Networking

ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/it-it/ontap-select-9191/concept_nw_concepts_chars.html on November 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommario

Networking . . . 1
- Concetti e caratteristiche di rete di ONTAP Select . . . 1
  - Rete fisica . . . 1
  - Rete logica . . . 1
  - Ambiente di rete per macchine virtuali . . . 2
- Configurazioni di rete ONTAP Select a nodo singolo e multiplo . . . 3
  - Configurazione di rete a nodo singolo . . . 3
  - Configurazione di rete multi-nodo . . . 5
- ONTAP Select reti interne ed esterne . . . 8
  - Rete interna ONTAP Select . . . 8
  - ONTAP Select rete esterna . . . 10
- Configurazioni di rete ONTAP Select supportate . . . 10
- Configurazione di ONTAP Select VMware vSphere vSwitch su ESXi . . . 12
  - Standard o distribuito vSwitch e quattro porte fisiche per nodo . . . 13
  - Standard o distribuito vSwitch e due porte fisiche per nodo . . . 17
  - Distributed vSwitch con LACP . . . 18
- Configurazione dello switch fisico ONTAP Select . . . 21
  - Switch fisico condiviso . . . 22
  - Switch fisici multipli . . . 22
- Separazione del traffico dati e di gestione in ONTAP Select . . . 23

Networking

Concetti e caratteristiche di rete di ONTAP Select

Innanzitutto, familiarizza con i concetti generali di rete applicabili all'ambiente ONTAP Select. Successivamente, esplora le caratteristiche specifiche e le opzioni disponibili per i cluster a nodo singolo e a più nodi.

Rete fisica

La rete fisica supporta un'implementazione di cluster ONTAP Select principalmente fornendo l'infrastruttura di switching di livello due sottostante. La configurazione relativa alla rete fisica include sia l'host hypervisor sia il network con switch più ampio.

Opzioni della scheda di rete host

Ogni host hypervisor ONTAP Select deve essere configurato con due o quattro porte fisiche. La configurazione esatta da scegliere dipende da diversi fattori, tra cui:

- Se il cluster contiene uno o più host ONTAP Select
- Quale sistema operativo hypervisor viene utilizzato
- Come viene configurato lo switch virtuale
- Se LACP viene utilizzato con i collegamenti o meno

Configurazione dello switch fisico

È necessario assicurarsi che la configurazione degli switch fisici supporti la distribuzione di ONTAP Select. Gli switch fisici sono integrati con gli switch virtuali basati su hypervisor. La configurazione esatta che si sceglie dipende da diversi fattori. Le considerazioni principali includono le seguenti:

- Come manterrete la separazione tra la rete interna e quella esterna?
- Manterrai una separazione tra la rete dati e quella di gestione?
- Come verranno configurate le VLAN di livello due?

Rete logica

ONTAP Select utilizza due reti logiche distinte, separando il traffico in base alla tipologia. Nello specifico, il traffico può fluire tra gli host all'interno del cluster, nonché verso i client di storage e altre macchine esterne al cluster. Gli switch virtuali gestiti dagli hypervisor contribuiscono a supportare la rete logica.

rete interna

Con una distribuzione cluster multi-nodo, i singoli nodi ONTAP Select comunicano utilizzando una rete "interna" isolata. Questa rete non è esposta né accessibile all'esterno dei nodi nel cluster ONTAP Select.



La rete interna è presente solo in presenza di un cluster multi-nodo.

La rete interna presenta le seguenti caratteristiche:

- Utilizzato per elaborare il traffico intra-cluster ONTAP, tra cui:
  - Cluster
  - Interconnessione ad alta disponibilità (HA-IC)
  - RAID Synch Mirror (RSM)
- Rete singola di secondo livello basata su VLAN
- Gli indirizzi IP statici vengono assegnati da ONTAP Select:
  - Solo IPv4
  - DHCP non utilizzato
  - Indirizzo link-local
- La dimensione MTU è di 9000 byte per impostazione predefinita e può essere regolata nell'intervallo 7500-9000 (inclusi)

Rete esterna

La rete esterna gestisce il traffico tra i nodi di un cluster ONTAP Select e i client di storage esterni, nonché le altre macchine. La rete esterna è parte di ogni implementazione del cluster e presenta le seguenti caratteristiche:

- Utilizzato per elaborare il traffico ONTAP, tra cui:
  - Dati (NFS, CIFS, iSCSI)
  - Gestione (cluster e nodo; facoltativamente SVM)
  - Intercluster (facoltativo)
- Supporta facoltativamente le VLAN:
  - Gruppo di porte dati
  - Gruppo di porte di gestione
- Indirizzi IP assegnati in base alle scelte di configurazione dell'amministratore:
  - IPv4 o IPv6
- La dimensione MTU è di 1500 byte per impostazione predefinita (può essere modificata)

La rete esterna è presente con cluster di tutte le dimensioni.

Ambiente di rete per macchine virtuali

L'host hypervisor offre diverse funzionalità di rete.

ONTAP Select si basa sulle seguenti funzionalità esposte tramite la macchina virtuale:

porte delle macchine virtuali
: Sono disponibili diverse porte per l'uso da parte di ONTAP Select. Esse vengono assegnate e utilizzate in base a diversi fattori, tra cui le dimensioni del cluster.

Switch virtuale
: Il software di switch virtuale all'interno dell'ambiente hypervisor, sia vSwitch (VMware) sia Open vSwitch (KVM), collega le porte esposte dalla macchina virtuale alle porte NIC Ethernet fisiche. Devi configurare un vSwitch per ogni ONTAP Select host, in base al tuo ambiente.

Configurazioni di rete ONTAP Select a nodo singolo e multiplo

ONTAP Select supporta sia cluster a nodo singolo che configurazioni di rete multi-nodo.

Configurazione di rete a nodo singolo

Le configurazioni ONTAP Select a nodo singolo non richiedono la rete interna ONTAP, perché non vi è traffico di cluster, HA o mirror.

A differenza della versione multi-nodo del prodotto ONTAP Select, ogni ONTAP Select VM contiene tre adattatori di rete virtuali, presentati alle porte di rete ONTAP e0a, e0b ed e0c.

Queste porte vengono utilizzate per fornire i seguenti servizi: gestione, dati e LIF intercluster.

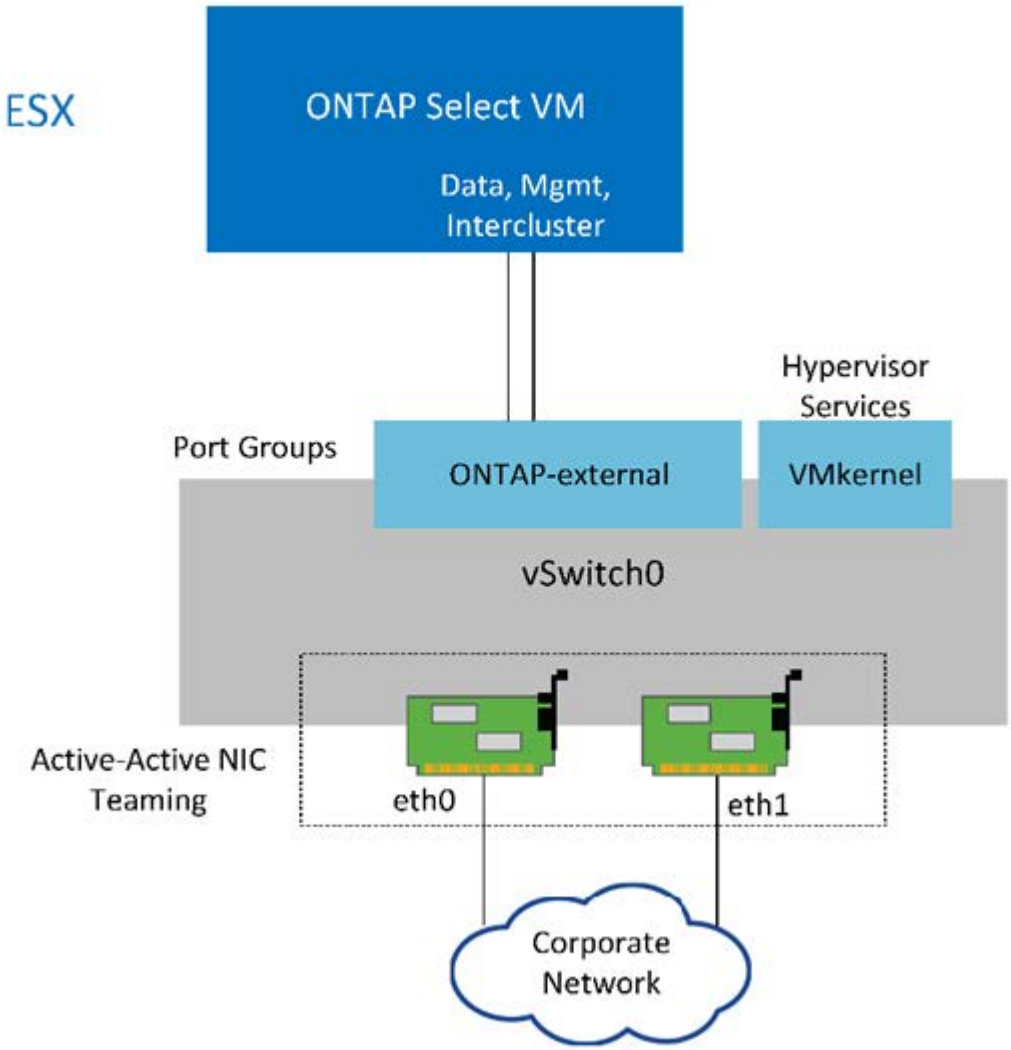
KVM

È possibile implementare ONTAP Select come cluster a nodo singolo. L'host hypervisor include uno switch virtuale che fornisce l'accesso alla rete esterna.

ESXi

La figura seguente mostra la relazione tra queste porte e gli adattatori fisici sottostanti. La figura raffigura un nodo del cluster ONTAP Select sull'hypervisor ESXi.

Configurazione di rete di cluster a nodo singolo ONTAP Select



Sebbene due schede di rete siano sufficienti per un cluster a nodo singolo, è comunque necessario il NIC teaming.

Assegnazione LIF

Come spiegato nella sezione sull'assegnazione LIF multi-nodo di questo documento, ONTAP utilizza gli IPspaces per mantenere il traffico di rete del cluster separato dal traffico dati e di gestione. La variante a nodo singolo di questa piattaforma non contiene una rete cluster. Pertanto, non sono presenti porte nell'IPspace del cluster.

I LIF di gestione del cluster e dei nodi vengono creati automaticamente durante la configurazione del cluster ONTAP Select. È possibile creare i LIF rimanenti dopo l'implementazione.

LIF di gestione e dati (e0a, e0b e e0c)

Le porte ONTAP e0a, e0b ed e0c sono designate come porte candidate per le LIF che trasportano i seguenti tipi di traffico:

- Traffico del protocollo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)

- Traffico di gestione di cluster, nodi e SVM
- Traffico intercluster (SnapMirror e SnapVault)

Configurazione di rete multi-nodo

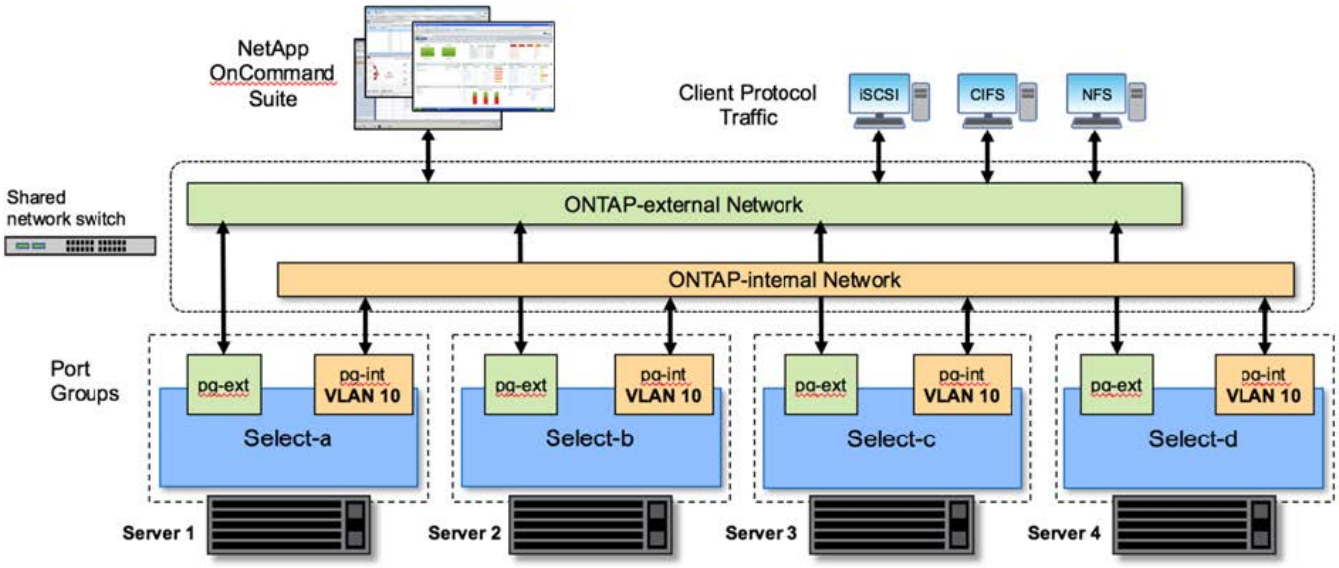
La configurazione di rete multi-nodo ONTAP Select consiste in due reti.

Si tratta di una rete interna, responsabile della fornitura di servizi di cluster e replica interna, e di una rete esterna, responsabile della fornitura di servizi di accesso e gestione dei dati. L'isolamento end-to-end del traffico che scorre all'interno di queste due reti è estremamente importante per creare un ambiente adatto alla resilienza del cluster.

Queste reti sono rappresentate nella figura seguente, che mostra un cluster ONTAP Select a quattro nodi in esecuzione su una piattaforma VMware vSphere. I cluster a sei, otto, dieci e dodici nodi presentano una configurazione di rete simile.

Ogni istanza di ONTAP Select risiede su un server fisico separato. Il traffico interno ed esterno è isolato utilizzando gruppi di porte di rete separati, che vengono assegnati a ciascuna interfaccia di rete virtuale e consentono ai nodi del cluster di condividere la stessa infrastruttura di switch di rete fisica.

Panoramica di una configurazione di rete di un cluster multi-nodo ONTAP Select



Ogni macchina virtuale ONTAP Select contiene sette schede di rete virtuali presentate a ONTAP come un set di sette porte di rete, da e0a a e0g. Sebbene ONTAP tratti questi adattatori come NIC fisiche, in realtà sono virtuali e vengono mappati a un set di interfacce fisiche tramite un livello di rete virtualizzato. Di conseguenza, ogni server host non richiede sei porte di rete fisiche.

L'aggiunta di schede di rete virtuali alla VM ONTAP Select non è supportata.

Queste porte sono preconfigurate per fornire i seguenti servizi:

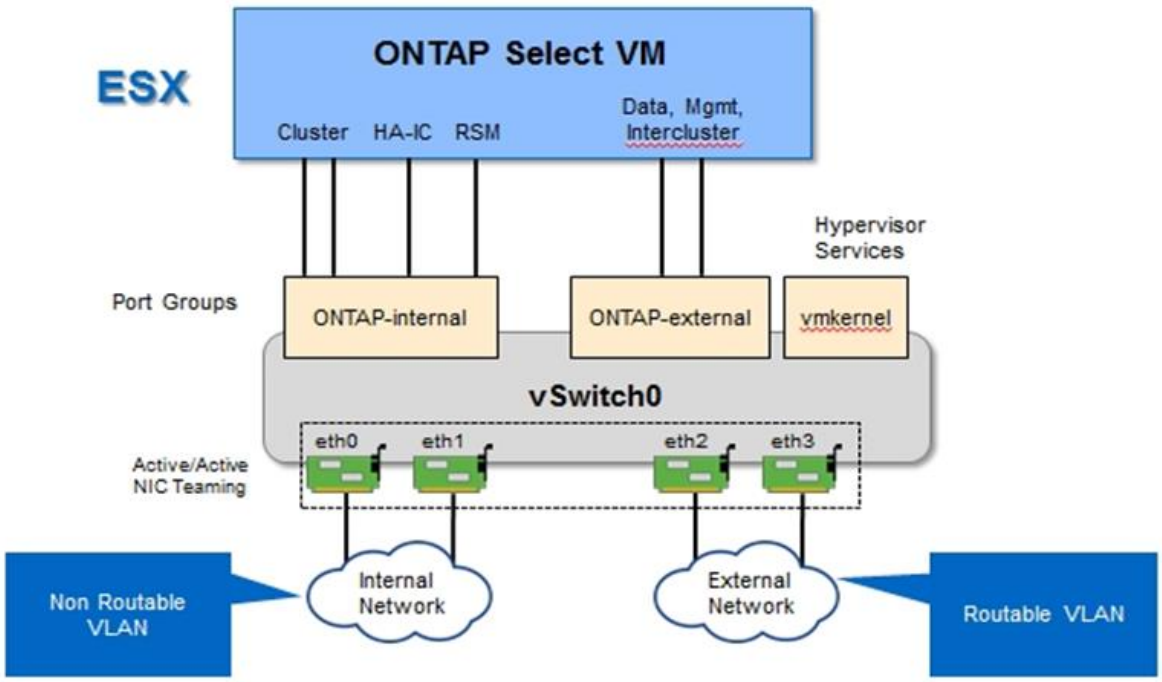
- e0a, e0b e e0g. LIF di gestione e dati
- e0c, e0d. LIF di rete del cluster

- e0e. RSM
- e0f. Interconnessione HA

Le porte e0a, e0b ed e0g risiedono sulla rete esterna. Sebbene le porte da e0c a e0f svolgano diverse funzioni, insieme costituiscono la rete Select interna. Quando si prendono decisioni sulla progettazione della rete, è necessario posizionare queste porte su un'unica rete di livello 2. Non è necessario separare questi adattatori virtuali su reti diverse.

La relazione tra queste porte e gli adattatori fisici sottostanti è illustrata nella figura seguente, che raffigura un nodo del cluster ONTAP Select sull'hypervisor ESXi.

Configurazione di rete di un singolo nodo che fa parte di un cluster ONTAP Select



La separazione del traffico interno ed esterno tra diverse schede di rete fisiche impedisce un accesso insufficiente alle risorse di rete, introducendo latenze nel sistema. Inoltre, l'aggregazione tramite NIC teaming consente al nodo del cluster ONTAP Select di continuare ad accedere alla rete in caso di guasto di un singolo adattatore di rete.

Sia il gruppo di porte di rete esterna che quello di rete interna contengono tutti e quattro gli adattatori NIC in modo simmetrico. Le porte attive nel gruppo di porte di rete esterna sono le porte di standby nella rete interna. Viceversa, le porte attive nel gruppo di porte di rete interna sono le porte di standby nel gruppo di porte di rete esterna.

Assegnazione LIF

Con l'introduzione degli IPspace, i ruoli delle porte ONTAP sono stati deprecati. Come gli array FAS, i cluster ONTAP Select contengono sia un IPspace predefinito che un cluster IPspace. Inserendo le porte di rete e0a, e0b ed e0g nell'IPspace predefinito e le porte e0c ed e0d nell'IPspace del cluster, queste porte vengono di fatto isolate dall'hosting di LIF non appartenenti. Le porte rimanenti all'interno del cluster ONTAP Select vengono utilizzate tramite l'assegnazione automatica delle interfacce che forniscono servizi interni. Non sono esposte tramite la shell ONTAP, come avviene per le interfacce di interconnessione RSM e HA.

Non tutte le LIF sono visibili tramite la shell dei comandi di ONTAP. Le interfacce di interconnessione HA e RSM sono nascoste a ONTAP e vengono utilizzate internamente per fornire i rispettivi servizi.

Le porte di rete e le LIF sono descritte in dettaglio nelle sezioni seguenti.

LIF di gestione e dati (e0a, e0b e e0g)

Le porte ONTAP e0a, e0b ed e0g sono designate come porte candidate per le LIF che trasportano i seguenti tipi di traffico:

- Traffico del protocollo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Traffico di gestione di cluster, nodi e SVM
- Traffico intercluster (SnapMirror e SnapVault)

I LIF di gestione del cluster e dei nodi vengono creati automaticamente durante la configurazione del cluster ONTAP Select. È possibile creare i LIF rimanenti dopo l'implementazione.

LIF di rete del cluster (e0c, e0d)

Le porte ONTAP e0c ed e0d sono delegate come porte home per le interfacce del cluster. All'interno di ciascun nodo del cluster ONTAP Select, due interfacce del cluster vengono generate automaticamente durante la configurazione di ONTAP utilizzando indirizzi IP link-local (169.254.x.x).

Non è possibile assegnare un indirizzo IP statico a queste interfacce e non si dovrebbero creare ulteriori interfacce cluster.

Il traffico di rete del cluster deve fluire attraverso una rete di livello 2 a bassa latenza e non instradata. A causa dei requisiti di throughput e latenza del cluster, è necessario posizionare fisicamente il cluster ONTAP Select nelle vicinanze (ad esempio, multipack, singolo data center). La creazione di configurazioni di cluster estesi a quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi separando i nodi HA su una WAN o su distanze geografiche significative non è supportata. È supportata una configurazione estesa a due nodi con un mediatore.

Per dettagli, consultare la sezione "Best practice per la coppia HA estesa a due nodi (MetroCluster SDS)".

Per garantire il massimo throughput per il traffico di rete del cluster, questa porta di rete è configurata per utilizzare frame jumbo (da 7500 a 9000 MTU). Per il corretto funzionamento del cluster, verifica che i jumbo frame siano abilitati su tutti gli switch virtuali e fisici a monte che forniscono servizi di rete interni ai nodi del cluster ONTAP Select.

Traffico RAID SyncMirror (e0e)

La replica sincrona dei blocchi tra i nodi partner HA avviene tramite un'interfaccia di rete interna residente sulla network port e0e. Questa funzionalità si attiva automaticamente, utilizzando le interfacce di rete configurate da ONTAP durante la configurazione del cluster, e non richiede alcuna configurazione da parte dell'amministratore.

La porta e0e è riservata da ONTAP per il traffico di replicazione interno. Pertanto, né la porta né il LIF ospitato sono visibili nella CLI di ONTAP o in System Manager. Questa interfaccia è configurata per utilizzare un indirizzo IP locale del collegamento generato automaticamente e

non è possibile assegnare un indirizzo IP alternativo. Questa porta di rete richiede l'uso di frame jumbo (7500 a 9000 MTU).

Interconnessione HA (e0f)

NetApp FAS array utilizzano hardware specializzato per trasmettere informazioni tra coppie HA in un cluster ONTAP. Gli ambienti software-defined, tuttavia, in genere non dispongono di questo tipo di apparecchiatura (come dispositivi InfiniBand o iWARP), quindi è necessaria una soluzione alternativa. Sebbene siano state prese in considerazione diverse possibilità, i requisiti ONTAP relativi al trasporto di interconnessione hanno richiesto che questa funzionalità fosse emulata via software. Di conseguenza, all'interno di un cluster ONTAP Select, la funzionalità dell'interconnessione HA (tradizionalmente fornita dall'hardware) è stata integrata nel sistema operativo, utilizzando Ethernet come meccanismo di trasporto.

Ciascun nodo ONTAP Select è configurato con una porta di interconnessione HA, e0f. Questa porta ospita l'interfaccia di rete di interconnessione HA, responsabile di due funzioni principali:

- Mirroring del contenuto della NVRAM tra coppie HA
- Invio/ricezione di informazioni sullo stato HA e messaggi heartbeat di rete tra coppie HA

Il traffico di interconnessione HA fluisce attraverso questa porta di rete utilizzando un'unica interfaccia di rete, sovrapponendo i frame RDMA (Remote Direct Memory Access) all'interno dei pacchetti Ethernet.

Come la porta RSM (e0e), né la porta fisica né l'interfaccia di rete ospitata sono visibili agli utenti né dalla ONTAP CLI né da System Manager. Di conseguenza, non è possibile modificare l'indirizzo IP di questa interfaccia e non è possibile cambiare lo stato della porta. Questa porta di rete richiede l'uso di frame jumbo (7500 a 9000 MTU).

ONTAP Select reti interne ed esterne

Caratteristiche delle reti interne ed esterne di ONTAP Select.

Rete interna ONTAP Select

La rete interna ONTAP Select, presente solo nella variante multi-nodo del prodotto, è responsabile di fornire al cluster ONTAP Select la comunicazione del cluster, l'interconnessione HA e i servizi di replica sincrona. Questa rete include le seguenti porte e interfacce:

- **e0c, e0d.** Hosting delle LIF di rete del cluster
- **e0e.** Hosting della LIF RSM
- **e0f.** Hosting della LIF di interconnessione HA

Il throughput e la latenza di questa rete sono fondamentali per determinare le performance e la resilienza del cluster ONTAP Select. L'isolamento della rete è necessario per la sicurezza del cluster e per garantire che le interfacce di sistema rimangano separate dal traffico di rete. Pertanto, questa rete deve essere utilizzata esclusivamente dal cluster ONTAP Select.

L'utilizzo della rete interna Select per traffico diverso dal traffico del cluster Select, come il traffico applicativo o di gestione, non è supportato. Non possono essere presenti altre macchine virtuali o host sulla VLAN interna ONTAP.

I pacchetti di rete che attraversano la rete interna devono trovarsi su una rete di livello 2 dedicata e

contrassegnata da un tag VLAN. Ciò può essere realizzato completando una delle seguenti attività:

- Assegnazione di un gruppo di porte con tag VLAN alle schede di rete virtuali interne (da e0c a e0f) (modalità VST)
- Utilizzare la VLAN nativa fornita dallo switch a monte, laddove la VLAN nativa non sia utilizzata per altro traffico (assegnare un gruppo di porte senza ID VLAN, ovvero in modalità EST)

In tutti i casi, il tagging VLAN per il traffico di rete interno viene effettuato al di fuori della VM ONTAP Select.



Sono supportati solo ESXi standard e distribuiti vSwitches. Altri switch virtuali o la connettività diretta tra host ESXi non sono supportati. La rete interna deve essere completamente aperta; NAT o firewall non sono supportati.

All'interno di un cluster ONTAP Select, il traffico interno e quello esterno sono separati tramite oggetti di rete virtuali di livello 2 noti come gruppi di porte. La corretta assegnazione vSwitch di questi gruppi di porte è estremamente importante, soprattutto per la rete interna, responsabile della fornitura di servizi di cluster, interconnessione HA e replica mirror. Una larghezza di banda di rete insufficiente per queste porte di rete può causare peggioramento delle performance e persino compromettere la stabilità del nodo del cluster. Pertanto, i cluster a quattro, sei, otto, dieci e dodici nodi richiedono che la rete interna di ONTAP Select utilizzi una connettività a 10Gb; le schede di rete a 1Gb non sono supportate. È tuttavia possibile trovare un compromesso per la rete esterna, poiché la limitazione del flusso di dati in entrata verso un cluster ONTAP Select non ne compromette l'affidabilità operativa.

Un cluster a due nodi può utilizzare quattro porte da 1Gb per il traffico interno oppure una singola porta da 10Gb al posto delle due porte da 10Gb richieste dal cluster a quattro nodi. In un ambiente in cui le condizioni impediscono di dotare il server di quattro schede di rete da 10Gb, è possibile utilizzare due schede di rete da 10Gb per la rete interna e due schede di rete da 1Gb per la rete ONTAP esterna.

Validazione e risoluzione dei problemi della rete interna

La rete interna in un cluster multi-nodo può essere convalidata utilizzando la funzionalità di network connectivity checker. Questa funzione può essere richiamata dalla Deploy CLI eseguendo il comando `network connectivity-check start`.

Eseguire il seguente comando per visualizzare l'output del test:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Questo strumento è utile solo per la risoluzione dei problemi della rete interna in un cluster Select multi-nodo. Lo strumento non deve essere utilizzato per la risoluzione dei problemi dei cluster a nodo singolo (incluse le configurazioni vNAS), della connettività da ONTAP Deploy a ONTAP Select o dei problemi di connettività lato client.

La procedura guidata di creazione del cluster (parte dell'interfaccia utente di ONTAP Deploy) include il controllo della rete interna come passaggio facoltativo disponibile durante la creazione di cluster multi-nodo. Dato l'importante ruolo svolto dalla rete interna nei cluster multi-nodo, rendere questo passaggio parte del flusso di lavoro di creazione del cluster migliora il tasso di successo delle operazioni di creazione del cluster.

A partire da ONTAP Deploy 2.10, la dimensione MTU utilizzata dalla rete interna può essere impostata tra 7.500 e 9.000. Puoi anche utilizzare lo strumento di verifica della connettività di rete per testare la dimensione MTU tra 7,500 e 9,000. Il valore MTU predefinito è impostato sul valore dello switch di rete virtuale. Devi sostituire tale valore predefinito con un valore inferiore se nell'ambiente è presente un overlay di rete come

VXLAN.

ONTAP Select rete esterna

La rete esterna di ONTAP Select è responsabile di tutte le comunicazioni outbound del cluster ed è quindi presente sia nelle configurazioni a nodo singolo che multi-nodo. Sebbene questa rete non abbia i requisiti di throughput rigorosamente definiti della rete interna, l'amministratore deve fare attenzione a non creare colli di bottiglia di rete tra il client e la VM ONTAP, poiché eventuali problemi di prestazioni potrebbero essere erroneamente interpretati come problemi di ONTAP Select.

Analogamente al traffico interno, il traffico esterno può essere taggato al livello vSwitch (VST) e al livello di switch esterno (EST). Inoltre, il traffico esterno può essere taggato dalla stessa ONTAP Select VM in un processo noto come VGT. Consultare la sezione "Separazione del traffico dati e del traffico di gestione" per ulteriori dettagli.

La tabella seguente evidenzia le principali differenze tra le reti interne ed esterne di ONTAP Select.

Guida rapida alle reti interne ed esterne

Descrizione	Rete interna	Rete esterna
Servizi di rete	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Gestione dei dati Intercluster (SnapMirror e SnapVault)
Isolamento della rete	Richiesto	Opzionale
Dimensioni del frame (MTU)	7.500 a 9.000	1,500 (predefinito) 9,000 (supportato)
Assegnazione dell'indirizzo IP	Generato automaticamente	Definito dall'utente
Supporto DHCP	No	No

Teaming NIC

Per garantire che le reti interne ed esterne dispongano sia della larghezza di banda sia delle caratteristiche di resilienza necessarie per offrire elevate performance e tolleranza ai guasti, si consiglia il teaming degli adattatori di rete fisici. Sono supportate configurazioni di cluster a due nodi con un singolo collegamento da 10 Gb. Tuttavia, la best practice raccomandata da NetApp è quella di utilizzare il teaming delle NIC sia sulle reti interne che su quelle esterne del cluster ONTAP Select.

generazione dell'indirizzo MAC

Gli indirizzi MAC assegnati a tutte le porte di rete di ONTAP Select vengono generati automaticamente dall'utility di distribuzione inclusa. L'utility utilizza un identificatore univoco a livello organizzativo (OUI) specifico per la piattaforma, specifico di NetApp, per garantire l'assenza di conflitti con i sistemi FAS. Una copia di questo indirizzo viene quindi memorizzata in un database interno all'interno della macchina virtuale di installazione di ONTAP Select (ONTAP Deploy), per evitare riassegnazioni accidentali durante future distribuzioni dei nodi. L'amministratore non deve in alcun caso modificare l'indirizzo MAC assegnato a una porta di rete.

Configurazioni di rete ONTAP Select supportate

Seleziona l'hardware migliore e configura la tua rete per ottimizzare le prestazioni e la

resilienza.

I fornitori di server sanno che i clienti hanno esigenze diverse e che la possibilità di scelta è fondamentale. Di conseguenza, al momento dell'acquisto di un server fisico, sono disponibili numerose opzioni per quanto riguarda le decisioni sulla connettività di rete. La maggior parte dei sistemi standard viene fornita con diverse schede di rete (NIC) che offrono opzioni a porta singola e multiporta con diverse combinazioni di velocità e throughput. Ciò include il supporto per adattatori NIC da 25Gb/s e 40Gb/s con VMware ESX.

Poiché le prestazioni della ONTAP Select VM sono direttamente legate alle caratteristiche dell'hardware sottostante, l'aumento del throughput della VM tramite la selezione di NIC più veloci si traduce in un cluster con prestazioni superiori e in una migliore esperienza utente complessiva. Quattro NIC da 10 Gb o due NIC ad alta velocità (25/40 Gb/s) possono essere utilizzate per ottenere una configurazione di rete ad alte prestazioni. Sono supportate anche diverse altre configurazioni. Per i cluster a due nodi, sono supportate 4 porte da 1 Gb o 1 porta da 10 Gb. Per i cluster a nodo singolo, sono supportate 2 porte da 1 Gb.

Configurazioni di rete minime e consigliate

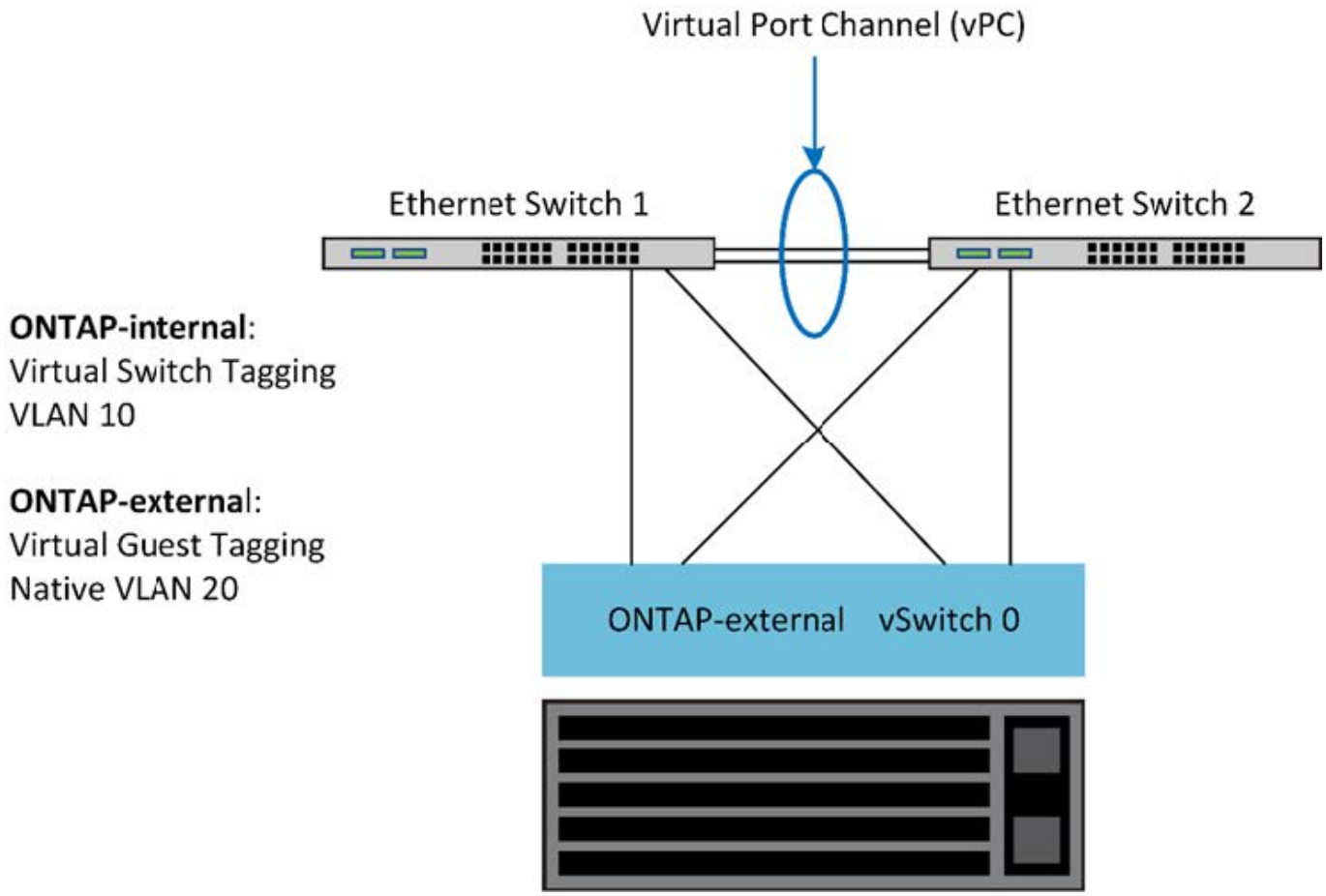
Sono disponibili diverse configurazioni Ethernet supportate, a seconda delle dimensioni del cluster.

Dimensione del cluster	Requisiti minimi	Raccomandazione
cluster a nodo singolo	2 x 1GbE	2 x 10GbE
Cluster a due nodi o MetroCluster SDS	4 x 1GbE o 1 x 10GbE	2 x 10GbE
Cluster a quattro, sei, otto, dieci o dodici nodi	2 x 10GbE	4 x 10GbE o 2 x 25/40GbE

La conversione tra topologie a collegamento singolo e a collegamenti multipli su un cluster in esecuzione non è supportata a causa della possibile necessità di convertire tra diverse configurazioni di teaming delle schede di rete richieste per ciascuna topologia.

Configurazione di rete tramite più switch fisici

Quando è disponibile hardware sufficiente, NetApp consiglia di utilizzare la configurazione multiswitch mostrata nella figura seguente, grazie alla maggiore protezione contro i guasti fisici degli switch.



Configurazione di ONTAP Select VMware vSphere vSwitch su ESXi

ONTAP Select vSwitch configurazione e policy per il bilanciamento del carico per configurazioni a due-NIC e quattro-NIC.

ONTAP Select supporta l'uso sia di configurazioni vSwitch standard che distribuite. Le vSwitches distribuite supportano i costrutti di link aggregation (LACP). La link aggregation è un costrutto di rete comune utilizzato per aggregare larghezza di banda aggregata su più adattatori fisici. LACP è uno standard indipendente dal fornitore. Fornisce un protocollo aperto per gli endpoint di rete che raggruppano gruppi di porte di rete fisiche in un singolo canale logico. ONTAP Select può funzionare con gruppi di porte configurati come Link Aggregation Group (LAG). Tuttavia, NetApp consiglia di utilizzare le singole porte fisiche come semplici porte uplink (trunk) per evitare la configurazione LAG. In questi casi, le best practice per vSwitches standard e distribuite sono identiche.

Questa sezione descrive la configurazione di vSwitch e le policy per il bilanciamento del carico da utilizzare sia nelle configurazioni a due schede di rete che in quelle a quattro schede di rete.

Quando si configurano i gruppi di porte per ONTAP Select, è necessario seguire queste best practice; la policy per il bilanciamento del carico a livello di gruppo di porte è Route Based on Originating Virtual Port ID. VMware raccomanda di impostare STP su Portfast sulle porte dello switch connesse agli host ESXi.

Tutte le configurazioni vSwitch richiedono un minimo di due schede di rete fisiche raggruppate in un unico team NIC. ONTAP Select supporta un singolo collegamento a 10Gb per cluster a due nodi. Tuttavia, NetApp consiglia di utilizzare l'aggregazione NIC per garantire la ridondanza hardware.

Su un vSphere server, i NIC team sono la struttura di aggregazione utilizzata per raggruppare più adattatori di rete fisici in un singolo canale logico, consentendo la distribuzione del carico di rete tra tutte le porte membri. È importante ricordare che i NIC team possono essere creati senza il supporto dello switch fisico. Le policy per il bilanciamento del carico e di failover possono essere applicate direttamente a un NIC team, che non è a conoscenza della configurazione dello switch a monte. In questo caso, le policy vengono applicate solo al traffico outbound.

> I canali di porta statici non sono supportati con ONTAP Select. I canali abilitati LACP sono supportati con vSwitches distribuiti, ma l'utilizzo di LAG LACP potrebbe comportare una distribuzione del carico non uniforme tra i membri del LAG.

Per i cluster a nodo singolo, ONTAP Deploy configura la ONTAP Select VM per utilizzare un gruppo di porte per la rete esterna e lo stesso gruppo di porte oppure, facoltativamente, un gruppo di porte diverso per il traffico di gestione del cluster e dei nodi. Per i cluster a nodo singolo, è possibile aggiungere il numero desiderato di porte fisiche al gruppo di porte esterno come adattatori attivi.

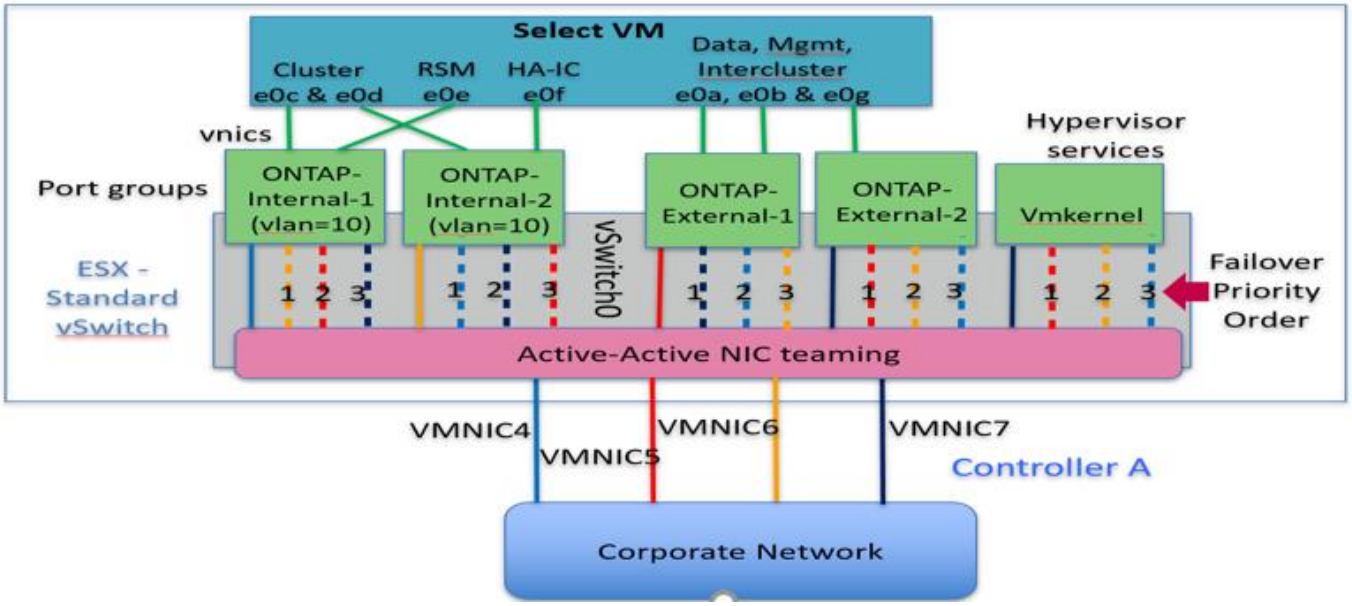
Per i cluster multi-nodo, ONTAP Deploy configura ogni ONTAP Select VM per utilizzare uno o due gruppi di porte per la rete interna e, separatamente, uno o due gruppi di porte per la rete esterna. Il traffico di gestione del cluster e dei nodi può utilizzare lo stesso gruppo di porte del traffico esterno o, facoltativamente, un gruppo di porte separato. Il traffico di gestione del cluster e dei nodi non può condividere lo stesso gruppo di porte con il traffico interno.

> ONTAP Select supporta un massimo di quattro VMNIC.

Standard o distribuito vSwitch e quattro porte fisiche per nodo

È possibile assegnare quattro gruppi di porte a ciascun nodo in un cluster multi-nodo. Ogni gruppo di porte ha una singola porta fisica attiva e tre porte fisiche in standby come nella figura seguente.

vSwitch con quattro porte fisiche per nodo



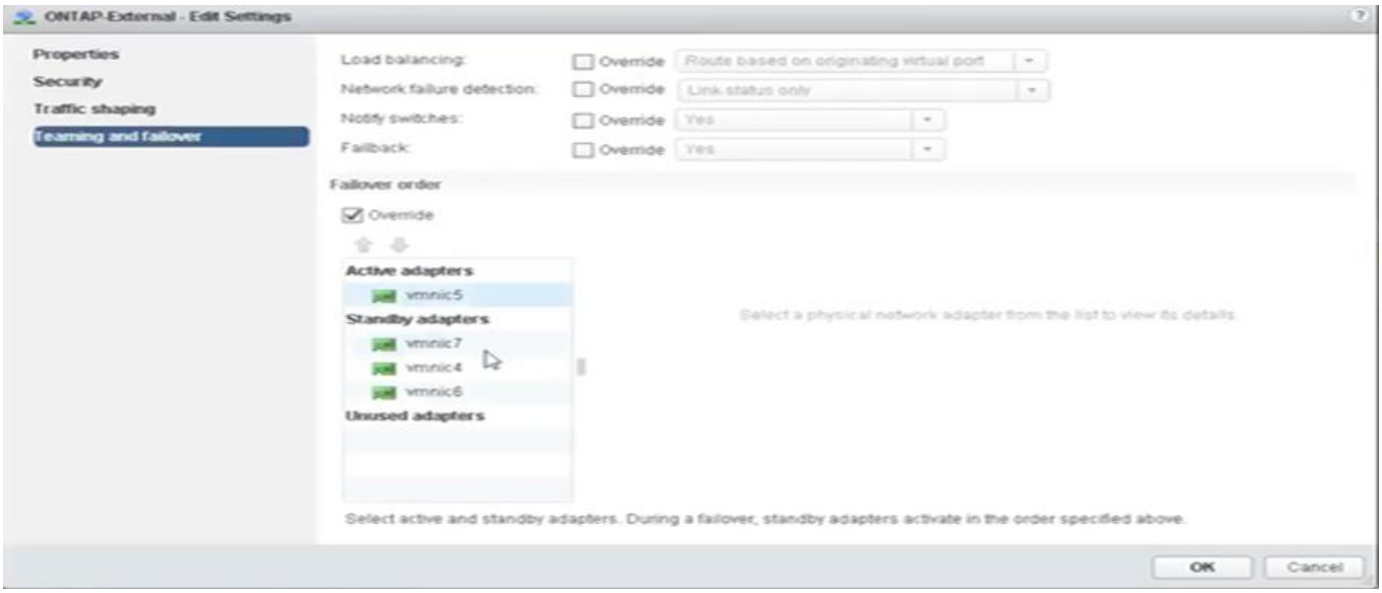
L'ordine delle porte nell'elenco di standby è importante. La tabella seguente fornisce un esempio della distribuzione fisica delle porte nei quattro gruppi di porte.

Configurazioni di rete minime e consigliate

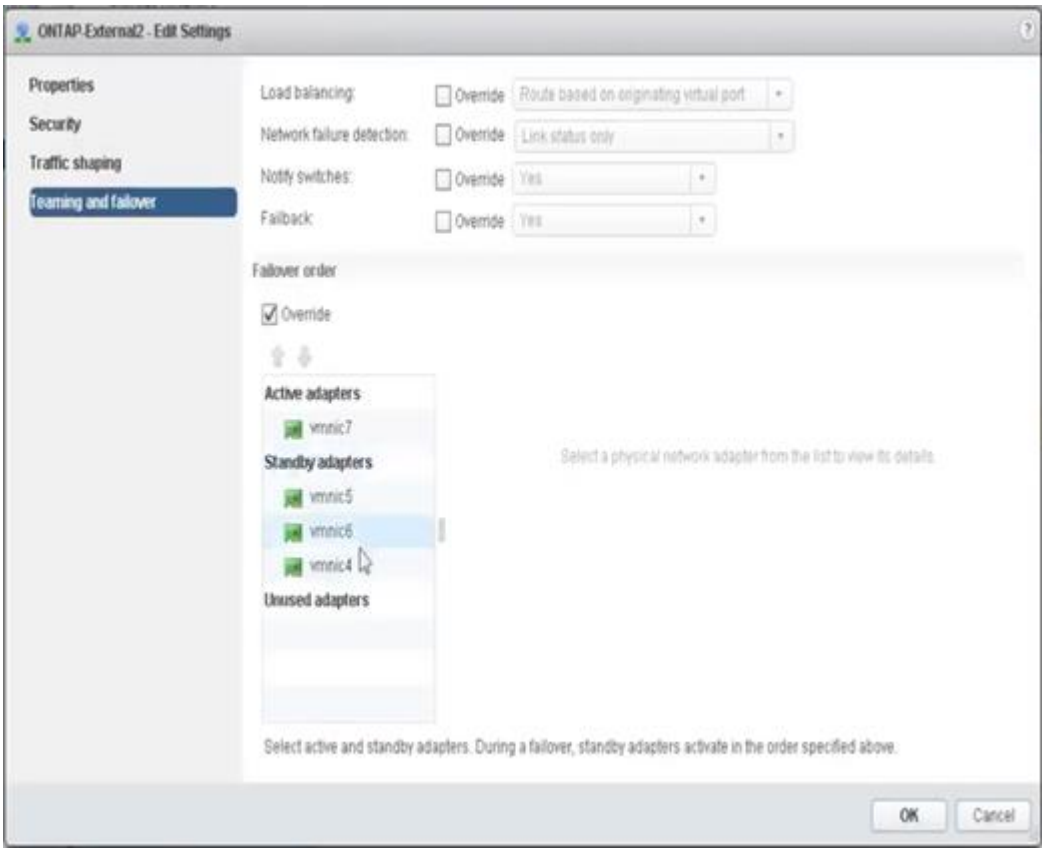
Gruppo di porte	Esterno 1	Esterno 2	Interno 1	Interno 2
Attivo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Standby 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Standby 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Standby 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Le figure seguenti mostrano le configurazioni dei gruppi di porte di rete esterne dall'interfaccia vCenter UI (ONTAP-External e ONTAP-External2). Si noti che gli adattatori attivi provengono da schede di rete diverse. In questa configurazione, vmnic 4 e vmnic 5 sono doppie porte sulla stessa scheda di rete fisica, mentre vmnic 6 e vmnic 7 sono analogamente doppie porte su una scheda di rete separata (le vmnic da 0 a 3 non vengono utilizzate in questo esempio). L'ordine degli adattatori di standby prevede un failover gerarchico, con le porte della rete interna in posizione finale. L'ordine delle porte interne nell'elenco di standby è analogamente invertito tra i due gruppi di porte esterne.

Parte 1: Configurazioni del gruppo di porte esterne ONTAP Select



Parte 2: Configurazioni del gruppo di porte esterne ONTAP Select

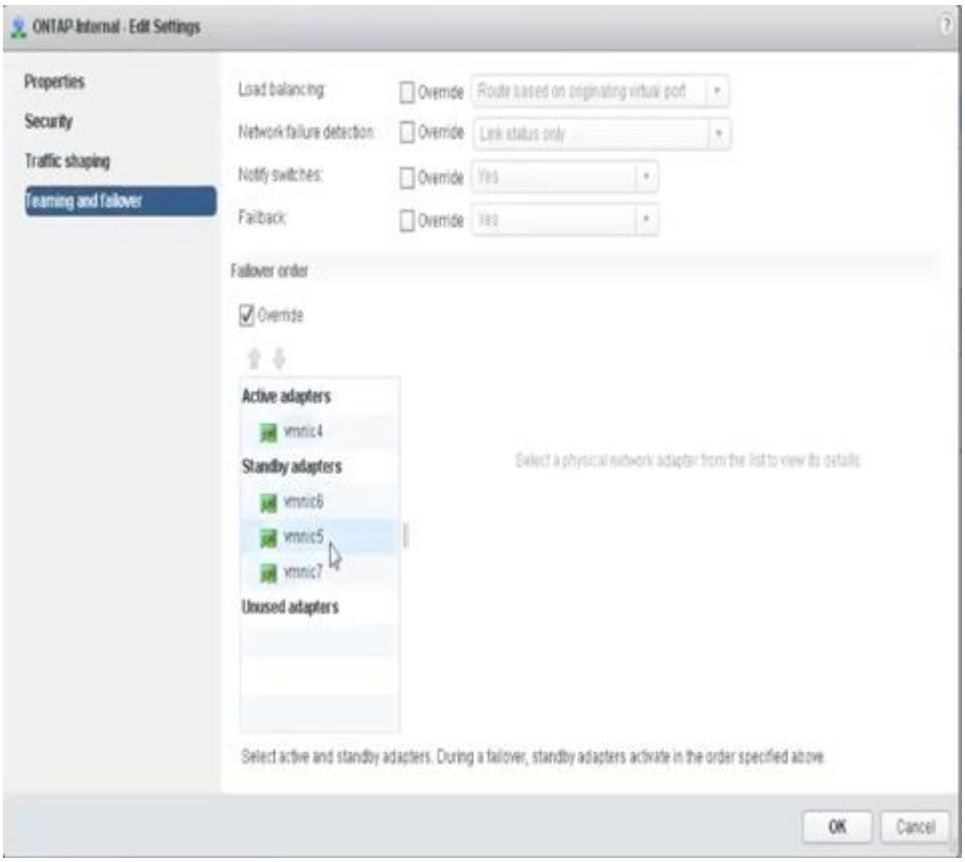


Per una migliore leggibilità, gli incarichi sono i seguenti:

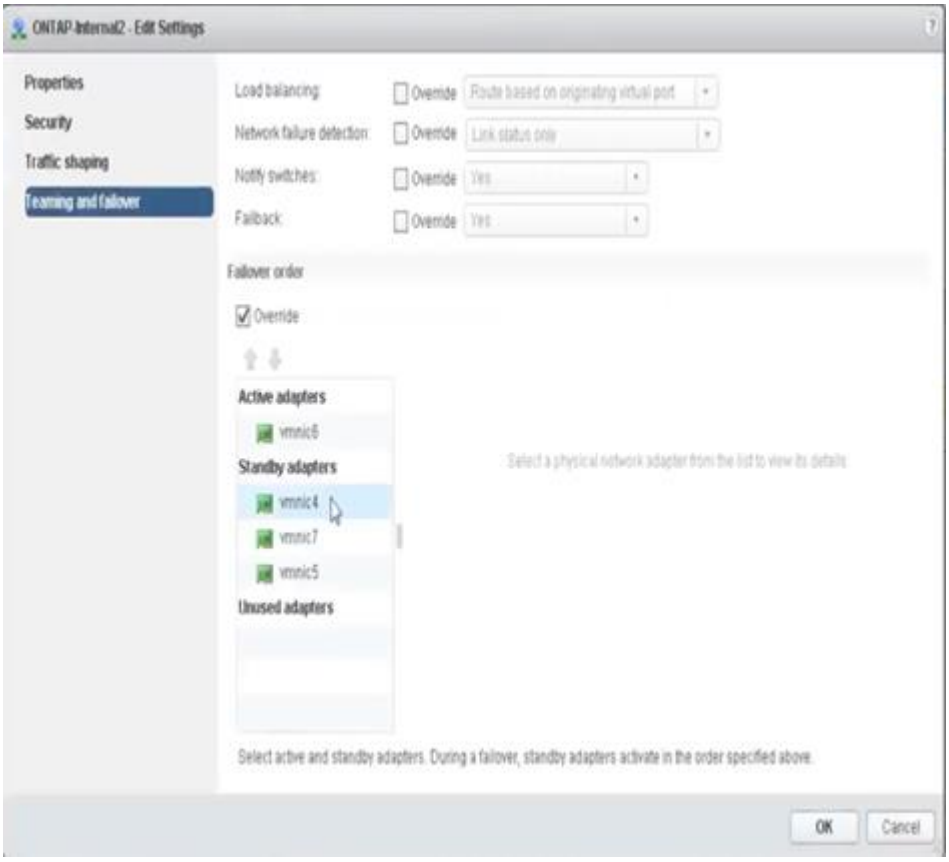
ONTAP-External	ONTAP-External2
Schede attive: vmnic5 Schede di standby: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Schede attive: vmnic7 Schede di standby: vmnic5, vmnic6, vmnic4

Le figure seguenti mostrano le configurazioni dei gruppi di porte di rete interne (ONTAP-Internal e ONTAP-Internal2). Si noti che gli adattatori attivi provengono da schede di rete diverse. In questa configurazione, vmnic 4 e vmnic 5 sono doppie porte sullo stesso ASIC fisico, mentre vmnic 6 e vmnic 7 sono analogamente doppie porte su un ASIC separato. L'ordine degli adattatori di standby prevede un failover gerarchico, con le porte della rete esterna in posizione finale. L'ordine delle porte esterne nell'elenco di standby è analogamente invertito tra i due gruppi di porte interne.

Parte 1: Configurazioni del gruppo di porte interne ONTAP Select



Parte 2: gruppi di porte interne di ONTAP Select



Per una migliore leggibilità, gli incarichi sono i seguenti:

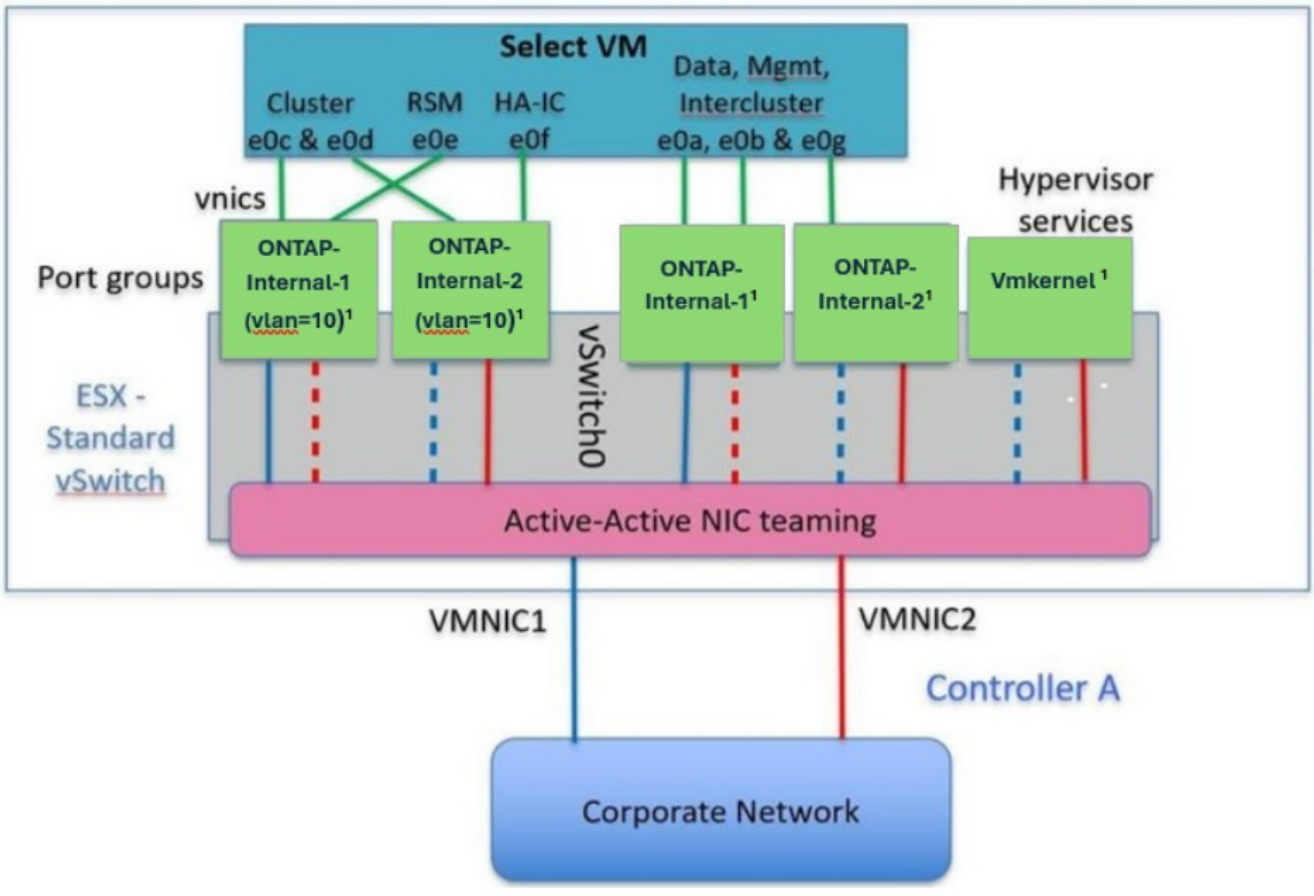
ONTAP-Interno	ONTAP-Internal2
Schede attive: vmnic4 Schede di standby: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Schede attive: vmnic6 Schede di standby: vmnic4, vmnic7, vmnic5

Standard o distribuito vSwitch e due porte fisiche per nodo

Quando si utilizzano due schede di rete ad alta velocità (25/40Gb), la configurazione consigliata dei gruppi di porte è concettualmente molto simile alla configurazione con quattro adattatori da 10Gb. Si dovrebbero utilizzare quattro gruppi di porte anche quando si utilizzano solo due adattatori fisici. Le assegnazioni dei gruppi di porte sono le seguenti:

Gruppo di porte	Esterno 1 (e0a,e0b)	Interno 1 (e0c,e0e)	Interno 2 (e0d,e0f)	Esterno 2 (e0g)
Attivo	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Standby	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch con due porte fisiche ad alta velocità (25/40Gb) per nodo

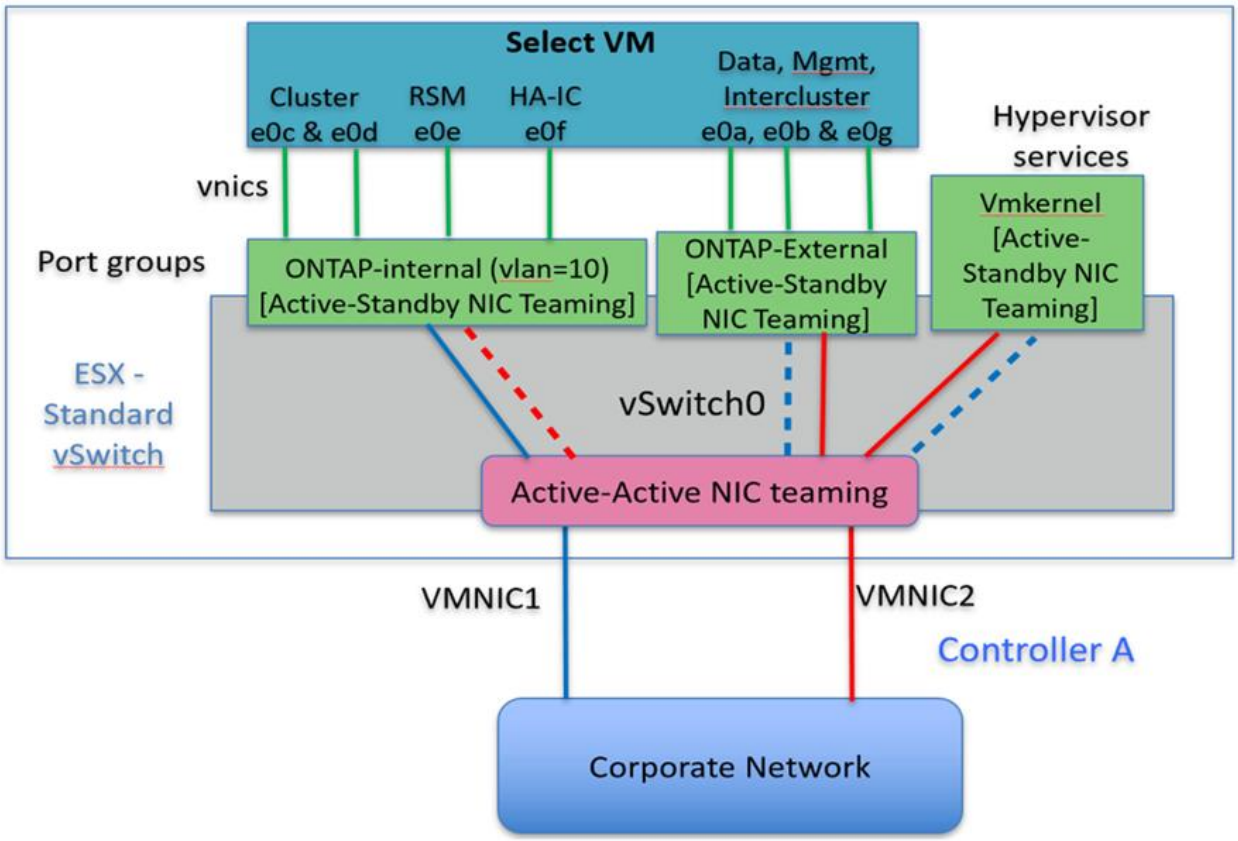


[1] The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

Quando si utilizzano due porte fisiche (10Gb o meno), ogni gruppo di porte deve avere un adattatore attivo e un adattatore di standby configurati in modo opposto tra loro. La rete interna è presente solo per i cluster ONTAP Select multi-nodo. Per i cluster a nodo singolo, entrambi gli adattatori possono essere configurati come attivi nel gruppo di porte esterno.

L'esempio seguente mostra la configurazione di un vSwitch e dei due gruppi di porte responsabili della gestione dei servizi di comunicazione interna ed esterna per un cluster ONTAP Select multi-nodo. La rete esterna può utilizzare la VMNIC della rete interna in caso di interruzione di rete, poiché le VMNIC della rete interna fanno parte di questo gruppo di porte e sono configurate in modalità standby. Per la rete interna avviene il contrario. L'alternanza delle VMNIC attive e di standby tra i due gruppi di porte è fondamentale per il corretto failover delle VM ONTAP Select durante le interruzioni di rete.

vSwitch con due porte fisiche (10Gb o inferiori) per nodo

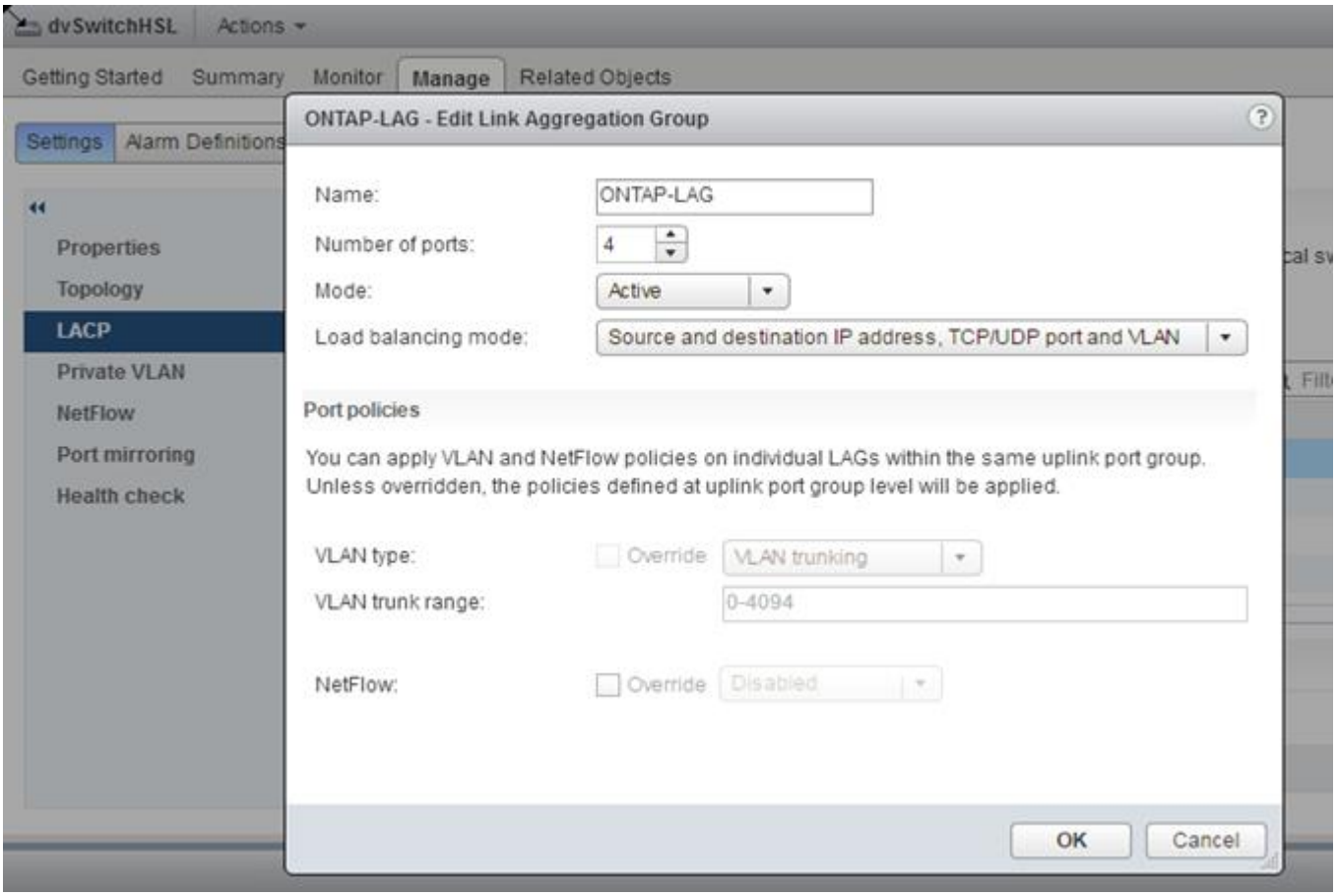


Distributed vSwitch con LACP

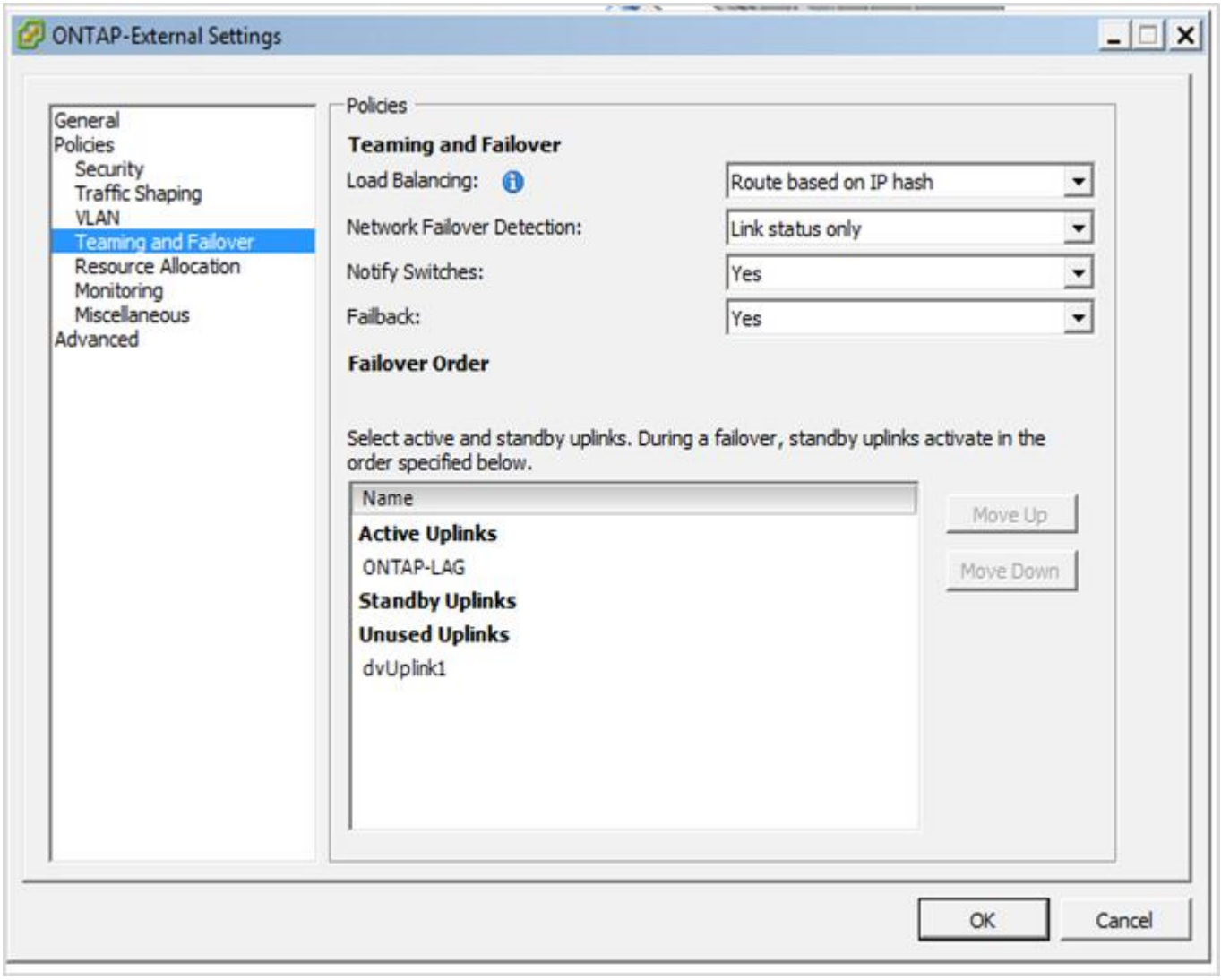
Quando utilizzi vSwitches distribuiti nella tua configurazione, puoi usare LACP, anche se non è una best practice, per semplificare la configurazione di rete. L'unica configurazione LACP supportata richiede che tutte le VMNIC siano in un singolo LAG. Lo switch fisico di uplink deve supportare una dimensione MTU compresa tra 7.500 e 9.000 su tutte le porte del canale. Le reti interne ed esterne di ONTAP Select devono essere isolate a livello di port group. La rete interna deve utilizzare una VLAN non instradabile (isolata). La rete esterna può utilizzare VST, EST o VGT.

I seguenti esempi mostrano la configurazione distribuita vSwitch tramite LACP.

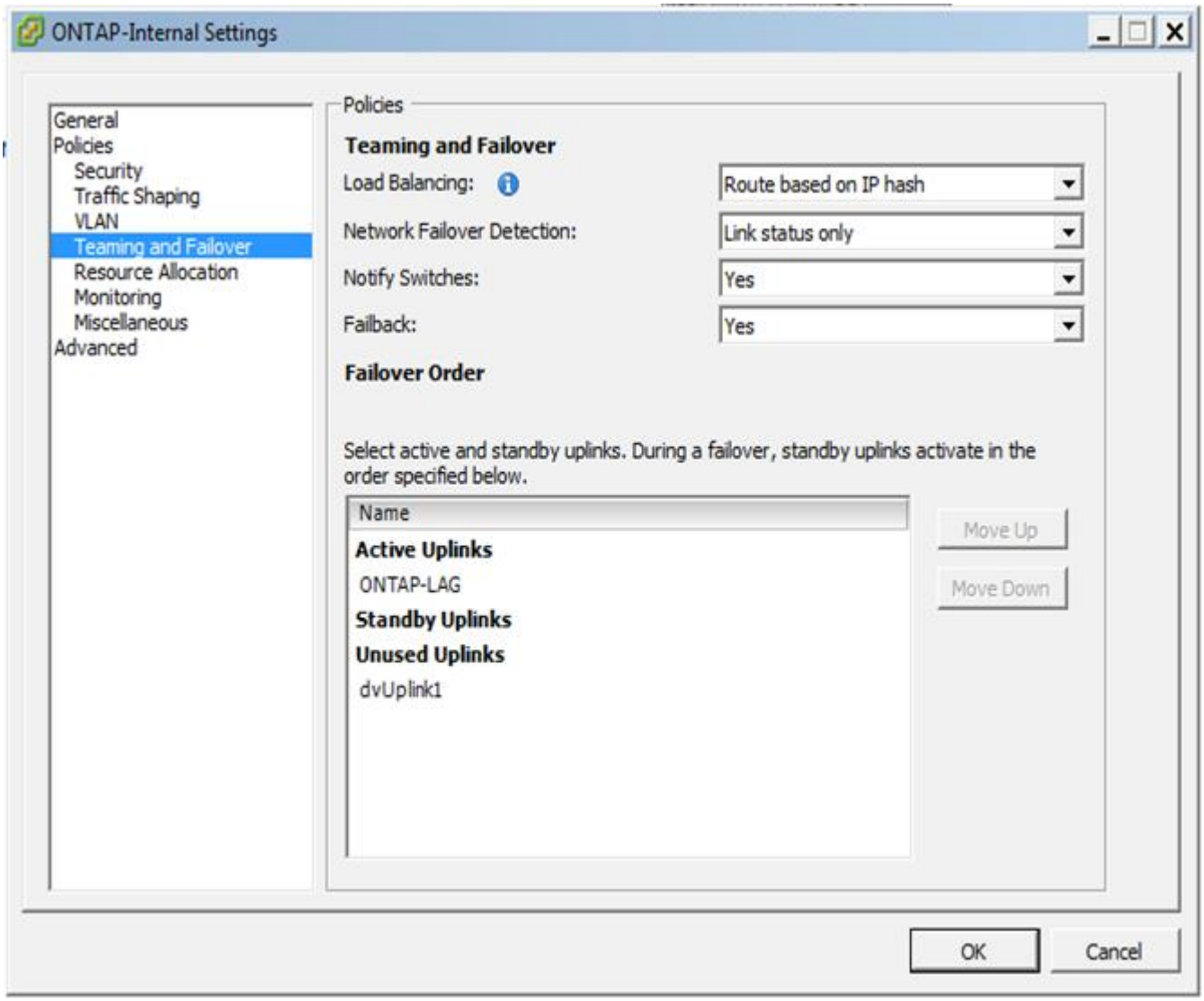
Proprietà LAG quando si utilizza LACP



Configurazioni di gruppi di porte esterne tramite un vSwitch distribuito con LACP abilitato



Configurazioni di gruppi di porte interne tramite un vSwitch distribuito con LACP abilitato



LACP richiede di configurare le porte dello switch a monte come port channel. Prima di abilitare questa configurazione sul distributed vSwitch, assicurarsi che un port channel abilitato per LACP sia configurato correttamente.

Configurazione dello switch fisico ONTAP Select

Dettagli di configurazione dello switch fisico a monte basati su ambienti con singolo switch e multi-switch.

È necessario prestare particolare attenzione alle decisioni relative alla connettività tra il livello di switch virtuale e gli switch fisici. La separazione del traffico interno del cluster dai servizi dati esterni dovrebbe estendersi fino al livello di rete fisica a monte, tramite l'isolamento fornito dalle VLAN di livello 2.

Le porte dello switch fisico devono essere configurate come trunkports. Il traffico esterno di ONTAP Select può essere separato su più reti di livello 2 in uno dei due modi. Un metodo consiste nell'utilizzare porte virtuali ONTAP con tag VLAN con un singolo gruppo di porte. L'altro metodo consiste nell'assegnare gruppi di porte separati in modalità VST alla porta di gestione e0a. È inoltre necessario assegnare le porte dati a e0b ed e0c/e0g a seconda della release di ONTAP Select e della configurazione a nodo singolo o multi-nodo. Se il traffico esterno è separato su più reti di livello 2, le porte fisiche dello switch uplink devono avere tali VLAN

nell'elenco delle VLAN consentite.

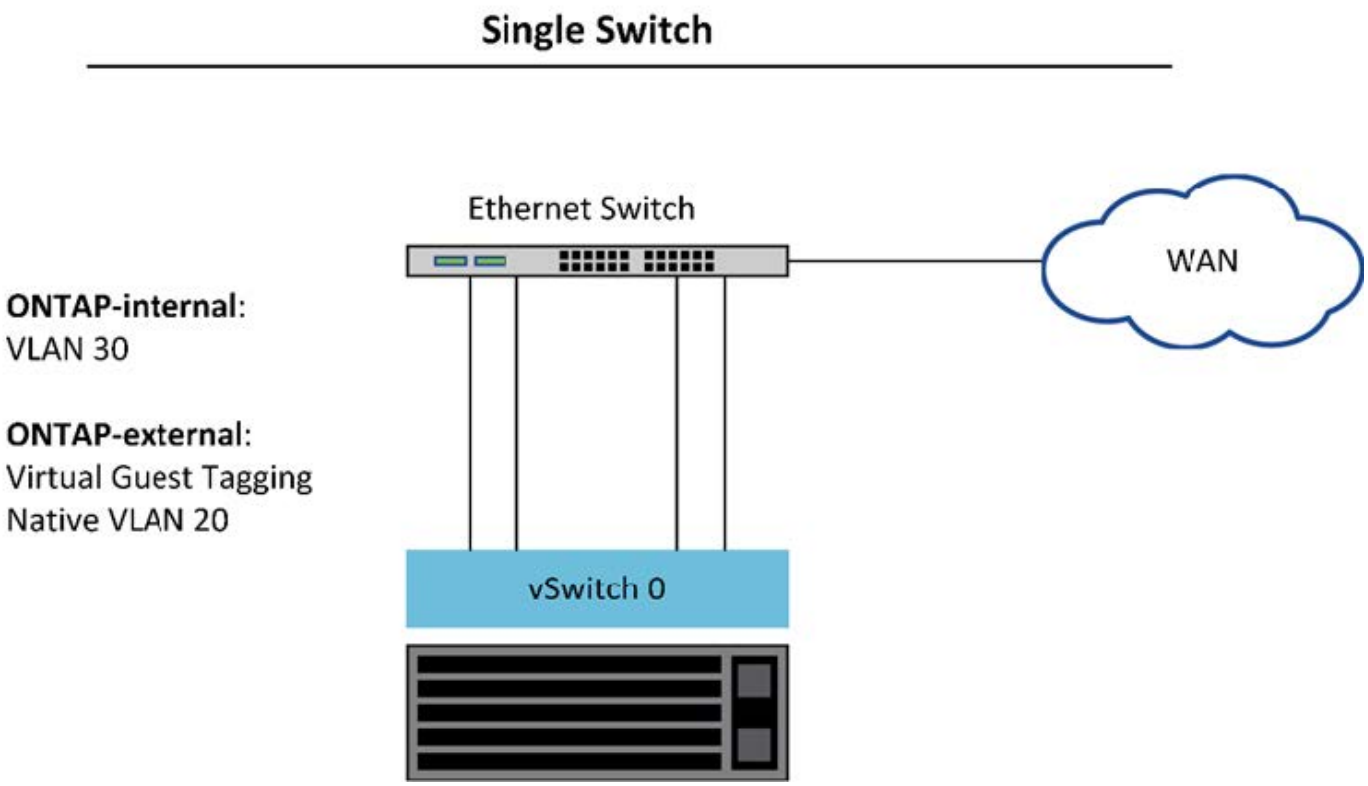
Il traffico di rete interno di ONTAP Select avviene tramite interfacce virtuali definite con indirizzi IP link-local. Poiché questi indirizzi IP non sono instradabili, il traffico interno tra i nodi del cluster deve transitare attraverso un'unica rete di livello 2. I salti di instradamento tra i nodi del cluster ONTAP Select non sono supportati.

Switch fisico condiviso

La figura seguente illustra una possibile configurazione di switch utilizzata da un nodo in un cluster ONTAP Select. In questo esempio, le schede di rete fisiche utilizzate dai vSwitches che ospitano sia i gruppi di porte di rete interni che esterni sono collegate allo stesso switch upstream. Il traffico dello switch viene mantenuto isolato utilizzando domini di broadcast contenuti in VLAN separate.

Per la rete interna di ONTAP Select, l'assegnazione dei tag viene effettuata a livello di gruppo di porte. Sebbene l'esempio seguente utilizzi VGT per la rete esterna, sia VGT che VST sono supportati su tale gruppo di porte.

Configurazione di rete tramite switch fisico condiviso



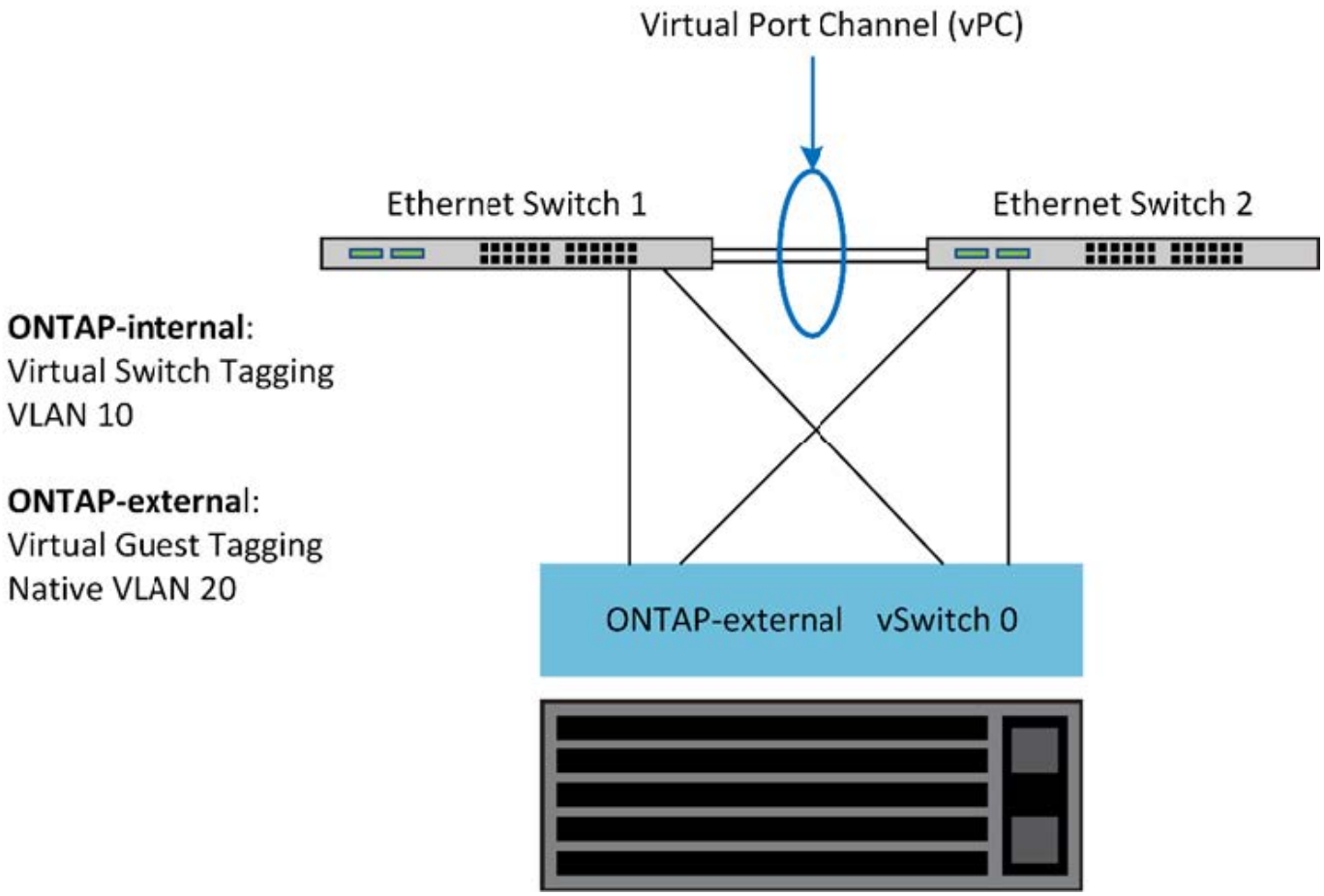
In questa configurazione, lo switch condiviso diventa un single point of failure. Se possibile, è consigliabile utilizzare più switch per evitare che un guasto hardware fisico provochi un'interruzione della rete del cluster.

Switch fisici multipli

Quando è necessaria la ridondanza, è necessario utilizzare più switch di rete fisici. La figura seguente mostra una configurazione consigliata utilizzata da un nodo in un cluster ONTAP Select multi-nodo. Le NIC dei gruppi di porte sia interni che esterni sono collegate a switch fisici diversi, proteggendo l'utente da un singolo guasto hardware dello switch. Un canale di porte virtuale è configurato tra gli switch per prevenire problemi di

spanning tree.

Configurazione di rete tramite più switch fisici



Separazione del traffico dati e di gestione in ONTAP Select

Isolare il traffico dati e il traffico di gestione in reti di livello 2 separate.

Il traffico di rete esterno di ONTAP Select è definito come traffico dati (CIFS, NFS e iSCSI), di gestione e di replica (SnapMirror). All'interno di un cluster ONTAP, ogni stile di traffico utilizza un'interfaccia logica separata che deve essere ospitata su una porta di rete virtuale. Nella configurazione multi-nodo di ONTAP Select, queste sono designate come porte e0a ed e0b/e0g. Nella configurazione a nodo singolo, queste sono designate come e0a ed e0b/e0c, mentre le porte rimanenti sono riservate ai servizi interni del cluster.

NetApp consiglia di isolare il traffico dati e il traffico di gestione in reti di livello 2 separate. Nell'ambiente ONTAP Select, questa operazione viene eseguita utilizzando tag VLAN. Ciò può essere ottenuto assegnando un gruppo di porte con tag VLAN all'adattatore di rete 1 (porta e0a) per il traffico di gestione. È quindi possibile assegnare gruppi di porte separati alle porte e0b ed e0c (cluster a nodo singolo) ed e0b ed e0g (cluster a più nodi) per il traffico dati.

Se la soluzione VST descritta in precedenza in questo documento non è sufficiente, potrebbe essere necessario collocare sia le LIF dati che le LIF di gestione sulla stessa porta virtuale. A tale scopo, si utilizza un processo noto come VGT, in cui il tagging VLAN viene eseguito dalla VM.

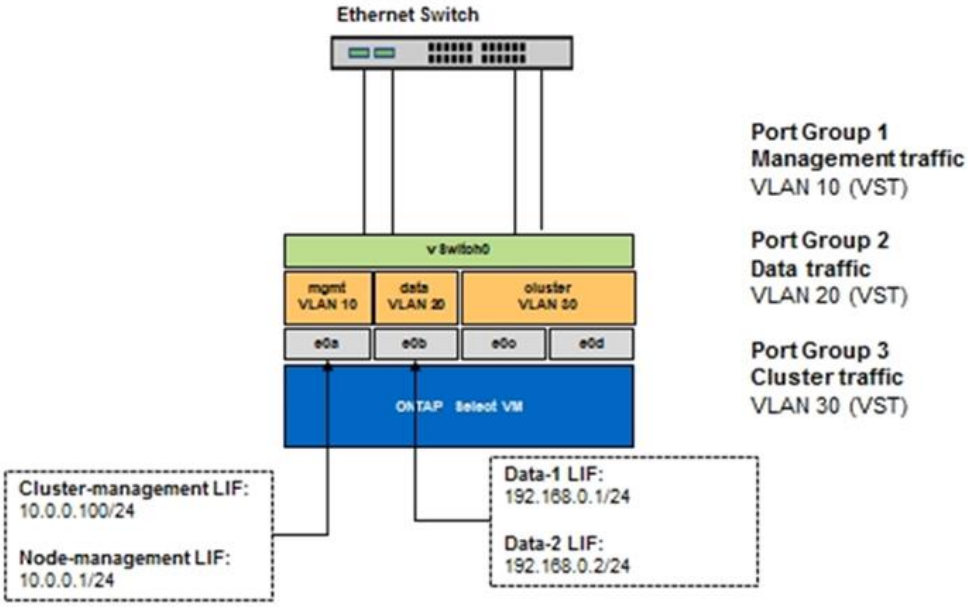
La separazione delle reti dati e di gestione tramite VGT non è disponibile quando si utilizza

l'utility ONTAP Deploy. Questa procedura deve essere eseguita dopo il completamento della configurazione del cluster.

Esiste un'ulteriore avvertenza quando si utilizzano VGT e cluster a due nodi. Nelle configurazioni cluster a due nodi, l'indirizzo IP di gestione del nodo viene utilizzato per stabilire la connettività al mediatore prima che ONTAP sia completamente disponibile. Pertanto, solo il tagging EST e VST è supportato sul gruppo di porte mappato al LIF di gestione del nodo (porta e0a). Inoltre, se sia il traffico di gestione che quello dati utilizzano lo stesso gruppo di porte, solo EST/VST sono supportati per l'intero cluster a due nodi.

Entrambe le opzioni di configurazione, VST e VGT, sono supportate. La figura seguente mostra il primo scenario, VST, in cui il traffico viene etichettato al livello vSwitch tramite il gruppo di porte assegnato. In questa configurazione, le LIF di gestione del cluster e dei nodi sono assegnate alla porta ONTAP e0a e etichettate con l'ID VLAN 10 tramite il gruppo di porte assegnato. Le LIF dati sono assegnate alla porta e0b e a e0c o e0g e viene loro assegnato l'ID VLAN 20 utilizzando un secondo gruppo di porte. Le porte del cluster utilizzano un terzo gruppo di porte e si trovano sull'ID VLAN 30.

Separazione dei dati e della gestione tramite VST



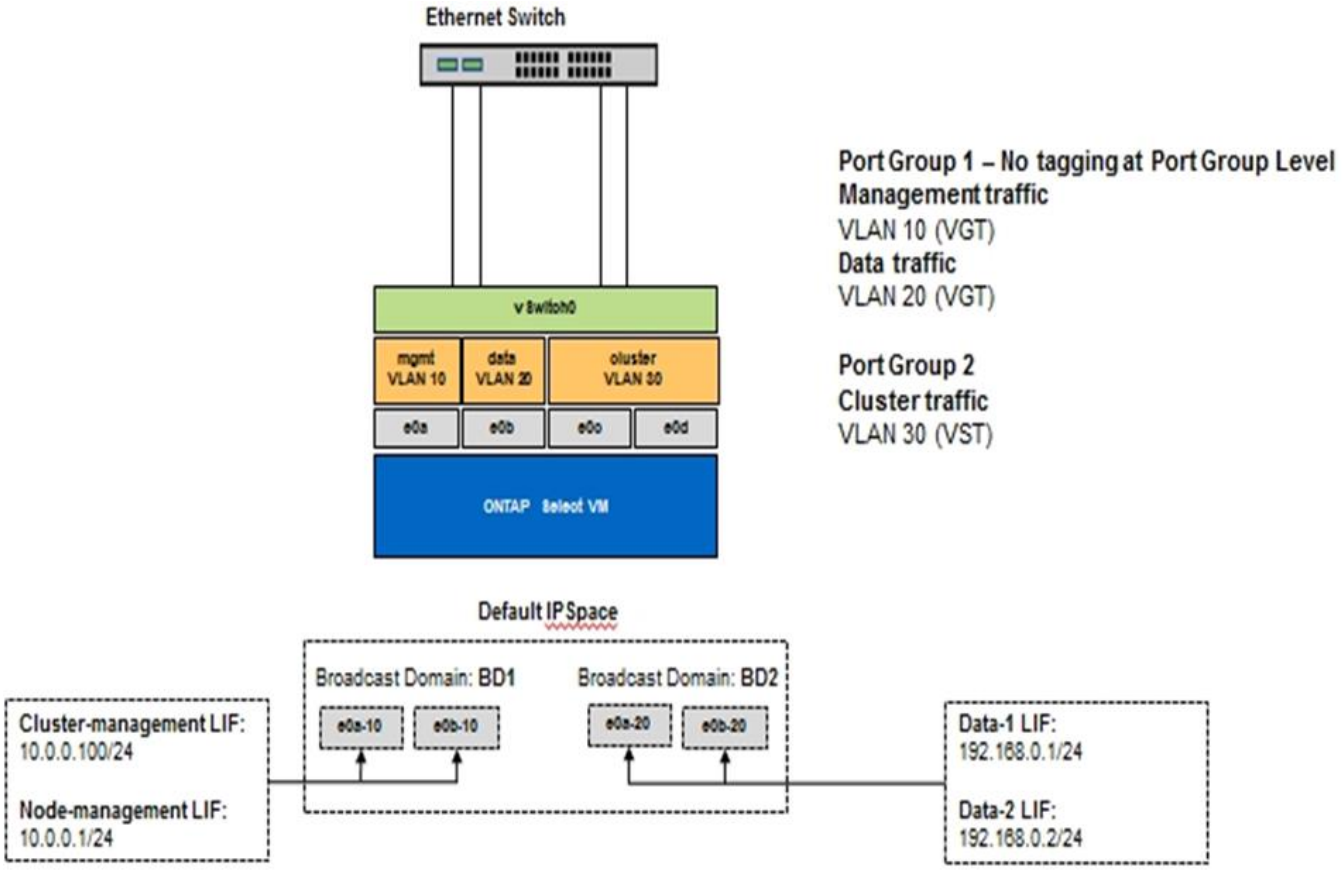
La figura seguente mostra il secondo scenario, VGT, in cui il traffico viene etichettato dalla ONTAP VM utilizzando porte VLAN che vengono inserite in domini di broadcast separati. In questo esempio, le porte virtuali e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 e e0a-20/e0b-20 sono posizionate sopra le porte VM e0a ed e0b. Questa configurazione consente di eseguire l'etichettatura di rete direttamente all'interno di ONTAP, anziché al livello vSwitch. Le interfacce LIF di gestione e dati sono posizionate su queste porte virtuali, consentendo un'ulteriore suddivisione di livello 2 all'interno di una singola porta VM. La VLAN del cluster (ID VLAN 30) viene comunque etichettata a livello del gruppo di porte.

Note:

- Questo tipo di configurazione è particolarmente consigliabile quando si utilizzano più IPspaces. Raggruppate le porte VLAN in IPspaces personalizzati separati se desiderate un maggiore isolamento logico e la multitenancy.
- Per supportare VGT, le schede di rete degli host ESXi/ESX devono essere connesse alle porte trunk dello switch fisico. I gruppi di porte connessi allo switch virtuale devono avere il proprio ID VLAN impostato su

4095 per abilitare il trunking sul gruppo di porte.

Separazione dei dati e della gestione tramite VGT



Informazioni sul copyright

Copyright © 2026 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 COMMERCIABILITÀ 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 CONSEQUENZIALE (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.