

Configurazione dei profili mVPN in Cisco IOS XR

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Configurazione](#)

[Profilo mVPN](#)

[Contesto globale](#)

[Contesto VRF](#)

[VPN-ID](#)

[Albero principale](#)

[MDT dati](#)

[Segnalazione multicast cliente](#)

[VPN IPv4 della famiglia di indirizzi BGP](#)

[Parola chiave mVPN con Router BGP](#)

[Profili](#)

[Profilo 0 Default MDT - GRE - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 1 MDT predefinito - Segnalazione C-Mcast MLDP MP2MP PIM](#)

[Profilo 2 Partizionato MDT - MLDP MP2MP - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 3 MDT predefinito - GRE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 4 MDT partizionato - MLDP MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 5 Partizionato MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 6 VRF MLDP - Segnalazione in-band](#)

[Profilo 7 - Segnalazione in-band MLDP globale](#)

[Profilo 8 Global Static - P2MP-TE](#)

[Profilo 9 MDT predefinito - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 10 VRF statico - P2MP TE - BGP-AD](#)

[Profilo 11 MDT predefinito - GRE - BGP-AD - Segnalazione BGP C-Mcast](#)

[Profilo 12 MDT predefinito - MLDP - P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 13: MDT predefinito - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 14 MDT partizionato - MLDP P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 15 Partizionato MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 16 MDT statico predefinito - P2MP TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 17 MDT predefinito - MLDP - P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 18: MDT statico predefinito - P2MP TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 19 MDT predefinito - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 20 Default MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Segnalazione C-Mcast](#)

[Profilo 21 MDT predefinito - IR - BGP-AD - BGP - Segnalazione C-Mcast](#)

[Profilo 22 MDT predefinito - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Segnalazione C-Mcast](#)

[Profilo 23 MDT partizionato - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 24 MDT partizionato - P2MP-TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM](#)

[Profilo 25 MDT partizionato - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 26 MDT partizionato - P2MP TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP](#)

[Profilo 27 statico - SID albero](#)

[Profilo 28 MDT predefinito - Tree-SID](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto come configurare ciascun profilo Multicast VPN (mVPN) in Cisco IOS®XR.

Prerequisiti

Requisiti

Cisco consiglia di verificare se è supportato un profilo mVPN sulla piattaforma specifica con Cisco IOS XR.

Componenti usati

Le informazioni fornite in questo documento si basano su tutte le versioni di Cisco IOS XR.

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.

Configurazione

Profilo mVPN

Un profilo mVPN è configurato per il contesto globale o per Routing/inoltro virtuale (VRF). Questa condizione viene specificata nella sezione Multicast-Routing in Cisco IOS XR.

Contesto globale

Di seguito è riportata la configurazione mVPN per il contesto globale:

```
multicast-routing
address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

Contesto VRF

Di seguito è riportata la configurazione mVPN per il contesto VRF:

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
    mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
    mdt partitioned ingress-replication
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
    mdt default mldp ipv4 <root>
    mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
    mdt default ingress-replication
    mdt default <ipv4-group>
    mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
    mdt data <ipv4-group/length>
    mdt data <max nr of data groups> (threshold)
    mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
    mdt static tunnel-mte <0-65535>
```



Nota: VRF one viene utilizzato in tutto il documento. Il protocollo MLDP (Multipoint Label Distribution Protocol) di Rosen è stato rinominato Default MDT.

Alcuni modelli o profili di distribuzione non possono coesistere. Quando si tenta di configurarli, viene visualizzato un messaggio di errore quando si esegue il commit della configurazione. Di seguito è riportato un esempio:

```
<#root>
```

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#
```

```
show conf fail
```

```
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt default mldp p2mp
```

```
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
```

```
!
!
!
```

end

Il valore predefinito `mdt mldp ipv4 10.1.100.1` è già configurato e specifica il profilo MDT Default MLDP.

Specificare sempre l'interfaccia di origine MDT (Multicast Distribution Tree) per il contesto globale o il VRF:

<#root>

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
```

mdt source Loopback0

```
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
vrf one
address-family ipv4
```

mdt source Loopback0

```
mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
!
!
```

Abilitare sempre l'interfaccia di loopback nella sezione multicast-routing nel contesto globale:

<#root>

```
multicast-routing
address-family ipv4
```

interface Loopback0

enable

VPN-ID

L'ID VPN configurato nel VRF è necessario solo per i profili che utilizzano MLDP come protocollo della struttura principale, MP2MP e MDT predefinito.

<#root>

vrf one

vpn id 1000:2000

```
address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !
```

Albero principale

È possibile configurare e segnalare più MDT o alberi del nucleo. Per specificare la struttura principale che il traffico multicast può assumere, è possibile configurare un criterio RPF (Reverse Path Forwarding). A tale scopo, viene utilizzato un criterio di route. L'edge del provider di servizi in uscita (PE) avvia quindi l'albero principale in base al criterio RPF. Per completare l'azione, usare il comando `rpf topology route-policy route-policy-name`. Questa è la policy di routing applicata nella sezione relativa al PIM (Router Protocol Independent Multicast).

Nella regola di instradamento, è possibile impostare la struttura principale dopo aver specificato un'istruzione IF:

<#root>

RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#

set core-tree ?

<code>ingress-replication-default</code>	Ingress Replication Default MDT core
<code>ingress-replication-partitioned</code>	Ingress Replication Partitioned MDT core
<code>mldp-default</code>	MLDP Default MDT core
<code>mldp-inband</code>	MLDP Inband core
<code>mldp-partitioned-mp2mp</code>	MLDP Partitioned MP2MP MDT core
<code>mldp-partitioned-p2mp</code>	MLDP Partitioned P2MP MDT core
<code>p2mp-te-default</code>	P2MP TE Default MDT core
<code>p2mp-te-partitioned</code>	P2MP TE Partitioned MDT core
<code>parameter</code>	Identifier specified in the format: '\$' followed by alphanumeric characters
<code>pim-default</code>	PIM Default MDT core

Per i profili TE Point-to-Multipoint (P2MP), è necessario che sia presente la configurazione per MPLS (Multiprotocol Label Switching) e TE (Traffic Engineering). Ciò significa che il protocollo di routing dello stato del collegamento Open Shortest Path First (OSPF) o Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) deve essere abilitato per MPLS TE, e MPLS TE deve essere abilitato con le interfacce core specificate e un MPLS TE router-ID. Alcuni profili TE P2MP dispongono di tunnel automatici. Deve essere attivata esplicitamente. È necessario abilitare anche il protocollo RSVP (Resource Reservation Protocol)-TE.

MDT dati

I Data MDT sono una configurazione opzionale. È possibile specificare il numero di dati MDTS per qualsiasi tipo di protocollo dell'albero principale o per un tipo specifico di protocollo dell'albero principale.

Di seguito è riportato un esempio che specifica i MDT dei dati per qualsiasi tipo di protocollo dell'albero principale:

```
<#root>
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
```

```
mdt data 100
```

```
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

Di seguito è riportato un esempio che specifica gli MDT dei dati per un tipo specifico di protocollo dell'albero principale:

```
<#root>
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt data 232.1.100.0/24
```

```
mdt data mldp 100
```

```
  rate-per-route
  interface all enable
```

```

    accounting per-prefix
!
!
!
mdt data ingress-replication 100

```

Segnalazione multicast cliente

La segnalazione multicast o C-Mcast del cliente (nota anche come segnalazione overlay) viene eseguita da PIM o Border Gateway Protocol (BGP). Il valore di default è PIM. Per configurare BGP in modo da eseguire la segnalazione multicast C, è necessario configurare questo comando PIM nel contesto VRF:

```

<#root>

router pim
...
vrf one
  address-family ipv4
  ...

  mdt c-multicast-routing bgp

```

VPN IPv4 della famiglia di indirizzi BGP

La VPN IPv4 della famiglia di indirizzi (AF) deve essere abilitata quando è necessaria la segnalazione BGP-Auto Discovery (BGP-AD) e/o BGP-C-Multicast. La mVPN IPv4 AF deve quindi essere abilitata in tre posizioni:

- Globalmente
- Per i peer iBGP (Internal Border Gateway Protocol), ossia gli altri router PE o i Route Reflector (RR)
- Per il VRF

Di seguito è riportato un esempio:

```

<#root>

router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
  address-family ipv6 unicast
  !

```

```
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
```

address-family ipv4 mvpn

```
<<< AF ipv4 mVPN is globally enabled
!
neighbor 10.1.100.7
  remote-as 1
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 unicast
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
  address-family ipv6 labeled-unicast
    route-reflector-client
  !
  address-family ipv4 mdt
  !
  address-family ipv4 rt-filter
  !
```

address-family ipv4 mvpn

```
<<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
  rd 1:1
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
```

address-family ipv4 mvpn

```
<<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
!
neighbor 10.2.1.8
  remote-as 65001
  address-family ipv4 unicast
    route-policy pass in
    route-policy pass out
  !
!
!
!
```

Parola chiave mVPN con Router BGP

In alcuni casi specifici, la parola chiave mvpn è richiesta nella sezione BGP del router:

<#root>

```
router bgp 1
```


mvpn

```
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..
```

Di seguito vengono riportati i casi in cui è necessario configurare mVPN:

- È obbligatorio per il profilo 6 se BGP non dispone di MDT o di SAFI (Subsequent Address Family Identifier) mVPN configurati.
- È richiesto per il profilo 2 se BGP non dispone di MDT o di SAFI mVPN configurati.

Profili

In questa sezione vengono descritte le configurazioni richieste sui router PE per ogni profilo. Leggere attentamente le sezioni precedenti del presente documento prima di provare a eseguire queste configurazioni, che descrivono alcune configurazioni richieste non ripetute per ogni profilo. Seguono alcuni esempi:

- Specifica dell'interfaccia di origine MDT
- Abilitazione dell'interfaccia di loopback nella sezione di routing multicast
- Configurazione dei comandi e dell'AF BGP richiesti

Profilo 0 Default MDT - GRE - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 0:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !

router pim
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
    !
```

```

vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one

    !
    interface GigabitEthernet0/1/0/0
      enable
    !
  !
!

route-policy rpf-for-one

set core-tree pim-default

end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
      enable
    !
    mdt source Loopback0
  !
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0

      mdt data 232.100.100.0/24

      mdt default ipv4 232.100.1.1

    rate-per-route
    interface all enable
    !
    accounting per-prefix
  !
!
!

```

 Nota: È necessario configurare AF IPv4 MDT.

Profilo 1 MDT predefinito - Segnalazione C-Mcast MLDP MP2MP PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 1:

<#root>

vrf one

vpn id 1:1

```
address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !
```

```
router pim
vrf one
  address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-default

```
end-policy
!
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0

    mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
```

mdt data 100

```
rate-per-route
interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

```
mpls ldp
mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
```

!
!
!

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Con il comando `mdt mldp ipv4 10.1.100.1` predefinito, è possibile specificare un router Provider o PE abilitato per MLDP in modo che diventi il router radice dell'albero MLDP MP2MP.

Profilo 2 Partizionato MDT - MLDP MP2MP - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 2:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
  export route-target
    1:1
  !
  !
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-partitioned-mp2mp

end-policy
!

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp

```

    rate-per-route
    interface all enable
    !
    accounting per-prefix
    !
    !
    !
mpls ldp
 mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

 **Nota:** Gli MDT dei dati sono facoltativi. Se sono configurati i Data MDT, è necessario configurare anche BGP-AD. In caso contrario, quando si tenta di eseguire il commit della configurazione verrà visualizzato un messaggio di errore. Con gli MDT dei dati configurati, questo diventa il profilo 4, poiché anche BGP-AD deve essere configurato.

Profilo 3 MDT predefinito - GRE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 3:

<#root>

```

vrf one
 address-family ipv4 unicast
  import route-target
  1:1
  !
  export route-target
  1:1
  !
  !
router pim
 address-family ipv4
  interface Loopback0
  enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !
vrf one
 address-family ipv4

```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```

!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
 enable
!

```

```

!
!
!

route-policy rpf-for-one

set core-tree pim-default

end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0

mdt data 232.100.100.0/24

mdt default ipv4 232.100.1.1

rate-per-route
interface all enable

bgp auto-discovery pim

!
accounting per-prefix
!
!
!

```

Profilo 4 MDT partizionato - MLDP MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 4:

<#root>

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target

```

```

1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4

```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```

!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!
!
!

```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-partitioned-mp2mp

```

end-policy
!

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0

```

mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp

```

mdt data 100
rate-per-route
interface all enable

```

bgp auto-discovery mldp

```

!
accounting per-prefix
!
!
!
!

```

```

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!
!

```



Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Se sono configurati i Data MDT, è necessario

 configurare anche BGP-AD. In caso contrario, quando si tenta di eseguire il commit della configurazione verrà visualizzato un messaggio di errore. Se non si configura BGP-AD, questo è il profilo 2.

Profilo 5 Partizionato MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 5:

```
<#root>
```

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```
!
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!
```

```
route-policy rpf-for-one
```

```
set core-tree mldp-partitioned-p2mp
```

```
end-policy
!
```

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

```
mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
```

```
mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
```


bgp auto-discovery mldp

```
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
 mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

 Note: Gli MDT dei dati sono facoltativi. È necessario configurare BGP-AD, anche se i Data MDT non sono configurati.

Profilo 6 VRF MLDP - Segnalazione in-band

Utilizzare questa configurazione per il profilo 6:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
  export route-target
    1:1
  !
!
```

```
router pim
 vrf one
  address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
```

```
set core-tree mldp-inband
```

```
end-policy
```

```
multicast-routing
```

```

!
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0

mdt mldp in-band-signaling ipv4

  interface all enable

mpls ldp
  mldp

```

Profilo 7 - Segnalazione in-band MLDP globale

Utilizzare questa configurazione per il profilo 7:

```

<#root>

router pim
  address-family ipv4

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree mldp-inband

end-policy

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0

mdt mldp in-band-signaling ipv4

  interface all enable
  !

mpls ldp
  mldp

```

Profilo 8 Global Static - P2MP-TE

In questa sezione vengono descritte le configurazioni per il router headend TE e per il router end di coda TE.

TE Head-End Router

Utilizzare questa configurazione per il router headend TE:

```
<#root>
```

```
router igmp
```

```
interface tunnel-mte1
```

```
static-group 232.1.1.1 10.2.2.9
```

```
router pim
```

```
address-family ipv4
```

```
interface GigabitEthernet0/1/0/0
```

```
enable
```

```
!
```

```
multicast-routing
```

```
address-family ipv4
```

```
interface Loopback0
```

```
enable
```

```
!
```

```
interface tunnel-mte0
```

```
enable
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/0
```

```
enable
```

```
!
```

```
mdt source Loopback0
```

```
rate-per-route
```

```
interface all enable
```

```
accounting per-prefix
```

```
!
```

```
interface tunnel-mte1
```

```
ipv4 unnumbered Loopback0
```

```
destination 10.1.100.1
```

```
path-option 1 explicit name to-PE1
```

```
!
```

```
destination 10.1.100.3
```

```
path-option 1 dynamic
```

```
!
```

```
destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
!
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

 Nota: Quando si annuncia un prefisso di origine nella famiglia di indirizzi BGP per l'IPv4 nel core, configurare l'hop successivo-self nell'AF IPv4 per il processo BGP. Non configurare il protocollo rsvp-te core-tree nella sezione Multicast-Routing sul router TE headend.

TE Tail-End Router

Utilizzare questa configurazione per il router di coda TE:

<#root>

```
router pim
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
```

```
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
```

core-tree-protocol rsvp-te

static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2

```
rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

 Nota: L'rpf statico è richiesto per l'origine verso il router headend TE nel contesto globale.

TE Tail-End Router - Nuova CLI

Il comando set lsm-root sostituisce il comando static-rpf sul router di coda TE:

```
<#root>
```

```
router pim
  address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
```

```
route-policy rpf-for-one
```

```
  set lsm-root
```

```
  10.1.100.2
end-policy
!
```

```
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
```

```
core-tree-protocol rsvp-te
```

```
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !
```

Profilo 9 MDT predefinito - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 9:

```
<#root>
```

```
vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !
```

```
router pim
```

```
vrf one
  address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-default

```
end-policy
!
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0

    mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
```

```
    mdt data 100
```

```
    rate-per-route
    interface all enable
```

bgp auto-discovery mldp

```
!
  accounting per-prefix
!
!
!
```

```
mpls ldp
  mldp
    logging notifications
    address-family ipv4
  !
  !
  !
```

 **Nota:** Gli MDT dei dati sono facoltativi. Con il comando `mdt mldp ipv4 10.1.100.1` predefinito, è possibile specificare un router Provider o PE abilitato per MLDP in modo che diventi il router radice dell'albero MLDP MP2MP.

Profilo 10 VRF statico - P2MP TE - BGP-AD

In questa sezione vengono descritte le configurazioni per il router headend TE e per il router end di coda TE.

TE Head-End Router

Utilizzare questa configurazione per il router headend:

```
<#root>
```

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
    !

router igmp
  vrf one

    interface tunnel-mte1

      static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  vrf one
    address-family ipv4
      interface tunnel-mte1
        enable
      interface GigabitEthernet0/1/0/0
        enable

multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0

      mdt static p2mp-te tunnel-mte1

      rate-per-route
      interface all enable

bgp auto-discovery p2mp-te

  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

```

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1

```

TE Tail-End Router

Utilizzare questa configurazione per il router di coda:

<#root>

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !

router pim
  vrf one
    address-family ipv4
      interface GigabitEthernet0/0/0/9
        enable
      !
    !
  !
!

multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4

    mdt source Loopback0

    core-tree-protocol rsvp-te group-list acl_groups

    rate-per-route
    interface all enable
    bgp auto-discovery p2mp-te
    !
    accounting per-prefix

```



```

!
!
!
ipv4 access-list acl_groups
10 permit ipv4 host 10.1.1.1 232.0.0.0/24
20 permit ipv4 host 10.99.1.22 host 232.1.1.1

```

 Nota: L'elenco degli accessi sul comando "core-tree-protocol rsvp-te" è necessario solo se il router TE Tail-End è anche un router headend TE. Specificare i gruppi multicast che devono passare attraverso il tunnel TE.

 Nota: Il comando rpf topology route-policy rpf-for-one non è richiesto sul router di coda TE. Il protocollo rsvp-te core-tree non è richiesto sul router headend TE.

Profilo 11 MDT predefinito - GRE - BGP-AD - Segnalazione BGP C-Mcast

Utilizzare questa configurazione per il profilo 11:

<#root>

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4

    rpf topology route-policy rpf-for-one

    mdt c-multicast-routing bgp

!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!

```

```

!
route-policy rpf-for-one

    set core-tree pim-default

end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
    interface Loopback0
        enable
    !
    interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
        enable
    !
    mdt source Loopback0
!
vrf one
    address-family ipv4
        mdt source Loopback0

mdt data 232.100.100.0/24

mdt default ipv4 232.100.1.1

rate-per-route
interface all enable

bgp auto-discovery pim

    !
    accounting per-prefix
    !
    !
    !
    !

```

Profilo 12 MDT predefinito - MLDP - P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Utilizzare questa configurazione per il profilo 12:

<#root>

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1

```

```
!  
!  
  
router pim  
vrf one  
address-family ipv4  
  
rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

```
!  
interface GigabitEthernet0/1/0/0  
enable  
!  
!  
!  
!  
!
```

```
route-policy rpf-for-one
```

```
set core-tree mldp-default
```

```
end-policy  
!
```

```
multicast-routing  
vrf one  
address-family ipv4  
mdt source Loopback0
```

```
mdt default mldp p2mp
```

```
mdt data 100
```

```
rate-per-route  
interface all enable
```

```
bgp auto-discovery mldp
```

```
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!
```

```
mpls ldp  
mldp  
logging notifications  
address-family ipv4  
!  
!
```

!



Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi.

Profilo 13: MDT predefinito - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Utilizzare questa configurazione per il profilo 13:

<#root>

vrf one

vpn id 1:1

address-family ipv4 unicast

import route-target

1:1

!

export route-target

1:1

!

!

router pim

vrf one

address-family ipv4

rpf topology route-policy rpf-for-one

mdt c-multicast-routing bgp

!

interface GigabitEthernet0/1/0/0

enable

!

!

!

!

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-default

end-policy

!

multicast-routing

vrf one

address-family ipv4

mdt source Loopback0

```
mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
```

```
mdt data 100
```

```
rate-per-route  
interface all enable
```

```
bgp auto-discovery mldp
```

```
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!  
mpls ldp  
mldp  
logging notifications  
address-family ipv4  
!  
!  
!
```

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Con il comando `mdt mldp ipv4 10.1.100.1` predefinito, è possibile specificare un router Provider o PE abilitato per MLDP in modo che diventi il router radice dell'albero MLDP MP2MP.

Profilo 14 MDT partizionato - MLDP P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Utilizzare questa configurazione per il profilo 14:

```
<#root>
```

```
vrf one  
address-family ipv4 unicast  
import route-target  
1:1  
!  
export route-target  
1:1  
!  
!
```

```
router pim  
vrf one  
address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

```
!  
interface GigabitEthernet0/1/0/0  
  enable  
!  
!  
!  
!
```

```
route-policy rpf-for-one
```

```
set core-tree mldp-partitioned-p2mp
```

```
end-policy  
!
```

```
multicast-routing  
vrf one  
  address-family ipv4  
    mdt source Loopback0
```

```
mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
```

```
mdt data 100  
rate-per-route  
interface all enable
```

```
bgp auto-discovery mldp
```

```
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!
```

```
mpls ldp  
mldp  
  logging notifications  
  address-family ipv4  
!  
!  
!
```



Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi.

Profilo 15 Partizionato MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Utilizzare questa configurazione per il profilo 15:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-for-one

mdt c-multicast-routing bgp

```
!
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!
```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-partitioned-mp2mp

```
end-policy
!
```

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp

```
mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
```

bgp auto-discovery mldp

```
!
  accounting per-prefix
!
!
!
```

```
mpls ldp
 mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi.

Profilo 16 MDT statico predefinito - P2MP TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Il MDT predefinito è costituito da una rete completa di tunnel TE P2MP statici. Un tunnel P2MP TE statico è un tunnel che ha un elenco di destinazioni da cui ciascuna destinazione può essere configurata con un'opzione path-option che è dinamica o esplicita.

Di seguito è riportata la configurazione utilizzata:

<#root>

```
vrf one
 address-family ipv4 unicast
  import route-target
  1:1
  !
  export route-target
  1:1
  !
  !
```

```
router pim
 vrf one
  address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

mdt c-multicast-routing bgp

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree p2mp-te-default

end-policy

```
multicast-routing
 vrf one
```



```

address-family ipv4
  mdt source Loopback0

mdt default p2mp-te static tunnel-mte1

  rate-per-route
  interface all enable

bgp auto-discovery p2mp-te

  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1

  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
    path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
    path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
    path-option 1 dynamic
  !
  !
  explicit-path name to-PE1
    index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
    index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
  !

```

 **Nota:** I dati MDT non sono possibili. Il comando core-tree-protocol rsvp-te non può essere configurato nella sezione Multicast-Routing VRF su una della configurazione.

Profilo 17 MDT predefinito - MLDP - P2MP - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 17:

```

<#root>

vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !

router pim

```

```
vrf one
  address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-for-one

```
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
```

route-policy rpf-for-one

set core-tree mldp-default

```
end-policy
!
```

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
```

mdt default mldp p2mp

```
mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
```

bgp auto-discovery mldp

```
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

```
mpls ldp
mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```



Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi.

Il MDT predefinito è costituito da una rete completa di tunnel TE P2MP statici. Un tunnel P2MP TE statico è un tunnel che ha un elenco di destinazioni da cui ciascuna destinazione può essere configurata con un'opzione path-option che è dinamica o esplicita.

Di seguito è riportata la configurazione utilizzata:

```
<#root>
```

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
  export route-target
    1:1
  !
!
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
```

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
```

```
set core-tree p2mp-te-default
```

```
end-policy
```

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

```
mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
```

```
  rate-per-route
  interface all enable
```

```
bgp auto-discovery p2mp-te
```

```
  !
  accounting per-prefix
```

```
interface tunnel-mte1
```

```
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
```

```

    path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
    !
    destination 10.1.100.3
    path-option 1 dynamic
    !
    destination 10.1.100.5
    path-option 1 dynamic
    !
    !
explicit-path name to-PE1
    index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
    index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
    !

```

 Nota: I dati MDT non sono possibili. Il comando `core-tree-protocol rsvp-te` non può essere configurato nella sezione Multicast-Routing VRF su una della configurazione.

Profilo 19 MDT predefinito - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 19:

<#root>

```

vrf one
    address-family ipv4 unicast
        import route-target
        1:1
        !
        export route-target
        1:1
        !
    !

```

```

router pim
    vrf one
        address-family ipv4

```

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

```

    interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
        enable

```

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree ingress-replication-default

end-policy

```

multicast-routing
    vrf one
        address-family ipv4
            mdt source Loopback0

```

```
mdt default ingress-replication
```

```
    rate-per-route  
    interface all enable  
    mdt data ingress-replication 100
```

```
bgp auto-discovery ingress-replication
```

```
    !  
    accounting per-prefix
```

Profilo 20 Default MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Segnalazione C-Mcast



Nota: Per questo profilo vengono utilizzati i tunnel P2MP Auto-TE.

Utilizzare questa configurazione per il profilo 20:

```
<#root>
```

```
vrf one  
  address-family ipv4 unicast  
    import route-target  
      1:1  
    !  
    export route-target  
      1:1  
    !  
    !
```

```
router pim  
  vrf one  
    address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
```

```
    interface GigabitEthernet0/0/0/1.100  
      enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one  
  set core-tree p2mp-te-default
```

```
end-policy
```

```
multicast-routing  
  vrf one  
    address-family ipv4  
      mdt source Loopback0
```

```
mdt default p2mp-te
```

```
rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
```

```
bgp auto-discovery p2mp-te
```

```
!
accounting per-prefix
```

```
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
```

```
mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
```

```
auto-tunnel p2mp
```

```
tunnel-id min 1000 max 2000
```

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Il comando `ipv4 mpls traffic-eng Loopback0` è un comando globale. Il comando `core-tree-protocol RSVP-te` non può essere configurato nella sezione VRF multicast-routing in una sezione della configurazione.

Profilo 21 MDT predefinito - IR - BGP-AD - BGP - Segnalazione C-Mcast

Utilizzare questa configurazione per il profilo 21:

```
<#root>
```

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!
```

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
```

```

mdt c-multicast-routing bgp

!
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree ingress-replication-default

end-policy

multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0

mdt default ingress-replication

  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100

bgp auto-discovery ingress-replication

!
  accounting per-prefix

```

Profilo 22 MDT predefinito - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Segnalazione C-Mcast



Nota: Per questo profilo vengono utilizzati i tunnel P2MP Auto-TE.

Utilizzare questa configurazione per il profilo 22:

```

<#root>

vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
    !

router pim
  vrf one
    address-family ipv4

```

```
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

```
    interface GigabitEthernet0/0/0/1.100  
        enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
```

```
set core-tree p2mp-te-default
```

```
end-policy
```

```
multicast-routing  
vrf one  
    address-family ipv4  
        mdt source Loopback0
```

```
mdt default p2mp-te
```

```
    rate-per-route  
    interface all enable  
    mdt data p2mp-te 100
```

```
bgp auto-discovery p2mp-te
```

```
    !  
    accounting per-prefix
```

```
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
```

```
mpls traffic-eng  
    interface GigabitEthernet0/0/0/0  
    !  
    interface GigabitEthernet0/0/0/2  
    !
```

```
    auto-tunnel p2mp
```

```
    tunnel-id min 1000 max 2000
```



Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Il comando `ipv4 mpls traffic-eng Loopback0` è un comando globale. Il comando `core-tree-protocol rsvp-te` non può essere configurato nella sezione Multicast-Routing VRF su una della configurazione.

Profilo 23 MDT partizionato - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM

Utilizzare questa configurazione per il profilo 23:

```
<#root>
```

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
```

```
!
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
```

```
set core-tree ingress-replication-partitioned
```

```
end-policy
```

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

```
mdt partitioned ingress-replication
```

```
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
```

```
bgp auto-discovery ingress-replication
```

```
!
  accounting per-prefix
```

Profilo 24 MDT partizionato - P2MP-TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast PIM



Nota: Per questo profilo vengono utilizzati i tunnel P2MP Auto-TE.

Utilizzare questa configurazione per il profilo 24:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
  export route-target
    1:1
  !
!
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree p2mp-te-partitioned

end-policy

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
```

mdt partitioned p2mp-te

```
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
```

bgp auto-discovery p2mp-te

```
  !
  accounting per-prefix
```

i

pv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

```

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!

auto-tunnel p2mp

tunnel-id min 1000 max 2000

```

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Il comando `ipv4 mpls traffic-eng Loopback0` è un comando globale. Il comando `core-tree-protocol RSVP-te` non può essere configurato nella sezione VRF multicast-routing in una sezione della configurazione.

Profilo 25 MDT partizionato - IR - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP

Utilizzare questa configurazione per il profilo 25:

```

<#root>

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

mdt c-multicast-routing bgp

!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree ingress-replication-partitioned

end-policy

multicast-routing

```

```
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
```

mdt partitioned ingress-replication

```
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
```

bgp auto-discovery ingress-replication

```
  !
  accounting per-prefix
```

Profilo 26 MDT partizionato - P2MP TE - BGP-AD - Segnalazione C-Mcast BGP



Nota: Per questo profilo vengono utilizzati i tunnel P2MP Auto-TE.

Utilizzare questa configurazione per il profilo 26:

<#root>

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
    import route-target
      1:1
    !
    export route-target
      1:1
    !
  !
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
```

rpf topology route-policy rpf-vrf-one

mdt c-multicast-routing bgp

```
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

route-policy rpf-vrf-one

set core-tree p2mp-te-partitioned

```

end-policy

multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0

mdt partitioned p2mp-te

  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100

bgp auto-discovery p2mp-te

  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!

auto-tunnel p2mp

tunnel-id min 1000 max 2000

```

 Nota: Gli MDT dei dati sono facoltativi. Il comando `ipv4 mpls traffic-eng Loopback0` è un comando globale. Il comando `core-tree-protocol rsvp-te` non può essere configurato nella sezione VRF `multicast-routing` in una sezione della configurazione.

Profilo 27 statico - SID albero

Questo profilo non utilizza BGP come protocollo di segnalazione.

 Nota: Tree-SID richiede un elemento di calcolo del percorso di routing del segmento (SR-PCE). Ogni router coinvolto in Tree-SID deve avere una sessione PCEP con SR-PCE.

Utilizzare questa configurazione per il profilo 27:

Utilizzare questa configurazione sulla SR-PCE:

<#root>

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
```

p2mp

endpoint-set R2-R4-R5

```
    ipv4 10.0.0.2
    ipv4 10.0.0.4
    ipv4 10.0.0.5
    !
    label-range min 23000 max 23999
```

policy Tree-SID-Policy-1

```
    source ipv4 10.0.0.1
```

color 1001 endpoint-set R2-R4-R5

treesid mpls 23001

```
    candidate-paths
    preference 100
    dynamic
    metric
    type te
    !
```

Utilizzare questa configurazione sui nodi foglia:

<#root>

```
ipv4 access-list ssm
10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
```

route-policy sr-p2mp-core-tree

set core-tree sr-p2m

p

end-policy

```

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable

```

static sr-policy Tree-SID-Policy-1

mdt static segment-routing

```

!
!

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
ssm range ssm
!

```

Il criterio sr statico con lo stesso nome di quello configurato nella SR-PCE.

Utilizzare questa configurazione nel nodo principale:

<#root>

```

ipv4 access-list ssm
10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree

```

set core-tree sr-p2mp

```

end-policy

router pim
  interface Loopback0
    enable
  !
vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
  !
  ssm range ssm

```

sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1

```

    static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
  vrf one
    address-family ipv4
      mdt source Loopback0
      interface all enable

```

mdt static segment-routing

```

!
```

Profilo 28 MDT predefinito - Tree-SID

 **Nota:** Tree-SID richiede un elemento di calcolo del percorso di routing del segmento (SR-PCE). Ogni router coinvolto in Tree-SID deve avere una sessione PCEP alla SR-PCE.

Questo profilo utilizza BGP come protocollo di segnalazione.

Utilizzare questa configurazione su ogni router PE:

```

<#root>

route-policy sr-p2mp-core-tree

set core-tree sr-p2mp

end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4

```



```

interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    interface all enable

bgp auto-discovery segment-routing

!

mdt default segment-routing mpls

mdt data segment-routing mpls 100

!
!
!

router pim
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
!
!
vrf one
  address-family ipv4

rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree

mdt c-multicast-routing bgp

!
  ssm range ssm
!
!
!
!

```

I Data MDT sono opzionali.

Profilo 29 MDT partizionato - SID albero

 Nota: Tree-SID richiede un elemento di calcolo del percorso di routing del segmento (SR-PCE). Ogni router coinvolto in Tree-SID deve avere una sessione PCEP alla SR-PCE.

Questo profilo utilizza BGP come protocollo di segnalazione.

Utilizzare questa configurazione su ogni router PE:

```
<#root>
```

```
route-policy sr-p2mp-core-tree
```

```
  set core-tree sr-p2mp
```

```
end-policy
```

```
!
```

```
multicast-routing
```

```
  address-family ipv4
```

```
    interface Loopback0
```

```
      enable
```

```
    !
```

```
  !
```

```
  vrf one
```

```
    address-family ipv4
```

```
      mdt source Loopback0
```

```
      interface all enable
```

```
bgp auto-discovery segment-routing
```

```
!
```

```
mdt partitioned segment-routing mpls
```

```
mdt data segment-routing mpls 100
```

```
!
```

```
!
```

```
!
```

```
router pim
```

```
  address-family ipv4
```

```
    interface Loopback0
```

```
      enable
```

```
    !
```

```
    ssm range ssm
```

```
  !
```

```
  !
```

```
  vrf one
```

```
    address-family ipv4
```

```
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

```
!
```

```
  ssm range ssm
```

!
!
!

I Data MDT sono opzionali.

mVPN inter-autonoma

In questa sezione viene descritto come configurare una mVPN tra sistemi autonomi (inter-AS).



Nota: Le informazioni descritte nelle sezioni seguenti vengono fornite partendo dal presupposto che venga completata la configurazione corretta sui router per il protocollo unicast VPN MPLS interautonomo.

Opzione A

È necessaria la normale configurazione mVPN. Nei sistemi autonomi è possibile avere qualsiasi profilo che non deve corrispondere nei diversi sistemi autonomi.

Le opzioni B e C vengono ulteriormente illustrate in base al protocollo della struttura ad albero principale. Quando si configura il protocollo eBGP (External Border Gateway Protocol) sui router ASBR (Autonomous System Border Router), non dimenticare di configurare una policy di routing in e out per la VPN IPv4 MDT o AF IPv4 MVPN.

Verificare se questa configurazione è richiesta su un ASBR per l'opzione B o C con PIM o MLDP come protocollo della struttura principale:

```
<#root>
```

```
router bgp 1
!  
address-family ipv4|ipv6 mvpn
```

```
inter-as install
```

```
!
```

PIM

Per una mVPN inter-AS, un router Cisco IOS XR con un Cisco IOS XR precedente non dispone di un metodo per originare il vettore PIM. In questo caso, il router Cisco IOS XR non può essere un router PE. Ciò significa che le opzioni B e C di Inter-AS, MPLS senza interruzioni e Core senza

BGP non sono possibili. Un router Cisco IOS XR riconosce il vettore PIM, quindi può essere un router P (Provider) o un ASBR. Nelle versioni più recenti di Cisco IOS XR, il router Cisco IOS XR PE può generare il vettore PIM, senza Route Distinguisher (RD). In questo caso, può essere il router PE per il core senza BGP, l'opzione C di Inter-AS e la funzionalità Seamless MPLS.

Il vettore PIM (RPF) è un proxy PIM che consente ai router principali senza informazioni RPF di inoltrare i messaggi di unione PIM e di eliminazione a sorgenti esterne.

Per creare il vettore PIM RPF in Cisco IOS XR:

```
<#root>
```

```
router pim
  address-family ipv4
```

```
rpf-vector
```

```
!
!
!
```

 Nota: Il comando `rpf-vector inject` non è correlato all'inter-AS mVPN, ma è richiesto per TI-Multicast Only Fast Re-Route (TI-MoFRR).

Di seguito è riportata la configurazione richiesta su un router Cisco IOS XR IP per interpretare il vettore PIM:

```
<#root>
```

```
router pim
  address-family ipv4
```

```
rpf-vector
```

Quando si usa AF IPv4 mVPN al posto di AF IPv4 MDT, è necessario BGP-AD con PIM per inter-AS. Pertanto, è necessaria questa configurazione:

```
<#root>
```

```
multicast-routing
  vrf one
    address-family ipv4
```

```
bgp auto-discovery pim
```

inter-as

L'MDT IPv4 dell'AF ha un supporto intrinseco tra AS, in quanto l'attributo del connettore è un attributo transitorio. Non è necessaria alcuna parola chiave per rendere AF IPv4 MDT inter-AS-able.

È possibile configurare contemporaneamente AF IPv4 e AF IPv4 mVPN.

Quando il comando `bgp auto-discovery pim` è configurato, il router PE invia la route BGP-AD tipo 1, alla community di non esportazione. Quando sono configurati i comandi `bgp auto-discovery pim` e `inter-as`, il router PE invia la route BGP AD tipo 1, senza la community di non esportazione.

Se il comando `bgp auto-discovery pim` è configurato o meno, è possibile creare route di tipo 6 e 7 nella VPN IPv4 AF mVPN, se si applica questa configurazione:

```
<#root>
```

```
router pim
  vrf one
    address-family ipv4
      rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

```
!
interface GigabitEthernet0/0/0/9
  enable
!
!
!
!
```

È possibile completare il BGP-AD con l'AF IPv4 MDT e la segnalazione multicast C con la BGP AF IPv4 mVPN. A tale scopo, è necessario che il comando `mdt c-multicast-routing-bgp` sia configurato nel PIM del router, ma non il comando `bgp auto-discovery pim` nella sezione Multicast-Routing.



Nota: È possibile configurare entrambi i tipi di BGP-AD: AF IPv4 MDT e AF IPv4 mVPN.

Opzione B

L'opzione B di mVPN inter-AS senza la ridistribuzione dei loopback PE nel protocollo IGP (Interior Gateway Protocol) dell'altro SA non è possibile se il router PE esegue Cisco IOS XR, perché il router PE non può originare il vettore PIM con il Route Distinguisher (RD).

È supportato lo scenario in cui i loopback PE vengono ridistribuiti nell'IGP dell'altro SA.

Se si utilizza AF IPv4 mVPN, è necessaria questa configurazione aggiuntiva sul router PE:

<#root>

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt ...
    rate-per-route
    interface all enable

  bgp auto-discovery pim
```

inter-as



Nota: Quando si usa AF IPv4 MDT, il comando **bgp auto-discovery pim** non è richiesto.

Opzione C.

L'opzione C. della VPN inter-AS mVPN senza la redistribuzione dei loopback PE nell'IGP dell'altro AS è possibile se il router PE esegue Cisco IOS XR perché il router PE può originare il vettore PIM senza il Route Distinguisher (RD).

È inoltre supportato lo scenario in cui i loopback PE vengono ridistribuiti nell'IGP dell'altro SA.

Se si utilizza AF IPv4 mVPN, è necessaria questa configurazione aggiuntiva sul router PE:

<#root>

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt ...
    rate-per-route
    interface all enable

  bgp auto-discovery pim
```

inter-as



Nota: Se si utilizza AF IPv4 MDT, **bgp auto-discovery pim** command is not required.

MLDP

In questa sezione viene descritto come configurare MLDP.

Ridistribuzione dei loopback PE in IGP di altre AS.

Se i loopback PE vengono ridistribuiti nell'IGP dell'altro AS, è simile a mVPN intra-AS con MLDP. La classe FEC (Recursive Forwarding Equivalence Class) non è necessaria. Tuttavia, gli aggiornamenti BGP-AD devono essere eseguiti sull'altro SA. Per questo motivo, questa configurazione è necessaria sul router PE:

<#root>

```
multicast-routing
vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
    rate-per-route
    interface all enable

    bgp auto-discovery mldp
```

inter-as

```
!
accounting per-prefix
!
!
!
```

La mVPN IPv4 AF deve essere configurata sui router PE e sui router RR o sugli ASBR:

<#root>

```
router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
    redistribute connected
  !
  address-family vpv4 unicast
  !
!
  address-family ipv4 rt-filter
  !

address-family ipv4 mvpn

!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
  remote-as 1
  update-source Loopback0
```

```
address-family vpnv4 unicast
!  
!
```

```
address-family ipv4 mvpn
```

```
!  
!  
!  
vrf one  
!
```

```
address-family ipv4 mvpn
```

```
!  
!
```

Nessuna redistribuzione dei loopback PE in IGP di altre AS.

In questo caso, è richiesto l'uso di FEC ricorsivi MLDP.

Opzione B.

È necessaria questa configurazione aggiuntiva sul router PE:

```
<#root>
```

```
multicast-routing  
vrf one  
address-family ipv4  
mdt source Loopback0  
mdt mldp in-band-signaling ipv4  
rate-per-route  
interface all enable  
  
bgp auto-discovery mldp
```

```
inter-as
```

```
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!
```

```
<#root>
```

```
mpls ldp  
mldp  
logging notifications
```



```
address-family ipv4
```

```
recursive-fec
```

```
!
```



Nota: La funzione FEC ricorsiva non è richiesta sulle appliance ASBR.

```
<#root>
```

```
router bgp 1
```

```
address-family ipv4 unicast  
redistribute connected
```

```
!
```

```
address-family vpnv4 unicast
```

```
!
```

```
!
```

```
address-family ipv4 rt-filter
```

```
!
```

```
address-family ipv4 mvpn
```

```
!
```

```
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor  
remote-as 1
```

```
update-source Loopback0
```

```
address-family vpnv4 unicast
```

```
!
```

```
!
```

```
address-family ipv4 mvpn
```

```
!
```

```
!
```

```
!
```

```
vrf one
```

```
!
```

```
address-family ipv4 mvpn
```

```
!
```

```
!
```

Il protocollo MLDP deve essere abilitato sul collegamento tra le appliance ASBR. È necessaria questa configurazione aggiuntiva sull'ASBR:

```
mpls ldp
```

```
router-id 10.1.100.7
```

```
mldp
```

```
logging notifications
```

```
!  
interface GigabitEthernet0/7/0/0    <<< ASBR-ASBR link  
!
```

Poiché ora è presente una sessione eBGP con AF ipv4 mvpn abilitata, per la sessione eBGP è richiesta una regola di route in entrata e in uscita:

<#root>

```
router bgp 1  
!  
  address-family vpnv4 unicast  
    retain route-target all  
!
```

address-family ipv4 mvpn

```
!  
address-family ipv6 mvpn  
!  
neighbor 10.1.5.3    <<< eBGP neighbor (ASBR)  
  remote-as 2  
  address-family vpnv4 unicast  
    route-policy pass in  
    route-policy pass out  
!
```

address-family ipv4 mvpn

route-policy pass in

route-policy pass out

!

Opzione C.

È necessaria questa configurazione aggiuntiva sul router PE:

<#root>

```
multicast-routing  
vrf one  
  address-family ipv4  
    mdt source Loopback0  
    mdt ...  
  rate-per-route  
  interface all enable
```

```
bgp auto-discovery mldp
```

```
inter-as
```

```
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!
```

```
<#root>
```

```
mpls ldp  
mldp  
logging notifications  
address-family ipv4
```

```
recursive-fec
```

```
!
```



Nota: La funzione FEC ricorsiva non è richiesta sulle appliance ASBR.

```
<#root>
```

```
router bgp 1  
address-family ipv4 unicast  
redistribute connected  
!  
address-family vpnv4 unicast  
!  
!  
address-family ipv4 rt-filter  
!  
  
address-family ipv4 mvpn  
  
!  
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor  
remote-as 1  
update-source Loopback0  
address-family vpnv4 unicast  
!  
!  
  
address-family ipv4 mvpn  
  
!  
!  
!  
vrf one
```

```
!  
address-family ipv4 mvpn
```

```
!  
!
```

Il protocollo MLDP deve essere abilitato sul collegamento tra le appliance ASBR. È necessaria questa configurazione aggiuntiva sull'ASBR:

```
mpls ldp  
router-id 10.1.100.7  
mldp  
logging notifications  
!  
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link  
!
```

Poiché ora è presente una sessione eBGP con mvpn AF ipv4 abilitata sul router, per la sessione eBGP è necessario specificare una regola di route in entrata e in uscita.

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).