirizzano solo alla subnet 192.168.2.0/24 tramite il router cE1 (hub1):

```
ce3#show ip route vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.214 to network 0.0.0.0
m* 0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.214, 00:08:30, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via
192.168.30.214, 00:10:01, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is directly
connected, Loopback2
```

Infatti cE3 riceve solo 4 route per la route predefinita 0.0.0.0/0 e per 192.168.2.0/24.

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS
TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0
192.168.30.113 61614 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61615 1003
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61616 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61617 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls
ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec -
192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61613
1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 2 192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R
installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0 81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216
private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private2 ipsec -
```

Anche se in vSmart, è possibile notare che riceve tutte le 8 route (4 route per ogni colore TLOC su ogni hub):

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 | b PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS TYPE
TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0 192.168.30.214
66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R installed
192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed 192.168.30.214 private1
ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.215 66
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed 192.168.30.215 private1
ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24
192.168.30.214 66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R
installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2
ipsec - 192.168.30.215 66 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003
C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed
192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2
ipsec -
```

Se il percorso predefinito da cE1 (hub1) viene perso, i router spoke installano il percorso da cE2 (hub2). Pertanto, non vi è ridondanza attivo-attivo e piuttosto standby attivo con cE1 che funge da router primario.

Per verificare il percorso di uscita di un determinato flusso di traffico, è inoltre possibile utilizzare il comando **show sdwan policy service-path**, come mostrato nell'esempio seguente:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip
192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh Next Hop: IPsec Source:
192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427 Local Color: biz-internet Remote Color:
mpls Remote System IP: 192.168.30.214
```

Per visualizzare tutti i percorsi disponibili per un tipo di traffico specifico, utilizzare la parola chiave **all**:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip 192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh all Number of possible next hops: 4 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427 Local Color: biz-internet Remote Color: mpls Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.108.216 12367 Destination: 192.168.108.214 12407 Local Color: private2 Remote Color: private2 Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.107.216 12367 Destination: 192.168.107.214 12407 Local Color: private1 Remote Color: private1 Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.109.214 12387 Local Color: biz-internet Remote Color: biz-internet Remote System IP: 192.168.30.214
```

Ciò conferma anche che sono disponibili solo 4 percorsi anziché 8 per il router cE3 (spoke2).

Se si controlla esattamente ciò che vSmart annuncia, vengono visualizzate solo 4 route pubblicizzate verso cE3:

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 0.0.0.0/0 detail | nomore | exclude not\ set | b ADVERTISED\ TO: | b peer\ \ \ 192.168.30.216 peer 192.168.30.216 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61629 tloc 192.168.30.214, private2, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61626 tloc 192.168.30.214, mpls, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61628 tloc 192.168.30.214, private1, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61627 tloc 192.168.30.214, biz-internet, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0
```

In base a questo output, è possibile concludere che il problema è causato dal controller vSmart.

Soluzione

Questo comportamento è causato dalla configurazione predefinita di **send-path-limit** sul controller vSmart. **send-path-limit** definisce il numero massimo di route ECMP annunciate dal router perimetrale al controller vSmart e dal controller vSmart ad altri router perimetrali. Il valore predefinito è 4 e in genere è sufficiente per il router Edge (come in questa topologia con 4 uplink su ogni router hub), ma non è sufficiente per il controller vSmart per inviare tutti i percorsi disponibili agli altri router Edge. Il valore massimo che può essere impostato per **send-path-limit** è 16, ma in alcuni casi estremi, questo può ancora non essere sufficiente, anche se è stata aperta una richiesta di miglioramento [CSCvs89015](#) per aumentare il valore massimo a 128.

Per risolvere questo problema, è necessario riconfigurare le impostazioni vSmart come nell'esempio seguente:

```
vsmart1# conf t Entering configuration mode terminal vsmart1(config)# omp vsmart1(config-omp)# send-path-limit 8 vsmart1(config-omp)# commit Commit complete. vsmart1(config-omp)# end vsmart1# show run omp omp no shutdown send-path-limit 8 graceful-restart ! vsmart1#
```

Tutte le 8 route vengono quindi pubblicizzate da vSmart sui router di diramazione e ricevute da questi ultimi:

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----  
----- 2 0.0.0.0/0  
192.168.30.113 61626 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61627 1003
```

```
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61628 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61629 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 192.168.30.113 61637 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec -
192.168.30.113 61638 1003 C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61639
1003 C,R installed 192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.113 61640 1003 C,R installed
192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-
internet ipsec - 192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec -
192.168.30.113 61613 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.113 61633
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.113 61634 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61635 1003 C,R installed 192.168.30.215
private1 ipsec - 192.168.30.113 61636 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2
192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0
81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed
192.168.30.216 private2 ipsec -
```

Sebbene i router delle filiali fisse installino i percorsi solo tramite cE1 (hub1):

```
ce3#sh ip route vrf 2 0.0.0.0 Routing Table: 2 Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet Known via
"omp", distance 251, metric 0, candidate default path, type omp Last update from 192.168.30.214
on sdwan_system_ip, 01:11:26 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from
192.168.30.214, 01:11:26 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1
ce3#sh ip route vrf 2 192.168.2.0 Routing Table: 2 Routing entry for 192.168.2.0/24 Known via
"omp", distance 251, metric 0, type omp Last update from 192.168.30.214 on sdwan_system_ip,
01:33:56 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from 192.168.30.214,
01:33:56 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1 ce3#
```

show sdwan policy service-path confermerà lo stesso risultato e pertanto l'output non viene fornito per brevità.

Questa condizione si verifica anche nella configurazione predefinita di un altro comando **ecmp-limit** value. Per impostazione predefinita, il router perimetrale installa solo i primi 4 percorsi ECMP nella tabella di routing. Per risolvere il problema, è quindi necessario riconfigurare i router spoke, come nell'esempio riportato di seguito:

```
ce3#config-t admin connected from 127.0.0.1 using console on ce3 ce3(config)# sdwan ce3(config-
sdwan)# omp ce3(config-omp)# ecmp-limit 8 ce3(config-omp)# commit Commit complete.
```

show ip route conferma che entrambe le route tramite entrambi gli hub sono installate:

```
ce3#sh ip ro vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.215 to network 0.0.0.0 m*
0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip [251/0] via 192.168.30.214,
00:00:37, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip
[251/0] via 192.168.30.214, 00:00:37, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2
subnets, 2 masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is
directly connected, Loopback2 ce3#
```

Se si utilizzano modelli di dispositivo vManage basati su modelli di funzionalità, per ottenere lo stesso risultato è necessario regolare il modello di funzionalità OMP come in questa schermata (limite ECMP per il modello di funzionalità OMP utilizzato dai router e numero di percorsi annunciati per prefisso per il modello di funzionalità OMP utilizzato da vSmart):

Basic Configuration

Timers

Advertise

BASIC CONFIGURATION

Graceful Restart for OMP

On Off

Overlay AS Number

Graceful Restart Timer (seconds)

Number of Paths Advertised per Prefix

ECMP Limit

Shutdown

Yes No

Informazioni correlate

- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp3085259372>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp2570227565>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/operational-cmd.html#wp5579365410>
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)