

Distribuire VPN di livello 3 su MPLS di routing dei segmenti [Ospf / iBGP] in Nexus 3000

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Premesse](#)

[Riepilogo MPLS L3VPN](#)

[Panoramica di EVPN con L3VPN \(MPLS SR\)](#)

[Limitazioni](#)

[Esempio di rete](#)

[Configurazione](#)

[Configurazione di alto livello](#)

[Verifica](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto come distribuire/configurare EVPN di layer 3 su MPLS di routing dei segmenti sui prodotti Nexus 3000.

Prerequisiti

Requisiti

Cisco raccomanda la conoscenza dei seguenti argomenti:

- Border Gateway Protocol (BGP)
- L3VPN
- EVPN
- Ciclo segmento

Componenti usati

Le informazioni fornite in questo documento si basano sulle seguenti versioni software e hardware:

- SPINE Hardware - N9K-C92160YC-X in esecuzione con 9.2(3)
- Hardware LEAF - N3K-C31108PC-V in esecuzione con 9.3(3)

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

Riepilogo MPLS L3VPN

Una VPN è:

- Rete IP che fornisce servizi di rete privati su un'infrastruttura pubblica.
- Insieme di siti a cui è consentito comunicare tra loro in privato tramite Internet o altre reti pubbliche o private.

Le VPN convenzionali vengono create configurando una rete completa di tunnel o circuiti virtuali permanenti (PVC) per tutti i siti di una VPN. Questo tipo di VPN non è facile da mantenere o espandere, in quanto l'aggiunta di un nuovo sito richiede la modifica di ogni dispositivo periferico nella VPN.

Le VPN basate su MPLS vengono create nel layer 3 e si basano sul modello peer. Il modello peer consente al provider di servizi e al cliente di scambiare informazioni di routing di layer 3. Il provider di servizi inoltra i dati tra le sedi del cliente senza il coinvolgimento del cliente.

Le VPN MPLS sono più facili da gestire ed espandere rispetto alle VPN convenzionali. Quando si aggiunge un nuovo sito a una VPN MPLS, è necessario aggiornare solo il router perimetrale del provider di servizi che fornisce servizi alla sede del cliente.

Questi sono i componenti della VPN MPLS:

- Provider (P) router: router nel nucleo della rete del provider. I router PE eseguono la commutazione MPLS e non collegano etichette VPN ai pacchetti indirizzati. Le etichette VPN vengono utilizzate per indirizzare i pacchetti di dati alla rete privata corretta o al router perimetrale del cliente.
- Router PE: router che collega l'etichetta VPN ai pacchetti in arrivo in base all'interfaccia o alla sottointerfaccia su cui vengono ricevuti e che collega anche le etichette di base MPLS. Un router PE si collega direttamente a un router CE.
- Router cliente (C): router nella rete ISP (Internet Service Provider) o aziendale.
- Customer Edge (CE) router: router perimetrale sulla rete dell'ISP che si connette al router PE sulla rete. Un router CE deve interfacciarsi con un router PE.

Panoramica di EVPN con L3VPN (MPLS SR)

Le implementazioni dei data center (DC) hanno adottato VXLAN EVPN (o MPLS EVPN) per i suoi vantaggi, quali l'apprendimento del control-plane EVPN, la multitenancy, la mobilità perfetta, la ridondanza e le aggiunte più semplici di POD. Analogamente, il CORE è una rete MPLS L3VPN basata sul protocollo LDP (Label Distribution Protocol) o in transizione dal tradizionale sublay basato su LDP di MPLS L3VPN a una soluzione più sofisticata come il Segment Routing (SR).

Il ciclo di segmenti viene adottato per i relativi vantaggi, quali:

- Piani di controllo IGP e MPLS unificati
- Metodi di progettazione del traffico più semplici
- Configurazione più semplice
- Adozione SDN

EVPN (RFC 7432) è una soluzione basata su BGP MPLS che è stata utilizzata per i servizi Ethernet di nuova generazione in una rete di centri dati virtualizzata. Utilizza diversi elementi di base, quali RD, RT e VRF, dalle tecnologie MPLS esistenti.

L3 EVPN over SR, introdotto in NXOS 7.0(3)I6(1), utilizza la route EVPN Type-5 con incapsulamento MPLS. Offre multi-tenant, scalabilità e prestazioni elevate per i servizi evoluti del centro dati.

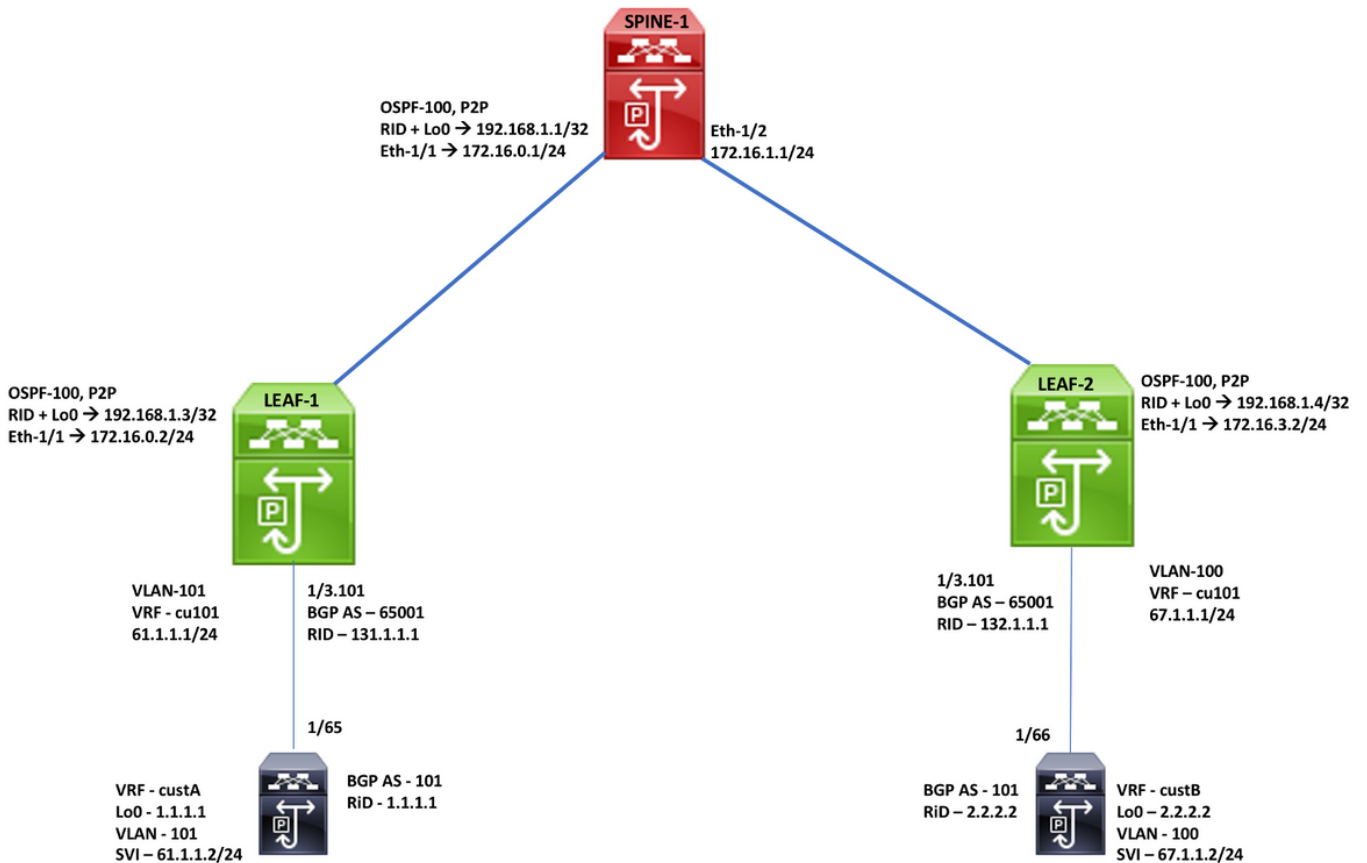
Nota: In DC, il piano dati può essere VXLAN o MPLS.

VPN MPLS L3 tradizionale	MPLS L3 VPN over SR
Blocchi predefiniti principali: RD, RT e VRF	Blocchi predefiniti principali: RD, RT e VRF
Livello inferiore per trasporto: IGP, LDP e RSVP-TE	Livello inferiore per trasporto: IGP/BGP-LU e SR-TE
Livello overlay per servizio: VPNv4 e VPNv6	Livello overlay per servizio: EVPN

Limitazioni

L2-EVPN non è supportato in **Nexus C31108PC-V**, N9K Cloud-Scale è adatto a qualsiasi implementazione SR per motivi di scalabilità.

Esempio di rete



Configurazione

Configurazione di alto livello

1. Funzionalità di installazione
2. Configurate IP address - Underlay
3. Configurare IGP -OSPF
4. Configurazione di MP-BGP
5. Configurazione della sovrapposizione VLAN ed EVPN
6. Configurazione di e-BGP tra host e FOGLIA

SPINE-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam mpls label range 5000 45000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.1/32 index 211 route-map label-index-spine1 permit 10 set label-index 211</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 ip address 172.16.0.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface Ethernet1/2 ip address 172.16.1.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.1/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.1</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.1 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.1/32 route-map label-index-spine1 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended route-reflector-client encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended route-reflector-client next-hop-self soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.0.2 inherit peer Labeled-unicast neighbor 172.16.1.2 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.3 inherit peer EVPN neighbor 192.168.1.4 inherit peer EVPN</pre>

LEAF-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature lacp feature mpls oam mpls label range 5000 450000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.3/32 index 311 route-map label-index-leaf-1 permit 10 set label-index 311</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport ip address 172.16.0.2/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.3/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.3 interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 101 vrf member cu101 ip address 61.1.1.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 200 area 0.0.0.0 no shutdown vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.3 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.3/32 route-map label-index-leaf-1 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended soft-reconfiguration inbound always template peer cu1 address-family ipv4 unicast as-override send-community soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.0.1 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.1 inherit peer EVPN vrf cu101 router-id 131.1.1.1 address-family ipv4 unicast advertise l2vpn evpn neighbor 61.1.1.2 inherit peer cu1 remote-as 101</pre>

LEAF-2 Configuration		
Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam mpls label range 5000 450000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.4/32 index 321 route-map label-index-Leaf2 permit 10 set label-index 321</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport ip address 172.16.1.2/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.4/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.4 interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 100 vrf member cu101 ip address 67.1.1.1/24 no shutdown vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.4 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.4/32 route-map label-index-Leaf2 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended soft-reconfiguration inbound always template peer cu1 address-family ipv4 unicast as-override send-community soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.1.1 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.1 inherit peer EVPN vrf cu101 router-id 132.1.1.1 address-family ipv4 unicast advertise l2vpn evpn neighbor 67.1.1.2 inherit peer cu1 remote-as 101</pre>

END-Host Configuration		
Enabling Features, , Route-map, VRF-A Configuration	BGP Configuration	VRF-B Configuration
<pre>feature bgp feature interface-vlan vlan 1,100-101 route-map twist permit 10 set metric 10 vrf context custA rd 101:1 address-family ipv4 unicast interface loopback0 vrf member custA ip address 1.1.1.1/32 interface Vlan101 no shutdown vrf member custA ip address 61.1.1.2/24 interface Ethernet1/65 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 101 no shutdown</pre>	<pre>router bgp 101 vrf custA router-id 1.1.1.1 address-family ipv4 unicast network 1.1.1.1/32 redistribute direct route-map twist neighbor 61.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended vrf custB router-id 2.2.2.2 address-family ipv4 unicast network 2.2.2.2/32 redistribute direct route-map twist neighbor 67.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended soft-reconfiguration inbound</pre>	<pre>vrf context custB rd 101:2 address-family ipv4 unicast interface loopback1 vrf member custB ip address 2.2.2.2/32 interface Vlan100 no shutdown vrf member custB ip address 67.1.1.2/24 interface Ethernet1/66 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 100 no shutdown</pre>

Verifica

Leaf2(config)# show bgp l2vpn evpn

BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
 BGP table version is 14, Local Router ID is 192.168.1.4
 Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
 Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
 Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 192.168.1.3:4					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100	0	101 i
Route Distinguisher: 192.168.1.4:3					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>l[5]:[0]:[0]:[24]:[67.1.1.0]/224	0.0.0.0	10		0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100	0	101 i
*>l[5]:[0]:[0]:[32]:[2.2.2.2]/224	0.0.0.0			0	101 i

Leaf2(config)# show bgp ipv4 labeled-unicast

BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast
 BGP table version is 8, Local Router ID is 192.168.1.4
 Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
 Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
 Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i192.168.1.1/32	172.16.1.1		100	0	i
*>i192.168.1.3/32	172.16.0.2		100	0	i
*>i192.168.1.4/32	0.0.0.0		100	32768	i

Leaf2(config)# show ip int brief vrf all

IP Interface Status for VRF "default"(1)

Interface	IP Address	Interface Status
Lo0	192.168.1.4	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/1	172.16.1.2	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/2	172.16.5.2	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "management"(2)

Interface	IP Address	Interface Status
mgmt0	10.82.139.100	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "cul01"(3)

Interface	IP Address	Interface Status
Eth1/3.101	67.1.1.1	protocol-up/link-up/admin-up

Leaf2(config)# show forwarding 1.1.1.1/32 vrf cul01

slot 1
 =====
 IPv4 routes for table cul01/base

Prefix	Next-hop	Interface	Labels	Partial Install
*1.1.1.1/32	172.16.1.1	Ethernet1/1	PUSH 16311 492288	

Leaf2(config)# show forwarding 192.168.1.3/32

slot 1
 =====
 IPv4 routes for table default/base

Prefix	Next-hop	Interface	Labels	Partial Install
192.168.1.3/32	172.16.1.1	Ethernet1/1	PUSH 16311	

Leaf2(config)# show ip route vrf 101

No IP Route Table for VRF "101"
 Leaf2(config)# show ip route vrf cul01
 IP Route Table for VRF "cul01"
 *** denotes best ucast next-hop
 *** denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0
 *via 192.168.1.3&default, [200/0], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0
 *via 67.1.1.2, [20/0], 00:36:44, bgp-65001, external, tag 101
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
 *via 192.168.1.3&default, [200/10], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, direct
 67.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, local

host1# show ip route vrf custA

IP Route Table for VRF "custA"
 *** denotes best ucast next-hop
 *** denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 2/0, attached
 *via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, local
 *via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, direct
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0
 *via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, direct
 61.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, local
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
 *via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001
 RTP_host1#

host1# ping 2.2.2.2 vrf custA

PING 2.2.2.2 (2.2.2.2): 56 data bytes
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=0 ttl=251 time=0.737 ms
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=1 ttl=251 time=0.579 ms
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=2 ttl=251 time=0.513 ms
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=3 ttl=251 time=0.472 ms
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=4 ttl=251 time=0.466 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---
 5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0.466/0.553/0.737 ms
 RTP_host1#

host2# show ip route vrf custB

IP Route Table for VRF "custB"
 *** denotes best ucast next-hop
 *** denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0
 *via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 2/0, attached
 *via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, local
 *via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, direct
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
 *via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, direct
 67.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached
 *via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, local
 host2#

host2# ping 1.1.1.1 vrf custB

PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=251 time=0.786 ms
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=251 time=0.526 ms
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=251 time=0.604 ms
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=251 time=0.568 ms
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=251 time=0.522 ms

--- 1.1.1.1 ping statistics ---
 5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0.522/0.601/0.786 ms
 RTP_host1#

Informazioni correlate

- [Multiprotocollo BGP MPLS VPN](#)
- [White paper sul routing dei segmenti sugli switch con piattaforma Cisco Nexus 9500, 9300,](#)

9200, 3200 e 3100

- Configurazione di EVPN di layer 3 e VPN di layer 3 su MPLS di routing del segmento