

Tunnel IPv6 tramite una rete IPv4

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Configurazione](#)

[Esempio di rete](#)

[Configurazioni \(modalità IPv6 manuale\)](#)

[Configurazioni \(modalità compatibile automatica con IPv4\)](#)

[Verifica](#)

[Output comando di verifica per modalità IPv6 manuale](#)

[Output comando di verifica per modalità IPv6 automatica](#)

[Risoluzione dei problemi](#)

[Comandi per la risoluzione dei problemi](#)

[Riepilogo](#)

[Informazioni correlate](#)

[Introduzione](#)

In questo documento viene fornito un esempio di configurazione per effettuare il tunnel di una rete e del traffico Routing Information Protocol (RIP) IPv6 e Border Gateway Protocol (BGP) IPv6 su una rete IPv4 pre-esistente. Questa tecnica permette di collegare i siti IPv6 sulla dorsale IPv4 esistente.

Il tunneling di overlay incapsula i pacchetti IPv6 in pacchetti IPv4 per la consegna su un'infrastruttura IPv4. Analogamente, la procedura per creare un tunnel GRE (Generic Routing Encapsulation) è simile alla procedura per trasportare il traffico IPX (Internetwork Packet Exchange) attraverso una rete IP. All'headend del tunnel, un pacchetto IPv6 viene incapsulato nel pacchetto IPv4 e inviato alla destinazione del tunnel remoto. In questo caso, l'intestazione del pacchetto IPv4 viene eliminata e il pacchetto IPv6 originale viene inoltrato ulteriormente in un cloud IPv6.

Di seguito sono riportati i cinque metodi di tunneling del traffico IPv6:

- Tunnel IPv6 manuali
- Tunnel automatici compatibili con IPv4
- GRE
- Tunnel 6to4 automatici
- Tunnel ISATAP (Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol)

La differenza principale con queste tecniche di tunneling è il metodo con cui vengono determinate

l'origine e la destinazione del tunnel. In questo documento vengono descritti i tipi di tunnel compatibili con IPv4 manuale e automatico. Per informazioni su altre tecniche di tunneling e sulle relative caratteristiche, fare riferimento a [Implementazione del tunneling per IPv6](#).

Nota: I tunnel di overlay riducono di 20 ottetti la MTU (Maximum Transmission Unit) di un'interfaccia. Si presume che l'intestazione del pacchetto IPv4 di base non contenga campi facoltativi. La risoluzione dei problemi di una rete che utilizza tunnel di overlay è difficile. Pertanto, i tunnel di overlay che connettono reti IPv6 isolate non devono essere considerati un'architettura di rete IPv6 finale. L'utilizzo dei tunnel di overlay deve essere considerato come una tecnica di transizione verso una rete che supporta gli stack di protocolli IPv4 e IPv6 o solo lo stack di protocolli IPv6.

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

Cisco raccomanda la conoscenza di IPv6 prima di provare questa configurazione. Per informazioni su IPv6, fare riferimento a [Implementazione dell'indirizzamento IPv6 e della connettività di base](#).

[Componenti usati](#)

Per la stesura del documento, sono stati usati router Cisco serie 36xx con software Cisco IOS® versione 12.3(13).

Nota: tutte le piattaforme hardware che supportano il software Cisco IOS versione 12.2(2)T o 12.0(21)ST e successive supportano anche IPv6.

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.

[Convenzioni](#)

Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

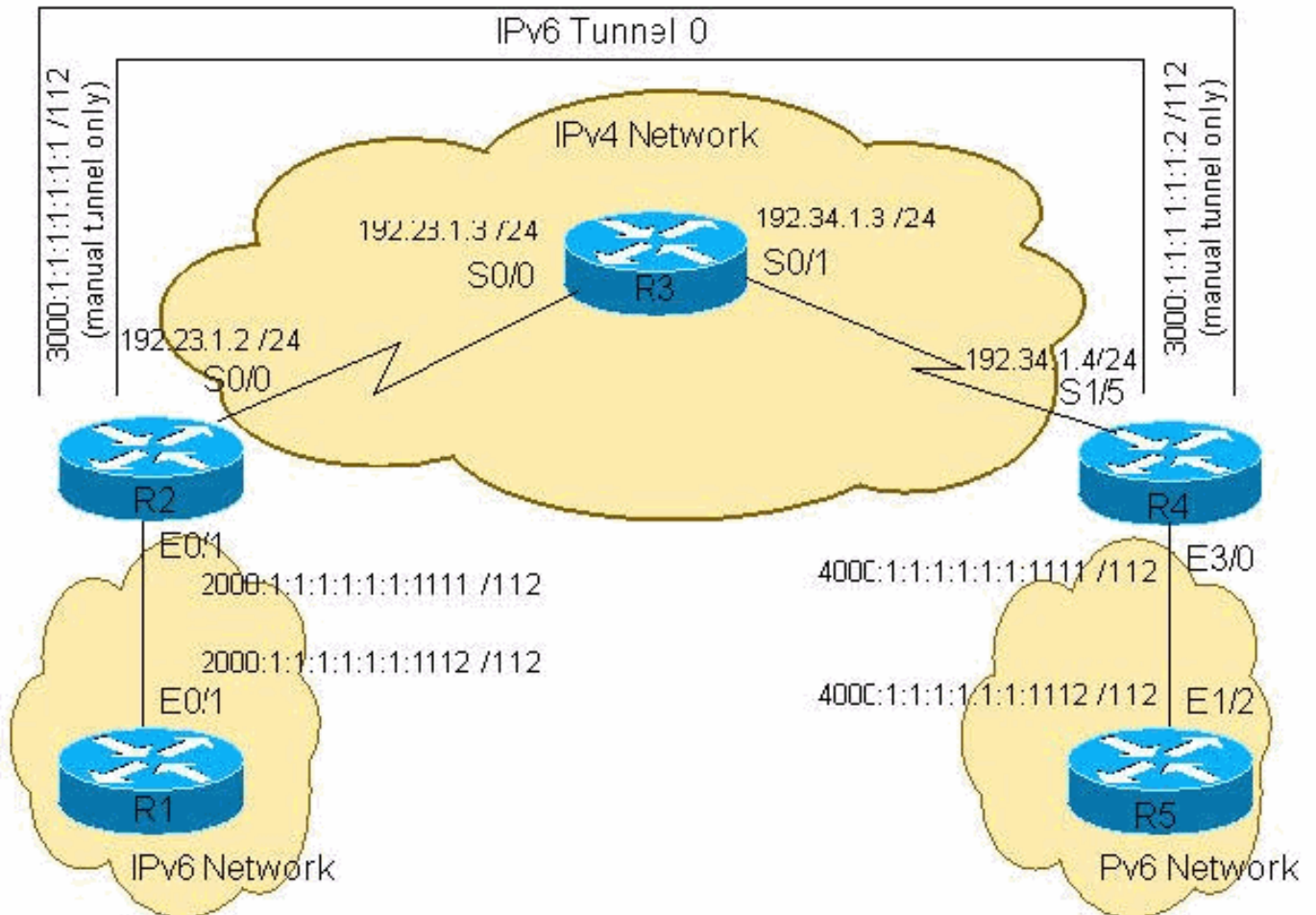
[Configurazione](#)

In questa sezione vengono presentate le informazioni necessarie per configurare le funzionalità descritte più avanti nel documento.

Nota: per ulteriori informazioni sui comandi menzionati in questo documento, usare lo [strumento di ricerca](#) dei comandi (solo utenti [registrati](#)).

[Esempio di rete](#)

Nel documento viene usata questa impostazione di rete:



Configurazioni (modalità IPv6 manuale)

La configurazione dei tunnel configurati manualmente per IPv6 è di immediata comprensione. Richiede la specifica precisa dell'origine IPv4 del tunnel e della destinazione IPv4 del tunnel. L'unico inconveniente derivante dall'utilizzo di questa tecnica è rappresentato dalla quantità di operazioni di amministrazione da eseguire quando il numero di tunnel aumenta.

In questo documento vengono utilizzate queste configurazioni per la modalità manuale IPv6:

- [R1-IPv6](#)
- [R2-IPv6-IPv4](#)
- [R3-IPv4](#)
- [R4-IPv4-IPv6](#)
- [R5-IPv6](#)

R1-IPv6 (Cisco 3640 Router)

```
R1-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 916 bytes
!
version 12.3
hostname R1-ipv6
!
```

```
boot system flash
logging buffered 4096 debugging
!
ip subnet-zero
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Ethernet0/0
  no ip address
  shutdown
!
interface Ethernet0/1
  no ip address
  ipv6 address 2000:1:1:1:1:1:1:1112/112
  ipv6 rip 6bone enable
!
!
ip classless
!
ipv6 router rip 6bone
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
!
end
```

R2-IPv6-IPv4 (Cisco 3640 Router)

```
R2-ipv6-ipv4#show run
Building configuration...

Current configuration : 1079 bytes
!
version 12.3
!
hostname R2-ipv6-ipv4
!
ip subnet-zero
!
!
ipv6 unicast-routing
!
!
interface Tunnel0
  no ip address
  ipv6 address 3000::1/112
  ipv6 rip 6bone enable
  tunnel source Serial0/0
tunnel destination 192.34.1.4
tunnel mode ipv6ip
!--- Configures Manual tunnel. !--- In some cases, user
```

```
would require a Data License !--- in order to issue
"tunnel mode ipv6ip" !! interface Serial0/0 ip address
192.23.1.2 255.255.255.0 clockrate 64000 ! interface
FastEthernet0/1 no ip address duplex auto speed auto
ipv6 address 2000:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone
enable ! router ospf 1 log-adjacency-changes network
192.23.1.0 0.0.0.255 area 0 ! ip classless ! ipv6 router
rip 6bone !! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login
line vty 5 15 login !! end
```

R3-IPv4 (Cisco 2621 Router)

```
R3-ipv4#show run
Building configuration...

Current configuration : 865 bytes
!
version 12.3
!
hostname R3-ipv4
!
!
memory-size iomem 15
ip subnet-zero
!
!
interface Serial0/0
 ip address 192.23.1.3 255.255.255.0
!
interface Serial0/1
 ip address 192.34.1.3 255.255.255.0
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.23.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.34.1.0 0.0.0.255 area 0
!
ip classless
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
!
!
end
```

R4-IPv4-IPv6 (Cisco 3640 Router)

```
R4-ipv4-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1413 bytes
!
version 12.3
!
hostname R4-ipv4-ipv6
!
!
ip subnet-zero
!
!
no ip domain-lookup
!
```

```

ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Tunnel0
  no ip address
  ipv6 address 3000::2/112
  ipv6 rip 6bone enable
  tunnel source Serial1/5
tunnel destination 192.23.1.2
tunnel mode ipv6ip
!--- Configures Manual tunnel. !! interface Serial1/5
ip address 192.34.1.4 255.255.255.0 clockrate 64000 !!
interface Ethernet3/0 no ip address half-duplex ipv6
address 4000:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone enable
! router ospf 1 log-adjacency-changes network 192.34.1.0
0.0.0.255 area 0 ! ip classless ! ipv6 router rip 6bone
!! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login !! end

```

R5-IPv6 (Cisco 7500 Router)

```

R5-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1001 bytes
!
version 12.3
!
hostname R5-ipv6
!
ip subnet-zero
ip cef distributed
!
!
no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Ethernet1/2
  no ip address
  ipv6 address 4000:1:1:1:1:1:1112/112
  ipv6 rip 6bone enable
!
!
ip classless
!
ipv6 router rip 6bone
!
!
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
end

```

Le configurazioni per R1, R3 e R5 sono le stesse degli esempi di modalità IPv6 manuale. Vengono modificate solo le configurazioni [R2](#) e [R4](#). Quando si configura il tunnel compatibile con IPv4, non specificare in modo esplicito l'indirizzo IPv4 di destinazione del tunnel. La destinazione del tunnel viene calcolata automaticamente dall'indirizzo dell'hop successivo IPv6 della route IPv6. Per fornire il percorso su un tunnel di questo tipo, è necessario un protocollo di routing con definizione esplicita dell'indirizzo del router adiacente, ad esempio BGP o statico. In questo caso, è necessario utilizzare un indirizzo IPv4 compatibile IPv6 come indirizzo IPv6 adiacente BGP o come indirizzo hop successivo di route statica.

In questi esempi viene utilizzata l'interfaccia seriale di R2 e R4 come indirizzo IPv4 compatibile. La stessa serie è l'origine del tunnel. Ad esempio, l'indirizzo IPv4 192.23.1.2 su R2 S0/0 viene convertito in ::192.23.1.2 nella notazione IPv6. Questo indirizzo viene utilizzato come indirizzo IPv6 peer BGP e hop successivo BGP. Dopo tutto, le route BGP IPv6 vengono ridistribuite in RIP IPv6 in modo che le estremità remote della rete ricevano le informazioni.

Questa tecnica di tunneling è attualmente deprecata. Cisco consiglia di utilizzare la tecnica di tunneling ISATAP IPv6. Per ulteriori informazioni su questa tecnica, fare riferimento ai [tunnel ISATAP](#).

Nota: non è necessario configurare una destinazione tunnel con la modalità automatica IPv6.

R2-IPv6-IPv4 (Cisco 3640 Router)

```
R2-ipv6-ipv4#show run
Building configuration...
Current configuration : 1394 bytes
!
version 12.3
!
hostname R2-ipv6-ipv4
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
ipv6 unicast-routing
!
!
interface Tunnel0
 no ip address
 no ip redirects
 ipv6 rip 6bone enable
 tunnel source Serial0/0
tunnel mode ipv6ip auto-tunnel
!--- Configures Automatic IPv4 compatible tunnel. ! !
interface Serial0/0 ip address 192.23.1.2 255.255.255.0
clockrate 64000 ! interface FastEthernet0/1 no ip
address duplex auto speed auto ipv6 address
2000:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone enable ! !
router ospf 1 log-adjacency-changes network 192.23.1.0
0.0.0.255 area 0 ! router bgp 100 no synchronization no
bgp default ipv4-unicast bgp log-neighbor-changes
neighbor ::192.34.1.4 remote-as 100 no auto-summary !
address-family ipv6 neighbor ::192.34.1.4 activate
neighbor ::192.34.1.4 next-hop-self network
2000:1:1:1:1:1:0/112 bgp redistribute-internal
!--- The show run command along with the !---
redistribute bgp command allows BGP to redistribute the
```

```
!--- IPv6 routes learned through the tunnel from the
other site.

exit-address-family ! ip classless ! ipv6 router rip
6bone redistribute bgp 100 metric 2
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
line vty 5 15
  login
!
!
end
```

R4-IPv4-IPv6 (Cisco 3640 Router)

```
R4-ipv4-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1697 bytes
!
version 12.3
!
hostname R4-ipv4-ipv6
!
ip subnet-zero
!
!
no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Tunnel0
  no ip address
  no ip redirects
  ipv6 rip 6bone enable
  tunnel source Serial1/5
tunnel mode ipv6ip auto-tunnel
!--- Configures Automatic IPv4 compatible tunnel. !!
interface Serial1/5 ip address 192.34.1.4 255.255.255.0
clockrate 64000 !! interface Ethernet3/0 no ip address
half-duplex ipv6 address 4000:1:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6
rip 6bone enable ! router ospf 1 log-adjacency-changes
network 192.34.1.0 0.0.0.255 area 0 ! router bgp 100 no
synchronization no bgp default ipv4-unicast bgp log-
neighbor-changes neighbor ::192.23.1.2 remote-as 100 no
auto-summary ! address-family ipv6 neighbor ::192.23.1.2
activate neighbor ::192.23.1.2 next-hop-self network
4000:1:1:1:1:1:1:0/112 bgp redistribute-internal
!--- The show run command along with the !---
redistribute bgp command allows BGP to redistribute the
!--- IPv6 routes learned through the tunnel from the
other site.

exit-address-family
!
ip classless
```



```
!  
ipv6 router rip 6bone  
redistribute bgp 100 metric 2  
!  
!  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
end
```

Verifica

Le informazioni contenute in questa sezione permettono di verificare che la configurazione funzioni correttamente.

Lo [strumento Output Interpreter](#) (solo utenti [registrati](#)) (OIT) supporta alcuni comandi **show**. Usare l'OIT per visualizzare un'analisi dell'output del comando **show**.

- **ping**: determina se un host remoto è attivo o inattivo e il ritardo di andata e ritorno nella comunicazione con l'host.
- **show ipv6 route**: verifica se esiste una route nell'IPv6.
- **show bgp ipv6**: verifica se BGP è in esecuzione.
- **show bgp ipv6 summary**: visualizza informazioni di riepilogo sul BGP in esecuzione sull'IPv6.
- **show ipv6 int tunnel 0**: verifica che il tunnel sia attivo sull'IPv6 e verifica l'MTU configurata sull'interfaccia.

Output comando di verifica per modalità IPv6 manuale

Da R1, eseguire il **ping** dell'indirizzo IPv6 su R5 per verificare se il tunnel trasporta l'IPv6 attraverso la rete IPv4.

```
R1-ipv6#ping ipv6 4000:1:1:1:1:1:1112  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/72/72 ms  
R1-ipv6#ping 4000:1:1:1:1:1:1112  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/72/72 ms  
R1-ipv6#
```

Da R5, eseguire il **ping** dell'indirizzo IPv6 su R1.

```
R5-ipv6#ping 2000:1:1:1:1:1:1112  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

```
R5-ipv6#ping ipv6 2000:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
R5-ipv6#
```

[Output comando di verifica per modalità IPv6 automatica](#)

Eseguire il ping della rete IPv6 remota per verificare la connettività tramite il tunnel.

```
R1-ipv6#ping 4000:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/69/72 ms
R1-ipv6#
R5-ipv6#ping ipv6 2000:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/70/72 ms
R5-ipv6#
```

Se il ping ha esito negativo, controllare la tabella di routing IPv6 per verificare se la route esiste. Controllare anche la tabella di routing dall'altro lato. Il percorso sul router finale, ad esempio R5 e R1, deve essere imparato come percorso RIP. Questa route viene ridistribuita da BGP in RIP in R2 e R4. In R2 e R4 il tunnel termina e il peer BGP viene configurato.

```
R5-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
R   ::/96 [120/2]
     via FE80::230:80FF:FEF3:4731, Ethernet1/2
R   2000:1:1:1:1:1:0/112 [120/3]
     via FE80::230:80FF:FEF3:4731, Ethernet1/2
L   4000:1:1:1:1:1:1112/128 [0/0]
     via ::, Ethernet1/2
C   4000:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
     via ::, Ethernet1/2
L   FE80::/10 [0/0]
     via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
     via ::, Null0
R5-ipv6#
```

Se la rete IPv6 remota non si trova sul router terminale, controllare il router in cui termina il tunnel.

```
R4-ipv4-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   ::192.34.1.4/128 [0/0]
     via ::, Tunnel0
C   ::/96 [0/0]
     via ::, Tunnel0
B   2000:1:1:1:1:1:0/112 [200/0]
```

```

    via ::192.23.1.2, Null
L   4000:1:1:1:1:1:1:1:1111/128 [0/0]
    via ::, Ethernet3/0
C   4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
    via ::, Ethernet3/0
L   FE80::/10 [0/0]
    via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
    via ::, Null0
R4-ipv4-ipv6#

```

Poiché si utilizza IPv6 BGP per condividere informazioni tra le due diverse reti IPv6, verificare che BGP sia attivo e in esecuzione.

```

R4-ipv4-ipv6#show bgp ipv6
BGP table version is 3, local router ID is 192.34.1.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
   Network          Next Hop              Metric LocPrf Weight Path
*>i2000:1:1:1:1:1:1:1:0/112
                   ::192.23.1.2                100         0 i
*> 4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112
                   ::                               32768 i

```

```

R4-ipv4-ipv6#show bgp ipv6 summary
BGP router identifier 192.34.1.4, local AS number 100
BGP table version is 3, main routing table version 3
2 network entries and 2 paths using 394 bytes of memory
2 BGP path attribute entries using 120 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP activity 2/8 prefixes, 2/0 paths, scan interval 60 secs
Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ  OutQ Up/Down  State/PfxRcd
::192.23.1.2  4   100    24    24      3    0    0 00:19:00      1

```

```

R4-ipv4-ipv6#
R4-ipv4-ipv6#show ipv6 int tunnel 0
Tunnel0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::C022:104
  Global unicast address(es):
    ::192.34.1.4, subnet is ::/96
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::9
    FF02::1:FF22:104
  MTU is 1480 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ND DAD is not supported
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.

```

```
R4-ipv4-ipv6#
```

[Risoluzione dei problemi](#)

Le informazioni contenute in questa sezione permettono di risolvere i problemi relativi alla configurazione.

[Comandi per la risoluzione dei problemi](#)

Lo [strumento Output Interpreter](#) (solo utenti [registrati](#)) (OIT) supporta alcuni comandi **show**. Usare l'OIT per visualizzare un'analisi dell'output del comando **show**.

Nota: consultare le [informazioni importanti sui comandi di debug](#) prima di usare i comandi di **debug**.

- **show ipv6 route:** verifica se esiste una route nell'IPv6.
- **show ip ospf neighbors:** visualizza l'ID, la priorità e lo stato del router adiacente. Inoltre, questo comando visualizza il tempo rimanente di attesa del router per ricevere un pacchetto Hello OSPF (Open Shortest Path First) dal router adiacente prima di dichiararlo inattivo. Vengono inoltre visualizzati l'indirizzo IP dell'interfaccia a cui il router adiacente è connesso direttamente e l'interfaccia a cui il router adiacente OSPF forma un'adiacenza.
- **show ipv6 interface brief:** verifica che l'interfaccia del tunnel sia attiva.
- **show interfaces tunnel 0:** verifica che la destinazione del tunnel configurata sia nota nella tabella di routing.
- **show ipv6 rip:** visualizza le informazioni RIP IPv6.
- **show ipv6 protocols:** visualizza lo stato del protocollo di routing IPv6.

Se il **ping** alla rete IPv6 remota ha esito negativo, verificare che le route IPv6 vengano apprese tramite RIP IPv6.

```
R1-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   2000:1:1:1:1:1:1:1:1112/128 [0/0]
    via ::, Ethernet0/1
C   2000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
    via ::, Ethernet0/1
R   3000::/112 [120/2]
    via FE80::202:B9FF:FECE:D281, Ethernet0/1
R   4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [120/3]
    via FE80::202:B9FF:FECE:D281, Ethernet0/1
L   FE80::/10 [0/0]
    via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
    via ::, Null0
R1-ipv6#
```

In R2 verificare che le route RIP IPv6 vengano apprese dall'interfaccia Tunnel0.

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   2000:1:1:1:1:1:1:1:1111/128 [0/0]
    via ::, FastEthernet0/1
C   2000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
    via ::, FastEthernet0/1
L   3000::1/128 [0/0]
    via ::, Tunnel0
C   3000::/112 [0/0]
    via ::, Tunnel0
R   4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [120/2]
    via FE80::230:80FF:FEF3:4701, Tunnel0
```

```

L FE80::/10 [0/0]
  via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
  via ::, Null0
R2-ipv6-ipv4#

```

In caso di problemi di connettività, verificare innanzitutto che la rete IPv4 sia intatta. Verificare inoltre che il router adiacente OSPF sia adiacente e che vi siano route all'indirizzo IPv4, che è l'origine del tunnel dell'interfaccia del tunnel remoto. Quindi verificare che sia possibile eseguire il ping tra le origini del tunnel con ping IPv4.

```

R2-ipv6-ipv4#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
192.23.1.3       1    FULL/ -         00:00:36   192.23.1.3   Serial0/0
R2-ipv6-ipv4#
R3-ipv4#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
1.1.1.1          1    FULL/ -         00:00:30   192.34.1.4   Serial0/1
192.23.1.2       1    FULL/ -         00:00:35   192.23.1.2   Serial0/0
R3-ipv4#
R4-ipv4-ipv6#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
192.23.1.3       1    FULL/ -         00:00:35   192.34.1.3   Serial1/5
R4-ipv4-ipv6#

```

In R2 verificare che l'interfaccia del tunnel IPv6 sia attiva e che sia possibile eseguire il ping IPv6 sull'origine del tunnel remoto con l'indirizzo IPv6 compatibile con IPv4. Se l'interfaccia del tunnel non è attiva, verificare che la destinazione del tunnel configurata sia nota nella tabella di routing. Questo è un problema nella parte IPv4 della rete perché la destinazione del tunnel non è nella tabella di routing.

```

R2-ipv6-ipv4#show ipv6 interface brief
FastEthernet0/0      [up/up]
  unassigned
Serial0/0             [up/up]
  unassigned
FastEthernet0/1      [up/up]
  2000:1:1:1:1:1:1111
Tunnel0              [up/up]
  3000::1
R2-ipv6-ipv4#
R2-ipv6-ipv4#show interfaces tunnel 0
Tunnel0 is up, line protocol is up
  Hardware is Tunnel
  MTU 1514 bytes, BW 9 Kbit, DLY 500000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation TUNNEL, loopback not set
  Keepalive not set
  Tunnel source 192.23.1.2 (Serial0/0), destination 192.34.1.4
  Tunnel protocol/transport IPv6/IP, key disabled, sequencing disabled
  Tunnel TTL 255
  Checksumming of packets disabled
  Last input 00:00:09, output 00:00:19, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue :0/0 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    3119 packets input, 361832 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles

```

```
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
3117 packets output, 361560 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

```
R2-ipv6-ipv4#
```

Se sono ancora presenti problemi con le route IPv6 e la rete IPv4 è verificata, è necessario controllare la configurazione RIP IPv6.

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 rip
```

```
RIP process "6bone", port 521, multicast-group FF02::9, pid 111
Administrative distance is 120. Routing table is 0
Updates every 30 seconds, expire after 180
Holddown lasts 180 seconds, garbage collect after 120
Split horizon is on; poison reverse is off
Default routes are not generated
Periodic updates 176, trigger updates 1
```

```
R2-ipv6-ipv4#
```

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "rip 6bone"
```

```
Interfaces:
```

```
FastEthernet0/1
Tunnel0
```

```
Redistribution:
```

```
Redistributing protocol rip 6bone
```

Assicurarsi che i timer siano gli stessi se non vengono utilizzate le impostazioni predefinite. In questo esempio viene utilizzata l'impostazione predefinita su tutti i router RIP IPv6. Verificare la configurazione per assicurarsi che tutte le interfacce abilitate per RIP siano configurate correttamente. Verificare inoltre che lo stesso nome del processo RIP sia coerente in tutta la rete. Se necessario, è possibile esaminare l'output del comando `debug ipv6 rip`. Come per tutti i debug, prestare attenzione a non sovraccaricare la CPU e il buffer di registrazione della console.

[Riepilogo](#)

In questo documento viene illustrato l'utilizzo dei tunnel per garantire la coesistenza di IPv6 e IPv4 nella stessa rete. Ciò potrebbe rivelarsi necessario nei periodi di transizione. Una cosa da ricordare delle configurazioni IPv6 è che con RIP IPv6 non vengono utilizzate istruzioni di rete. RIP IPv6 è abilitato a livello globale e ogni interfaccia partecipa a RIP ed è abilitato per RIP IPv6. Nell'esempio di BGP IPv6, la sezione Tunnel automatico richiede l'utilizzo del comando `ipv6` della famiglia di indirizzi impostato per immettere le istruzioni BGP.

[Informazioni correlate](#)

- [Implementazione del tunneling per IPv6](#)
- [IPv6: Fornitura di servizi IPv6 su una backbone IPv4 tramite tunnel](#)
- [Libreria di configurazione IPv6 di Cisco IOS](#)
- [IPv6: Connessione al backbone 6bone tramite tunnel 6to4](#)
- [IP versione 6 - Pagina di supporto](#)
- [Pagina di supporto BGP](#)
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)