

Configura servizio EVPN su SRTE

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Topologia della rete](#)

[Panoramica sulla progettazione del traffico di instradamento del segmento](#)

[Criterio SRTE](#)

[Database SR-TE](#)

[Configurazione per popolare il database SRTE](#)

[Verifica](#)

[Criterio SRTE statico](#)

[Configurazione](#)

[Verifica](#)

[Associazione dei criteri SRTE statici statici evpnvpws-policy a EVPN VPWS](#)

[Configurazione](#)

[Verifica](#)

[ODN \(On-Demand Nexthop\) SRTE](#)

[Configurazione](#)

[Usa criteri SRTE ODN per il servizio ELAN EVPN](#)

[Configurazione](#)

[Verifica](#)

[Conclusioni](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto come configurare i servizi Ethernet Virtual Private Network (EVPN) su Segment Routing Traffic Engineering (SRTE).

Prerequisiti

Requisiti

Cisco raccomanda la conoscenza di base di:

- Intermediate System-to-Intermediate System (ISIS)
- SRTE
- EVPN

Componenti usati

Le informazioni fornite in questo documento si basano su Device: Aggregation Services Router 9000 (ASR9K).

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.

Topologia della rete

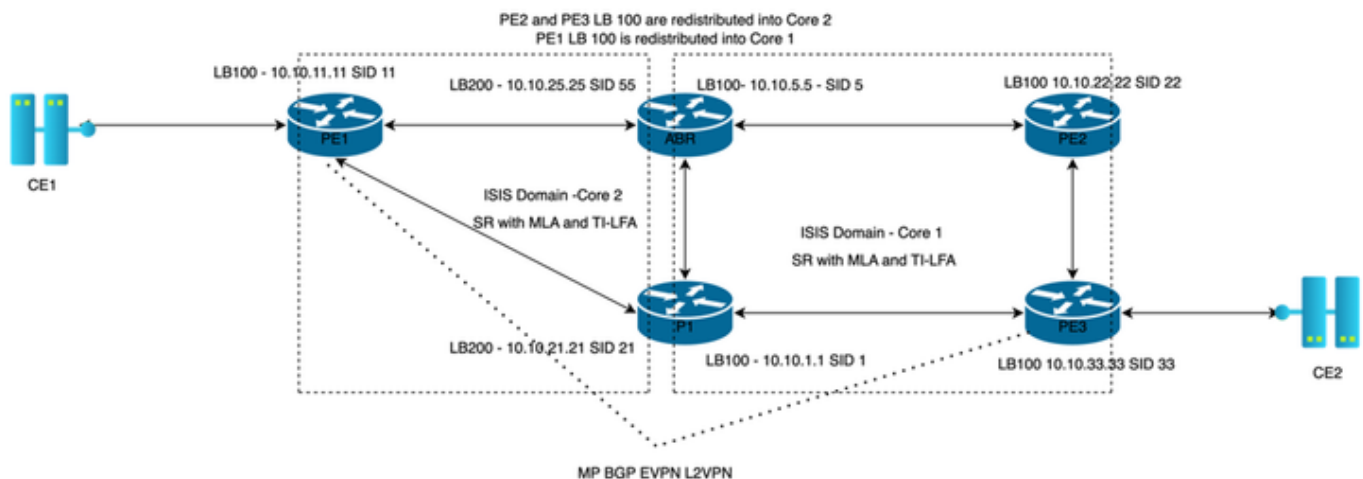
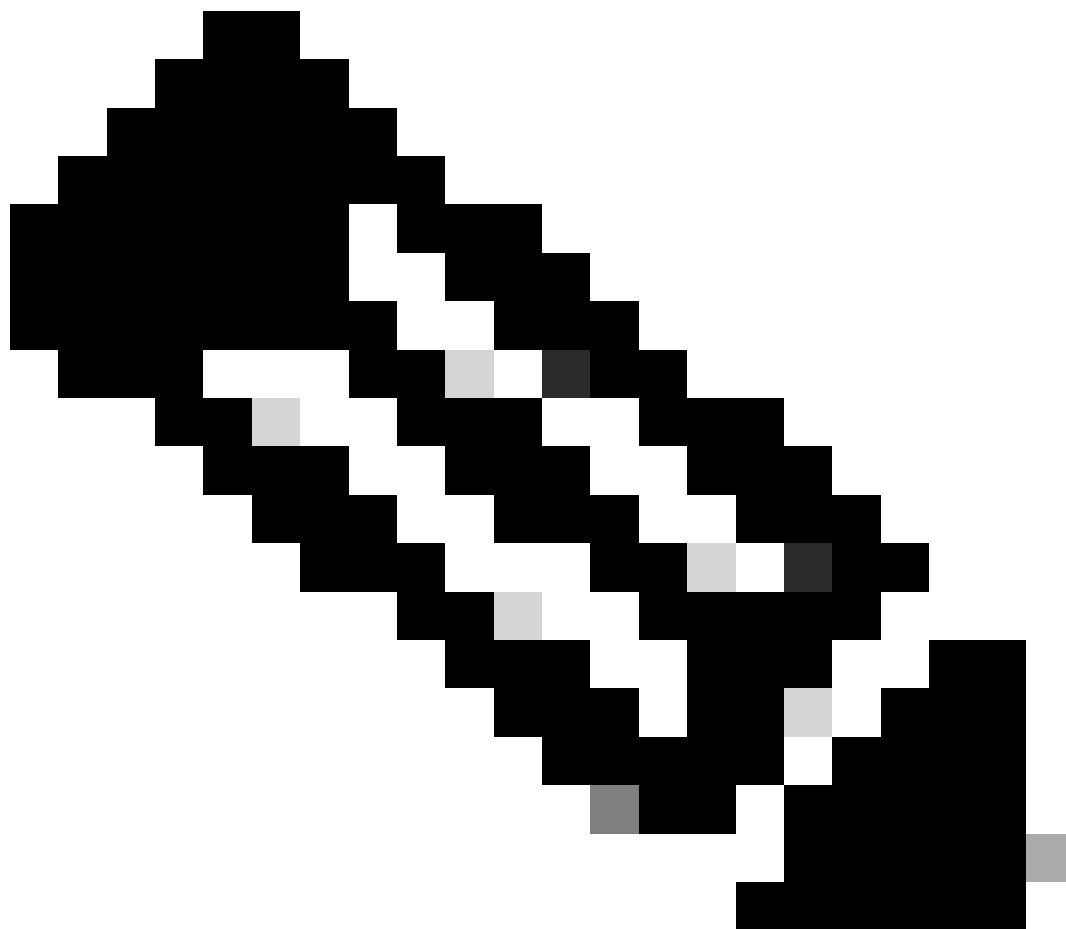


Figura 1. Diagramma della topologia di rete



Nota: Per stabilire i criteri SRTE tra domini, è necessario utilizzare PCE per avere visibilità di tutti i nodi in più domini.

Panoramica sulla progettazione del traffico di instradamento del segmento

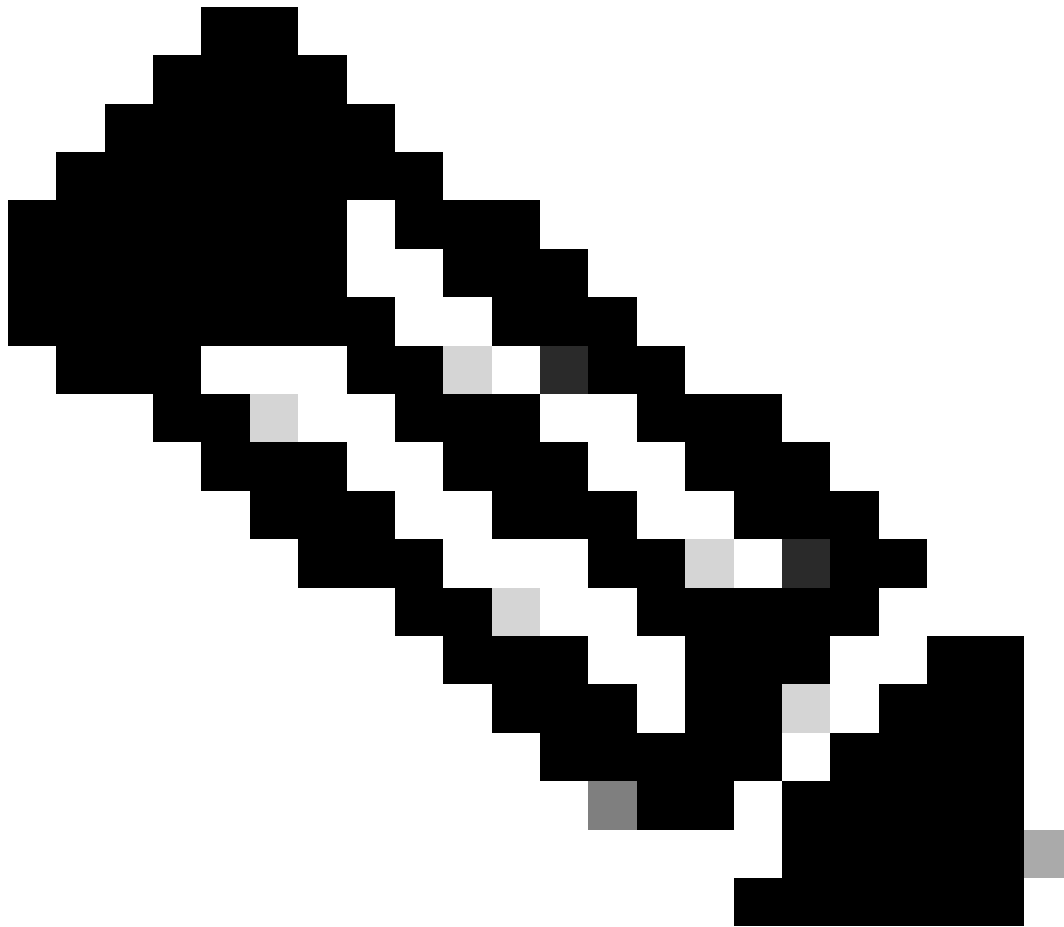
Criterio SRTE

Una politica SR è identificata tramite i seguenti parametri:

- Headend in cui viene creata/implementata la policy
- Endpoint, ovvero la destinazione del criterio
- Il colore (un valore numerico arbitrario)

Database SR-TE

Il database SRTE è un componente chiave dell'architettura SR (Segment Routing) e viene utilizzato per memorizzare:



Nota:

- Per popolare il database SRTE è necessario lo stato del collegamento di distribuzione.
- se questo comando non è configurato, il database SRTE risulterà vuoto.

Verifica

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9906-2-ABR #show segment-routing traffic-eng ipv4 topology
SR-TE topology database
```

```
-----
```

```
Node 2
```

```
  TE router ID: 10.10.1.1
```

```
  Host name: ASR9910-4-P1
```

```
  ISIS system ID: 0000.1010.0101 level-2
```

```
  Prefix SID:
```

Prefix 10.10.1.1, label 16001

(regular), flags: X:0, R:0, N:1, P:1, E:1, V:0, L:0, M:0 >>>>> node details
Link[0]:

local address 10.10.15.1, remote address 10.10.15.5

Local node:

ISIS system ID: 0000.1010.0101 level-2

Remote node:

TE router ID: 10.10.5.5

Host name: ASR9906-2-ABR

ISIS system ID: 0000.1010.0505 level-2

Metric: IGP 10, TE 10, Latency 10 microseconds >>>>>>> metric and latency of this link between P1 and

Bandwidth: Total link 12499999744, Reservable 0 >>>>>>> BW of this link

Admin-groups: 0x00000000

Admin-groups-detail:

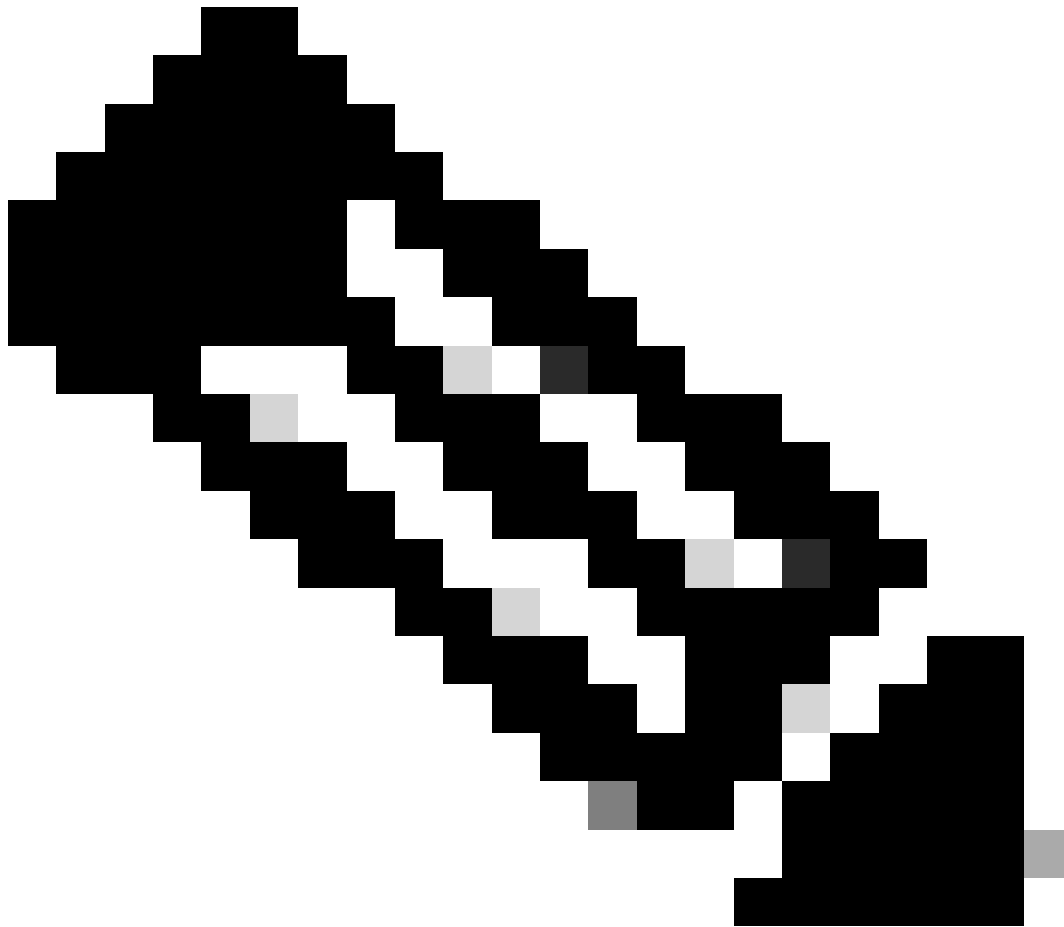
Adj SID: 24005 (protected) 24006 (unprotected) >>>>>>> adj sid of link on P1

Criterio SRTE statico

Configurazione

Configurare il criterio SRTE Static sul router headend PE1:

```
segment-routing
traffic-eng
segment-list STATIC-SID-LIST
index 1 mpls label 16055 >>>>>>> node SID of ABR
index 2 mpls label 16022 >>>>>>> node SID of PE2
index 3 mpls label 16033 >>>>>>> node SID of PE3
!
policy Static-policy-evpnvpws
binding-sid mpls 3000
color 10 end-point ipv4 10.10.33.33
candidate-paths
preference 5
explicit segment-list STATIC-SID-LIST
```



Nota:

- SID binding 3000 configurato manualmente
- Il colore è 10 e il punto finale PE3
- Il criterio SR TE utilizza l'elenco SID esplicito per indirizzare il traffico in un percorso predefinito

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#traceroute sr-mpls policy binding-sid 3000 lsp-end-point 10.10.33.33 source

Type escape sequence to abort.

0 10.10.115.11 10.10.115.5 MRU 1500 [Labels:

16022/16033

Exp: 0/0]

L 1 10.10.115.5 10.10.225.22 MRU 1500 [Labels:

explicit-null/16033

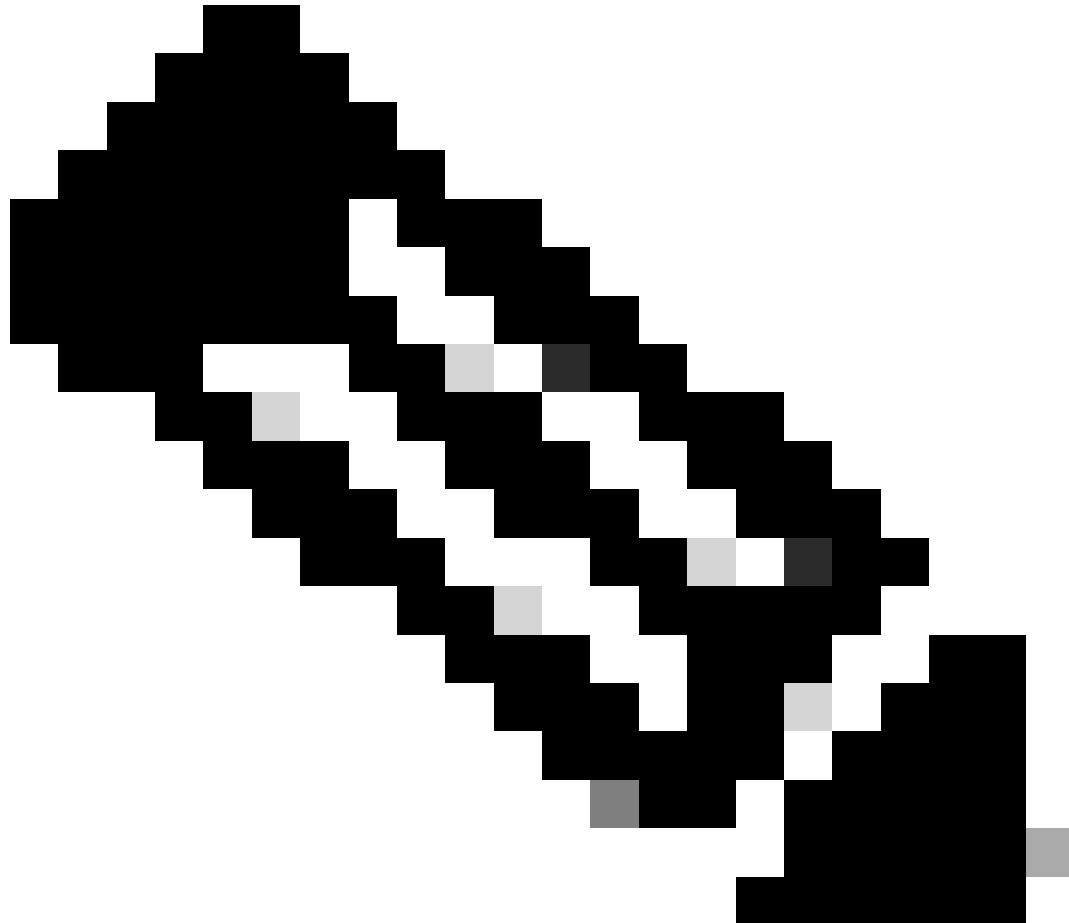
Exp: 0/0] 6 ms, ret code 8

L 2 10.10.225.22 10.10.123.33 MRU 1500 [Labels:

explicit-null

Exp: 0] 5 ms, ret code 8

! 3 10.10.123.33 5 ms, ret code 3



Nota: Il primo hop è ABR, con nodo SID 16055; pertanto, non viene aggiunta quando il pacchetto viene inviato.

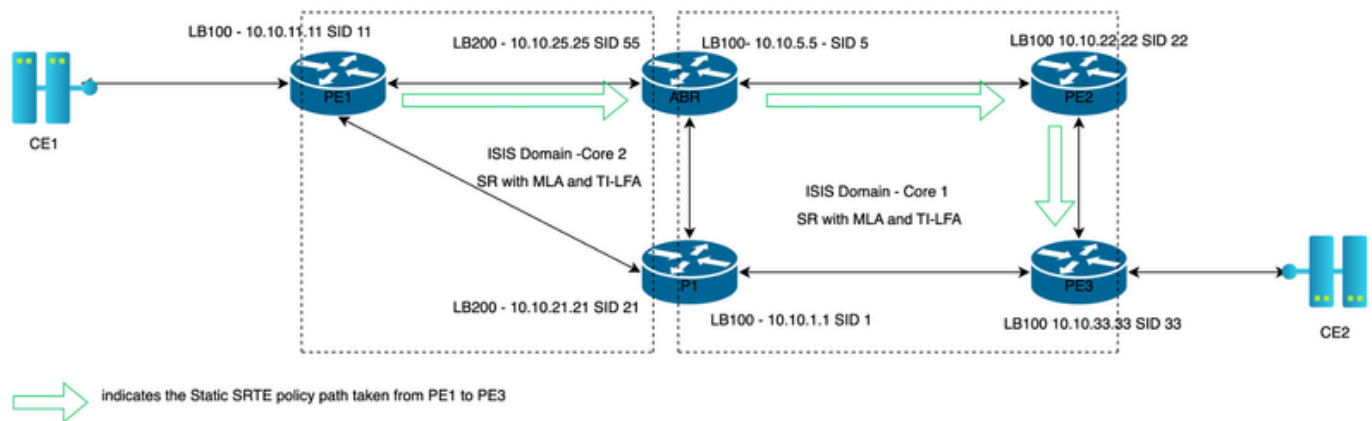


Figura 3 Percorso statico dei criteri SRTE da PE1 a PE3

Verifica

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show segment-routing traffic-eng policy color 10
SR-TE policy database
```

```
-----
Color: 10, End-point: 10.10.33.33
```

```
Name: srte_c_10_ep_10.10.33.33
```

```
Status:
```

```
Admin: up Operational: up for 3d02h (since Jan 14 08:39:30.042)
```

```
Candidate-paths:
```

```
Preference: 5 (configuration) (active)
```

```
Name: Static-policy-evpnvpws
```

```
Requested BSID: 3000
```

```
Protection Type: protected-preferred
```

```
Maximum SID Depth: 10
```

```
Explicit: segment-list STATIC-SID-LIST (valid)
```

```
Weight: 1, Metric Type: TE
```

```
16055 [Prefix-SID, 10.10.25.25]
```

```
16022
```

```
16033
```

```
Attributes:
```

<#root>

Color: 10, End-point: 10.10.33.33

Local label: 24012

Switched Packets/Bytes: 30/2740

Outgoing Interfaces: HundredGigE0/1/0/0

Next Hop: 10.10.115.5

Switched Packets/Bytes: 30/2740>>>>>>>>> this is the number packet steered using this path

```
[MPLS -> MPLS]: 30/2740
FRR Pure Backup: No
ECMP/LFA Backup: No
Internal Recursive Label: Unlabelled (recursive)

Label Stack (Top -> Bottom): { 16022, 16033 }
```

Policy Packets/Bytes Switched: 30/2620>>>>>>> this counter shows the packets were transmitted using

<#root>

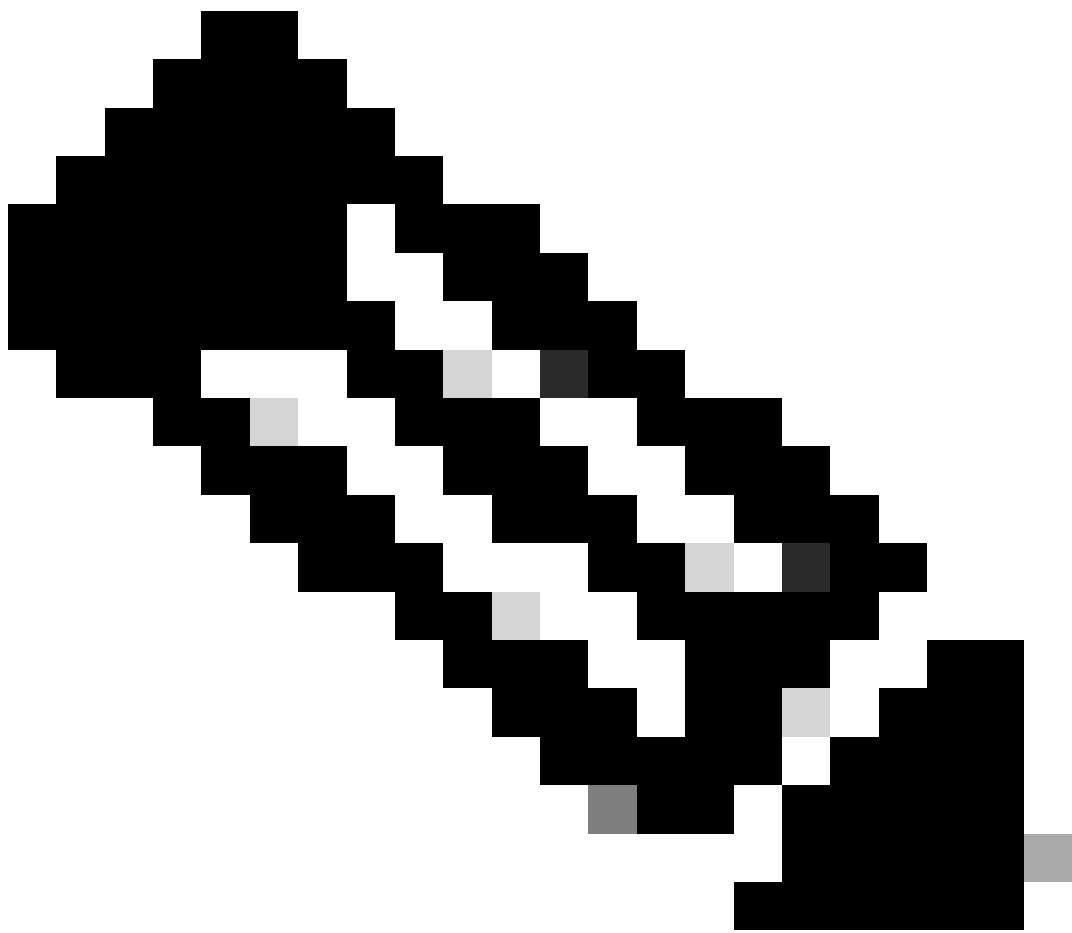
```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show mpls forwarding labels 3000 detail
Local  Outgoing  Prefix      Outgoing    Next Hop      Bytes
Label  Label      or ID       Interface   point2point   Switched
-----
3000   Pop        No ID       srte_c_10_ep 2620
      Version: 69, Priority: 2

Label Stack (Top -> Bottom): { Unlabelled Imp-Null }

NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 0/0, MTU: 0

Outgoing Interface: srte_c_10_ep_10.10.33.33 (ifhandle 0x020001e0)
```

Packets Switched: 30



Nota: 3000 - Il SID di binding viene utilizzato per indirizzare i pacchetti nell'SRTE.

<#root>

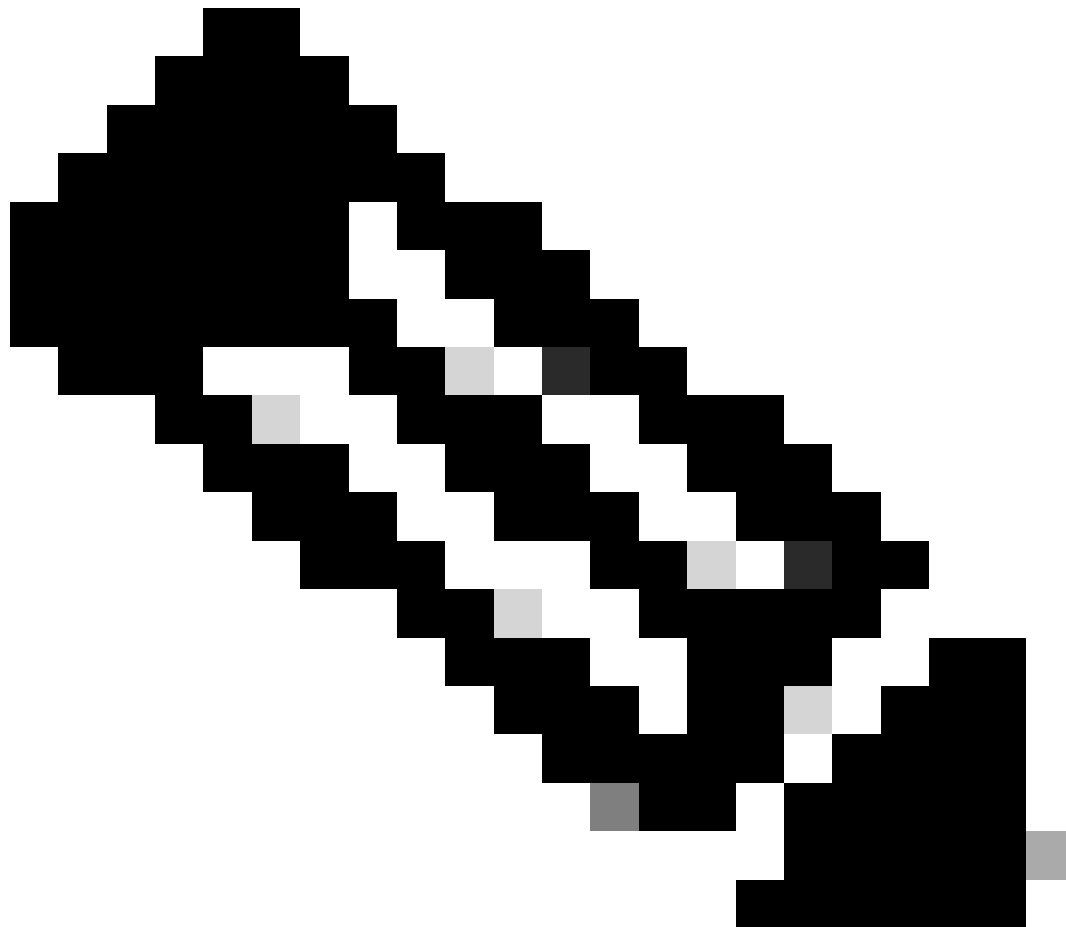
```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show mpls forwarding labels 24012 detail
Local  Outgoing  Prefix      Outgoing    Next Hop      Bytes
Label  Label      or ID       Interface   Next Hop      Switched
-----
24012  16022      SR TE: 1 [TE-INT] Hu0/1/0/0   10.10.115.5   2740

Version: 68, Priority: 2

Label Stack (Top -> Bottom): { 16022 16033 }

NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 4/12, MTU: 1500

Outgoing Interface: HundredGigE0/1/0/0 (ifhandle 0x06000480)
```



Nota: 24012 etichetta locale assegnata al criterio scambiata con l'etichetta in uscita del criterio.

Associazione dei criteri SRTE statici statici evpnvpws-policy a EVPN VPWS

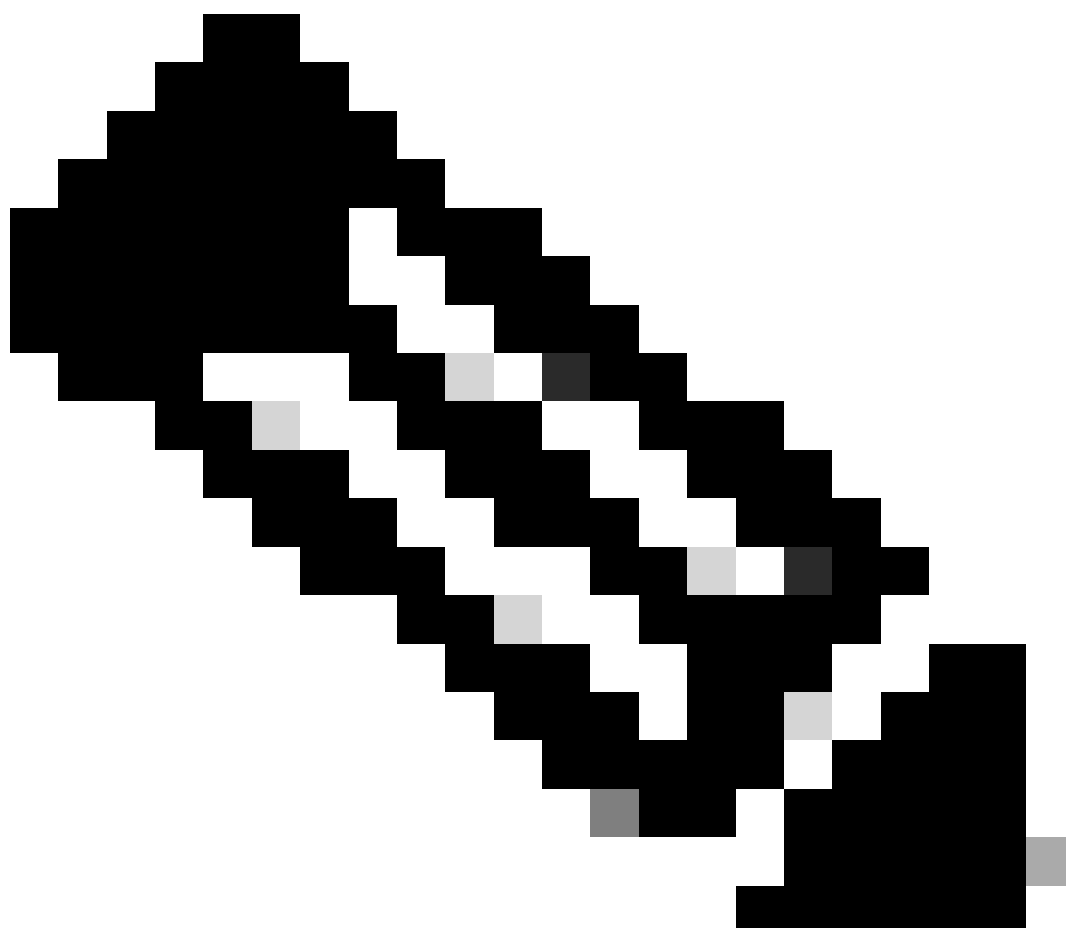
Configurazione

```
12vpn
pw-class evpn-srte
encapsulation mpls
preferred-path sr-te policy srte_c_10_ep_10.10.33.33
```

<#root>

```
xconnect group EVPN-vpws
p2p EVPN-vpws-400
  interface HundredGigE0/1/0/2.400
  neighbor evpn evi 400 target 333 source 111

  pw-class evpn-srte
```



Nota: Le route EVPN non sono colorate, in quanto il criterio SRTE è associato manualmente alla VPN di livello 2 e tutto il traffico tramite questa connessione xconnect assume il percorso del criterio SRTE.

Verifica

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn
Route Distinguisher: 10.10.11.11:400 (default for vrf VPWS:400)
*> [1][0000.0000.0000.0000.0000][111]/120
```

```
0.0.0.0 0 i
*>i[1][0000.0000.0000.0000.0000][333]/120
10.10.33.33 100 0 i
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn xconnect
XConnect      Segment 1
Group         Name      ST   Description      ST   Segment 2
-----
EVPN-vpws    EVPN-vpws-400
                        UP   Hu0/1/0/2.400    UP   EVPN 400,333,10.10.33.33
                                                UP
```

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn xconnect group EVPN-vpws xc-name EVPN-vpws-400 detail
Group EVPN-vpws, XC EVPN-vpws-400,
state is up
```

```
; Interworking none
AC: HundredGigE0/1/0/2.400, state is up
Type VLAN; Num Ranges: 1
Rewrite Tags: []
VLAN ranges: [400, 400]
MTU 1500; XC ID 0x1800008; interworking none
Statistics:
  packets: received 90, sent 89
  bytes: received 7140, sent 7296
  drops: illegal VLAN 0, illegal length 0
```

EVPN: neighbor 10.10.33.33, PW ID: evi 400, ac-id 333, state is up (established

```
)
XC ID 0xa000000b
Encapsulation MPLS
Encap type Ethernet, control word enabled
Sequencing not set
```

Preferred path Active : SR TE srte_c_10_ep_10.10.33.33 (BSID:3000, IFH:0x20001e0), Statically configured

```
Ignore MTU mismatch: Enabled
Transmit MTU zero: Enabled
Tunnel : Up
```

EVPN	Local	Remote
Label	24014	24016
MTU	1514	unknown
Control word	enabled	enabled
AC ID	111	333
EVPN type	Ethernet	Ethernet

```
Create time: 14/01/2025 08:49:57 (1w1d ago)
Last time status changed: 14/01/2025 11:14:31 (1w0d ago)
Statistics:
  packets: received 89, sent 90
```

bytes: received 7296, sent 7140

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show im database ifhandle 0x20001e0
Node 0/RSP1/CPU0 (0x120)

Interface srte_c_10_ep_10.10.33.33,

```
ifh 0x020001e0 (up, 1500)
  Interface flags:          0x000000000042c457 (PHYS_ON_RP|REPLICATED
                                |DYN_REP|TUNNEL|IFINDEX|VIRTUAL|CONFIG|VIS|DATA
                                |CONTROL)
  Encapsulation:           mpls_te
  Interface type:           IFT_TUNNEL_TE
  Control parent:           None
  Data parent:              None
  Views:                    UL|GDP|LDP|G3P|L3P|OWN
  Protocol                  Caps (state, mtu)
  -----
  None                      mpls_te (up, 1500)
  ipv4                      ipv4 (up, 1500)
  mpls                      mpls (up, 1500)
  ipv6                      ipv6_preswitch (up, 1500)
  ipv6                      ipv6 (up, 1500)
```

ODN (On-Demand Nexthop) SRTE

La policy ODN SRTE automatizza la creazione di percorsi di progettazione del traffico di routing dei segmenti in base alla domanda di rete in tempo reale e ai vincoli specificati, garantendo una gestione dinamica ed efficiente del traffico.

Questi criteri vengono attivati dalle route ricevute che condividono lo stesso colore del criterio ODN. L'endpoint LSP (Label Switched Path) viene associato in modo dinamico all'hop successivo del protocollo di queste route.

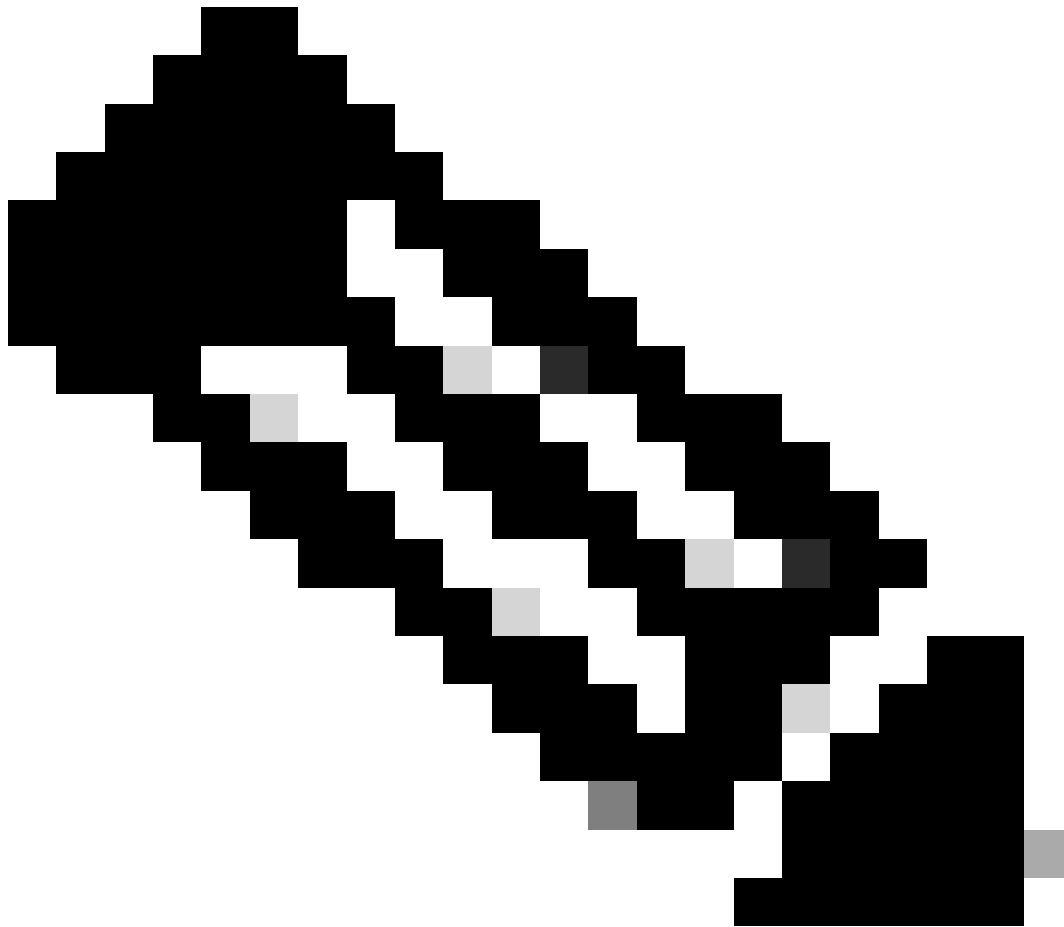
Configurazione

<#root>

```
segment-routing
  traffic-eng
    on-demand
```

color 500

```
dynamic
metric
type te
```

Nota: questo criterio viene fornito solo con un endpoint LSP valido che è l'hop successivo delle route ricevute con la community estesa a colori corrispondente.

Usa criteri SRTE ODN per il servizio ELAN EVPN

Poiché ODN SRTE è una policy dinamica, le route ricevute devono essere colorate di 500 cause di questa colorazione. Il traffico destinato a quella route Next-Hop deve assumere il percorso della policy ODN SRTE. Se la route non è colorata, assume il percorso IGP.

Configurazione

```
<#root>
```

```
extcommunity-set opaque
```

```
color_500
```

```
500
end-set
```

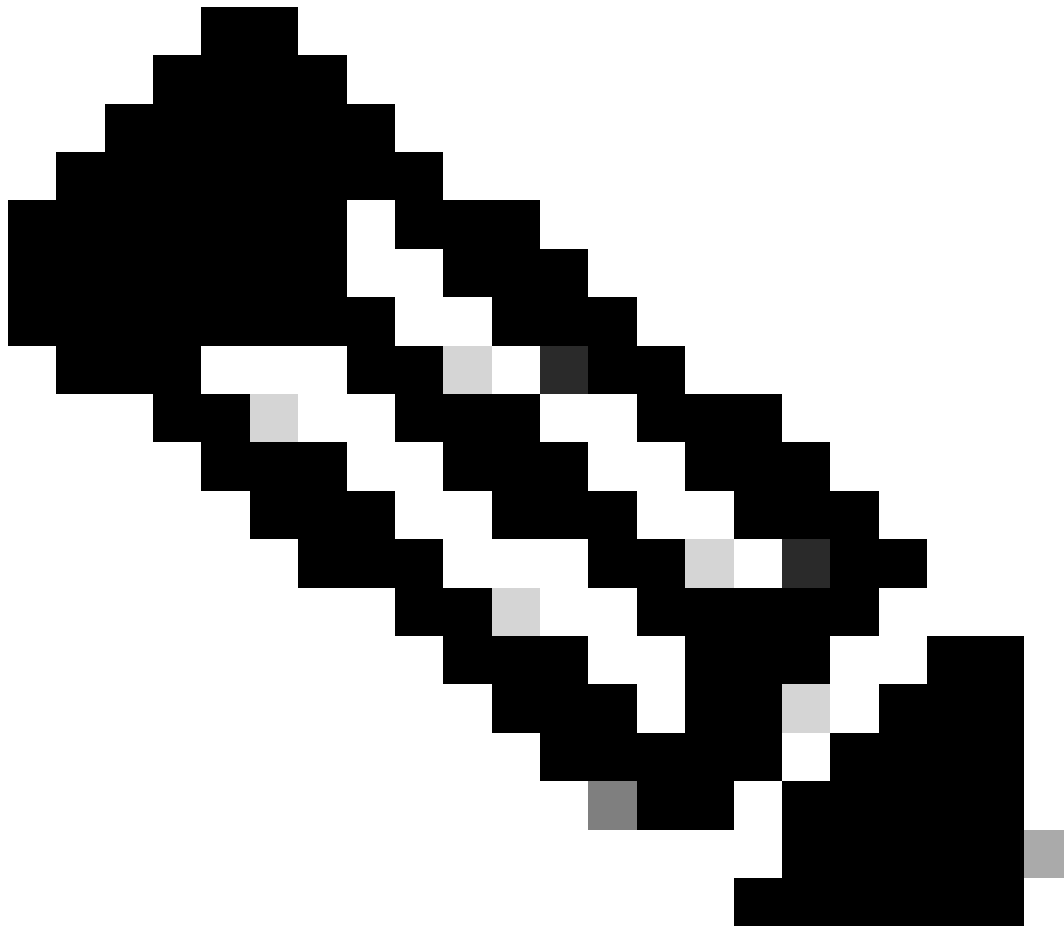
Il colore è definito nella comunità estesa:

```
<#root>
route-policy
  RPL_color_500

    if evpn-route-type is 1 or evpn-route-type is 3 then
      set extcommunity color

color_500

    endif
end-policy
```



Nota:

- È necessario colorare evpn-route-type 3, in quanto fornisce l'etichetta per trasportare il traffico BUM, quando il traffico BUM deve essere inviato a un server PE3 remoto da PE1 per essere inviato tramite SRTE policy color 500.
- Per il traffico unicast, l'etichetta unicast per un MAC viene pubblicizzata da RT-2, ma quando RT-2 è colorato mediante RPL, viene rilevato un messaggio di errore:

```
RP/0/RP0/CPU0:PE2#RP/0/RP0/CPU0: UTC: 12vpn_mgr[1291]: %L2-EVPN-4-ODN_ON_UNSUPPORTED_ROUTE : EVPN
```

- Associare l'interfaccia di accesso (anche per SSH) a un'interfaccia ESI e colorare per ogni percorso EAD/EVI per indirizzare il traffico tramite la policy SRTE:

<#root>

```

evi 500
  bgp
    route-policy export
RPL_color_500

!
advertise-mac

l2vpn
bridge group EVPN-ELAN-500
  bridge-domain EVPN-ELAN-500
  interface HundredGigE0/1/0/2.500
!
evi 500

```

Verifica

<#root>

```

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:500
Route Distinguisher: 10.10.33.33:500 (default for vrf EVPN-ELAN-500)
*>i [1] [0000.1111.1111.1111] [0]/120

```

10.10.11.11 C:500

```

100      0 i
*>i [1] [0000.1111.1111.1111] [4294967295]/120
      10.10.11.11      100      0 i
*> [1] [0000.2222.2222.2222] [0]/120
      0.0.0.0      0 i
*>i [3] [0] [32] [10.10.11.11]/80

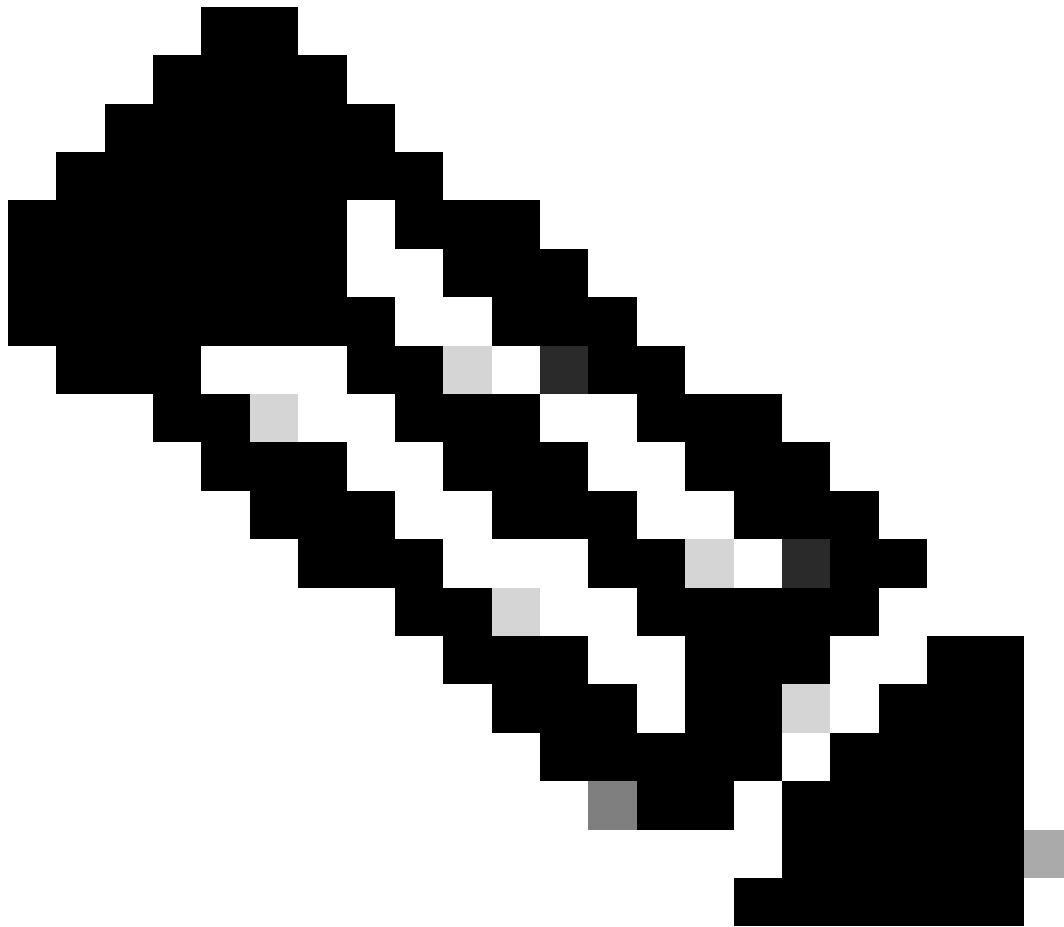
```

10.10.11.11 C:500

```

100      0 i
*> [3] [0] [32] [10.10.33.33]/80
      0.0.0.0      0

```



Nota: Quando PE3 riceve route-type 1 o 3 con Extended Community Color 500, PE3 avvia ODN SRTE policy 500 destinato a PE1

Ogni EVI route è collegata alla comunità estesa a colori ed è collegata alla politica SRTE:

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:500 [1][0000.1111.1111.1111.1111][0]/12
Not advertised to any peer
Local
```

10.10.11.11 C:500 (bsid:24020) (

metric 20) from 10.10.11.11 (10.10.11.11)

Received Label 24015

Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 534
Extended community: Color:500 RT:100:500

SR policy color 500, up, registered, bsid 24020, if-handle 0x00000360

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.11.11:500

La route per-ESI non è colorata:

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3# show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:500 [1][0000.1111.1111.1111.1111][4294
Local

10.10.11.11 (metric 20) from 10.10.11.11 (10.10.11.11)

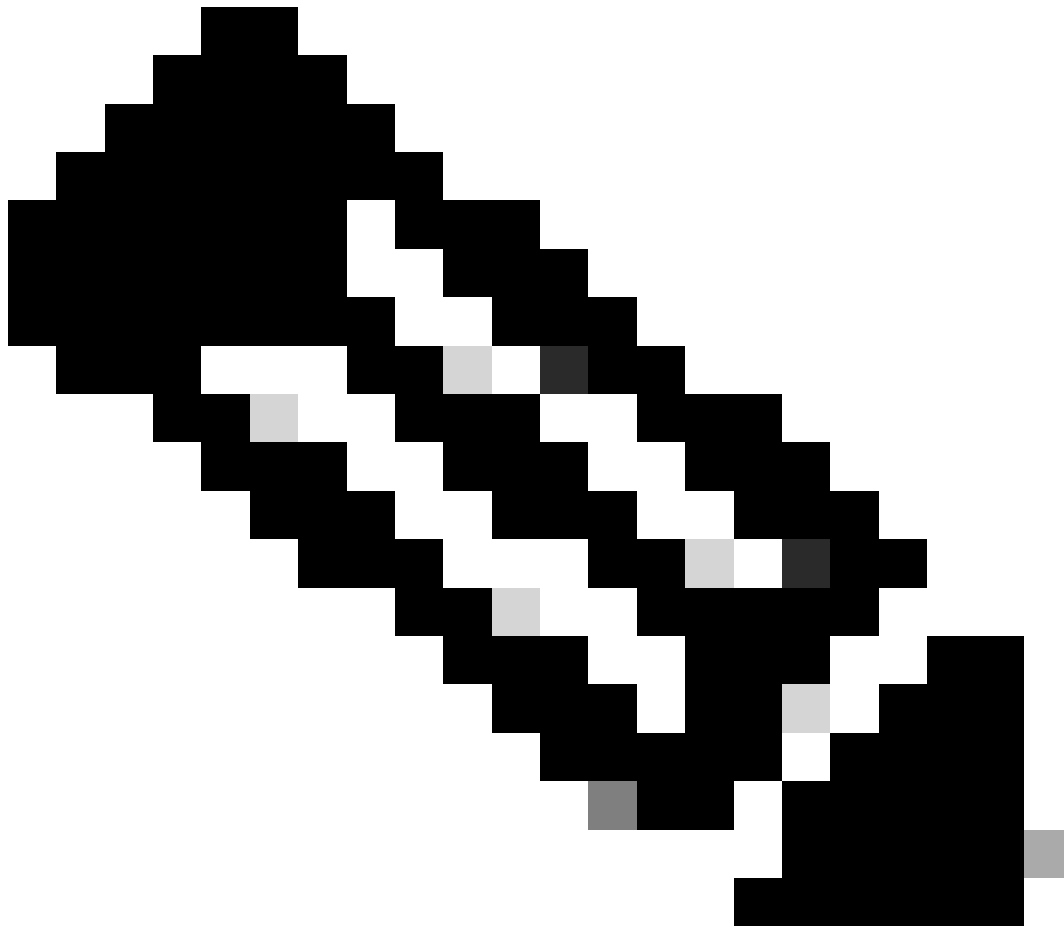
Received Label 0

Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 539

Extended community: EVPN ESI Label:0x01:24017 RT:100:100 RT:100:400 RT:100:500 RT:300:300

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.11.11:1



Nota: Il percorso per-ESI non è colorato, in quanto è associato a più EVI e tutte le EVI non prendono il percorso SRTE.

Il tipo di route -3 è colorato:

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:500 [3][0][32][10.10.11.11]/80
Local

10.10.11.11 C:500 (bsid:24020)

(metric 20) from 10.10.11.11 (10.10.11.11)

Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 524

Extended community: Color:500 RT:100:500

PMSI: flags 0x00, type 6, label

24016

, ID 0x0a0a0b0b

SR policy color 500, up, registered, bsid 24020, if-handle 0x00000360

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.11.11:500

Il tipo di route 2 non è colorato:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1# show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:500 [2][0][48][bce7.12a3.b716][0]/104
Local
 10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
  Received Label 24010
  Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 302
  Extended community: SoO:10.10.33.33:500 0x060e:0000.0000.01f4 RT:100:500
  EVPN ESI: 0000.2222.2222.2222.2222
  Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:500
```

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show segment-routing traffic-eng policy color 500
SR-TE policy database
-----
Color: 500, End-point: 10.10.11.11
  Name: srte_c_500_ep_10.10.11.11
  Status:
```

Admin: up Operational: up for 6d22h

```
Candidate-paths:
  Preference: 200 (BGP ODN) (active)
  Requested BSID: dynamic
  Constraints:
    Protection Type: protected-preferred
    Maximum SID Depth: 10
```

Dynamic (valid)

Metric Type: TE, Path Accumulated Metric: 20

16001 [Prefix-SID, 10.10.1.1]

16005 [Prefix-SID, 10.10.5.5]

16011 [Prefix-SID, 10.10.11.11]

Attributes:

<#root>

VPN-ID	Encap	Ethernet Segment Id	EtherTag	Label
500	MPLS	0000.1111.1111.1111.1111	0	None
Multi-paths resolved: FALSE (Remote single-active)				
Multi-paths Internal label: None				
EAD/ES	10.10.11.11			0
Path Version:2, Originating PE:::				

10.10.11.11

24015

Num EAD objects linked: 2

Source: MPLS

Local CW: Unknown

Local MTU: 0

Local ignore MTU mismatch: Enabled

Next path version: 5

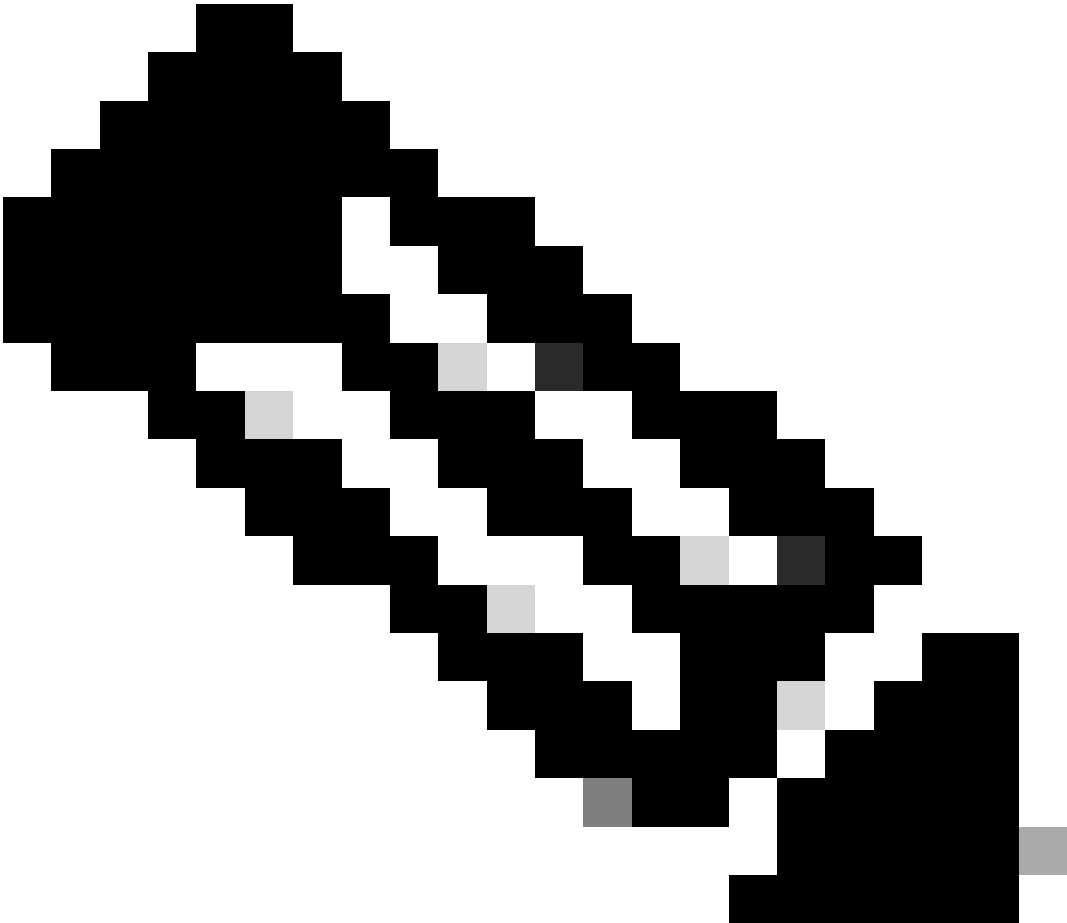
Object: EVPN LABEL

```
Base info: version=0xdbdb000a, flags=0x4000, type=10, reserved=0
```

```
EVPN Internal-Label event history [Num events: 16]
```

Time	Event	Flags	Flags
====	=====	=====	=====
Jan 28 19:53:08.224	LSD Label Req (Add/Del)	00000de1	00005dd8 - -
Jan 28 21:29:09.888	Modify Redundant	00000000	00000000 - -
Jan 28 21:29:09.888	Int-Lbl Multi-Path Resolution	01010100	0100020e - -

Jan 28 21:29:09.888	LSD Label Req (Add/Del)	00000add 00100001	-	-
Jan 28 21:29:09.888	LSD Label Got	01f40000 01005dd8	-	-
Jan 28 23:27:01.632	LSD Label Req (Add/Del)	00000del 00005dd8	-	-
Jan 29 01:06:15.808	Modify Redundant	00000000 00000000	-	-
Jan 29 01:06:15.808	Int-Lbl Multi-Path Resolution	01010100 0100020e	-	-
Jan 29 01:06:15.808	LSD Label Req (Add/Del)	00000add 00100001	-	-
Jan 29 01:06:15.808	LSD Label Got	01f40000 01005dd8	-	-
Jan 29 03:00:44.416	LSD Label Req (Add/Del)	00000del 00005dd8	-	-
Jan 29 04:45:32.032	Modify Redundant	00000000 00000000	-	-
Jan 29 04:45:32.032	Int-Lbl Multi-Path Resolution	01010100 0100020e	-	-
Jan 29 04:45:32.032	LSD Label Req (Add/Del)	00000add 00100001	-	-
Jan 29 04:45:32.032	LSD Label Got	01f40000 01005dd8	-	-
Jan 29 06:34:24.000	LSD Label Req (Add/Del)	00000del 00005dd8	-	-



Nota: 24015 - è l'etichetta per-EVI pubblicizzata da PE1.

Label	Label	or ID	Interface	Switched
24020	Pop	No ID	srte_c_500_e point2point	4182

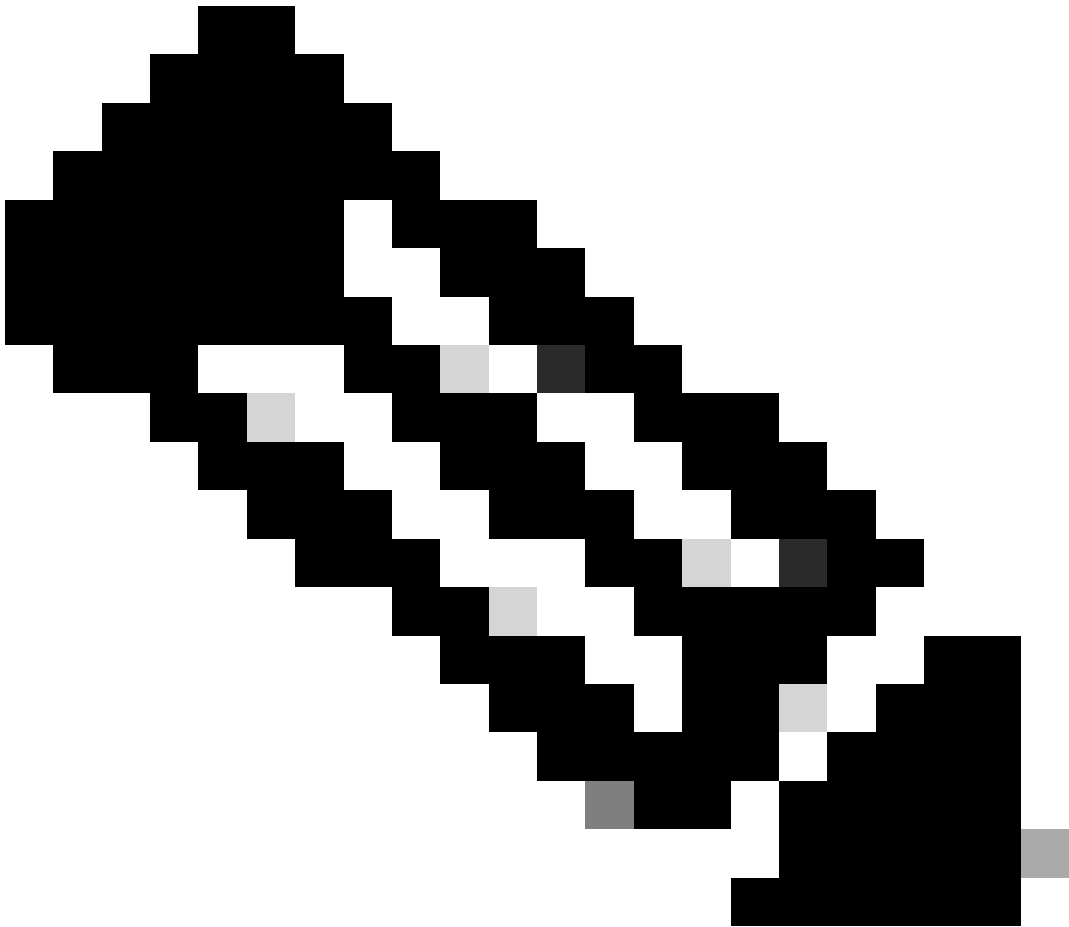
<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show 12vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-500:EVPN-ELAN-500 evpn inclu

Bridge-Domain Name	BD-ID	XCID	TEP-id	Next Hop	Label/VNI	Encap
EVPN-ELAN-500:EVPN-ELAN-500	2	0x8000000b				
Status: bound						
Flags: default multicast replication						
0x02000001						

SRTE BSID 24020

24016	10	bound	Root
-------	----	-------	------



Nota: 24016 - Etichetta BUM pubblicizzata nel tipo di route -3 da PE1.

Conclusioni

EVPN over SR-TE unisce i vantaggi della solida fornitura di servizi di EVPN con la progettazione del traffico e la semplicità operativa di SR-TE, creando un'architettura di rete agile, scalabile ed efficiente.

Informazioni su questa traduzione

Cisco ha tradotto questo documento utilizzando una combinazione di tecnologie automatiche e umane per offrire ai nostri utenti in tutto il mondo contenuti di supporto nella propria lingua. Si noti che anche la migliore traduzione automatica non sarà mai accurata come quella fornita da un traduttore professionista. Cisco Systems, Inc. non si assume alcuna responsabilità per l'accuratezza di queste traduzioni e consiglia di consultare sempre il documento originale in inglese (disponibile al link fornito).