



# Requisiti ISL

## ONTAP MetroCluster

NetApp  
April 25, 2024

# Sommario

- Requisiti ISL ..... 1
  - Panoramica dei requisiti ISL ..... 1
  - Switch NetApp validati e conformi a MetroCluster ..... 1
  - Considerazioni per gli ISL ..... 2
  - Considerazioni sulla distribuzione di MetroCluster in reti condivise di livello 2 o 3 ..... 5
  - Considerazioni sull'utilizzo di switch compatibili con MetroCluster ..... 13
  - Esempi di topologie di rete MetroCluster ..... 20

# Requisiti ISL

## Panoramica dei requisiti ISL

È necessario verificare che la configurazione IP MetroCluster e la rete soddisfino tutti i requisiti ISL (Inter-Switch link). Sebbene alcuni requisiti potrebbero non essere applicabili alla configurazione in uso, è comunque necessario essere consapevoli di tutti i requisiti ISL per ottenere una migliore comprensione della configurazione complessiva.

La tabella seguente fornisce una panoramica degli argomenti trattati in questa sezione.

Titolo	Descrizione
<a href="#">"Switch NetApp validati e conformi a MetroCluster"</a>	<p>Descrive i requisiti dello switch.</p> <p>Si applica a tutti gli switch utilizzati nelle configurazioni MetroCluster, compresi gli switch backend.</p>
<a href="#">"Considerazioni per gli ISL"</a>	<p>Descrive i requisiti ISL.</p> <p>Si applica a tutte le configurazioni MetroCluster, a prescindere dalla topologia di rete e dall'utilizzo di switch validati NetApp o switch conformi a MetroCluster.</p>
<a href="#">"Considerazioni sulla distribuzione di MetroCluster in reti condivise a livello 2 o 3"</a>	<p>Vengono descritti i requisiti per le reti condivise di livello 2 o 3.</p> <p>Valido per tutte le configurazioni, ad eccezione delle configurazioni MetroCluster che utilizzano switch validati NetApp e ISL connessi direttamente.</p>
<a href="#">"Considerazioni sull'utilizzo di switch compatibili MetroCluster"</a>	<p>Descrive i requisiti per gli switch compatibili con MetroCluster.</p> <p>Valido per tutte le configurazioni MetroCluster che non utilizzano switch validati NetApp.</p>
<a href="#">"Esempi di topologie di rete MetroCluster"</a>	<p>Vengono forniti esempi di diverse topologie di rete MetroCluster.</p> <p>Si applica a tutte le configurazioni MetroCluster.</p>

## Switch NetApp validati e conformi a MetroCluster

Tutti gli switch utilizzati nella tua configurazione, inclusi gli switch backend, devono essere validati NetApp o conformi a MetroCluster.

### Switch validati da NetApp

Uno switch è validato da NetApp se soddisfa i seguenti requisiti:

- Lo switch viene fornito da NetApp come parte della configurazione IP di MetroCluster
- L'interruttore è elencato nella ["NetApp Hardware Universe"](#) Come switch supportato in *MetroCluster-over-IP-Connections*
- Lo switch viene utilizzato solo per collegare controller IP MetroCluster e, in alcune configurazioni, shelf di dischi NS224

- Lo switch viene configurato utilizzando il file di configurazione di riferimento (RCF) fornito da NetApp

Qualsiasi switch che non soddisfi questi requisiti non è **non** uno switch validato NetApp.

## Switch compatibili con MetroCluster

Uno switch MetroCluster-compliant non è convalidato da NetApp, ma può essere utilizzato in una configurazione MetroCluster IP se soddisfa determinati requisiti e linee guida di configurazione.



NetApp non offre servizi di supporto per la configurazione o il troubleshooting per gli switch non convalidati conformi a MetroCluster.

## Considerazioni per gli ISL

Gli ISL (Inter-Switch Links) che trasportano il traffico MetroCluster su tutte le configurazioni IP di MetroCluster e le topologie di rete hanno determinati requisiti. Questi requisiti si applicano a tutti gli ISL che trasportano traffico MetroCluster, indipendentemente dal fatto che gli ISL siano diretti o condivisi tra gli switch del cliente.

### Requisiti generali dell'ISL MetroCluster

Quanto segue si applica agli ISL in tutte le configurazioni IP di MetroCluster:

- Entrambi i fabric devono avere lo stesso numero di ISL.
- Gli ISL su un fabric devono essere tutti della stessa velocità e lunghezza.
- Gli ISL in entrambi i fabric devono essere della stessa velocità e lunghezza.
- La differenza massima supportata di distanza tra il tessuto 1 e il tessuto 2 è 20km o 0,2ms.
- Gli ISL devono avere la stessa topologia. Ad esempio, dovrebbero essere tutti collegamenti diretti, o se la configurazione utilizza WDM, devono tutti utilizzare WDM.
- La velocità dell'ISL deve essere di almeno 10Gbps.
- Deve essere presente almeno una porta ISL 10Gbps per fabric.

### Limiti di latenza e perdita di pacchetti negli ISL

Quanto segue si applica al traffico di andata e ritorno tra gli switch IP MetroCluster presso il sito\_A e il sito\_B, con la configurazione MetroCluster in funzionamento stazionario:

- Con l'aumentare della distanza tra due siti MetroCluster, la latenza aumenta, di solito nell'intervallo di 1 ms di ritardo di andata e ritorno per 100 km (62 miglia). La latenza dipende anche dal contratto SLA (Service Level Agreement) della rete in termini di larghezza di banda dei collegamenti ISL, velocità di rilascio dei pacchetti e jitter sulla rete. La bassa larghezza di banda, il jitter elevato e le cadute di pacchetti casuali portano a meccanismi di ripristino differenti tramite gli interruttori, o il motore TCP sui moduli del controller, per una corretta consegna dei pacchetti. Questi meccanismi di recovery possono aumentare la latenza complessiva. Per informazioni specifiche sulla latenza di andata e ritorno e sui requisiti di distanza massima per la configurazione, fare riferimento a ["Hardware Universe."](#)
- Qualsiasi dispositivo che contribuisca alla latenza deve essere considerato.
- Il ["Hardware Universe."](#) fornisce la distanza in km. Devi assegnare 1ms per ogni 100km. La distanza massima è definita dal raggiungimento del primo valore, ovvero dal tempo massimo di andata e

ritorno (RTT) in ms o dalla distanza in km Ad esempio, se *Hardware Universe* elenca una distanza di 300km, traducendo in 3ms, l'ISL non può essere superiore a 300km e l'RTT massimo non può superare 3ms, a seconda di quale delle due posizioni si raggiunge per prima.

- La perdita di pacchetti deve essere inferiore o uguale al 0,01%. La perdita massima di pacchetti è la somma di tutte le perdite su tutti i collegamenti sul percorso tra i nodi MetroCluster e la perdita sulle interfacce IP MetroCluster locali.
- Il valore di jitter supportato è 3ms per andata e ritorno (o 1,5ms per sola andata).
- La rete dovrebbe allocare e mantenere la quantità di larghezza di banda richiesta per il traffico MetroCluster, indipendentemente dai microbusti e dai picchi del traffico.
- Se si utilizza ONTAP 9,7 o versione successiva, la rete intermedia tra i due siti deve fornire una larghezza di banda minima di 4,5Gbps MHz per la configurazione dell'IP di MetroCluster.

## Considerazioni sul ricetrasmittitore e sul cavo

Tutti gli SFP o i QSFP supportati dal fornitore dell'apparecchiatura sono supportati per gli MetroCluster ISL. I SFP e i QSFP forniti da NetApp o dal fornitore dell'apparecchiatura devono essere supportati dal firmware dello switch e dello switch.

Per il collegamento dei controller agli switch e agli ISL del cluster locale, è necessario utilizzare i ricetrasmittitori e i cavi forniti da NetApp con MetroCluster.

Quando si utilizza un adattatore QSFP-SFP, la configurazione della porta in modalità breakout o nativa dipende dal modello e dal firmware dello switch. Ad esempio, l'utilizzo di un adattatore QSFP-SFP con switch Cisco 9336C che eseguono il firmware NX-OS 9.x o 10.x richiede la configurazione della porta in modalità di velocità nativa.



Se si configura un RCF, verificare di aver selezionato la modalità di velocità corretta o di utilizzare una porta con una modalità di velocità appropriata.

## Utilizzando dispositivi di crittografia xWDM, TDM e esterni

Quando si utilizzano dispositivi xWDM/TDM o dispositivi che forniscono la crittografia in una configurazione MetroCluster IP, l'ambiente deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Quando si collegano gli switch IP MetroCluster a xWDM/TDM, i dispositivi di crittografia esterni o le apparecchiature xWDM/TDM devono essere certificati dal fornitore per lo switch e il firmware. La certificazione deve riguardare la modalità operativa (ad esempio trunking e crittografia).
- La latenza e il jitter end-to-end complessivi, inclusa la crittografia, non possono superare la quantità massima indicata nel IMT e nella presente documentazione.

## Numero di ISL e cavi di breakout supportati

La tabella seguente mostra il numero massimo di ISL supportati che è possibile configurare su uno switch IP MetroCluster utilizzando la configurazione del file di configurazione di riferimento (RCF).

Modello di switch IP MetroCluster	Tipo di porta	Numero massimo di ISL
Switch BES-53248 supportati da Broadcom	Porte native	4 ISL utilizzando 10Gbps o 25Gbps

Switch BES-53248 supportati da Broadcom	Porte native (Nota 1)	2 ISL utilizzando 40Gbps o 100Gbps
Cisco 3132Q-V.	Porte native	6 ISL utilizzando 40Gbps
Cisco 3132Q-V.	Cavi di breakout	16 ISL utilizzando 10Gbps
Cisco 3232C	Porte native	6 ISL utilizzando 40Gbps o 100Gbps
Cisco 3232C	Cavi di breakout	16 ISL utilizzando 10Gbps
Cisco 9336C-FX2 (non collegato agli shelf NS224)	Porte native	6 ISL utilizzando 40Gbps o 100Gbps
Cisco 9336C-FX2 (non collegato agli shelf NS224)	Cavi di breakout	16 ISL utilizzando 10
Cisco 9336C-FX2 (collegamento di shelf NS224)	Porte native (Nota 2)	4 ISL utilizzando 40Gbps o 100Gbps
Cisco 9336C-FX2 (collegamento di shelf NS224)	Cavi di breakout (Nota 2)	16 ISL utilizzando 10Gbps
NVIDIA SN2100	Porte native (Nota 2)	2 ISL utilizzando 40Gbps o 100Gbps
NVIDIA SN2100	Cavi di breakout (Nota 2)	8 ISL utilizzando 10Gbps o 25Gbps

**Nota 1:** L'utilizzo di ISL 40Gbps o 100Gbps su uno switch BES-53248 richiede una licenza aggiuntiva.

**Nota 2:** Le stesse porte vengono utilizzate per la velocità nativa e la modalità breakout. È necessario scegliere di utilizzare le porte in modalità velocità nativa o breakout quando si crea il file RCF.

- Tutti gli ISL su uno switch IP MetroCluster devono essere alla stessa velocità. Non è supportato l'utilizzo contemporaneo di una combinazione di porte ISL con velocità diverse.
- Per ottenere prestazioni ottimali, è consigliabile utilizzare almeno un ISL da 40Gbps GB per rete. Non utilizzare un unico ISL 10Gbps per rete per FAS9000, AFF A700 o altre piattaforme ad alta capacità.



NetApp consiglia di configurare un numero ridotto di ISL a elevata larghezza di banda piuttosto che un numero elevato di ISL a bassa larghezza di banda. Ad esempio, è preferibile configurare un ISL 40Gbps invece di quattro ISL 10Gbps. Quando si utilizzano più ISL, il bilanciamento statistico del carico può influire sulla velocità massima. Un bilanciamento non uniforme può ridurre la capacità di trasmissione a quella di un singolo ISL.

# Considerazioni sulla distribuzione di MetroCluster in reti condivise di livello 2 o 3

A seconda dei requisiti, è possibile utilizzare reti condivise di livello 2 o 3 per implementare MetroCluster.

A partire da ONTAP 9,6, le configurazioni IP MetroCluster con switch Cisco supportati possono condividere le reti esistenti per i collegamenti interswitch (ISL) invece di utilizzare ISL MetroCluster dedicati. Questa topologia è nota come *reti Layer 2 condivise*.

A partire da ONTAP 9.9.1, le configurazioni IP MetroCluster possono essere implementate con connessioni backend con routing IP (Layer 3). Questa topologia è nota come *reti Layer 3 condivise*.



- È necessario verificare che la capacità di rete sia adeguata e che le dimensioni dell'ISL siano appropriate per la configurazione in uso. La bassa latenza è fondamentale per la replica dei dati tra i siti MetroCluster. I problemi di latenza su queste connessioni possono influire sull'i/o del client
- Tutti i riferimenti agli switch back-end MetroCluster fanno riferimento a switch validati NetApp o conformi a MetroCluster. Vedere ["Switch NetApp validati e conformi a MetroCluster"](#) per ulteriori dettagli.

## Requisiti ISL per le reti Layer 2 e Layer 3

Quanto segue si applica alle reti di livello 2 e 3:

- La velocità e il numero di ISL tra gli switch MetroCluster e gli switch di rete intermedi non devono corrispondere. Analogamente, la velocità tra i commutatori di rete intermedi non deve corrispondere.

Ad esempio, gli switch MetroCluster possono connettersi agli switch intermedi utilizzando un ISL 40Gbps, mentre gli switch intermedi possono collegarsi tra loro utilizzando due ISL 100Gbps.

- Il monitoraggio della rete deve essere configurato sulla rete intermedia in modo da monitorare gli ISL per l'utilizzo, gli errori (cadute, flap di collegamento, danneggiamento e così via), e guasti.
- La dimensione MTU deve essere impostata su 9216 su tutte le porte che trasportano il traffico MetroCluster end-to-end.
- Nessun altro traffico può essere configurato con una priorità maggiore rispetto alla classe di servizio (COS) 5.
- La notifica di congestione esplicita (ECN) deve essere configurata su tutti i percorsi che trasportano traffico MetroCluster end-to-end.
- Gli ISL che trasportano traffico MetroCluster devono essere collegamenti nativi tra gli switch.

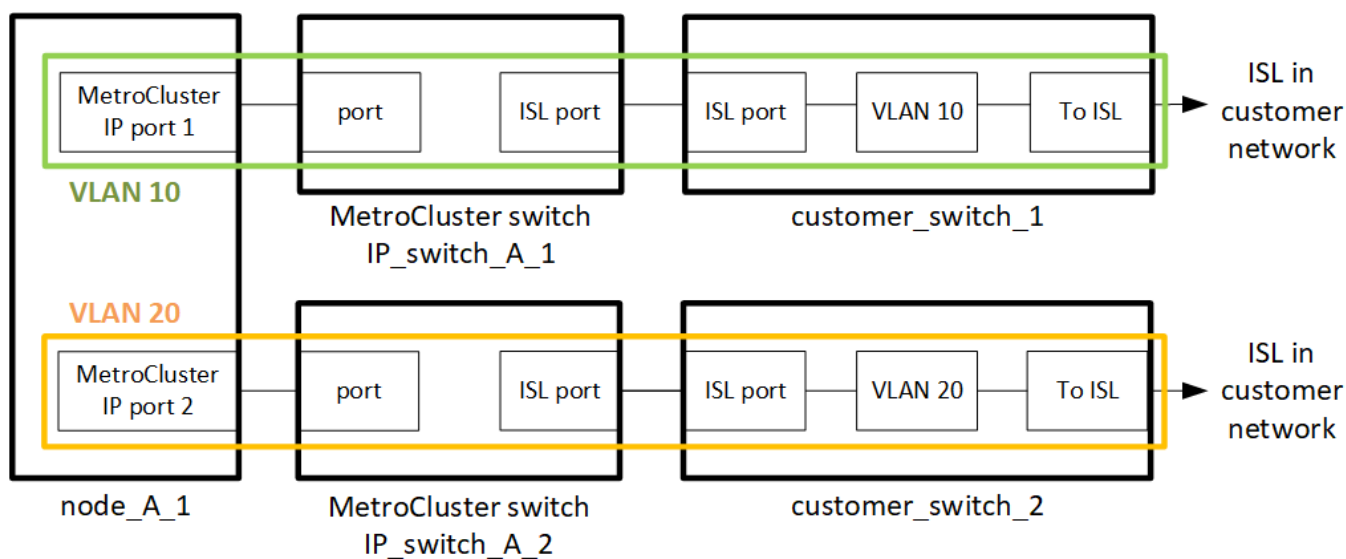
I servizi di condivisione dei collegamenti, ad esempio i collegamenti MPLS (MultiProtocol Label Switching), non sono supportati.

- Le VLAN di livello 2 devono estendersi in modo nativo sui siti. L'overlay VLAN come Virtual Extensible LAN (VXLAN) non è supportato.
- Il numero di interruttori intermedi non è limitato. Tuttavia, NetApp consiglia di mantenere il numero di switch al minimo richiesto.
- Gli ISL sugli switch MetroCluster sono configurati con le seguenti opzioni:

- Commutare la modalità 'trunk' come parte di un canale-porta LACP
- La dimensione MTU è 9216
- Nessuna VLAN nativa configurata
- Sono consentite solo VLAN con traffico MetroCluster cross-site
- La VLAN predefinita dello switch non è consentita

## Considerazioni per le reti di livello 2

Gli switch backend MetroCluster sono collegati alla rete del cliente.



Gli switch intermedi forniti dal cliente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- La rete intermedia deve fornire le stesse VLAN tra i siti. Deve corrispondere alle VLAN MetroCluster impostate nel file RCF.
- RcfFileGenerator non consente la creazione di un file RCF utilizzando VLAN non supportate dalla piattaforma.
- RcfFileGenerator potrebbe limitare l'uso di determinati ID VLAN, ad esempio, se destinati ad un uso futuro. In genere, le VLAN riservate sono fino a 100 incluse.
- Le VLAN di livello 2 con ID corrispondenti agli ID VLAN MetroCluster devono estendersi sulla rete condivisa.

### Configurazione VLAN in ONTAP

È possibile specificare la VLAN solo durante la creazione dell'interfaccia. Una volta create le interfacce MetroCluster, l'ID VLAN non può essere modificato. È possibile configurare altre VLAN durante la creazione dell'interfaccia, ma devono essere comprese nell'intervallo da 10 a 20 o nell'intervallo da 101 a 4096 (o nel numero supportato dal fornitore dello switch, a seconda del numero più basso).



Alcuni fornitori di switch potrebbero riservare l'uso di determinate VLAN.

I seguenti sistemi non richiedono la configurazione VLAN all'interno di ONTAP. La VLAN viene specificata dalla configurazione della porta dello switch:

- FAS8200 e AFF A300



- AFF A320
- FAS9000 e AFF A700
- AFF A800, ASAA800, AFF C800 e ASA C800



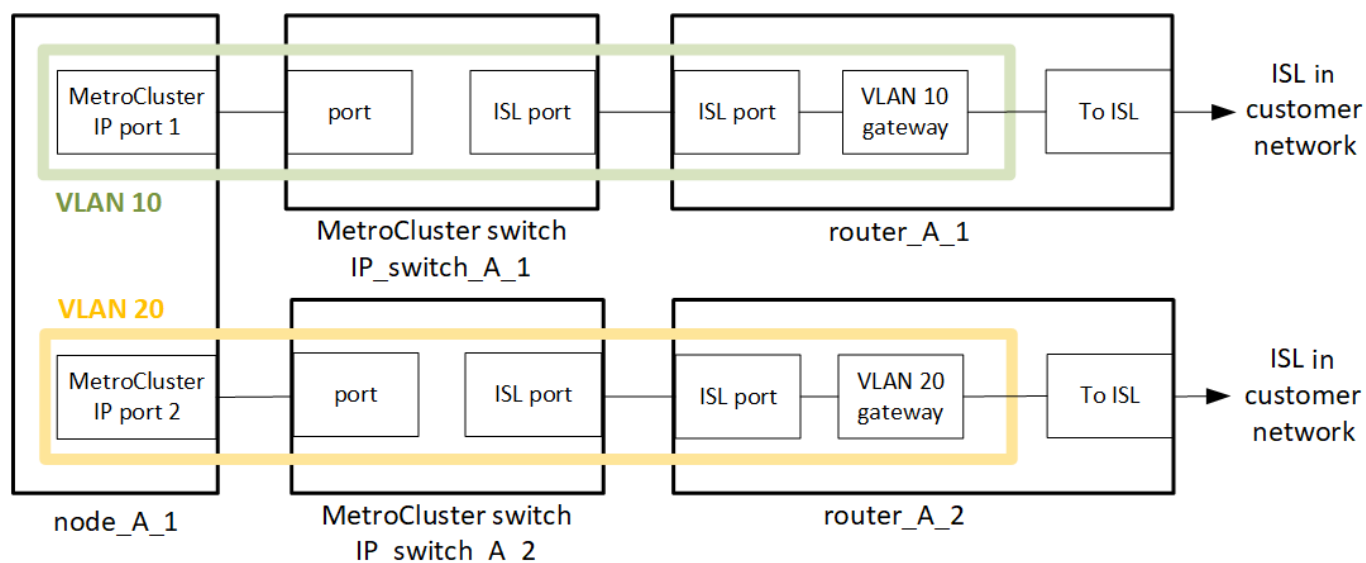
I sistemi sopra elencati potrebbero essere configurati utilizzando VLAN 100 e versioni successive. Tuttavia, alcune VLAN in questo intervallo potrebbero essere riservate ad altri o ad uso futuro.

Per tutti gli altri sistemi, è necessario configurare la VLAN quando si creano le interfacce MetroCluster in ONTAP. Si applicano le seguenti restrizioni:

- La VLAN predefinita è 10 e 20
- Se si esegue ONTAP 9,7 o versioni precedenti, è possibile utilizzare solo le VLAN 10 e 20 predefinite.
- Se si esegue ONTAP 9,8 o versioni successive, è possibile utilizzare la VLAN predefinita 10 e 20 e una VLAN su 100 (101 e versioni successive).

### Considerazioni per le reti di livello 3

Gli switch backend MetroCluster sono collegati alla rete IP instradata, direttamente ai router (come illustrato nell'esempio semplificato seguente) o tramite altri switch interventistici.



L'ambiente MetroCluster viene configurato e cablato come configurazione standard IP MetroCluster, come descritto in ["Configurare i componenti hardware di MetroCluster"](#). Quando si esegue la procedura di installazione e cablaggio, è necessario eseguire i passaggi specifici per una configurazione di livello 3. Quanto segue si applica alle configurazioni di livello 3:

- È possibile collegare gli switch MetroCluster direttamente al router o a uno o più switch che intervengono.
- È possibile collegare le interfacce IP MetroCluster direttamente al router o a uno dei principali switch.
- La VLAN deve essere estesa al dispositivo gateway.
- Si utilizza `-gateway parameter` Configurare l'indirizzo dell'interfaccia IP MetroCluster con un indirizzo gateway IP.
- Gli ID VLAN per le VLAN MetroCluster devono essere gli stessi in ogni sito. Tuttavia, le subnet possono

essere diverse.

- Il routing dinamico non è supportato per il traffico MetroCluster.
- Le seguenti funzioni non sono supportate:
  - Configurazioni MetroCluster a otto nodi
  - Aggiornamento di una configurazione MetroCluster a quattro nodi
  - Transizione da MetroCluster FC a MetroCluster IP
- Su ciascun sito MetroCluster sono necessarie due subnet, una per ogni rete.
- L'assegnazione Auto-IP non è supportata.

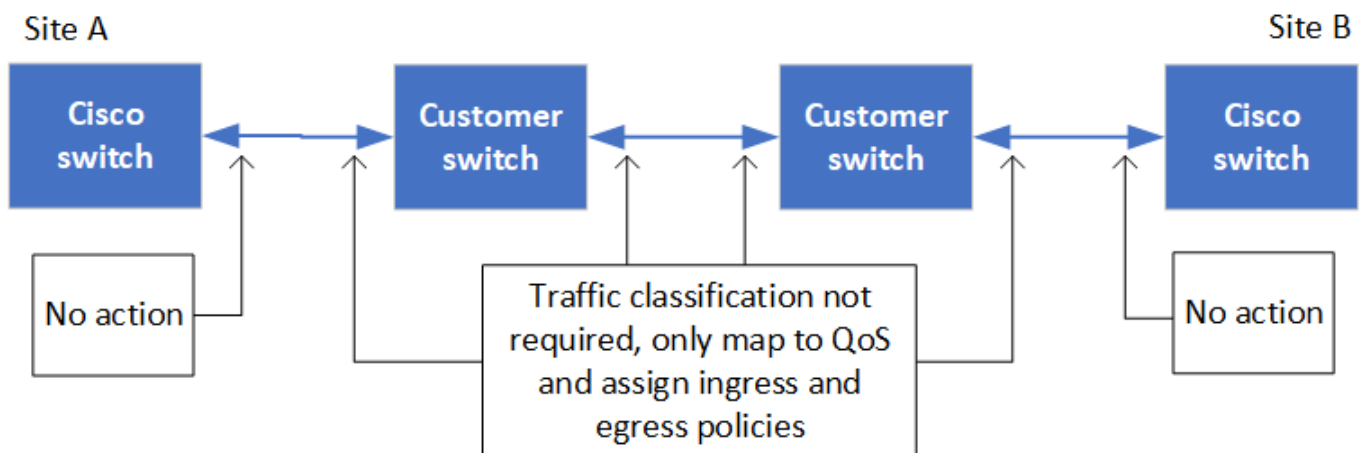
Quando si configurano gli indirizzi IP dei router e dei gateway, sono necessari i seguenti requisiti:

- Due interfacce su un nodo non possono avere lo stesso indirizzo IP del gateway.
- Le interfacce corrispondenti sulle coppie ha su ciascun sito devono avere lo stesso indirizzo IP del gateway.
- Le interfacce corrispondenti su un nodo e i relativi partner DR e AUX non possono avere lo stesso indirizzo IP del gateway.
- Le interfacce corrispondenti su un nodo e i relativi partner DR e AUX devono avere lo stesso ID VLAN.

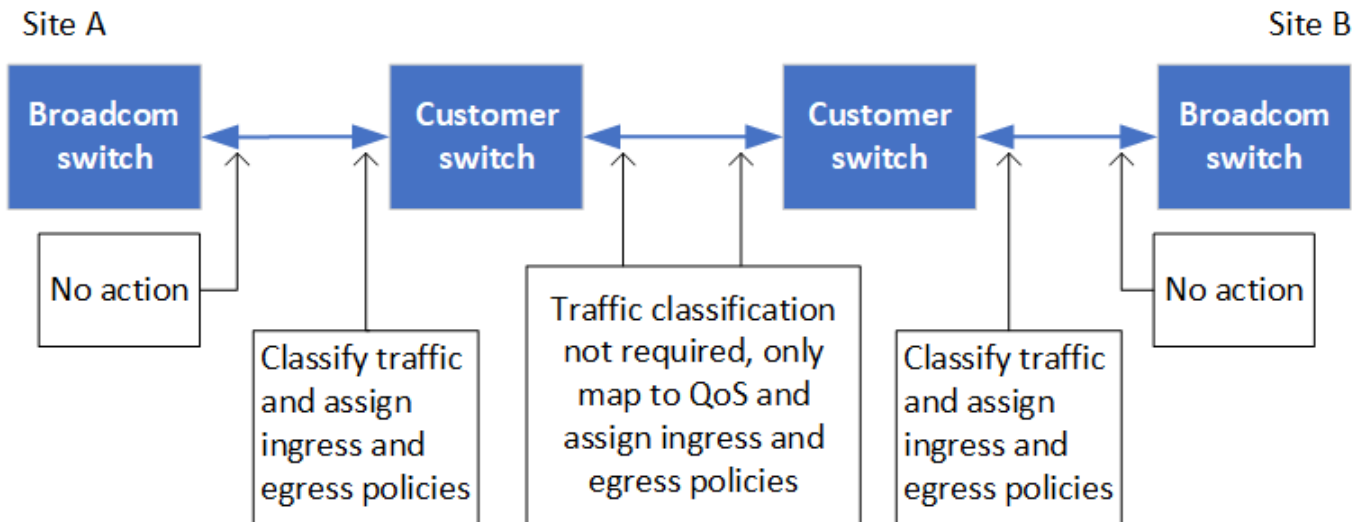
## Impostazioni richieste per gli interruttori intermedi

Quando il traffico MetroCluster attraversa un ISL in una rete intermedia, è necessario verificare che la configurazione degli switch intermedi assicuri che il traffico MetroCluster (RDMA e storage) soddisfi i livelli di servizio richiesti attraverso l'intero percorso tra i siti MetroCluster.

Il seguente diagramma fornisce una panoramica delle impostazioni richieste quando si utilizzano gli switch Cisco convalidati da NetApp:



Il diagramma seguente offre una panoramica delle impostazioni richieste per una rete condivisa quando gli switch esterni sono switch Broadcom IP.



In questo esempio, vengono creati i seguenti criteri e mappe per il traffico MetroCluster:

- Il `MetroClusterIP_ISL_Ingress` I criteri vengono applicati alle porte dello switch intermedio che si connette agli switch IP MetroCluster.

Il `MetroClusterIP_ISL_Ingress` il criterio associa il traffico con tag in entrata alla coda appropriata sullo switch intermedio.

- `R MetroClusterIP_ISL_Egress` Il criterio viene applicato alle porte dello switch intermedio che si collegano agli ISL tra switch intermedi.
- È necessario configurare gli switch intermedi con mappe di accesso QoS, mappe di classe e policy corrispondenti lungo il percorso tra gli switch IP di MetroCluster. Gli switch intermedi mappano il traffico RDMA su COS5 e il traffico di storage su COS4.

I seguenti esempi si riferiscono agli switch Cisco Nexus 3232C e 9336C-FX2. A seconda del fornitore e del modello dello switch, è necessario verificare che la configurazione degli switch intermedi sia appropriata.

### Configurare la mappa delle classi per la porta ISL dello switch intermedio

Nell'esempio seguente vengono illustrate le definizioni della mappa delle classi a seconda che sia necessario classificare o far corrispondere il traffico in ingresso.

### Classificare il traffico in ingresso:

```
ip access-list rdma
 10 permit tcp any eq 10006 any
 20 permit tcp any any eq 10006
ip access-list storage
 10 permit tcp any eq 65200 any
 20 permit tcp any any eq 65200

class-map type qos match-all rdma
 match access-group name rdma
class-map type qos match-all storage
 match access-group name storage
```

### Corrispondenza del traffico all'ingresso:

```
class-map type qos match-any c5
 match cos 5
 match dscp 40
class-map type qos match-any c4
 match cos 4
 match dscp 32
```

### Creare una mappa dei criteri di ingresso sulla porta ISL dello switch intermedio:

Gli esempi seguenti mostrano come creare una mappa dei criteri di ingresso a seconda che sia necessario classificare o far corrispondere il traffico in ingresso.

**Classificare il traffico in ingresso:**

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify
  class rdma
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class storage
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

**Far corrispondere il traffico all'ingresso:**

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match
  class c5
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class c4
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

**Configurare il criterio di accodamento in uscita per le porte ISL**

Nell'esempio seguente viene illustrato come configurare il criterio di accodamento in uscita:

```

policy-map type queuing MetroClusterIP_ISL_Egress
  class type queuing c-out-8q-q7
    priority level 1
  class type queuing c-out-8q-q6
    priority level 2
  class type queuing c-out-8q-q5
    priority level 3
    random-detect threshold burst-optimized ecn
  class type queuing c-out-8q-q4
    priority level 4
    random-detect threshold burst-optimized ecn
  class type queuing c-out-8q-q3
    priority level 5
  class type queuing c-out-8q-q2
    priority level 6
  class type queuing c-out-8q-q1
    priority level 7
  class type queuing c-out-8q-q-default
    bandwidth remaining percent 100
    random-detect threshold burst-optimized ecn

```

Queste impostazioni devono essere applicate a tutti gli switch e agli ISL che trasportano traffico MetroCluster.

In questo esempio, Q4 e Q5 sono configurati con `random-detect threshold burst-optimized ecn`. A seconda della configurazione, potrebbe essere necessario impostare le soglie minima e massima, come illustrato nell'esempio seguente:

```

class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  random-detect minimum-threshold 3000 kbytes maximum-threshold 4000
  kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
  random-detect minimum-threshold 2000 kbytes maximum-threshold 3000
  kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn

```



I valori minimi e massimi variano a seconda dello switch e delle esigenze.

### Esempio 1: Cisco

Se la configurazione in uso dispone di switch Cisco, non è necessario classificarli sulla prima porta di ingresso dello switch intermedio. Quindi, configurare le mappe e i criteri seguenti:

- `class-map type qos match-any c5`
- `class-map type qos match-any c4`

- MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Match

Viene assegnato il MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Match Policy map ai porti ISL che trasportano il traffico MetroCluster.

### Esempio 2: Broadcom

Se la configurazione in uso dispone di switch Broadcom, è necessario classificarli sulla prima porta di ingresso dello switch intermedio. Quindi, configurare le mappe e i criteri seguenti:

- ip access-list rdma
- ip access-list storage
- class-map type qos match-all rdma
- class-map type qos match-all storage
- MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Classify
- MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Match

Assegnato dall'utente the MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Classify Mappa dei criteri alle porte ISL sullo switch intermedio che collega lo switch Broadcom.

Viene assegnato il MetroClusterIP\_ISL\_Ingress\_Match La policy viene associata alle porte ISL sullo switch intermedio che trasporta il traffico MetroCluster ma non collega lo switch Broadcom.

## Considerazioni sull'utilizzo di switch compatibili con MetroCluster

### Requisiti e limitazioni quando si utilizzano switch compatibili con MetroCluster

A partire da ONTAP 9.7, le configurazioni IP di MetroCluster possono utilizzare switch compatibili con MetroCluster. Si tratta di switch non validati da NetApp ma conformi alle specifiche NetApp. Tuttavia, NetApp non fornisce servizi di supporto per la risoluzione dei problemi o la configurazione per nessuno switch non convalidato. È necessario conoscere i requisiti e le limitazioni generali quando si utilizzano gli switch conformi a MetroCluster.

#### Requisiti generali per gli switch compatibili con MetroCluster

Lo switch che collega le interfacce IP MetroCluster deve soddisfare i seguenti requisiti generali:

- Gli switch devono supportare la qualità del servizio (QoS) e la classificazione del traffico.
- Gli switch devono supportare la notifica esplicita di congestione (ECN).
- Gli switch devono supportare una policy di bilanciamento del carico per mantenere l'ordine lungo il percorso.
- Gli switch devono supportare il controllo di flusso L2 (L2FC).
- La porta dello switch deve fornire una velocità dedicata e non deve essere sovraallocata.
- I cavi e i transceiver che collegano i nodi agli switch devono essere forniti da NetApp. Questi cavi devono essere supportati dal fornitore dello switch. Se si utilizza un cablaggio ottico, il ricetrasmittitore nello switch

potrebbe non essere fornito da NetApp. È necessario verificare che sia compatibile con il ricetrasmittitore nel controller.

- Gli switch che collegano i nodi MetroCluster possono supportare traffico non MetroCluster.
- Solo le piattaforme che forniscono porte dedicate per le interconnessioni cluster senza switch possono essere utilizzate con uno switch compatibile con MetroCluster. Le piattaforme come FAS2750 e AFF A220 non possono essere utilizzate perché il traffico MetroCluster e il traffico di interconnessione MetroCluster condividono le stesse porte di rete.
- Lo switch compatibile con MetroCluster non deve essere utilizzato per le connessioni cluster locali.
- L'interfaccia IP di MetroCluster può essere collegata a qualsiasi porta dello switch che può essere configurata per soddisfare i requisiti.
- Sono necessari quattro switch IP, due per ciascun fabric dello switch. Se si utilizzano i director, è possibile utilizzare un singolo director su ciascun lato, ma le interfacce IP di MetroCluster devono connettersi a due diversi blade in due diversi domini di errore di tale director.
- Le interfacce MetroCluster da un nodo devono connettersi a due blade o switch di rete. Le interfacce MetroCluster di un nodo non possono essere connesse alla stessa rete, switch o blade.
- La rete deve soddisfare i requisiti indicati nelle seguenti sezioni:
  - ["Considerazioni per gli ISL"](#)
  - ["Considerazioni sulla distribuzione di MetroCluster in reti condivise di livello 2 o 3"](#)
- L'unità di trasmissione massima (MTU) di 9216 deve essere configurata su tutti gli switch che trasportano traffico IP MetroCluster.
- Il ripristino di ONTAP 9,6 o versioni precedenti non è supportato.

Tutti gli switch intermedi utilizzati tra gli switch che collegano le interfacce IP MetroCluster in entrambi i siti devono soddisfare i requisiti e devono essere configurati come descritto nella ["Considerazioni sulla distribuzione di MetroCluster in reti condivise di livello 2 o 3"](#).

### **Limitazioni relative all'utilizzo di switch compatibili con MetroCluster**

Non è possibile utilizzare alcuna configurazione o funzione che richieda che le connessioni del cluster locale siano connesse a uno switch. Ad esempio, non è possibile utilizzare le seguenti configurazioni e procedure con uno switch conforme a MetroCluster:

- Configurazioni MetroCluster a otto nodi
- Transizione da configurazioni MetroCluster FC a MetroCluster IP
- Aggiornamento di una configurazione IP MetroCluster a quattro nodi
- Piattaforme che condividono un'interfaccia fisica per il cluster locale e il traffico MetroCluster. Fare riferimento a ["Velocità di rete specifiche della piattaforma e modalità di porta dello switch per switch compatibili con MetroCluster"](#) per le velocità supportate.

### **Velocità di rete specifiche della piattaforma e modalità di porta dello switch per switch compatibili con MetroCluster**

Se si utilizzano switch compatibili MetroCluster, è necessario conoscere le velocità di rete specifiche della piattaforma e i requisiti della modalità porta dello switch.

La tabella seguente fornisce velocità di rete specifiche per piattaforma e modalità di porte switch per gli switch compatibili con MetroCluster. È necessario configurare la modalità della porta dello switch in base alla tabella.





Valori mancanti indicano che la piattaforma non può essere utilizzata con uno switch compatibile con MetroCluster.

Platform	Network Speed (Gbps)	Switch port mode
FAS9500 AFF A900 ASA A900	100Gbps 40Gbps when upgrade PCM from FAS9000 / AFF A700	trunk mode
AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS9000 AFF A700	40Gbps	access mode
FAS8300 AFF C400 ASA C400 AFF A400 ASA A400	40Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A320	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS8200 AFF A300	25Gbps	access mode
FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	-	-
FAS2750 AFF A220	-	-
AFF A150 ASA A150	-	-

## Esempi di configurazione delle porte dello switch

Informazioni sulle varie configurazioni delle porte dello switch.



Gli esempi seguenti utilizzano i valori decimali e seguono la tabella relativa agli switch Cisco. A seconda del fornitore dello switch, potrebbero essere necessari valori diversi per DSCP. Fare riferimento alla tabella corrispondente del fornitore dello switch per verificare il valore corretto.

Valore DSCP	Decimale	ESA	Significato
-------------	----------	-----	-------------

101 000	16	0x10	CS2
011 000	24	0x18	CS3
100 000	32	0x20	CS4
101 000	40	0x28	CS5

#### Porta dello switch che collega un'interfaccia MetroCluster

- Classificazione per il traffico RDMA (Remote Direct Memory Access):
  - Corrispondenza: Porta TCP 10006, origine, destinazione o entrambe
  - Abbinamento facoltativo: COS 5
  - Abbinamento facoltativo: DSCP 40
  - Impostare DSCP 40
  - Impostare COS 5
  - Opzionale : regolazione della velocità a 20Gbps
- Classificazione per il traffico iSCSI:
  - Corrispondenza: Porta TCP 62500, origine, destinazione o entrambe
  - Abbinamento facoltativo: COS 4
  - Abbinamento facoltativo: DSCP 32
  - Impostare DSCP 32
  - Impostare COS 4
- L2FlowControl (pausa), RX e TX

#### Porte ISL

- Classificazione:
  - Corrispondenza con COS 5 o DSCP 40
    - Impostare DSCP 40
    - Impostare COS 5
  - Corrispondenza con COS 4 o DSCP 32
    - Impostare DSCP 32
    - Impostare COS 4
- Uscita in coda
  - Il gruppo COS 4 ha una soglia di configurazione minima di 2000 e una soglia massima di 3000
  - Il gruppo COS 5 ha una soglia di configurazione minima di 3500 e una soglia massima di 6500.



Le soglie di configurazione possono variare a seconda dell'ambiente. È necessario valutare le soglie di configurazione in base al proprio ambiente.

- ECN abilitato per Q4 e Q5

- ROSSO abilitato per Q4 e Q5

### **Allocazione della larghezza di banda (porte switch che collegano interfacce MetroCluster e porte ISL)**

- RDMA, COS 5 / DSCP 40: 60%
- iSCSI, COS 4/DSCP 32: 40%
- Requisito di capacità minima per rete e configurazione MetroCluster: 10Gbps



Se si utilizzano i limiti di velocità, il traffico dovrebbe essere **modellato** senza introdurre perdite.

### **Esempi di configurazione delle porte dello switch che collegano il controller MetroCluster**

I comandi di esempio forniti sono validi per gli switch Cisco NX3232 o Cisco NX9336. I comandi variano a seconda del tipo di interruttore.

Se sullo switch non è disponibile una funzione o un suo equivalente, come illustrato negli esempi, lo switch non soddisfa i requisiti minimi e non può essere utilizzato per implementare una configurazione MetroCluster. Questo vale per qualsiasi switch collegato a una configurazione MetroCluster e per tutti gli switch intermedi.



Gli esempi seguenti potrebbero mostrare solo la configurazione di una rete.

#### **Configurazione di base**

È necessario configurare una LAN virtuale (VLAN) in ciascuna rete. Nell'esempio seguente viene illustrato come configurare una VLAN nella rete 10.

#### **Esempio:**

```
# vlan 10
The load balancing policy should be set so that order is preserved.
```

#### **Esempio:**

```
# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan
```

### **Esempi di configurazione della classificazione**

È necessario configurare le mappe di accesso e di classe per mappare il traffico RDMA e iSCSI alle classi appropriate.

Nell'esempio seguente, tutto il traffico TCP da e verso la porta 65200 viene mappato alla classe di archiviazione (iSCSI). Tutto il traffico TCP da e verso la porta 10006 viene mappato alla classe RDMA. Queste mappe dei criteri vengono utilizzate sulle porte dello switch che collegano le interfacce MetroCluster.

#### **Esempio:**

```

ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006

class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
class-map type qos match-all rdma
  match access-group name rdma

```

È necessario configurare un criterio di ingresso. Un criterio di ingresso mappa il traffico come classificato in diversi gruppi COS. In questo esempio, il traffico RDMA viene mappato al gruppo COS 5 e il traffico iSCSI al gruppo COS 4. Il criterio di ingresso viene utilizzato sulle porte degli switch che collegano le interfacce MetroCluster e sulle porte ISL che trasportano il traffico MetroCluster.

#### **Esempio:**

```

policy-map type qos MetroClusterIP_Node_Ingress
class rdma
  set dscp 40
  set cos 5
  set qos-group 5
class storage
  set dscp 32
  set cos 4
  set qos-group 4

```

NetApp consiglia di modellare il traffico sulle porte dello switch che collegano un'interfaccia MetroCluster, come illustrato nell'esempio seguente:

#### **Esempio:**

```

policy-map type queuing MetroClusterIP_Node_Egress
class type queuing c-out-8q-q7
  priority level 1
class type queuing c-out-8q-q6
  priority level 2
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  shape min 0 gbps max 20 gbps
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
class type queuing c-out-8q-q3
  priority level 5
class type queuing c-out-8q-q2
  priority level 6
class type queuing c-out-8q-q1
  priority level 7
class type queuing c-out-8q-q-default
  bandwidth remaining percent 100
  random-detect threshold burst-optimized ecn

```

### Esempi di configurazione delle porte di nodo

Potrebbe essere necessario configurare una porta di nodo in modalità breakout. Nell'esempio seguente, le porte 25 e 26 sono configurate in modalità breakout 4 x 25Gbps.

#### Esempio:

```
interface breakout module 1 port 25-26 map 25g-4x
```

Potrebbe essere necessario configurare la velocità della porta dell'interfaccia MetroCluster. L'esempio seguente mostra come configurare la velocità su **auto** o in modalità 40Gbps:

#### Esempio:

```

speed auto

speed 40000

```

L'esempio seguente mostra una porta dello switch configurata per collegare un'interfaccia MetroCluster. Si tratta di una porta in modalità di accesso nella VLAN 10, con un valore MTU di 9216 e che funziona alla velocità nativa. Ha il controllo di flusso simmetrico (invio e ricezione) (pausa) abilitato e i criteri di ingresso e uscita MetroCluster assegnati.

#### Esempio:

```

interface eth1/9
description MetroCluster-IP Node Port
speed auto
switchport access vlan 10
spanning-tree port type edge
spanning-tree bpduguard enable
mtu 9216
flowcontrol receive on
flowcontrol send on
service-policy type qos input MetroClusterIP_Node_Ingress
service-policy type queuing output MetroClusterIP_Node_Egress
no shutdown

```

Sulle porte 25Gbps, potrebbe essere necessario impostare l'opzione Forward Error Correction (FEC) su "Off", come illustrato nell'esempio seguente.

#### Esempio:

```
fec off
```

### Esempi di configurazione delle porte ISL in tutta la rete

Uno switch conforme a MetroCluster viene considerato uno switch intermedio anche se connette direttamente le interfacce MetroCluster. Le porte ISL che trasportano traffico MetroCluster sullo switch compatibile con MetroCluster devono essere configurate nello stesso modo delle porte ISL su uno switch intermedio. Fare riferimento a ["Impostazioni richieste sugli switch intermedi"](#) per indicazioni ed esempi.



Alcune mappe dei criteri sono identiche per le porte degli switch che collegano interfacce MetroCluster e ISL che trasportano traffico MetroCluster. È possibile utilizzare la stessa mappa dei criteri per entrambi questi utilizzi di porte.

## Esempi di topologie di rete MetroCluster

A partire da ONTAP 9,6, sono supportate alcune configurazioni di rete aggiuntive per le configurazioni IP di MetroCluster. In questa sezione vengono forniti alcuni esempi delle configurazioni di rete supportate. Non sono elencate tutte le topologie supportate.

In queste topologie, si ipotizza che la rete ISL e intermedia sia configurata secondo i requisiti indicati nella ["Considerazioni per gli ISL"](#).

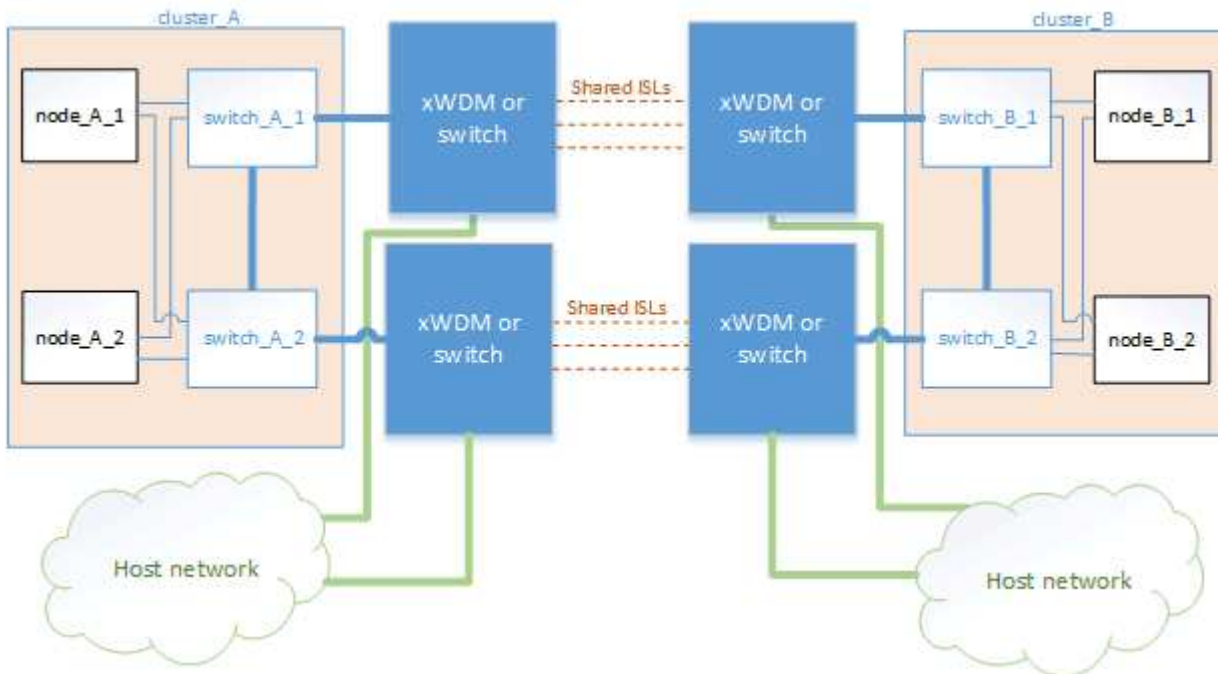


Se si condivide un ISL con traffico non MetroCluster, è necessario verificare che MetroCluster disponga sempre della larghezza di banda minima richiesta.

### Configurazione di rete condivisa con collegamenti diretti

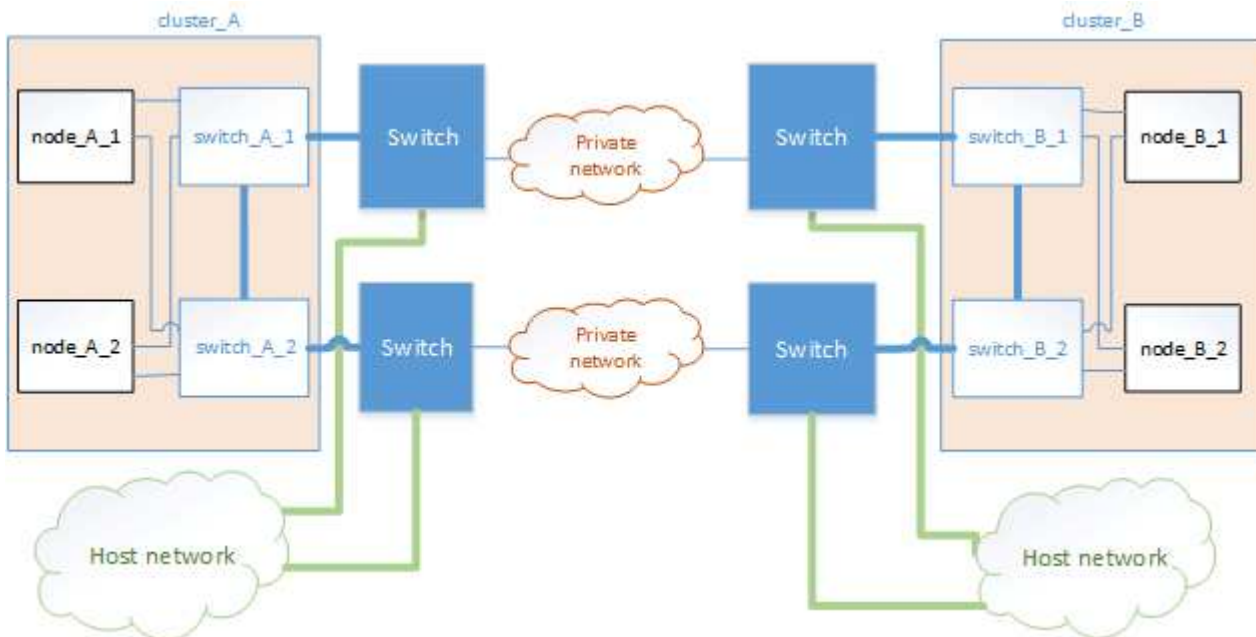
In questa topologia, due siti distinti sono collegati da collegamenti diretti. Questi collegamenti possono essere

tra dispositivi o switch xWDM e TDM. La capacità degli ISL non è dedicata al traffico MetroCluster, ma è condivisa con altro traffico non MetroCluster.



## Infrastruttura condivisa con reti intermedie

In questa topologia, i siti MetroCluster non sono collegati direttamente, ma MetroCluster e il traffico host viaggiano attraverso una rete. La rete può essere costituita da una serie di xWDM e TDM e switch, ma a differenza della configurazione condivisa con ISL diretti, i collegamenti non sono diretti tra i siti. A seconda dell'infrastruttura tra i siti, è possibile utilizzare qualsiasi combinazione di configurazioni di rete.



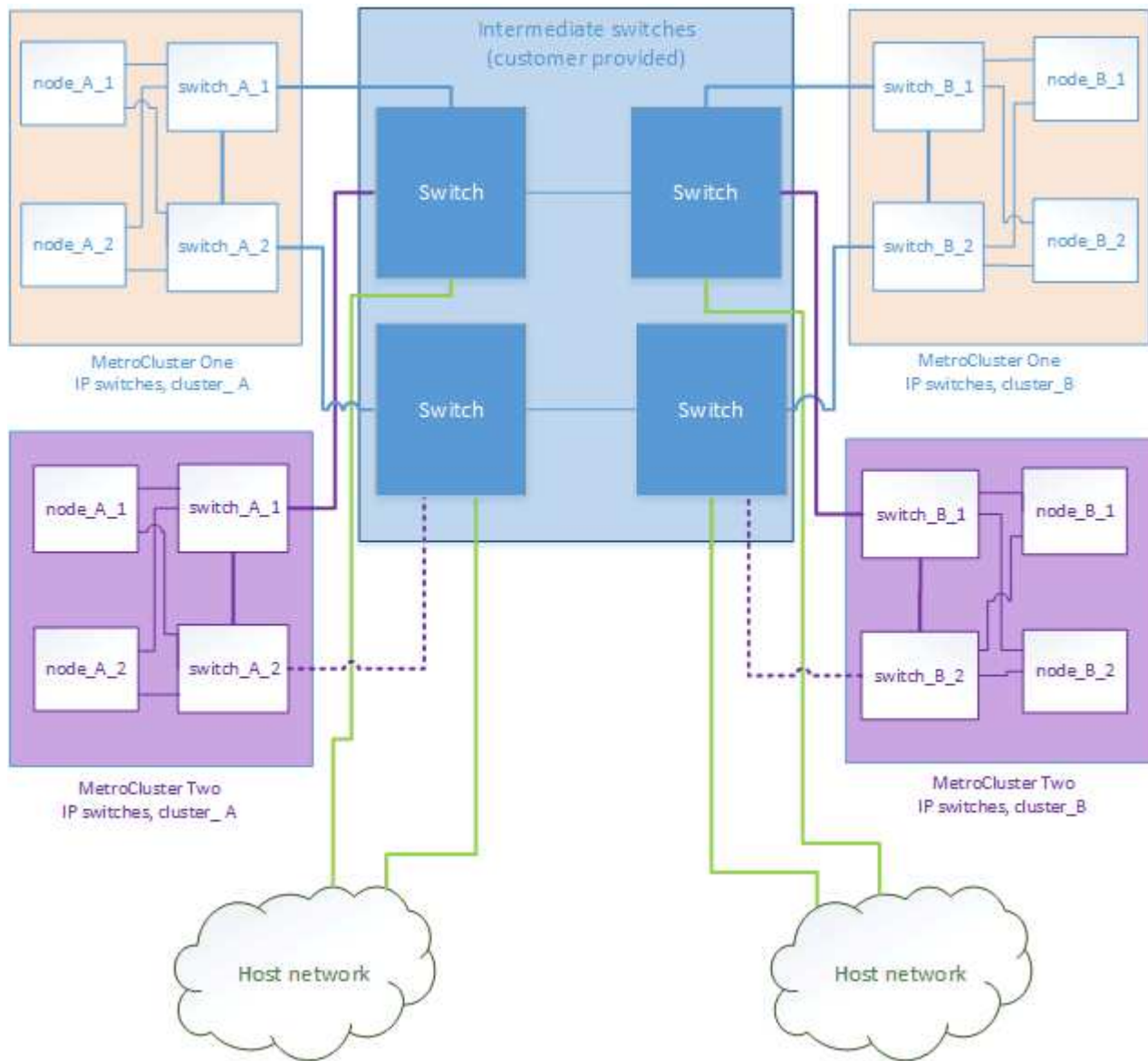
## Configurazioni MetroCluster multiple che condividono una rete intermedia

In questa topologia, due configurazioni MetroCluster separate condividono la stessa rete intermedia. Nell'esempio, MetroCluster ONE switch\_A\_1 e MetroCluster Two switch\_A\_1, entrambi si collegano allo

stesso interruttore intermedio.



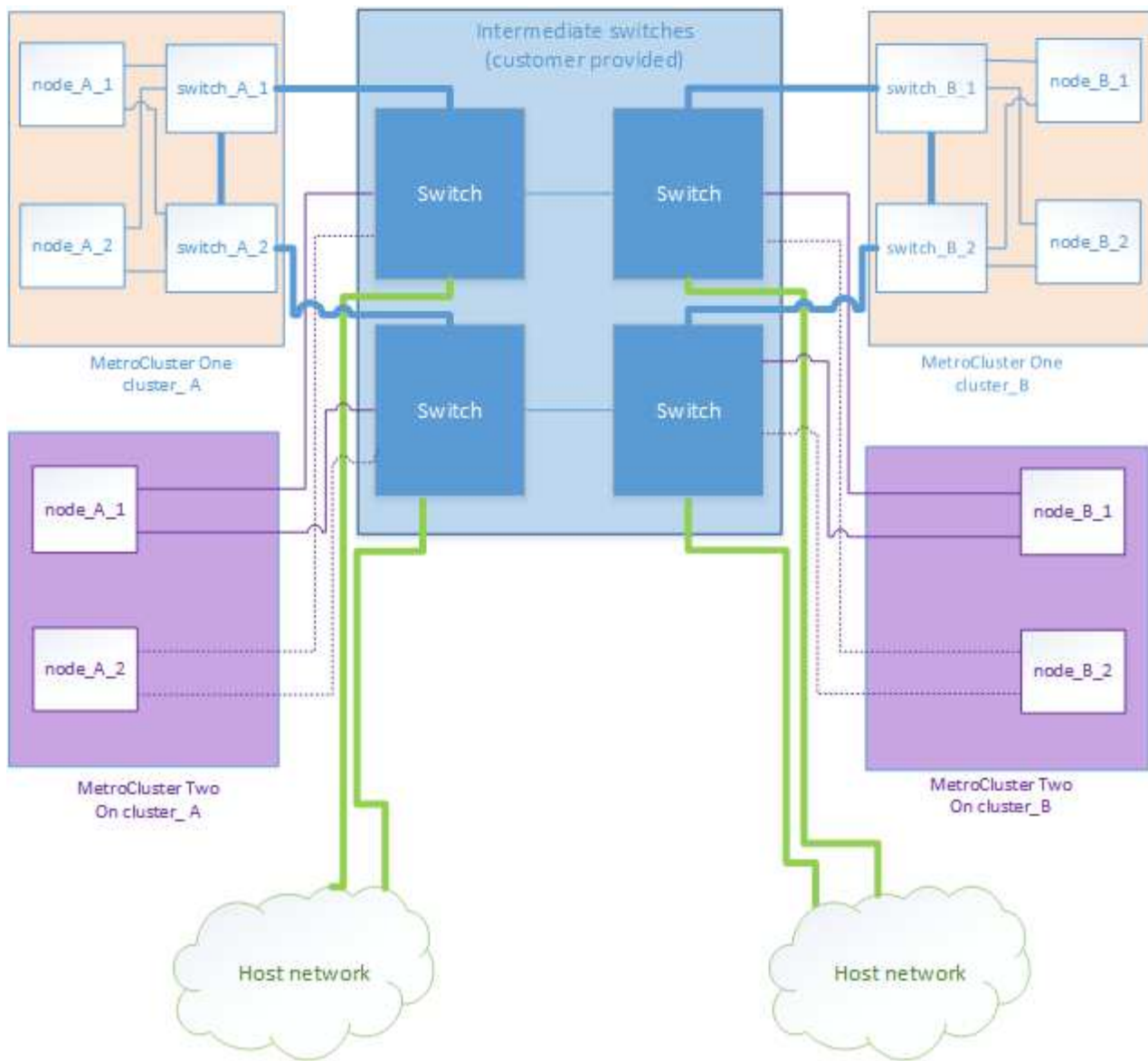
Sia "MetroCluster One" che "MetroCluster Two" possono essere una configurazione MetroCluster a otto nodi o due configurazioni MetroCluster a quattro nodi.



## Combinazione di una configurazione MetroCluster con switch validati NetApp e una configurazione con switch compatibili MetroCluster

Due configurazioni MetroCluster separate condividono lo stesso switch intermedio, dove una MetroCluster viene configurata con switch validati NetApp in una configurazione Layer 2 condivisa (MetroCluster uno) e l'altra MetroCluster con switch compatibili MetroCluster che si collegano direttamente agli switch intermedi (MetroCluster due).





## Informazioni sul copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

Il software derivato dal materiale sottoposto a copyright di NetApp è soggetto alla seguente licenza e dichiarazione di non responsabilità:

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO, CHE VENGONO DECLINATE DAL PRESENTE DOCUMENTO. NETAPP NON VERRÀ CONSIDERATA RESPONSABILE IN ALCUN CASO PER QUALSIVOGLIA DANNO DIRETTO, INDIRETTO, ACCIDENTALE, SPECIALE, ESEMPLARE E CONSEGUENZIALE (COMPRESI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, PROCUREMENT O SOSTITUZIONE DI MERCI O SERVIZI, IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZO O PERDITA DI DATI O PROFITTI OPPURE INTERRUZIONE DELL'ATTIVITÀ AZIENDALE) CAUSATO IN QUALSIVOGLIA MODO O IN RELAZIONE A QUALUNQUE TEORIA DI RESPONSABILITÀ, SIA ESSA CONTRATTUALE, RIGOROSA O DOVUTA A INSOLVENZA (COMPRESA LA NEGLIGENZA O ALTRO) INSORTA IN QUALSIASI MODO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEL PRESENTE SOFTWARE ANCHE IN PRESENZA DI UN PREAVVISO CIRCA L'EVENTUALITÀ DI QUESTO TIPO DI DANNI.

NetApp si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento qualunque prodotto descritto nel presente documento senza fornire alcun preavviso. NetApp non si assume alcuna responsabilità circa l'utilizzo dei prodotti o materiali descritti nel presente documento, con l'eccezione di quanto concordato espressamente e per iscritto da NetApp. L'utilizzo o l'acquisto del presente prodotto non comporta il rilascio di una licenza nell'ambito di un qualche diritto di brevetto, marchio commerciale o altro diritto di proprietà intellettuale di NetApp.

Il prodotto descritto in questa guida può essere protetto da uno o più brevetti degli Stati Uniti, esteri o in attesa di approvazione.

LEGENDA PER I DIRITTI SOTTOPOSTI A LIMITAZIONE: l'utilizzo, la duplicazione o la divulgazione da parte degli enti governativi sono soggetti alle limitazioni indicate nel sottoparagrafo (b)(3) della clausola Rights in Technical Data and Computer Software del DFARS 252.227-7013 (FEB 2014) e FAR 52.227-19 (DIC 2007).

I dati contenuti nel presente documento riguardano un articolo commerciale (secondo la definizione data in FAR 2.101) e sono di proprietà di NetApp, Inc. Tutti i dati tecnici e il software NetApp forniti secondo i termini del presente Contratto sono articoli aventi natura commerciale, sviluppati con finanziamenti esclusivamente privati. Il governo statunitense ha una licenza irrevocabile limitata, non esclusiva, non trasferibile, non cedibile, mondiale, per l'utilizzo dei Dati esclusivamente in connessione con e a supporto di un contratto governativo statunitense in base al quale i Dati sono distribuiti. Con la sola esclusione di quanto indicato nel presente documento, i Dati non possono essere utilizzati, divulgati, riprodotti, modificati, visualizzati o mostrati senza la previa approvazione scritta di NetApp, Inc. I diritti di licenza del governo degli Stati Uniti per il Dipartimento della Difesa sono limitati ai diritti identificati nella clausola DFARS 252.227-7015(b) (FEB 2014).

## Informazioni sul marchio commerciale

NETAPP, il logo NETAPP e i marchi elencati alla pagina <http://www.netapp.com/TM> sono marchi di NetApp, Inc. Gli altri nomi di aziende e prodotti potrebbero essere marchi dei rispettivi proprietari.