



Documentazione ONTAP Select

ONTAP Select

NetApp
July 30, 2025

Sommario

Documentazione ONTAP Select	1
Note di rilascio	2
Note sulla versione ONTAP Select	2
Novità per ONTAP Select	2
ONTAP Select 9.16.1	2
ONTAP Select 9.15.1	2
ONTAP Select 9.14.1	3
ONTAP Select 9.13.1	3
ONTAP Select 9.12.1	4
ONTAP Select 9.11.1	4
ONTAP Select 9.10.1	4
ONTAP Select 9.9.1	5
ONTAP Select 9.8	5
Concetti	7
Scopri di più su ONTAP Select	7
Archiviazione definita dal software	7
Due componenti software	7
Illustrazione di una tipica distribuzione	8
Confronta ONTAP Select e ONTAP 9	8
ONTAP Select Distribuisci	10
Funzionalità di base	10
Modi per accedere all'utilità Deploy	10
Casi d'uso aziendali	11
ONTAP Select le esigenze aziendali e gli scenari di utilizzo	11
Utilizzare ONTAP Select in uffici remoti e filiali	12
Supporto ONTAP Select per cloud privati e data center	13
ONTAP Select la terminologia e i concetti chiave	14
Piano	19
Flusso di lavoro di installazione e distribuzione ONTAP Select	19
ONTAP Select	20
Requisiti ONTAP Select e considerazioni sulla pianificazione	20
Considerazioni sull'hypervisor VMware e sull'hardware ONTAP Select	23
Considerazioni su storage e RAID ONTAP Select	26
Requisiti di archiviazione esterna	30
Considerazioni sulla rete ONTAP Select	32
ONTAP Select cluster a due nodi con HA	35
ONTAP Select distribuzioni di uffici remoti e filiali	36
Prepararsi per una distribuzione ONTAP Select MetroCluster SDS	36
ONTAP Select il server VMware vCenter su ESXi	37
ONTAP Select Distribuisci	38
Requisiti generali e pianificazione ONTAP Select Deploy	38
Considerazioni sull'host hypervisor ONTAP Select Deploy	41
Riepilogo delle best practice per la distribuzione ONTAP Select	43

Magazzinaggio	43
Networking	45
HA	46
Licenza	48
Opzioni	48
Licenze di valutazione per le distribuzioni ONTAP Select	48
ONTAP Select le licenze acquistate per le distribuzioni di produzione	49
Scopri le offerte di licenze di piattaforma per ONTAP Select	50
Modello di licenza per i pool di capacità	53
Dettagli operativi per il modello di licenza ONTAP Select Capacity Pools	53
Numeri di serie dei nodi per il modello di licenza ONTAP Select Capacity Pools	54
Limitazioni di distribuzione per la licenza ONTAP Select Capacity Pools	55
Confronta le ONTAP Select Capacity Pools e Capacity Tiers	56
Riepilogo dei vantaggi della licenza ONTAP Select Capacity Pools	57
Acquistare	57
Flusso di lavoro per l'acquisto di una licenza ONTAP Select	57
Acquisisci una licenza ONTAP Select Capacity Tier	59
Acquisisci una licenza ONTAP Select Capacity Pool	59
Supporto ONTAP Select per le funzionalità ONTAP	60
Funzionalità ONTAP abilitate automaticamente per impostazione predefinita	60
Funzionalità ONTAP concesse in licenza separatamente	61
Installare	62
Lista di controllo pre-installazione	62
Lista di controllo per la preparazione dell'ospite	62
Informazioni richieste per l'installazione dell'utilità ONTAP Select Deploy	73
Informazioni richieste per l'installazione ONTAP Select	73
Configurare un host ONTAP Select per utilizzare le unità NVMe	74
Installa ONTAP Select Distribuisci	79
Scarica l'immagine della macchina virtuale	79
Verificare la firma ONTAP Select Deploy OVA	80
Distribuisci la macchina virtuale	81
Sign in all'interfaccia web di Deploy	83
Distribuisci un cluster ONTAP Select	84
Fase 1: Prepararsi per la distribuzione	84
Passaggio 2: creare un cluster a nodo singolo o multi-nodo	85
Passaggio 3: Dopo aver terminato	88
Stato iniziale del cluster ONTAP Select dopo la distribuzione	88
Amministrare	90
Prima di iniziare la somministrazione di ONTAP Select	90
Amministra ONTAP Select	90
Esegui una configurazione ONTAP aggiuntiva	90
Aggiornare i nodi ONTAP Select	91
Procedura generale	91
Ripristina un nodo ONTAP Select	92
Utilizzare il driver di rete VMXNET3	92

Diagnostica e supporto ONTAP Select	92
Configurare il sistema di distribuzione	92
Visualizza i messaggi dell'evento ONTAP Select Deploy	93
Abilita AutoSupport	93
Genera e scarica un pacchetto AutoSupport	93
Proteggere una distribuzione ONTAP Select	94
Cambia la password dell'amministratore di Deploy	94
Aggiungi un account del server di gestione	94
Configurare MFA	95
ONTAP Select Distribuisci accesso CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey PIV o FIDO2	95
Configurare la chiave pubblica in ONTAP Select Distribuisci	96
Accedi a ONTAP Select Distribuisci utilizzando l'autenticazione PIV YubiKey su SSH	97
ONTAP Select Distribuisci accesso MFA CLI tramite ssh-keygen	97
Confermare la connettività tra i nodi ONTAP Select	99
Amministrare i servizi di mediazione ONTAP Select Deploy	100
Visualizza lo stato del servizio di mediazione	100
Cluster	100
Gestisci i cluster ONTAP Select	100
Espandi o contraì un cluster ONTAP Select	103
Nodi e host	105
Accedi alla console video ONTAP Select	105
Ridimensiona i nodi del cluster ONTAP Select	105
Sostituisci le unità RAID software non riuscite per ONTAP Select	106
Aggiorna il nodo ONTAP Select a VMFS6 utilizzando Storage vMotion	115
Gestisci le licenze ONTAP Select	117
Gestire le licenze Capacity Tier	118
Gestire le licenze del Capacity Pool	118
Reinstallare una licenza Capacity Pool	119
Convertire una licenza di valutazione in una licenza di produzione	120
Gestire una licenza Capacity Pool scaduta	121
Gestisci le licenze aggiuntive	121
Immersione profonda	122
Magazzinaggio	122
ONTAP Select storage: concetti generali e caratteristiche	122
Servizi RAID hardware per l'archiviazione locale collegata ONTAP Select	127
ONTAP Select i servizi di configurazione RAID software per l'archiviazione locale collegata	134
ONTAP Select configurazioni VSAN e array esterni	143
Aumenta la capacità di archiviazione ONTAP Select	147
Supporto per l'efficienza di archiviazione ONTAP Select	151
Networking	153
ONTAP Select concetti e caratteristiche di rete	153
ONTAP Select configurazioni di rete a nodo singolo e multiplo	155
ONTAP Select reti interne ed esterne	160
Configurazioni di rete ONTAP Select supportate	162
ONTAP Select la configurazione VMware vSphere vSwitch su ESXi	164

ONTAP Select la configurazione dello switch fisico	173
Separazione del traffico dati e di gestione ONTAP Select	175
Architettura ad alta disponibilità	177
ONTAP Select configurazioni ad alta disponibilità	177
ONTAP Select HA RSM e aggregati speculari	180
ONTAP Select HA migliora la protezione dei dati	183
Prestazione	186
Panoramica delle prestazioni ONTAP Select	186
Prestazioni ONTAP Select 9.6: storage SSD premium con collegamento diretto HA	186
Automatizzare con REST	189
Concetti	189
Fondamenti di servizi Web REST per la distribuzione e la gestione di cluster ONTAP Select	189
Come accedere all'API ONTAP Select Deploy	190
Controllo delle versioni dell'API ONTAP Select Deploy	190
Caratteristiche operative di base dell'API ONTAP Select Deploy	191
Transazione API di richiesta e risposta per ONTAP Select	192
Elaborazione asincrona tramite l'oggetto Job per ONTAP Select	195
Accesso tramite browser	196
Prima di accedere all'API ONTAP Select Deploy con un browser	196
Accedi alla pagina della documentazione di ONTAP Select Deploy	197
Comprendere ed eseguire una chiamata API ONTAP Select Deploy	197
Processi del flusso di lavoro	198
Prima di utilizzare i flussi di lavoro dell'API ONTAP Select Deploy	198
Flusso di lavoro 1: creare un cluster di valutazione a nodo singolo ONTAP Select su ESXi	199
Accesso con Python	205
Prima di accedere all'API ONTAP Select Deploy tramite Python	205
Comprendere gli script Python per ONTAP Select Deploy	206
Esempi di codice Python	207
Script per creare un cluster ONTAP Select	207
JSON per script per creare un cluster ONTAP Select	214
Script per aggiungere una licenza di nodo ONTAP Select	219
Script per eliminare un cluster ONTAP Select	222
Modulo Python di supporto comune per ONTAP Select	224
Script per ridimensionare i nodi del cluster ONTAP Select	228
Utilizzare la CLI	232
Sign in a ONTAP Select Distribuisci tramite SSH	232
Distribuisci un cluster ONTAP Select utilizzando la CLI	232
Fase 1: Prepararsi per la distribuzione	232
Passaggio 2: Carica e registra un file di licenza	233
Passaggio 3: aggiungere host hypervisor	234
Passaggio 4: creare e configurare un cluster ONTAP Select	236
Passaggio 5: configurare un nodo ONTAP Select	237
Passaggio 6: collegare l'archiviazione ai nodi ONTAP Select	239
Passaggio 7: distribuire un cluster ONTAP Select	241
Proteggere una distribuzione ONTAP Select	242

Cambia la password dell'amministratore di Deploy	242
Confermare la connettività di rete tra i nodi ONTAP Select	242
Cluster ONTAP Select	243
Elimina un ONTAP Select cluster	243
Nodi e host	243
Aggiorna ONTAP Select VMware ESXi alla versione 7.0 o successiva	244
Modifica un server di gestione host per ONTAP Select Distribuisci	248
Distribuisci utilità	249
Aggiorna un'istanza di ONTAP Select Deploy	249
Migrare un'istanza ONTAP Select Deploy su una nuova macchina virtuale	250
Aggiungi un'immagine ONTAP Select da distribuire	252
Rimuovere un'immagine ONTAP Select da Deploy	255
Ripristinare l'utilità ONTAP Select Deploy per un cluster a due nodi	255
Distribuisci un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select	261
Preparare l'host del cluster ONTAP Select	261
Distribuisci un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un modello OVF	262
Domande frequenti su ONTAP Select	263
Generale	263
Licenze, installazione, aggiornamenti e ripristini	264
Magazzinaggio	266
vCenter	269
HA e cluster	269
Servizio di mediazione	271
Note legali	272
Copyright	272
Marchi	272
Brevetti	272
Politica sulla riservatezza	272
Open source	272

Documentazione ONTAP Select

Note di rilascio

Note sulla versione ONTAP Select

Le note di rilascio per ONTAP Select forniscono informazioni specifiche sulla versione, tra cui nuove funzionalità, configurazioni supportate, note di aggiornamento, problemi noti, problemi risolti e limitazioni note.



Per accedere alle Note sulla versione è necessario un account per accedere al sito di supporto NetApp .

Versione corrente di ONTAP Select

Puoi accedere al ["Note sulla versione ONTAP Select 9.16.1"](#) per visualizzare i dettagli sulla versione corrente.

Novità per ONTAP Select

Scopri le nuove funzionalità e i miglioramenti nelle versioni supportate di ONTAP Select.

ONTAP Select 9.16.1

ONTAP Select 9.16.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto aggiornato per i file di licenza NetApp

A partire da ONTAP Select 9.16.1, il supporto per NetApp License File (NLF) è stato aggiornato. Il nuovo formato NLF include le licenze per le funzionalità ARP, ONTAP S3 e S3 SnapMirror . ["Saperne di più"](#) .

Per una nuova distribuzione ONTAP Select 9.16.1, il nuovo formato NLF viene applicato automaticamente. Quando si aggiorna una distribuzione ONTAP Select esistente alla versione 9.16.1, il nuovo formato NLF non viene applicato. Per ottenere le licenze delle funzionalità ARP, ONTAP S3 e S3 SnapMirror , è necessario scaricare l'NLF aggiornato dopo l'aggiornamento. Se si ripristina ONTAP Select 9.15.1 o una versione precedente, è necessario reinstallare le licenze delle funzionalità in uso prima dell'aggiornamento.

Supporto per la protezione autonoma dal ransomware

ONTAP Select 9.16.1 introduce il supporto per la protezione autonoma dal ransomware (ARP). ONTAP Select 9.16.1 supporta solo gli aggiornamenti manuali per ARP, mentre gli aggiornamenti automatici non sono supportati. La licenza per la funzionalità ARP è inclusa nel NLF per ONTAP Select 9.16.1. ["Saperne di più"](#) .

Supporto VMware ESXi migliorato

ONTAP Select 9.16.1 include il supporto per VMware ESXi 8.0 U3.

Supporto aggiornato per l'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.16.1, l'hypervisor Kernel-Based Virtual Machine (KVM) è supportato su Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.5 e Rocky Linux 9.5.

ONTAP Select 9.15.1

ONTAP Select 9.15.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto aggiornato per l'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.15.1, l'hypervisor Kernel-Based Virtual Machine (KVM) è supportato su RHEL 9.4 e Rocky Linux 9.4.

Supporto per l'espansione e la contrazione dei cluster

A partire da ONTAP Select 9.15.1, è supportata l'espansione e la contrazione dei cluster.

- Espansione del cluster da cluster a sei nodi a cluster a otto nodi

È possibile aumentare le dimensioni del cluster da sei a otto nodi con la funzionalità di espansione cluster. Le espansioni da uno, due o quattro nodi a sei o otto nodi non sono attualmente supportate. ["Saperne di più"](#) .

- Contrazione del cluster da otto nodi a sei nodi

È possibile ridurre le dimensioni del cluster da otto nodi a sei nodi con la funzionalità di contrazione dei cluster. Le contrazioni dei cluster da sei o otto nodi a uno, due o quattro nodi non sono attualmente supportate. ["Saperne di più"](#) .



Il supporto per l'espansione e la contrazione dei cluster è limitato ai soli cluster ESX.

ONTAP Select 9.14.1

ONTAP Select 9.14.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto per l'hypervisor KVM

A partire da ONTAP Select 9.14.1, è stato ripristinato il supporto per l'hypervisor KVM. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM era stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1, mentre il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione della disconnessione o dell'eliminazione, era stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Il plug-in di distribuzione VMware vCenter non è più supportato

A partire da ONTAP Select 9.14.1, il plug-in Deploy VMware vCenter non è più supportato.

Supporto ONTAP Select Deploy aggiornato

Se si utilizza una versione di ONTAP Select Deploy 9.14.1 precedente alla 9.14.1P2, è necessario eseguire l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 il prima possibile. Per ulteriori informazioni, consultare ["Note sulla versione ONTAP Select 9.14.1"](#) .

Supporto VMware ESXi migliorato

ONTAP Select 9.14.1 include il supporto per VMware ESXi 8.0 U2.

ONTAP Select 9.13.1

ONTAP Select 9.13.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto per NVMe su TCP

Quando si esegue l'aggiornamento a ONTAP Select 9.13.1, è necessario disporre della nuova licenza per supportare NVMe su TCP. Questa licenza è inclusa automaticamente quando si distribuisce ONTAP Select per la prima volta dalla versione 9.13.1.

Supporto VMware ESXi aggiornato

A partire da ONTAP 9.13.1, VMware ESXi 8.0.1 GA (build 20513097) è supportato con la versione hardware 4 e successive.

Supporto ONTAP Select Deploy aggiornato

A partire da aprile 2024, ONTAP Select Deploy 9.13.1 non è più disponibile sul sito di supporto NetApp . Se si utilizza ONTAP Select Deploy 9.13.1, è necessario eseguire l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 il prima possibile. Per ulteriori informazioni, consultare il sito "[Note sulla versione ONTAP Select 9.14.1](#)" .

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 beneficia della maggior parte dei nuovi sviluppi della versione corrente del prodotto principale ONTAP . Non include nuove funzionalità o miglioramenti specifici di ONTAP Select.

A partire da aprile 2024, ONTAP Select Deploy 9.12.1 non è più disponibile sul sito di supporto NetApp . Se si utilizza ONTAP Select Deploy 9.12.1, è necessario eseguire l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 il prima possibile. Per ulteriori informazioni, consultare il sito "[Note sulla versione ONTAP Select 9.14.1](#)" .

ONTAP Select 9.11.1

ONTAP Select 9.11.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto VMware ESXi migliorato

ONTAP Select 9.11.1 include il supporto per VMware ESXi 7.0 U3C.

Supporto per VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 e versioni successive sono state qualificate per VMware NSX-T versione 3.1.2. Non si verificano problemi o carenze funzionali quando si utilizza NSX-T con un cluster ONTAP Select a nodo singolo distribuito con un file OVA e l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy. Tuttavia, quando si utilizza NSX-T con un cluster ONTAP Select a più nodi, è necessario tenere presente la seguente limitazione per ONTAP Select 9.11.1:

- Verificatore di connettività di rete

Il controllo della connettività di rete disponibile tramite Deploy CLI non riesce quando viene eseguito su una rete basata su NSX-T.

L'hypervisor KVM non è più supportato

- A partire da ONTAP Select 9.10.1, non è più possibile distribuire un nuovo cluster sull'hypervisor KVM.
- A partire da ONTAP Select 9.11.1, tutte le funzionalità di gestibilità non sono più disponibili per i cluster e gli host KVM esistenti, ad eccezione delle funzioni di disconnessione ed eliminazione.

NetApp consiglia vivamente ai clienti di pianificare ed eseguire una migrazione completa dei dati da ONTAP Select per KVM a qualsiasi altra piattaforma ONTAP , inclusa ONTAP Select per ESXi. Per ulteriori informazioni, consultare "[Avviso EOA](#)"

ONTAP Select 9.10.1

ONTAP Select 9.10.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto per VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 è stato qualificato per VMware NSX-T versione 3.1.2. Non si verificano problemi o carenze funzionali quando si utilizza NSX-T con un cluster ONTAP Select a nodo singolo distribuito con un file OVA e l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy. Tuttavia, quando si utilizza NSX-T con un cluster ONTAP Select a nodo multiplo, è necessario tenere presenti i seguenti requisiti e limitazioni:

- MTU del cluster

È necessario regolare manualmente la dimensione MTU del cluster a 8800 prima di distribuirlo, per tenere conto del sovraccarico aggiuntivo. Le linee guida VMware consigliano di consentire un buffer di 200 byte quando si utilizza NSX-T.

- Configurazione di rete 4x10Gb

Per le distribuzioni ONTAP Select su un host VMware ESXi configurato con quattro NIC, l'utilità Deploy richiederà di seguire la best practice di suddividere il traffico interno su due diversi gruppi di porte e il traffico esterno su due diversi gruppi di porte. Tuttavia, quando si utilizza una rete overlay, questa configurazione non funziona e si consiglia di ignorare la raccomandazione. In questo caso, è consigliabile utilizzare solo un gruppo di porte interno e un gruppo di porte esterno.

- Verificatore di connettività di rete

Il controllo della connettività di rete disponibile tramite Deploy CLI non riesce quando viene eseguito su una rete basata su NSX-T.

L'hypervisor KVM non è più supportato

A partire da ONTAP Select 9.10.1 non è più possibile distribuire un nuovo cluster sull'hypervisor KVM. Tuttavia, se si aggiorna un cluster da una versione precedente alla versione 9.10.1, è comunque possibile utilizzare l'utilità "Deploy" per amministrare il cluster.

ONTAP Select 9.9.1

ONTAP Select 9.9.1 include numerose nuove funzionalità e miglioramenti.

Supporto per la famiglia di processori

A partire da ONTAP Select 9.9.1, ONTAP Select supporta solo i modelli di CPU Intel Xeon Sandy Bridge o successivi.

Supporto VMware ESXi aggiornato

Il supporto per VMware ESXi è stato migliorato con ONTAP Select 9.9.1. Sono ora supportate le seguenti versioni:

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

ONTAP Select 9.8 include numerose funzionalità nuove e modificate.

Interfaccia ad alta velocità

La funzionalità di interfaccia ad alta velocità migliora la connettività di rete offrendo un'opzione sia per 25G (25GbE) che per 40G (40GbE). Per ottenere le migliori prestazioni quando si utilizzano queste velocità più elevate, è necessario seguire le best practice relative alla configurazione della mappatura delle porte, come

descritto nella documentazione ONTAP Select .

Supporto VMware ESXi aggiornato

ONTAP Select 9.8 apporta due modifiche per quanto riguarda il supporto per VMware ESXi.

- È supportato ESXi 7.0 (build GA 15843807 e successive)
- ESXi 6.0 non è più supportato

Concetti

Scopri di più su ONTAP Select

ONTAP Select è una versione software di ONTAP che può essere distribuita come macchina virtuale su un host hypervisor. Completa la suite di soluzioni FAS, AFF e ASA ONTAP tradizionali, nonché altre opzioni software come Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select converte unità disco interne, NVMe, SSD o HDD, e storage array esterno in un sistema di storage flessibile con molti degli stessi vantaggi offerti dai sistemi di storage ONTAP dedicati. È possibile implementare ONTAP Select anche su nuovi server o sull'infrastruttura server esistente. ONTAP Select è facile da gestire e sfrutta lo stesso software di gestione delle soluzioni basate su ONTAP, il che si traduce in una riduzione dei costi operativi e dei requisiti di formazione.

ONTAP Select si adatta alle tue esigenze di consumo di capacità con due modelli di licenza complementari: Capacity Tiers e Capacity Pool, completamente flessibili. Entrambi i modelli di licenza consentono di aumentare la capacità con incrementi di soli 1 TB. Ad esempio, puoi iniziare con pochi terabyte e aggiungere capacità dinamicamente man mano che il progetto cresce. Se utilizzi Capacity Pool, puoi ridistribuire la capacità come ritieni opportuno al termine del progetto.

ONTAP Select è integrato in framework di gestione cloud come VMware vSphere. Questo contribuisce ad accelerare l'implementazione di nuovi progetti come servizi file, directory home, ambienti di sviluppo software e test applicativi.

Il software SnapMirror consente di spostare i dati tra gli storage ONTAP nel cloud ibrido, in modo da poterli accedere facilmente ovunque si desidera. Ad esempio, è possibile avviare rapidamente un ambiente per dimostrare un'idea. In seguito, è possibile spostare il progetto su una piattaforma di storage dedicata per l'implementazione in produzione o renderlo più accessibile nel cloud come parte di un flusso di lavoro di sviluppo.

Archiviazione definita dal software

L'implementazione e la fornitura di servizi IT tramite software consentono agli amministratori di fornire rapidamente le risorse con una velocità e un'agilità che in precedenza non erano possibili. Con il passaggio dei moderni data center a un'architettura basata su infrastruttura software-definita (SDI), è possibile separare le risorse IT più preziose dall'infrastruttura fisica sottostante, garantendo flessibilità, scalabilità e programmabilità.

In un mondo dominato dalle commodity, in cui i dati sono frammentati in silos di storage DAS (Direct Attached Storage), la mobilità e la gestione dei dati sono diventate problematiche più complesse. Il software-defined storage (SDS) si è affermato come una componente importante del panorama SDI per affrontare queste e altre problematiche.

ONTAP Select è la soluzione NetApp per il mercato SDS. ONTAP Select offre funzionalità di gestione dello storage di livello enterprise al data center software-definito ed estende l'architettura NetApp Data Fabric ai casi d'uso edge estremi, tra cui Internet of Things (IoT) e server tattici.

Due componenti software

ONTAP Select è composto da due componenti software principali:

ONTAP Select nodo

Un cluster ONTAP Select è composto da uno, due, quattro, sei o otto nodi. Ogni nodo del cluster viene distribuito come macchina virtuale separata ed esegue una versione appositamente progettata del software ONTAP 9.

Utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy

L'utilità di amministrazione Deploy è fornita e installata come macchina virtuale Linux separata. È necessario utilizzare l'utilità per distribuire cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione. Una versione corrente dell'immagine del nodo ONTAP Select è inclusa nell'utilità Deploy.



All'utilità di amministrazione Deploy non è assegnato un numero di versione separato. Deploy ha lo stesso numero di versione della release ONTAP Select associata. Tuttavia, ogni aggiornamento dell'utilità Deploy all'interno di una specifica release ONTAP Select ha un numero di build univoco.

Illustrazione di una tipica distribuzione

La figura seguente illustra l'utilità di amministrazione NetApp ONTAP Select Deploy utilizzata per distribuire e supportare un cluster ONTAP Select a quattro nodi. L'utilità Deploy e i nodi ONTAP Select vengono eseguiti come macchine virtuali separate su host hypervisor dedicati.

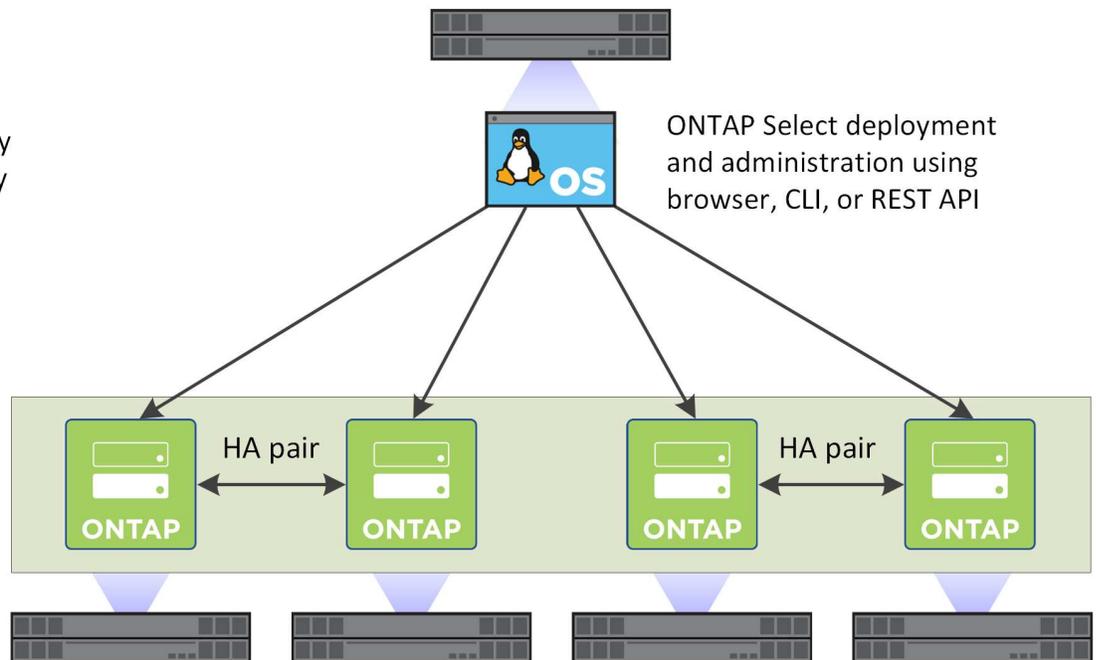
Hypervisor

ONTAP Select Deploy
administration utility

ONTAP Select deployment
and administration using
browser, CLI, or REST API

ONTAP Select
four-node cluster

Hypervisors



Confronta ONTAP Select e ONTAP 9

Sia ONTAP basato su hardware che ONTAP Select offrono soluzioni di storage di livello enterprise. Tuttavia, poiché sono progettati e implementati in modo diverso, ognuno può soddisfare requisiti aziendali e scenari di utilizzo diversi. È consigliabile acquisire familiarità con le principali differenze tra le piattaforme prima di pianificare un'implementazione ONTAP Select.

Architettura HA diversa

A seconda del numero di nodi definiti in un cluster, ONTAP Select offre funzionalità HA. Ad esempio, un cluster

a quattro nodi è costituito da due coppie HA. L'architettura HA utilizzata con ONTAP Select si basa su un modello di storage non condiviso. Ciò significa che un nodo in una coppia HA non può accedere direttamente allo storage di proprietà dell'altro nodo. Questa progettazione può influire su alcune caratteristiche operative ONTAP Select .

Licenza di capacità

ONTAP Select introduce un modello di licenza basato sul consumo. Quando si distribuisce un cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una licenza con capacità di storage per ciascun nodo o pool di capacità condiviso. Utilizzando l'utility Deploy, è necessario applicare i file di licenza che stabiliscono la capacità di storage per i nodi del cluster.

Licenza delle funzionalità ONTAP

Ogni nodo di un cluster ONTAP Select riceve automaticamente la licenza per utilizzare diverse funzionalità ONTAP . Non è necessario installare o applicare manualmente queste licenze per le funzionalità.

Le funzionalità ONTAP non sono supportate in ONTAP Select

Diverse funzionalità ONTAP non sono supportate da ONTAP Select. Nella maggior parte dei casi, queste funzionalità richiedono hardware speciale non disponibile nell'ambiente virtualizzato ONTAP Select .

- Aggiornamenti automatici per Autonomous Ransomware Protection (ARP)



A partire da ONTAP Select 9.16.1, sono supportati gli aggiornamenti manuali ad ARP e la licenza della funzionalità ARP è inclusa nel file di licenza NetApp (NLF).

- Spazio IP del cluster

Non è supportata alcuna modifica a Cluster IPspace, tra cui l'aggiunta o la rimozione di porte, LAN virtuali (VLAN) o gruppi di aggregazione di link.

- Canale in fibra

Fibre Channel e Fibre Channel su Ethernet non sono supportati.

- Monitor sanitari

Il monitoraggio dello stato di salute tradizionale utilizzato con una distribuzione ONTAP basata su hardware è specifico per i componenti hardware sottostanti. A causa dell'ambiente virtualizzato utilizzato con ONTAP Select, i monitor dello stato di salute non sono attivi.

- Gruppi di interfaccia

I gruppi di interfaccia non sono supportati.

- Gestore chiavi multi-tenant (MTKM)

- Supporto per lo scarico della NIC

A causa dell'ambiente virtualizzato utilizzato con ONTAP Select, la funzionalità di offload della NIC non è supportata.

- Unità di crittografia di archiviazione NetApp

- Proprietà della porta ONTAP

La modifica delle proprietà delle porte ONTAP , tra cui velocità, duplex e controllo del flusso, non è supportata.

- Processori di servizi
- Migrazione SVM
- SnapLock Compliance
- VMware HCX

Informazioni correlate

["Scopri le funzionalità ONTAP abilitate di default"](#) ["Scopri le opzioni di licenza ONTAP Select"](#)

ONTAP Select Distribuisci

ONTAP Select Deploy è l'utilità di amministrazione utilizzata per distribuire e gestire i cluster ONTAP Select . Deploy è fornito come una macchina virtuale Linux che è necessario installare prima di creare un cluster ONTAP Select .

Funzionalità di base

L'utilità di amministrazione Deploy esegue le seguenti funzioni principali:

- Registrare i dettagli di ciascun host hypervisor in cui è distribuito ONTAP Select
- Configurare gli host e installare le licenze richieste
- Distribuisci e gestisci i cluster ONTAP Select
- Mantenere un inventario dei cluster e degli host ONTAP Select
- Raccogli e invia i dati AutoSupport a NetApp
- Mantenere un set interno di immagini dei nodi ONTAP Select
- Supporta i formati e i protocolli dei comandi specifici dell'hypervisor

Modi per accedere all'utilità Deploy

Sono disponibili diverse opzioni per accedere all'utilità di amministrazione Deploy. Tutte le interfacce esterne sono funzionalmente equivalenti. È consigliabile selezionare l'opzione di accesso più adatta ai propri obiettivi e requisiti di distribuzione specifici. In tutti i casi, è necessario accedere utilizzando l'account amministratore con una password valida.

Interfaccia utente grafica web

È possibile accedere all'utilità Deploy tramite un browser web moderno. L'interfaccia utente grafica (GUI) web offre un'interfaccia intuitiva e facile da usare e, nella maggior parte dei casi, costituirà l'interfaccia principale durante l'utilizzo dell'utilità.

Interfaccia della riga di comando

Un'interfaccia a riga di comando basata su testo è disponibile tramite la shell di gestione. È possibile accedere alla shell di gestione CLI nei seguenti modi:

- Shell sicura (SSH)

- Console della macchina virtuale

In genere, la console della macchina virtuale viene utilizzata come parte del processo di installazione e configurazione iniziale. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, SSH offre un'opzione più flessibile e pratica.

API dei servizi web REST

L'API dei servizi web REST esposta ai client esterni offre un'ulteriore opzione per la connessione all'utilità Deploy. È possibile accedere all'API utilizzando qualsiasi linguaggio di programmazione o strumento tradizionale che supporti i servizi web REST. Tra le opzioni più comuni figurano:

- Pitone
- Giava
- Arricciare

L'utilizzo di un linguaggio di programmazione o di scripting offre l'opportunità di automatizzare la distribuzione e la gestione dei cluster ONTAP Select .

Pagina web della documentazione online ONTAP Select

Visualizzare la pagina web della documentazione online nell'utility Deploy è un modo alternativo per accedere all'API dei servizi web REST. Tuttavia, anziché utilizzare un linguaggio di programmazione, è possibile accedere all'API di gestione tramite la pagina web utilizzando un browser. Sono disponibili le seguenti funzionalità:

- Una descrizione dettagliata di ogni chiamata nell'API dei servizi Web REST
- La possibilità di emettere manualmente una qualsiasi delle chiamate API

È possibile accedere alla pagina della documentazione online utilizzando l'IP o il nome di dominio della macchina virtuale Deploy. Per visualizzare la pagina, immettere un URL nel seguente formato nel browser (sostituendo l'indirizzo IP o il nome di dominio appropriato per l'istanza della macchina virtuale Deploy):

`http://<ip_address>/api/ui`

Casi d'uso aziendali

ONTAP Select le esigenze aziendali e gli scenari di utilizzo

ONTAP Select è adatto a diversi tipi di applicazioni grazie alla flessibilità intrinseca offerta dalla virtualizzazione dell'hypervisor.

Distribuzione

Da un livello elevato, è possibile distribuire ONTAP Select in due modi diversi in base al carico di lavoro sui server host dell'hypervisor.

Distribuzione dedicata

Con il modello di distribuzione dedicato, una singola istanza di ONTAP Select viene eseguita sul server host. Nessun'altra elaborazione significativa viene eseguita sullo stesso host hypervisor.

Distribuzione collocata

Con il modello di distribuzione collocata, ONTAP Select condivide l'host con altri carichi di lavoro. Nello specifico, sono presenti macchine virtuali aggiuntive, ciascuna delle quali in genere esegue applicazioni di elaborazione. Questi carichi di lavoro di elaborazione sono locali rispetto al cluster ONTAP Select. Questo modello supporta requisiti applicativi e di distribuzione specializzati. Come nel modello di distribuzione dedicato, ogni macchina virtuale ONTAP Select deve essere eseguita su un host hypervisor separato e dedicato.

Magazzinaggio

ONTAP Select può essere utilizzato come storage primario o secondario, a seconda delle esigenze aziendali.

Archiviazione primaria

In alcuni casi, è possibile scegliere di implementare ONTAP Select come piattaforma di storage primaria. Queste tipologie di implementazione variano e dipendono dalle caratteristiche del carico di lavoro delle applicazioni e dagli obiettivi aziendali.

Ripristino di emergenza e archiviazione secondaria

È possibile utilizzare ONTAP Select per implementare storage aggiuntivo che potenzia le capacità di storage primario. Lo storage aggiuntivo può essere utilizzato per supportare le attività di disaster recovery e i piani di backup dei dati della propria organizzazione.

Sviluppo e test

Durante la distribuzione di diverse applicazioni all'interno della tua organizzazione, puoi utilizzare ONTAP Select come parte integrante del processo complessivo di sviluppo e test delle applicazioni. Ad esempio, potresti aver bisogno di spazio di archiviazione temporaneo per conservare i dati di input o output dei test. La durata di questi tipi di distribuzione può variare in base alle caratteristiche e ai requisiti dell'applicazione.

Utilizzare ONTAP Select in uffici remoti e filiali

Distribuisci ONTAP Select in uffici remoti/filiali (ROBO) per supportare uffici più piccoli mantenendo al contempo amministrazione e controllo centralizzati.

Sono supportate le seguenti configurazioni ROBO:

- Cluster a due nodi con funzionalità HA
- Cluster a nodo singolo

La VM ONTAP Select può essere collocata insieme alle VM applicative, il che la rende una soluzione ottimale per gli operatori remoti.

L'utilizzo di ONTAP Select per fornire servizi file di livello enterprise, consentendo al contempo la replica bidirezionale su altri cluster ONTAP Select o FAS, consente di realizzare soluzioni resilienti in ambienti low-touch o a basso costo. ONTAP Select è precompilato con licenze per i servizi di protocollo CIFS, NFS e iSCSI, nonché per le tecnologie di replica SnapMirror e SnapVault. Pertanto, tutte queste funzionalità sono disponibili immediatamente al momento dell'implementazione.

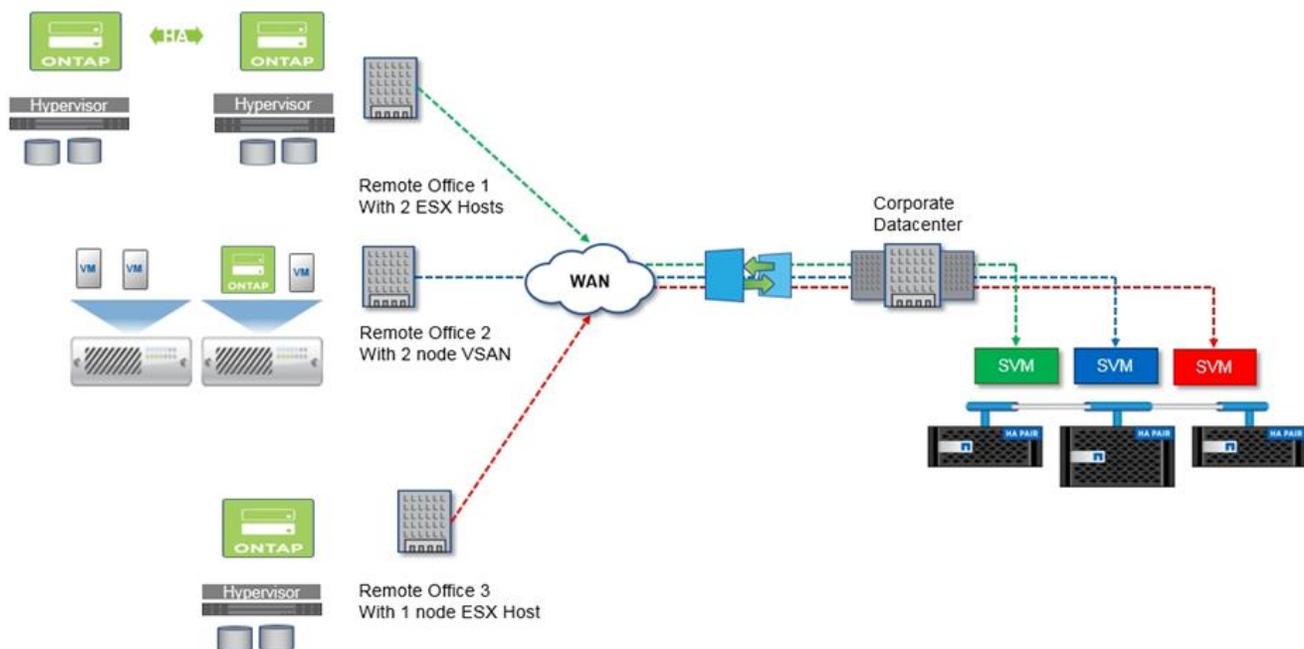


Poiché sono supportate tutte le licenze VMware vSphere, è possibile scegliere la licenza vSphere Remote Office Branch Office Standard o Advanced anziché la licenza Enterprise o Enterprise Plus. Sono ora supportate tutte le licenze vSphere e VSAN.

Un cluster ONTAP Select a due nodi con un mediatore remoto è una soluzione interessante per i piccoli data center. In questa configurazione, la funzionalità HA è fornita da ONTAP Select. Il requisito di rete minimo per una soluzione ONTAP Select ROBO a due nodi è di quattro link da 1 Gb. È supportata anche una singola connessione di rete da 10 Gb. Un'altra opzione è la soluzione vNAS ONTAP Select in esecuzione su VSAN (inclusa la configurazione VSAN ROBO a due nodi). In questa configurazione, la funzionalità HA è fornita da VSAN. Infine, un cluster ONTAP Select a un nodo che replica i propri dati su una posizione centrale può fornire un set di solidi strumenti di gestione dei dati aziendali su un server di base.

La figura seguente illustra una configurazione comune di un ufficio remoto che utilizza ONTAP Select su una VM ESXi. Le relazioni SnapMirror basate su pianificazione replicano periodicamente i dati dall'ufficio remoto a un singolo array di storage ingegnerizzato e consolidato situato nel data center principale.

Backup programmato dell'ufficio remoto sul data center aziendale



Supporto ONTAP Select per cloud privati e data center

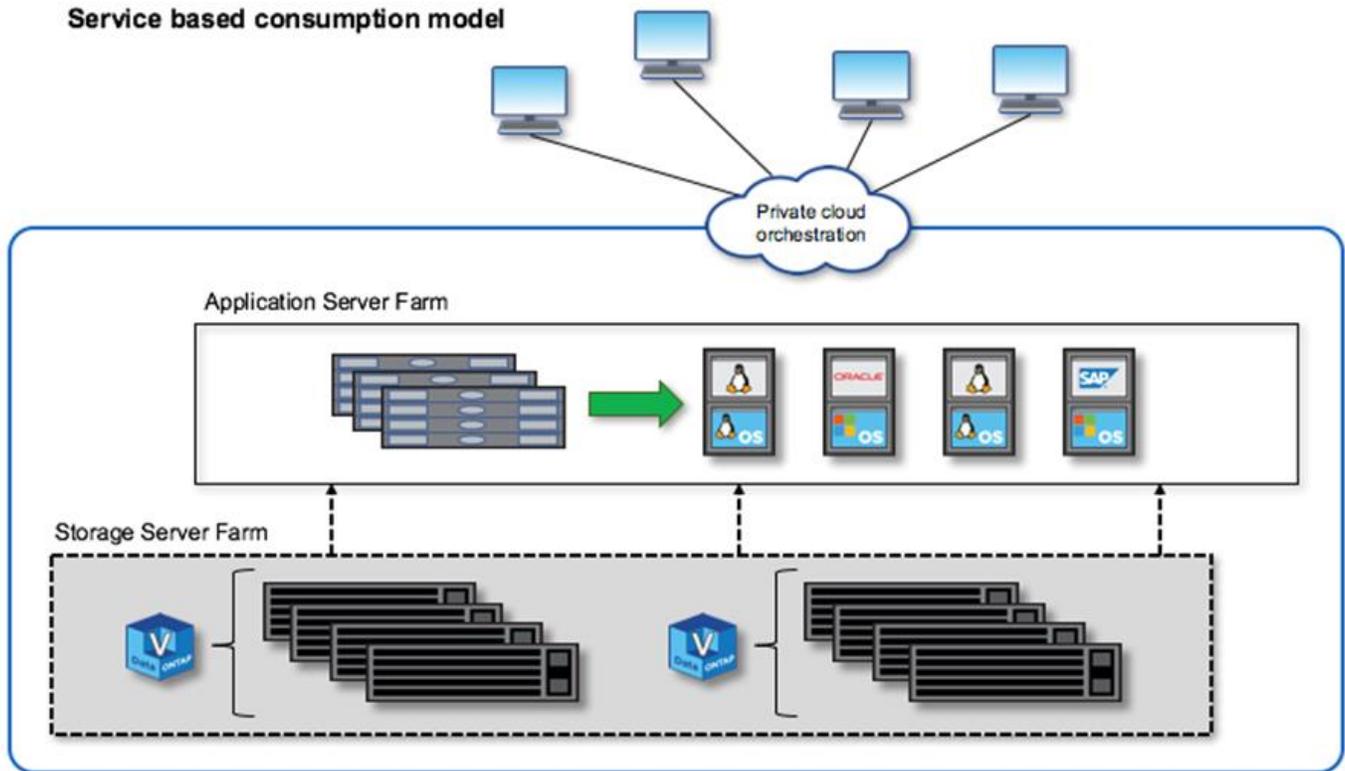
ONTAP Select è la soluzione ideale per supportare uno o più cloud privati all'interno della tua organizzazione. Un caso d'uso comune è la fornitura di servizi di storage per cloud privati basati su server di largo consumo.

Come il cloud pubblico, un cloud privato offre flessibilità e rapidità di installazione e smantellamento. Inoltre, un cloud privato offre maggiore sicurezza e controllo.

La figura seguente mostra come una storage farm fornisca elaborazione e storage collegato localmente alle VM ONTAP Select, che a loro volta forniscono servizi di storage a monte di uno stack applicativo. L'intero flusso di lavoro, dal provisioning delle SVM all'implementazione e alla configurazione delle VM applicative, è automatizzato tramite un framework di orchestrazione cloud privato.

Si tratta di un modello di cloud privato orientato ai servizi. L'utilizzo della versione HA di ONTAP Select garantisce la stessa esperienza ONTAP che ci si aspetterebbe da array FAS più costosi. Le risorse del server di storage sono utilizzate esclusivamente dalla VM ONTAP Select, con le VM applicative ospitate su un'infrastruttura fisica separata.

Cloud privato basato su DAS



ONTAP Select la terminologia e i concetti chiave

Quando si inizia a esplorare ONTAP Select e a pianificare una distribuzione, è utile acquisire familiarità con la terminologia e i concetti chiave.

ONTAP Select Distribuisci

ONTAP Select Deploy è l'utility di amministrazione utilizzata per distribuire i cluster ONTAP Select. L'utility Deploy viene eseguita su una macchina virtuale Linux dedicata. È possibile accedere all'utility Deploy tramite l'interfaccia utente web, la shell di gestione CLI e l'API REST.

Macchina virtuale basata sul kernel

La Kernel-based Virtual Machine (KVM) è una funzionalità di virtualizzazione del kernel Linux, che gli consente di fungere da piattaforma hypervisor. Supporta un'ampia gamma di sistemi operativi guest.

Host dell'hypervisor rispetto al nodo ONTAP Select

Un *host hypervisor* è la piattaforma hardware principale che ospita una macchina virtuale ONTAP Select. Quando una macchina virtuale ONTAP Select è distribuita e attiva su un host hypervisor, viene considerata un *nodo ONTAP Select*.

ONTAP Select cluster

È possibile creare un cluster *ONTAP Select* composto da uno, due, quattro, sei o otto nodi. I cluster multi-nodo contengono sempre una o più coppie HA. Ad esempio, un cluster a quattro nodi è costituito da due coppie HA. Un cluster a nodo singolo non offre funzionalità HA.

Preparazione dell'ambiente host dell'hypervisor

Prima di utilizzare l'utility di amministrazione Deploy per distribuire un cluster ONTAP Select, è necessario preparare gli host hypervisor su cui verrà eseguito ONTAP Select, inclusi gli ambienti di storage e di rete. Questa preconfigurazione degli host viene eseguita esternamente al prodotto ONTAP Select, in base ai requisiti e alle limitazioni correnti.

Valutazione e distribuzione in produzione

Ogni nodo ONTAP Select funziona con una *licenza di valutazione* o una *licenza acquistata*. Una licenza di valutazione consente di valutare ONTAP Select prima di distribuirlo in un ambiente di produzione. La licenza di valutazione viene generata e applicata automaticamente. Se si distribuisce un cluster in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una licenza che prevede la scelta di:

- Modello di licenza
- Capacità di stoccaggio
- Offerta di licenza della piattaforma

Modello di licenza Capacity Tiers

Il modello di licenza Capacity Tiers è l'opzione originale per la concessione di licenze di storage per un'implementazione ONTAP Select. Si basa sul modello ONTAP utilizzato con NetApp AFF e FAS. È richiesta una licenza separata per ogni nodo. La capacità di storage è bloccata sul nodo e perpetua (non è necessario alcun rinnovo).

Modello di licenza per i pool di capacità

Il modello di licenza Capacity Pools è stato introdotto con ONTAP Select 9.5 utilizzando Deploy 2.10. È richiesta una licenza separata per ogni Capacity Pool di storage. La licenza Capacity Pool è vincolata a un'istanza di License Manager (ovvero un'istanza di Deploy) e deve essere rinnovata in base ai termini dell'acquisto. È possibile concedere in licenza e utilizzare un numero qualsiasi di Capacity Pool nella propria organizzazione. Tuttavia, poiché i Capacity Pool sono condivisi dai nodi ONTAP Select, in genere sono necessarie meno licenze rispetto alle licenze Capacity Tiers.

Gestore delle licenze

License Manager è un componente software che supporta la gestione delle licenze per i Capacity Pool. Attualmente fa parte dell'utility di amministrazione Deploy. LM concede in leasing lo storage ai nodi ONTAP Select dai pool condivisi che gestisce. Il *License Lock ID* è una stringa numerica che identifica in modo univoco ogni istanza LM e, di conseguenza, ogni istanza Deploy. È necessario utilizzare sia il numero di serie della licenza Capacity Pool sia l'LLID per generare un file di licenza.

Offerte di licenze di piattaforma

Sono disponibili tre offerte di licenza che determinano le capacità dimensionali della macchina virtuale ONTAP Select quando si acquista una licenza:

- Standard
- Premio
- Premium XL

Per maggiori informazioni, consultare le due sezioni *Piano* e *Licenza*.

Pool di archiviazione contro datastore

Uno *pool di storage* ONTAP Select è un contenitore di dati logico progettato per astrarre e nascondere lo storage fisico sottostante. Uno storage pool è indipendente dall'hypervisor. Quando distribuito su un host hypervisor ESXi, lo storage pool ONTAP Select è sinonimo di *datastore* VMware.

MTU del cluster

Cluster MTU è una funzionalità che consente di configurare la dimensione MTU utilizzata sulla rete interna con un cluster multi-nodo ONTAP Select. L'utility di amministrazione Deploy regola la dimensione MTU durante la configurazione delle coppie HA per adattarla al proprio ambiente di rete. È anche possibile impostare manualmente il valore.

ONTAP Select vNAS

La soluzione ONTAP Select vNAS consente a un nodo ONTAP Select di accedere ai datastore VMware su storage esterno. Con ONTAP Select vNAS, non è più necessario un controller RAID locale; la funzionalità RAID è presumibilmente fornita dallo storage remoto. ONTAP Select vNAS può essere configurato nei seguenti modi:

- VMware vSAN
- Array di archiviazione esterno generico

In entrambi i casi, è necessario configurare l'archiviazione esterna prima di creare un cluster ONTAP Select o di espandere la capacità di archiviazione di un nodo esistente.

Re-hosting del nodo sulla VM ESXi

Quando si distribuisce un cluster che utilizza storage esterno disponibile tramite la soluzione ONTAP Select vNAS (VMware vSAN o un array di storage esterno generico), la macchina virtuale ESXi che ospita il nodo ONTAP Select può essere spostata tramite azioni che utilizzano le seguenti funzionalità VMware:

- vMotion
- Alta disponibilità (HA)
- Pianificatore di risorse distribuite (DRS)

L'utilità ONTAP Select Deploy rileva lo spostamento della macchina virtuale durante l'esecuzione di un'operazione sul cluster, ad esempio:

- cluster online
- cluster offline
- aggiunta di spazio di archiviazione

Quando una macchina virtuale viene spostata, l'utility Deploy aggiorna il suo database interno e configura il nuovo host ESXi. Tutte le azioni eseguite sul nodo ONTAP Select vengono bloccate fino al completamento dello spostamento della macchina virtuale e degli aggiornamenti di Deploy.

Apri vSwitch per KVM

Open vSwitch (OVS) è un'implementazione software di uno switch virtuale che supporta più protocolli di rete. OVS è open source e disponibile secondo la licenza Apache 2.0.

Servizio di mediazione

L'utility ONTAP Select Deploy include un servizio di mediazione che si connette ai nodi nei cluster attivi a due nodi. Questo servizio monitora ogni coppia HA e supporta la gestione dei guasti.



Se si dispone di uno o più cluster a due nodi attivi, la macchina virtuale ONTAP Select Deploy che amministra i cluster deve essere sempre in esecuzione. Se la macchina virtuale Deploy viene arrestata, il servizio di mediazione non è disponibile e la funzionalità HA viene persa per i cluster a due nodi.

MetroCluster SDS

MetroCluster SDS è una funzionalità che offre un'opzione di configurazione aggiuntiva durante l'implementazione di un cluster ONTAP Select a due nodi. A differenza di una tipica implementazione ROBO a due nodi, i nodi MetroCluster SDS possono essere separati da una distanza molto maggiore. Questa separazione fisica consente ulteriori casi d'uso, come il disaster recovery. Per utilizzare MetroCluster SDS è necessario disporre di una licenza premium o superiore. Inoltre, la rete tra i nodi deve supportare un requisito di latenza minima.

Archivio credenziali

L'archivio credenziali di distribuzione è un database sicuro che contiene le credenziali dell'account. Viene utilizzato principalmente per registrare gli host dell'hypervisor durante la creazione di un nuovo cluster. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione *Pianificazione*.

Efficienza di archiviazione

ONTAP Select offre opzioni di efficienza di storage simili a quelle presenti sugli array FAS e AFF . Concettualmente, ONTAP Select con SSD DAS (Direct-Attached Storage) (utilizzando una licenza premium) è simile a un array AFF . Le configurazioni che utilizzano DAS con HDD e tutte le configurazioni vNAS devono essere considerate simili a un array FAS . La principale differenza tra le due configurazioni è che ONTAP Select con SSD DAS supporta la deduplicazione inline a livello aggregato e la deduplicazione in background a livello aggregato. Le restanti opzioni di efficienza di storage sono disponibili per entrambe le configurazioni.

Le configurazioni predefinite del vNAS abilitano una funzionalità di ottimizzazione della scrittura nota come Single Instance Data Logging (SIDL). Con ONTAP Select 9.6 e versioni successive, le funzionalità di efficienza dello storage ONTAP in background sono qualificate con SIDL abilitato. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione *Approfondimenti*.

Aggiornamento del cluster

Dopo aver creato un cluster, è possibile apportare modifiche alla configurazione del cluster o della macchina virtuale al di fuori dell'utilità Deploy utilizzando ONTAP o gli strumenti di amministrazione dell'hypervisor. È anche possibile migrare una macchina virtuale, il che comporta modifiche alla configurazione. Quando si verificano queste modifiche, l'utilità Deploy non viene aggiornata automaticamente e può perdere la sincronizzazione con lo stato del cluster. È possibile utilizzare la funzionalità di aggiornamento del cluster per aggiornare il database di configurazione di Deploy. L'aggiornamento del cluster è disponibile tramite l'interfaccia utente web di Deploy, la shell di gestione CLI e l'API REST.

RAID software

Quando si utilizza un sistema di storage DAS (Direct-Attached Storage), la funzionalità RAID è tradizionalmente fornita tramite un controller RAID hardware locale. È invece possibile configurare un nodo per utilizzare il *RAID software*, dove il nodo ONTAP Select fornisce la funzionalità RAID. Se si utilizza il RAID software, un controller RAID hardware non è più necessario.

Installazione dell'immagine ONTAP Select

A partire da ONTAP Select Deploy 2.8, l'utility di amministrazione Deploy contiene una sola versione di ONTAP Select. La versione inclusa è la più recente disponibile al momento del rilascio. La funzionalità di installazione dell'immagine ONTAP Select consente di aggiungere versioni precedenti di ONTAP Select all'istanza dell'utility Deploy, che possono quindi essere utilizzate durante la distribuzione di un cluster

ONTAP Select . Vedere ["Aggiungi ONTAP Select le immagini per maggiori informazioni"](#) .



Si consiglia di aggiungere un'immagine ONTAP Select solo con una versione precedente a quella originale inclusa nell'istanza di Deploy. L'aggiunta di versioni successive di ONTAP Select senza aggiornare anche Deploy non è supportata.

Amministrazione di un cluster ONTAP Select dopo la sua distribuzione

Dopo aver distribuito un cluster ONTAP Select , è possibile configurarlo come un cluster ONTAP basato su hardware. Ad esempio, è possibile configurare un cluster ONTAP Select utilizzando System Manager o l'interfaccia a riga di comando ONTAP standard.

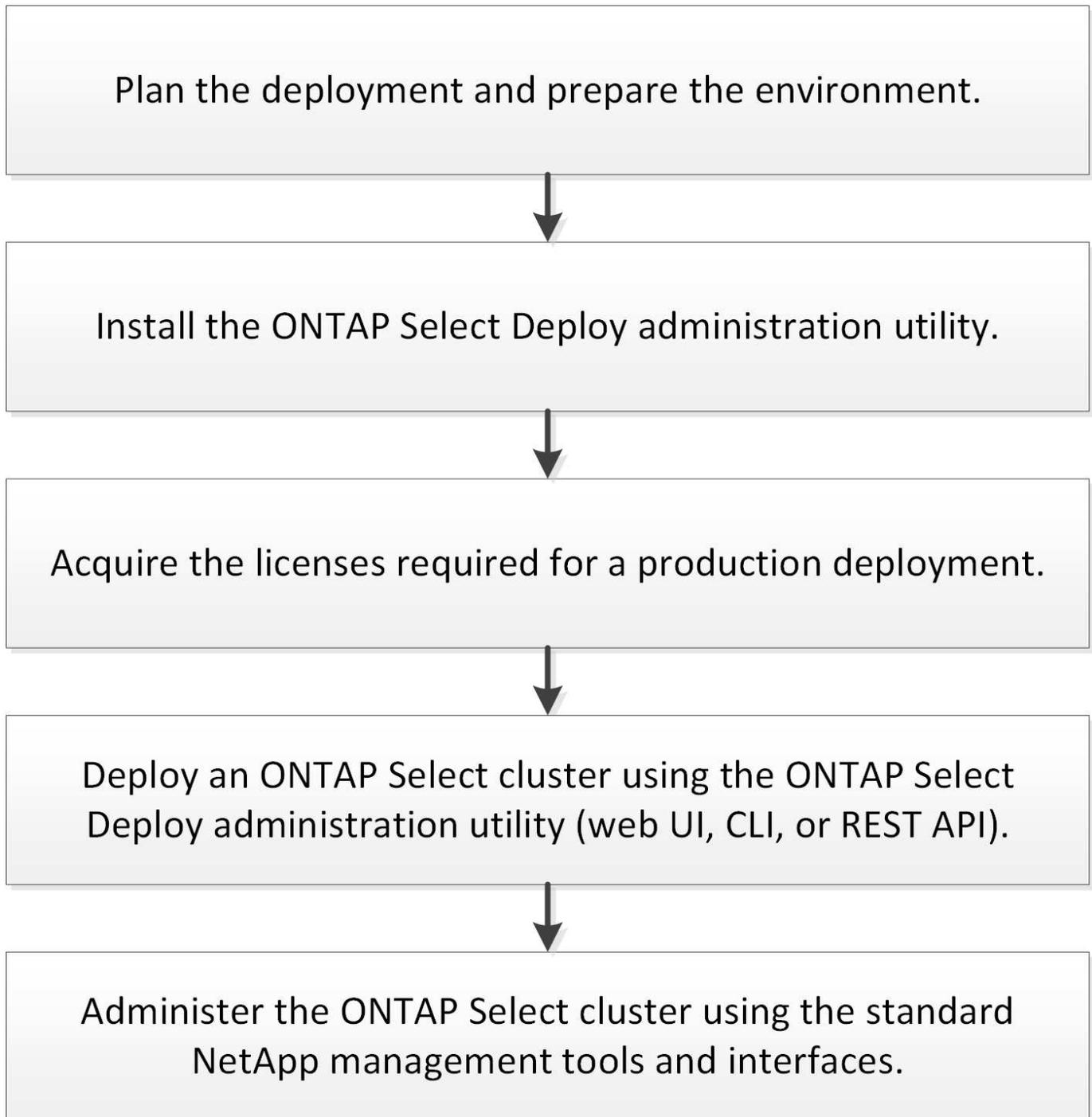
Informazioni correlate

["Aggiungi un'immagine ONTAP Select da distribuire"](#)

Piano

Flusso di lavoro di installazione e distribuzione ONTAP Select

È possibile utilizzare il seguente flusso di lavoro per distribuire e amministrare un cluster ONTAP Select .



ONTAP Select

Requisiti ONTAP Select e considerazioni sulla pianificazione

Ci sono diversi requisiti generali da considerare quando si pianifica un'implementazione ONTAP Select .

Conoscenze e competenze Linux richieste per KVM

Linux con l'hypervisor KVM è un ambiente complesso in cui lavorare. Prima di distribuire ONTAP Select su KVM, è necessario disporre delle conoscenze e delle competenze necessarie.

Distribuzione del server Linux

È richiesta esperienza con la specifica distribuzione Linux da utilizzare per la distribuzione ONTAP Select . In particolare, è necessario essere in grado di svolgere le seguenti attività:

- Installa la distribuzione Linux
- Configurare il sistema tramite la CLI
- Aggiungere pacchetti software e tutte le dipendenze

Per ulteriori informazioni sulla preparazione del server Linux, inclusi i pacchetti software e la configurazione richiesti, consultare la checklist di configurazione dell'host. Fare riferimento ai requisiti dell'hypervisor per le distribuzioni Linux attualmente supportate.

Distribuzione e amministrazione KVM

È necessario avere familiarità con i concetti generali di virtualizzazione. Inoltre, esistono diversi comandi della CLI Linux che è necessario utilizzare durante l'installazione e la gestione ONTAP Select in un ambiente KVM:

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

Configurazione di rete e Open vSwitch

È necessario avere familiarità con i concetti di networking e con la configurazione degli switch di rete. Inoltre, è richiesta esperienza con Open vSwitch. È necessario utilizzare i seguenti comandi di rete come parte della configurazione della rete ONTAP Select in un ambiente KVM:

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

Dimensioni del cluster e considerazioni correlate

Ci sono diverse questioni di pianificazione relative alle dimensioni del cluster che dovresti prendere in considerazione.

Numero di nodi nel cluster

Un cluster ONTAP Select è composto da uno, due, quattro, sei o otto nodi. È necessario determinare la dimensione del cluster in base ai requisiti dell'applicazione. Ad esempio, se è necessaria la funzionalità HA per un'implementazione aziendale, è consigliabile utilizzare un cluster multi-nodo.

Dedicato contro collocato

In base al tipo di applicazione, è necessario determinare se la distribuzione segue il modello dedicato o collocato. Si noti che il modello collocato può essere più complesso a causa della diversità dei carichi di lavoro e della maggiore integrazione.

Considerazioni sull'host dell'hypervisor

Ci sono diverse questioni di pianificazione relative all'host dell'hypervisor che dovresti prendere in considerazione.



Non modificare direttamente la configurazione di una macchina virtuale ONTAP Select, a meno che non venga richiesto dal supporto NetApp. Una macchina virtuale deve essere configurata e modificata solo tramite l'utilità di amministrazione Deploy. Apportare modifiche a una macchina virtuale ONTAP Select al di fuori dell'utilità Deploy senza l'assistenza del supporto NetApp può causare il malfunzionamento della macchina virtuale e renderla inutilizzabile.

Indipendente dall'hypervisor

Sia ONTAP Select che l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy sono indipendenti dall'hypervisor. Entrambi supportano i seguenti hypervisor.

- VMware ESXi
- Macchina virtuale basata sul kernel (KVM)



A partire da ONTAP Select 9.14.1, è stato ripristinato il supporto per l'hypervisor KVM. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM era stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1, mentre il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione della disconnessione o dell'eliminazione, era stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Per ulteriori dettagli sulle piattaforme supportate, fare riferimento alle informazioni di pianificazione e alle note di rilascio specifiche dell'hypervisor.

Hypervisor per ONTAP Select nodi e utilità di amministrazione

Sia l'utilità di amministrazione Deploy che i nodi ONTAP Select vengono eseguiti come macchine virtuali. L'hypervisor scelto per l'utilità Deploy è indipendente da quello scelto per i nodi ONTAP Select. L'abbinamento dei due è estremamente flessibile:

- L'utilità di distribuzione in esecuzione su VMware ESXi può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM
- L'utilità di distribuzione in esecuzione su KVM può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM

Una o più istanze del nodo ONTAP Select per host

Ogni nodo ONTAP Select viene eseguito come una macchina virtuale dedicata. È possibile creare più nodi sullo stesso host hypervisor, con le seguenti restrizioni:

- Non è possibile eseguire più nodi di un singolo cluster ONTAP Select sullo stesso host. Tutti i nodi di uno specifico host devono appartenere a cluster ONTAP Select diversi.
- È necessario utilizzare un archivio esterno.
- Se si utilizza il RAID software, è possibile distribuire un solo nodo ONTAP Select sull'host.

Coerenza dell'hypervisor per i nodi all'interno di un cluster

Tutti gli host all'interno di un cluster ONTAP Select devono utilizzare la stessa versione e release del software hypervisor.

Numero di porte fisiche su ciascun host

È necessario configurare ogni host in modo che utilizzi una, due o quattro porte fisiche. Sebbene sia possibile configurare le porte di rete in modo flessibile, è consigliabile seguire queste raccomandazioni ove possibile:

- Un host in un cluster a nodo singolo dovrebbe avere due porte fisiche.
- Ogni host in un cluster multi-nodo dovrebbe avere quattro porte fisiche

Integrazione di ONTAP Select con un cluster basato su hardware ONTAP

Non è possibile aggiungere un nodo ONTAP Select direttamente a un cluster ONTAP basato su hardware. Tuttavia, è possibile stabilire facoltativamente una relazione di peering tra un cluster ONTAP Select e un cluster ONTAP basato su hardware.

Considerazioni sullo stoccaggio

Esistono diverse problematiche di pianificazione relative all'archiviazione host che dovresti prendere in considerazione.

Tipo RAID

Quando si utilizza un DAS (Direct-Attached Storage) su ESXi, è necessario decidere se utilizzare un controller RAID hardware locale o la funzionalità RAID software inclusa in ONTAP Select. Se si utilizza un RAID software, vedere "[Considerazioni su archiviazione e RAID](#)" per maggiori informazioni.

Archiviazione locale

Quando si utilizza un archivio locale gestito da un controller RAID, è necessario decidere quanto segue:

- Se utilizzare uno o più gruppi RAID
- Se utilizzare uno o più LUN

Archiviazione esterna

Quando si utilizza la soluzione ONTAP Select vNAS, è necessario decidere dove si trovano i datastore remoti e come accedervi. ONTAP Select vNAS supporta le seguenti configurazioni:

- VMware vSAN
- Array di archiviazione esterno generico

Stima dello spazio di archiviazione necessario

È necessario determinare la quantità di spazio di archiviazione necessaria per i nodi ONTAP Select . Questa informazione è necessaria per l'acquisizione delle licenze acquistate con capacità di archiviazione. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione Limitazioni sulla capacità di archiviazione.



La capacità di archiviazione ONTAP Select corrisponde alla dimensione totale consentita dei dischi dati collegati alla macchina virtuale ONTAP Select .

Modello di licenza per la distribuzione in produzione

È necessario selezionare il modello di licenza Capacity Tiers o Capacity Pools per ogni cluster ONTAP Select distribuito in un ambiente di produzione. Consultare la sezione *Licenza* per ulteriori informazioni.

Autenticazione tramite l'archivio delle credenziali

L'archivio credenziali ONTAP Select Deploy è un database contenente informazioni sugli account. Deploy utilizza le credenziali dell'account per eseguire l'autenticazione dell'host nell'ambito della creazione e gestione del cluster. È importante conoscere come l'archivio credenziali viene utilizzato durante la pianificazione di un'implementazione di ONTAP Select .



Le informazioni dell'account vengono archiviate in modo sicuro nel database mediante l'algoritmo di crittografia Advanced Encryption Standard (AES) e l'algoritmo di hashing SHA-256.

Tipi di credenziali

Sono supportati i seguenti tipi di credenziali:

- ospite

La credenziale **host** viene utilizzata per autenticare un host hypervisor come parte della distribuzione di un nodo ONTAP Select direttamente su ESXi o KVM.

- centro verticale

La credenziale **vcenter** viene utilizzata per autenticare un server vCenter come parte della distribuzione di un nodo ONTAP Select su ESXi quando l'host è gestito da VMware vCenter.

Accesso

L'accesso all'archivio credenziali avviene internamente durante l'esecuzione delle normali attività amministrative di Deploy, come l'aggiunta di un host hypervisor. È anche possibile gestire l'archivio credenziali direttamente tramite l'interfaccia utente web e la CLI di Deploy.

Informazioni correlate

- ["Considerazioni su archiviazione e RAID"](#)

Considerazioni sull'hypervisor VMware e sull'hardware ONTAP Select

Esistono diversi requisiti hardware e problemi di pianificazione da considerare in relazione all'ambiente VMware.

Requisiti dell'hypervisor

Esistono diversi requisiti relativi all'hypervisor su cui viene eseguito ONTAP Select .



Si consiglia di consultare le note di rilascio correnti per la versione di ONTAP Select per eventuali restrizioni o limitazioni note.

Licenza VMware

Per distribuire un cluster ONTAP Select , la tua organizzazione deve disporre di una licenza VMware vSphere valida per gli host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select . È consigliabile utilizzare le licenze appropriate per la tua distribuzione.

Compatibilità software

ONTAP Select può essere distribuito sui seguenti hypervisor:

- KVM su Red Hat Enterprise Linux 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2, 9.4 e 9.5
- KVM su Rocky Linux 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 9.0, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 e 9.5
- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807 o successiva) inclusi 7.0 U1, U2 e U3C
- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097)
- VMware ESXi 8.0 U1 (build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U3



NetApp supporta ONTAP Select sulle versioni identificate di ESXi, a condizione che VMware continui a supportare le stesse versioni.



ESXi 6.5 GA ed ESXi 6.7 GA hanno raggiunto lo stato di fine disponibilità. Se si dispone di cluster ONTAP Select con queste versioni, è necessario eseguire l'aggiornamento alle versioni supportate come da "[Strumento di matrice di interoperabilità \(IMT\)](#)" .

VMware vCenter e host ESXi autonomi

Se un host hypervisor ESXi è gestito da un server vCenter, è necessario registrarlo nell'utility di amministrazione Deploy utilizzando le credenziali vCenter. Non è possibile registrare l'host come host autonomo utilizzando le credenziali ESXi.

Requisiti hardware principali

L'host hypervisor fisico su cui si distribuisce ONTAP Select deve soddisfare diversi requisiti hardware. È possibile scegliere qualsiasi piattaforma per l'host hypervisor, purché soddisfi i requisiti hardware minimi. I seguenti fornitori offrono piattaforme hardware supportate: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo e Supermicro.



A partire da ONTAP Select 9.9.1 sono supportati solo i modelli di CPU basati su Intel Xeon Sandy Bridge o versioni successive.

Fare riferimento al [Strumento matrice di interoperabilità,window=_blank](#) per maggiori informazioni.

Requisiti hardware di base

Esistono diversi requisiti hardware comuni che si applicano a tutte le piattaforme, indipendentemente dal tipo di istanza del nodo o dall'offerta di licenza.

Processore

I microprocessori supportati includono quanto segue:

- Processori Intel Xeon per Server (vedere [Processori Intel Xeon,window=_blank](#) per maggiori informazioni)



I processori Advanced Micro Devices (AMD) non sono supportati con ONTAP Select.

Configurazione Ethernet

Sono supportate diverse configurazioni Ethernet in base alle dimensioni del cluster.

Dimensione del cluster	Requisiti minimi	Requisiti consigliati
Cluster a nodo singolo	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Cluster a due nodi o MetroCluster SDS	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster da 4/6/8 nodi	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE

Requisiti hardware aggiuntivi in base al tipo di istanza

Sono previsti diversi requisiti hardware aggiuntivi in base al tipo di istanza del nodo.

Fare riferimento a "[Comprendere le offerte di licenza della piattaforma](#)" per maggiori informazioni.

Piccolo

- Core CPU Sei core fisici o più, di cui quattro riservati per ONTAP Select.
- Memoria da 24 GB o superiore con 16 GB riservati per ONTAP Select.
- Licenza della piattaforma richiesta che offre Standard, Premium o Premium XL

Medio

- Core CPU Dieci core fisici o più, di cui otto riservati per ONTAP Select.
- Memoria da 72 GB o superiore con 64 GB riservati per ONTAP Select
- Licenza di piattaforma richiesta che offre Premium o Premium XL

Grande

- Core CPU Diciotto core fisici o più, di cui sedici riservati a ONTAP Select.
- Memoria da 136 GB o superiore con 128 GB riservati per ONTAP Select
- Licenza di piattaforma richiesta che offre Premium XL



Sono previsti requisiti aggiuntivi per lo spazio su disco in base alla licenza della piattaforma. Vedere "[Archiviazione e RAID](#)" per maggiori informazioni.

Considerazioni su storage e RAID ONTAP Select

Esistono diverse problematiche di pianificazione relative all'archiviazione host ONTAP Select che dovresti prendere in considerazione.



Le informazioni sul supporto per l'archiviazione esterna sono descritte in "[Requisiti vNAS ONTAP ONTAP Select](#)".

Requisiti del controller RAID hardware

Il controller RAID sull'host hypervisor in cui si distribuisce ONTAP Select deve soddisfare diversi requisiti.



Un host su cui è in esecuzione ONTAP Select richiede unità fisiche locali quando si utilizza un controller RAID hardware o la funzionalità RAID software fornita da ONTAP Select. Se si utilizza la soluzione vNAS ONTAP Select per accedere a storage esterno, non vengono utilizzati un controller RAID locale e la funzionalità RAID software.

I requisiti minimi per il controller RAID includono:

- Capacità di trasmissione di 12 Gbps
- Cache interna da 512 MB con batteria di backup o flash (SuperCAP)
- Configurato in modalità write back:
 - Abilita la modalità failback per "scrivere attraverso" (se supportata)
 - Abilita la policy "leggi sempre in anticipo" (se supportata)
- Tutti i dischi locali dietro il controller RAID devono essere configurati come un singolo gruppo RAID; se necessario, è possibile utilizzare più controller RAID:
 - Disattivare la cache dell'unità locale per il gruppo RAID, fondamentale per preservare l'integrità dei dati.
- La configurazione LUN deve essere eseguita in base alle seguenti linee guida:
 - Se la dimensione del gruppo RAID supera la dimensione massima del LUN di 64 TB, è necessario configurare più LUN di uguali dimensioni che consumino tutto lo spazio di archiviazione disponibile nel gruppo RAID.
 - Se la dimensione del gruppo RAID è inferiore alla dimensione massima del LUN di 64 TB, è necessario configurare un LUN che consumi tutto lo spazio di archiviazione disponibile nel gruppo RAID.

Requisiti RAID software

Quando si distribuisce un cluster ONTAP Select sull'hypervisor, è possibile utilizzare la funzionalità RAID software offerta da ONTAP Select anziché un controller RAID hardware locale. Esistono diversi requisiti e restrizioni di cui è necessario essere a conoscenza prima di distribuire un cluster utilizzando il RAID software.

Requisiti generali

L'ambiente per una distribuzione RAID software deve soddisfare i seguenti requisiti fondamentali:

- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807) o versione successiva
- Licenza premium ONTAP Select o superiore
- Solo unità SSD locali

- Separazione dei dischi di sistema dalla radice e dagli aggregati di dati
- Nessun controller RAID hardware sull'host



Se è presente un controller RAID hardware, vedere ["Archiviazione approfondita"](#) sezione per ulteriori requisiti di configurazione.

Requisiti specifici di ESXi

- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807) o versione successiva
- VMware VMotion, HA e DRS non sono supportati
- Non è possibile utilizzare il RAID software con un nodo aggiornato da ONTAP Select 9.4 o versioni precedenti. In tal caso, è necessario creare un nuovo nodo per l'implementazione del RAID software.

Requisiti specifici KVM

Esistono anche requisiti specifici di configurazione del pacchetto software. Vedere ["preparazione del server Linux"](#) per maggiori informazioni.

Aspettative dei media per KVM

I dispositivi di archiviazione flash SSD utilizzati devono soddisfare i seguenti requisiti aggiuntivi:

- I dispositivi SSD devono segnalare in modo accurato e persistente se stessi all'host Linux tramite i seguenti metodi:

- `# cat /sys/block/<dispositivo>/queue/rotational`

Il valore riportato per questi comandi deve essere '0'.

- È previsto che i dispositivi siano collegati a un HBA o, in alcuni casi, a un controller RAID configurato per funzionare in modalità JBOD. Quando si utilizza un controller RAID, la funzione del dispositivo deve essere trasmessa tramite l'host senza sovrapporre alcuna funzionalità RAID. Quando si utilizza un controller RAID in modalità JBOD, è necessario consultare la documentazione RAID o contattare il fornitore, se necessario, per assicurarsi che il dispositivo riporti la velocità di rotazione come "0".
- Ci sono due componenti di archiviazione separati:

- Archiviazione di macchine virtuali

Si tratta di un pool LVM (pool di storage) contenente i dati di sistema utilizzati per ospitare la macchina virtuale ONTAP Select. Il pool LVM deve essere supportato da un dispositivo flash ad alta resistenza e può essere SAS, SATA o NVMe. Per prestazioni migliori, si consiglia un dispositivo NVMe.

- Dischi dati

Si tratta di un set di unità SSD SAS o SATA utilizzate per la gestione dei dati. I dispositivi SSD devono essere di livello aziendale e durevoli. L'interfaccia NVMe non è supportata.

- Tutti i dispositivi devono essere formattati a 512 BPS.

Configurazione del nodo ONTAP Select

È necessario configurare ciascun nodo ONTAP Select e host hypervisor come segue per separare i dischi di sistema dalla radice e dagli aggregati di dati:

- Creare un pool di archiviazione di sistema È necessario creare un pool di archiviazione per i dati di sistema ONTAP Select . È necessario collegare il pool di archiviazione durante la configurazione del nodo ONTAP Select .
- Collegare i dischi fisici necessari. L'host hypervisor deve avere i dischi SSD necessari collegati e disponibili per l'utilizzo da parte della macchina virtuale ONTAP Select . Queste unità contengono gli aggregati di dati e di root. È necessario collegare i dischi di storage durante la configurazione del nodo ONTAP Select .

Limitazioni della capacità di archiviazione

Durante la pianificazione di una distribuzione ONTAP Select , è necessario essere a conoscenza delle restrizioni relative all'allocazione e all'utilizzo dello storage.

Di seguito sono presentate le restrizioni di archiviazione più importanti. Dovresti anche rivedere ["Strumento di matrice di interoperabilità"](#) per informazioni più dettagliate.



ONTAP Select impone diverse restrizioni relative all'allocazione e all'utilizzo dello storage. Prima di distribuire un cluster ONTAP Select o acquistare una licenza, è necessario acquisire familiarità con queste restrizioni. Consultare ["Licenza"](#) sezione per maggiori informazioni.

Calcola la capacità di archiviazione grezza

La capacità di archiviazione ONTAP Select corrisponde alla dimensione totale consentita dei dati virtuali e dei dischi root collegati alla macchina virtuale ONTAP Select . È necessario tenerne conto quando si alloca la capacità.

Capacità di archiviazione minima per un cluster a nodo singolo

La dimensione minima del pool di archiviazione allocato per il nodo in un cluster a nodo singolo è:

- Valutazione: 500 GB
- Produzione: 1,0 TB

L'allocazione minima per una distribuzione di produzione è pari a 1 TB per i dati utente, più circa 266 GB utilizzati da vari processi interni ONTAP Select , che sono considerati overhead necessari.

Capacità di archiviazione minima per un cluster multi-nodo

La dimensione minima del pool di archiviazione allocato per ciascun nodo in un cluster multi-nodo è:

- Valutazione: 1,9 TB
- Produzione: 2,0 TB

L'allocazione minima per una distribuzione di produzione è pari a 2 TB per i dati utente, più circa 266 GB utilizzati da vari processi interni ONTAP Select , che sono considerati overhead necessari.

Ogni nodo in una coppia HA deve avere la stessa capacità di archiviazione.



Quando si stima la quantità di storage per una coppia HA, è necessario considerare che tutti gli aggregati (root e dati) sono in mirroring. Di conseguenza, ogni plex dell'aggregato consuma la stessa quantità di storage.

Ad esempio, quando viene creato un aggregato da 2 TB, vengono assegnati 2 TB a due istanze plex (2 TB per plex0 e 2 TB per plex1) o 4 TB della quantità totale di spazio di archiviazione concesso in licenza.

Capacità di archiviazione e più pool di archiviazione

È possibile configurare ciascun nodo ONTAP Select per utilizzare fino a 400 TB di storage quando si utilizza storage locale collegato direttamente, VMware vSAN o array di storage esterni. Tuttavia, un singolo pool di storage ha una dimensione massima di 64 TB quando si utilizza storage collegato direttamente o array di storage esterni. Pertanto, se si prevede di utilizzare più di 64 TB di storage in queste situazioni, è necessario allocare più pool di storage come segue:

- Assegnare il pool di archiviazione iniziale durante il processo di creazione del cluster
- Aumentare lo storage del nodo allocando uno o più pool di storage aggiuntivi



In ogni pool di storage viene lasciato inutilizzato un buffer del 2% che non richiede una licenza di capacità. Questo storage non viene utilizzato da ONTAP Select, a meno che non venga specificato un limite di capacità. Se viene specificato un limite di capacità, verrà utilizzata tale quantità di storage, a meno che la quantità specificata non rientri nella zona del buffer del 2%. Il buffer è necessario per evitare errori occasionali che si verificano quando si tenta di allocare tutto lo spazio in un pool di storage.

Capacità di archiviazione e VMware vSAN

Quando si utilizza VMware vSAN, un datastore può avere dimensioni superiori a 64 TB. Tuttavia, inizialmente è possibile allocare solo fino a 64 TB durante la creazione del cluster ONTAP Select. Dopo la creazione del cluster, è possibile allocare ulteriore storage dal datastore vSAN esistente. La capacità del datastore vSAN che può essere utilizzata da ONTAP Select si basa sulla policy di storage della VM impostata.

Buone pratiche

Dovresti prendere in considerazione i seguenti consigli per quanto riguarda l'hardware principale dell'hypervisor:

- Tutte le unità in un singolo aggregato ONTAP Select devono essere dello stesso tipo. Ad esempio, non si dovrebbero mischiare unità HDD e SSD nello stesso aggregato.

Requisiti aggiuntivi per l'unità disco in base alla licenza della piattaforma

Le unità che scegli sono limitate in base all'offerta di licenza della piattaforma.



I requisiti relativi alle unità disco si applicano quando si utilizza un controller RAID locale e unità, nonché un RAID software. Questi requisiti non si applicano all'archiviazione esterna a cui si accede tramite la soluzione ONTAP Select vNAS.

Standard

- Da 8 a 60 HDD interni (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

Premio

- Da 8 a 60 HDD interni (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- Da 4 a 60 SSD interni

Premium XL

- Da 8 a 60 HDD interni (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- Da 4 a 60 SSD interni
- Da 4 a 14 NVMe interni



Il RAID software con unità DAS locali è supportato con la licenza premium (solo SSD) e la licenza premium XL (SSD o NVMe).

Unità NVMe con RAID software

È possibile configurare il RAID software per utilizzare unità SSD NVMe. L'ambiente deve soddisfare i seguenti requisiti:

- ONTAP Select 9.7 o versione successiva con un'utilità di amministrazione Deploy supportata
- Offerta di licenza della piattaforma Premium XL o licenza di valutazione di 90 giorni
- VMware ESXi versione 6.7 o successiva
- Dispositivi NVMe conformi alla specifica 1.0 o successiva

Prima di utilizzare le unità NVMe, è necessario configurarle manualmente. Vedere ["Configurare un host per utilizzare unità NVMe"](#) per maggiori informazioni.

Requisiti di archiviazione esterna

Requisiti ONTAP Select VMware ESXi

ONTAP Select vNAS è una soluzione che consente agli archivi dati ONTAP Select di essere esterni all'host hypervisor ESXi su cui è in esecuzione la macchina virtuale ONTAP Select. È possibile accedere a questi archivi dati remoti tramite VMware vSAN o un array di storage esterno generico.

Requisiti e restrizioni di base

La soluzione ONTAP Select vNAS può essere utilizzata con un cluster ONTAP Select di qualsiasi dimensione.

Tutti i componenti di archiviazione correlati, compresi i requisiti hardware, software e di funzionalità, devono essere conformi ai requisiti descritti nel documento ["Strumento di matrice di interoperabilità"](#). Inoltre, ONTAP Select supporta tutti gli array di storage esterni descritti nella documentazione sulla compatibilità VMware Storage/SAN, inclusi iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel e Fibre Channel su Ethernet. supporto degli array esterni è limitato alla versione ESXi supportata da ONTAP Select.

Le seguenti funzionalità VMware sono supportate quando si distribuisce un cluster con ONTAP Select vNAS:

- VMotion

- Alta disponibilità (HA)
- Pianificatore di risorse distribuite (DRS)



Queste funzionalità VMware sono supportate con cluster ONTAP Select a nodo singolo e multi-nodo. Quando si distribuisce un cluster multi-nodo, è necessario assicurarsi che due o più nodi dello stesso cluster non vengano eseguiti sullo stesso host hypervisor.

Le seguenti funzionalità VMware non sono supportate:

- Tolleranza ai guasti (FT)
- Archivio dati virtuale (VVOL)

Requisiti di configurazione

Se si prevede di utilizzare un datastore VMFS su un array di storage esterno (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel su Ethernet), è necessario creare un pool di storage VMFS prima di configurare ONTAP Select per l'utilizzo dello storage. Se si utilizza un datastore NFS, non è necessario creare un datastore VMFS separato. Tutti i datastore vSAN devono essere definiti all'interno dello stesso cluster ESXi.



È necessario specificare un limite di capacità per ogni datastore su VMware vSAN o su un array di storage esterno durante la configurazione di un host o l'esecuzione di un'operazione di aggiunta di storage. La capacità specificata deve rientrare nei limiti di storage consentiti per lo storage esterno. Se non si specifica un limite di capacità o se lo spazio sullo storage esterno esaurisce durante l'operazione di creazione del disco, si verificherà un errore.

Buone pratiche

Consultare la documentazione VMware disponibile e attenersi alle best practice applicabili identificate per gli host ESXi. Inoltre:

- Definisci porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e l'archiviazione esterna (VMware vSAN e traffico di array di archiviazione generico quando si utilizza iSCSI o NFS)
- Configurare l'opzione di capacità per limitare l'utilizzo dello storage (ONTAP Select non può consumare l'intera capacità di un datastore vNAS esterno)
- Assicurarsi che tutti gli array di storage esterni generici utilizzino le funzionalità di ridondanza e HA disponibili, ove possibile

Requisiti ONTAP Select KVM

È possibile configurare ONTAP Select sull'hypervisor KVM con un array di archiviazione esterno.

Requisiti e restrizioni di base

Se si utilizza un array esterno per i pool di archiviazione ONTAP Select, si applicano le seguenti restrizioni di configurazione:

- È necessario definire il tipo di pool logico utilizzando CLVM.
- È necessario specificare un limite di capacità di archiviazione.

- La configurazione supporta solo i protocolli FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) e iSCSI.
- La configurazione non riconosce lo storage thin-provisioned.



La capacità di archiviazione specificata deve rientrare nei limiti di archiviazione consentiti per l'archiviazione esterna. Si verificherà un errore se non si specifica un limite di capacità o se l'archiviazione esterna esaurisce lo spazio durante l'operazione di creazione del disco.

Buone pratiche

Dovresti attenerti alle seguenti raccomandazioni:

- Definisci porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e l'archiviazione esterna
- Configurare l'opzione di capacità per limitare l'utilizzo dello storage (ONTAP Select non può consumare l'intera capacità di un pool di storage esterno)
- Verificare che tutti gli array di archiviazione esterni utilizzino, ove possibile, le funzionalità di ridondanza e alta disponibilità (HA) disponibili

Considerazioni sulla rete ONTAP Select

Prima di distribuire ONTAP Select, è necessario configurare correttamente la rete hypervisor.

Opzioni di switch virtuale

È necessario configurare uno switch virtuale su ciascuno degli host ONTAP Select per supportare la rete esterna e la rete interna (solo per cluster multi-nodo). Nell'ambito dell'implementazione di un cluster multi-nodo, è necessario testare la connettività di rete sulla rete interna del cluster.



Per saperne di più su come configurare un vSwitch su un host hypervisor e sulla funzionalità dell'interfaccia ad alta velocità, vedere ["Networking approfondito"](#) sezione.

Aggiorna a VMXNET3 (solo ESXi)

A partire da ONTAP Select 9.5 con Deploy 2.10, VMXNET3 è il driver di rete predefinito incluso nelle nuove distribuzioni di cluster su VMware ESXi. Se si aggiorna un nodo ONTAP Select precedente alla versione 9.5 o successiva, il driver non viene aggiornato automaticamente.

MTU del cluster

Per connettere i nodi ONTAP Select in un cluster multi-nodo, viene utilizzata una rete interna separata. In genere, la dimensione MTU per questa rete è 9000. Tuttavia, in alcuni casi, questa dimensione MTU è troppo grande per la rete che connette i nodi ONTAP Select. Per gestire frame più piccoli, la dimensione MTU utilizzata da ONTAP Select sulla rete interna può essere compresa tra 7500 e 9000 byte.

La dimensione MTU è visualizzata nella sezione Dettagli cluster della pagina di creazione del cluster. Il valore è determinato dall'utilità di amministrazione Deploy come segue:

1. Valore predefinito iniziale di 9000.
2. Man mano che si aggiungono gli host e le reti per le coppie HA, il valore MTU viene ridotto in base alle necessità, in base alla configurazione dei vSwitch nella rete.

3. Il valore MTU finale del cluster viene impostato dopo aver aggiunto tutte le coppie HA e quando si è pronti a creare il cluster.



Se necessario, è possibile impostare manualmente il valore MTU del cluster, in base alla progettazione della rete.

Host con due NIC con vSwitch standard (solo ESXi)

Per migliorare le prestazioni ONTAP Select in una configurazione con due NIC, è necessario isolare il traffico di rete interno ed esterno utilizzando due gruppi di porte. Questa raccomandazione si applica alla seguente configurazione specifica:

- ONTAP Select cluster multi-nodo
- Due NIC (NIC1 e NIC2)
- Switch virtuale standard

In questo ambiente, è necessario configurare il traffico utilizzando due gruppi di porte come segue:

Gruppo di porte 1

- Rete interna (cluster, RSM, traffico HA-IC)
- NIC1 è attivo
- NIC2 in standby

Gruppo di porte 2

- Rete esterna (traffico dati e di gestione)
- NIC1 è in standby
- NIC2 in attivo

Vedi il "[Networking approfondito](#)" sezione per ulteriori informazioni sulle distribuzioni con due NIC.

Host a quattro NIC con vSwitch standard (solo ESXi)

Per migliorare le prestazioni ONTAP Select in una configurazione con quattro NIC, è necessario isolare il traffico di rete interno ed esterno utilizzando quattro gruppi di porte. Questa raccomandazione si applica alla seguente configurazione specifica:

- ONTAP Select cluster multi-nodo
- Quattro NIC (NIC1, NIC2, NIC3 e NIC4)
- Switch virtuale standard

In questo ambiente, è necessario configurare il traffico utilizzando quattro gruppi di porte come segue:

Gruppo di porte 1

- Rete interna (cluster, traffico RSM)
- NIC1 è attivo
- NIC2, NIC3, NIC4 in standby

Gruppo di porte 2

- Rete interna (cluster, traffico HA-IC)
- NIC3 è attivo
- NIC1, NIC2, NIC4 in standby

Gruppo di porte 3

- Rete esterna (traffico dati e di gestione)
- NIC2 è attivo
- NIC1, NIC3, NIC4 in standby

Gruppo di porte 4

- Rete esterna (traffico dati)
- NIC4 è attivo
- NIC1, NIC2, NIC3 in standby

Vedi il "[Networking approfondito](#)" sezione per ulteriori informazioni sulle distribuzioni con quattro NIC.

Requisiti del traffico di rete

È necessario assicurarsi che i firewall siano configurati correttamente per consentire il flusso del traffico di rete tra i vari partecipanti in un ambiente di distribuzione ONTAP Select .

Partecipanti

Sono diversi i partecipanti o le entità che scambiano traffico di rete nell'ambito di un'implementazione ONTAP Select . Questi vengono presentati e poi utilizzati nella descrizione riassuntiva dei requisiti di traffico di rete.

- Distribuisce ONTAP Select Distribuisce utilità di amministrazione
- vSphere (solo ESXi) Un server vSphere o un host ESXi, a seconda di come l'host viene gestito nella distribuzione del cluster
- Server hypervisor Host hypervisor ESXi o host KVM Linux
- Nodo OTS Un nodo ONTAP Select
- Cluster OTS Un cluster ONTAP Select
- Admin WS Postazione di lavoro amministrativa locale

Riepilogo dei requisiti di traffico di rete

Nella tabella seguente vengono descritti i requisiti di traffico di rete per una distribuzione ONTAP Select .

Protocollo / Porta	ESXi / KVM	Direzione	Descrizione
TLS (443)	ESXi	Distribuisce su vCenter Server (gestito) o ESXi (gestito o non gestito)	API VMware VIX
902	ESXi	Distribuisce sul server vCenter (gestito) o ESXi (non gestito)	API VMware VIX
ICMP	ESXi o KVM	Distribuisce sul server hypervisor	Ping
ICMP	ESXi o KVM	Distribuisce su ciascun nodo OTS	Ping

Protocollo / Porta	ESXi / KVM	Direzione	Descrizione
SSH (22)	ESXi o KVM	WS di amministrazione per ciascun nodo OTS	Amministrazione
SSH (22)	KVM	Distribuisce sui nodi del server hypervisor	Server hypervisor di accesso
TLS (443)	ESXi o KVM	Distribuisce su nodi e cluster OTS	Accesso ONTAP
TLS (443)	ESXi o KVM	Ogni nodo OTS da distribuire	Access Deploy (licenza Capacity Pools)
iSCSI (3260)	ESXi o KVM	Ogni nodo OTS da distribuire	Disco mediatore/cassetta postale

ONTAP Select cluster a due nodi con HA

L'implementazione di un cluster a due nodi con HA richiede la stessa pianificazione e configurazione utilizzate per altre configurazioni di nodi del cluster. Tuttavia, ci sono diverse differenze di cui è necessario essere consapevoli quando si crea un cluster a due nodi.

Ambiente di destinazione

Il cluster a due nodi è costituito da una coppia HA ed è stato progettato specificamente per distribuzioni in uffici remoti e filiali.



Sebbene sia stato progettato principalmente per ambienti di uffici remoti e filiali, è possibile anche distribuire un cluster a due nodi nel data center, se necessario.

Licenza

È possibile implementare un cluster a due nodi utilizzando qualsiasi licenza VMware vSphere. Tuttavia, le licenze VMware ROBO Standard e Advanced sono ideali per le implementazioni in sedi remote e filiali.

Servizio di mediazione

Quando un cluster è composto da due nodi, non è possibile raggiungere il quorum richiesto in caso di guasto o perdita di comunicazione di un nodo. Per risolvere questo tipo di situazioni di "split brain", ogni istanza dell'utility ONTAP Select Deploy include un servizio mediatore. Questo servizio si connette a ciascun nodo nei cluster attivi a due nodi per monitorare le coppie HA e supportare la gestione dei guasti. Il servizio mediatore mantiene le informazioni sullo stato HA su una destinazione iSCSI dedicata associata a ciascun cluster a due nodi.



Se si dispone di uno o più cluster a due nodi attivi, la macchina virtuale ONTAP Select Deploy che amministra i cluster deve essere sempre in esecuzione. Se la macchina virtuale Deploy viene arrestata o si guasta, il servizio di mediazione non è disponibile e la funzionalità HA viene persa per i cluster a due nodi.

Ubicazione del cluster e del servizio mediatore

Poiché i cluster a due nodi vengono in genere distribuiti in una sede remota o in una filiale, possono essere distanti dal data center aziendale e dall'utility Deploy che fornisce supporto amministrativo. Con questa configurazione, il traffico di gestione tra l'utility Deploy e il cluster scorre sulla WAN. Consultare le note di rilascio per ulteriori informazioni su limitazioni e restrizioni.

Eseguire il backup dei dati di configurazione di Deploy

È consigliabile eseguire regolarmente il backup dei dati di configurazione di Deploy, anche dopo la creazione di un cluster. Questo diventa particolarmente importante con i cluster a due nodi, a causa dei dati di configurazione del mediatore inclusi nel backup.

Indirizzo IP statico assegnato a Deploy

È necessario assegnare un indirizzo IP statico all'utility di amministrazione Deploy. Questo requisito si applica a tutte le istanze di Deploy che gestiscono uno o più cluster ONTAP Select a due nodi.

ONTAP Select distribuzioni di uffici remoti e filiali

È possibile implementare ONTAP Select in un ambiente di ufficio/filiale remoto (ROBO). Durante la pianificazione dell'implementazione ROBO, è necessario selezionare la configurazione che supporti i propri obiettivi.

Sono disponibili due configurazioni principali quando si distribuisce ONTAP Select in un ambiente ROBO.



È possibile utilizzare qualsiasi licenza VMware vSphere durante la distribuzione ONTAP Select.

ONTAP Select cluster a due nodi con ONTAP HA

Il cluster a due nodi ONTAP Select è costituito da una coppia HA ed è ideale per le distribuzioni ROBO.

ONTAP Select a nodo singolo con supporto VMware

È possibile implementare un cluster a nodo singolo ONTAP Select in un ambiente ROBO. Sebbene un singolo nodo non disponga di funzionalità HA native, è possibile implementare il cluster in uno dei seguenti modi per garantire la protezione dello storage:

- Archiviazione esterna condivisa tramite VMware HA
- VMware vSAN



Se si utilizza vSAN, è necessario disporre di una licenza VMware vSAN ROBO.

Prepararsi per una distribuzione ONTAP Select MetroCluster SDS

MetroCluster SDS è un'opzione di configurazione per la creazione di un cluster ONTAP Select a due nodi. È simile a un'implementazione ROBO (Remote Office/Branch Office), ma la distanza tra i due nodi può arrivare fino a 10 km. Questa implementazione avanzata a due nodi offre ulteriori scenari d'uso. È necessario conoscere i requisiti e le restrizioni durante la preparazione all'implementazione MetroCluster SDS.

Prima di distribuire MetroCluster SDS, verificare che siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Licenza

Ogni nodo deve avere una licenza ONTAP Select premium o superiore.

Piattaforme hypervisor

MetroCluster SDS può essere distribuito sugli stessi hypervisor VMware ESXi e KVM supportati per un cluster a due nodi in un ambiente ROBO.



A partire da ONTAP Select 9.14.1, è stato ripristinato il supporto per l'hypervisor KVM. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM era stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1, mentre il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione della disconnessione o dell'eliminazione, era stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Configurazione di rete

È richiesta la connettività di Livello 2 tra i siti partecipanti. Sono supportate sia la connettività 10GbE che quella 1GbE, incluse le seguenti configurazioni:

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE



Le porte di trasmissione dati e le porte di interconnessione devono essere collegate allo stesso primo switch.

Latenza tra i nodi

La rete tra i due nodi deve supportare una latenza media di 5 ms con un ulteriore jitter periodico di 5 ms. Prima di implementare il cluster, è necessario testare la rete utilizzando la procedura descritta nel "[Networking approfondito](#)" sezione.

Servizio di mediazione

Come per tutti i cluster ONTAP Select a due nodi, nella macchina virtuale Deploy è presente un servizio di mediazione separato che monitora i nodi e supporta la gestione dei guasti. Grazie alla maggiore distanza disponibile con MetroCluster SDS, si creano tre siti distinti nella topologia di rete. La latenza sul collegamento tra il mediatore e un nodo dovrebbe essere pari o inferiore a 125 ms andata e ritorno.

Magazzinaggio

È supportato lo storage diretto (DAS) tramite dischi HDD e SSD. È supportato anche il vNAS, inclusi array di storage esterni e vSAN in un ambiente VMware.



Quando si distribuisce MetroCluster SDS, non è possibile utilizzare vSAN in una topologia distribuita o "estesa".

Indirizzo IP statico assegnato a Deploy

È necessario assegnare un indirizzo IP statico all'utility di amministrazione Deploy. Questo requisito si applica a tutte le istanze di Deploy che gestiscono uno o più cluster ONTAP Select a due nodi.

ONTAP Select il server VMware vCenter su ESXi

È necessario definire un account del server vCenter e associarlo a un ruolo contenente i privilegi amministrativi necessari.



È inoltre necessario il nome di dominio completo o l'indirizzo IP del server vCenter che gestisce gli host dell'hypervisor ESXi in cui è distribuito ONTAP Select .

Privilegi amministrativi

Di seguito sono riportati i privilegi amministrativi minimi necessari per creare e gestire un cluster ONTAP Select .

Archivio dati

- Assegnare spazio
- Esplora il datastore
- Operazioni sui file di basso livello
- Aggiorna i file della macchina virtuale
- Aggiorna i metadati della macchina virtuale

Ospite

Configurazione

- Configurazione di rete
- Gestione del sistema

Operazioni locali

- Crea macchina virtuale
- Elimina macchina virtuale
- Riconfigurare la macchina virtuale

Rete

- Assegna rete

Macchina virtuale

Configurazione

Tutti i privilegi della categoria.

Interazione

Tutti i privilegi della categoria.

Inventario

Tutti i privilegi della categoria.

Approvvigionamento

Tutti i privilegi della categoria.

vApp

Tutti i privilegi della categoria.

ONTAP Select Distribuisci

Requisiti generali e pianificazione ONTAP Select Deploy

Esistono diversi requisiti generali che è opportuno prendere in considerazione quando si pianifica l'installazione dell'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Associazione dell'utilità Deploy con i cluster ONTAP Select

Sono disponibili diverse opzioni per associare un'istanza dell'utilità Deploy ai cluster ONTAP Select .



In tutti gli scenari di distribuzione, un singolo cluster ONTAP Select e i nodi al suo interno possono essere gestiti da una sola istanza dell'utilità di amministrazione Deploy. Un cluster non può essere gestito da due o più istanze diverse dell'utilità Deploy.

Un'istanza dell'utilità per ogni cluster ONTAP Select

È possibile distribuire e gestire ogni cluster ONTAP Select utilizzando un'istanza dedicata dell'utilità Deploy. Con questa configurazione uno a uno, esiste una netta separazione tra ciascuna delle coppie utility-cluster. Questa configurazione fornisce un elevato livello di isolamento con domini di errore più piccoli.

Un'istanza dell'utilità per più cluster ONTAP Select

È possibile distribuire e gestire più cluster ONTAP Select nella propria organizzazione utilizzando una singola istanza dell'utilità Deploy. Con questa configurazione uno-a-molti, tutti i dati di elaborazione e configurazione vengono gestiti dalla stessa istanza dell'utilità Deploy.



Un'istanza dell'utilità Deploy può amministrare fino a 400 nodi ONTAP Select o 100 cluster.

Requisiti relativi all'ambiente KVM

Prima di installare l'utilità di amministrazione Deploy in un ambiente hypervisor KVM, è necessario esaminare i requisiti di base e prepararsi per la distribuzione.

Requisiti e restrizioni per una distribuzione

Quando si installa l'utilità ONTAP Select Deploy in un ambiente KVM, è necessario tenere in considerazione diversi requisiti e restrizioni.

Requisiti hardware del server host KVM Linux

Esistono diversi requisiti minimi di risorse che l'host hypervisor KVM Linux deve soddisfare. Verificare che gli host su cui è distribuito ONTAP Select soddisfino i seguenti requisiti di base:

- Server Linux:
 - L'hardware e il software devono essere a 64 bit
 - Il server deve aderire alle stesse versioni supportate definite per un nodo ONTAP Select
- CPU virtuali (2)
- Memoria virtuale (4 GB)
- Archiviazione (40 GB)
- "Il protocollo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) è abilitato (è anche possibile assegnare un indirizzo IP statico)

Connettività di rete

Verificare che l'interfaccia di rete della macchina virtuale Deploy sia configurata e possa connettersi agli host ONTAP Select da essa gestiti.

Supporto per IP versione 4

ONTAP Select Deploy supporta solo la versione IP 4 (IPv4). La versione IP 6 (IPv6) non è supportata. Questa restrizione influisce su ONTAP Select nei seguenti modi:

- È necessario assegnare un indirizzo IPv4 al LIF di gestione della VM di distribuzione.
- Deploy non può creare nodi ONTAP Select configurati per utilizzare IPv6 sui LIF ONTAP .

Informazioni di configurazione richieste

Come parte della pianificazione della distribuzione, è necessario determinare le informazioni di configurazione richieste prima di installare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Nome della VM da distribuire

Nome da utilizzare per la VM.

Nome dell'host KVM Linux

L'host KVM Linux in cui è installata l'utilità Deploy.

Nome del pool di archiviazione

Il pool di archiviazione che contiene i file della VM (sono necessari circa 40 GB).

Rete per la VM

La rete a cui è connessa la VM di distribuzione.

Informazioni facoltative sulla configurazione di rete

Per impostazione predefinita, la VM di distribuzione è configurata tramite DHCP. Tuttavia, se necessario, è possibile configurare manualmente l'interfaccia di rete per la VM.

Nome host

Il nome dell'host.

Indirizzo IP dell'host

L'indirizzo IPv4 statico.

Maschera di sottorete

La maschera di sottorete, che si basa sulla rete di cui fa parte la VM.

Portale

Il gateway o router predefinito.

Server DNS primario

Il server dei nomi di dominio primario.

Server DNS secondario

Il server dei nomi di dominio secondario.

Cerca domini

I domini di ricerca da utilizzare.

Autenticazione tramite l'archivio delle credenziali

L'archivio credenziali ONTAP Select Deploy è un database contenente informazioni sugli account. Deploy utilizza le credenziali dell'account per eseguire l'autenticazione dell'host nell'ambito della creazione e gestione del cluster. È importante conoscere come l'archivio credenziali viene utilizzato durante la pianificazione di un'implementazione di ONTAP Select .



Le informazioni dell'account vengono archiviate in modo sicuro nel database mediante l'algoritmo di crittografia AES e l'algoritmo di hashing SHA-256.

Tipi di credenziali

Sono supportati i seguenti tipi di credenziali:

- Host Utilizzato per autenticare un host hypervisor come parte della distribuzione di un nodo ONTAP Select direttamente su VMware ESXi
- vCenter Utilizzato per autenticare un server vCenter come parte della distribuzione di un nodo ONTAP Select su ESXi quando l'host è gestito da VMware vCenter

Accesso

L'accesso all'archivio credenziali avviene internamente durante l'esecuzione delle normali attività amministrative di Deploy, come l'aggiunta di un host hypervisor. È anche possibile gestire l'archivio credenziali direttamente tramite l'interfaccia utente web e la CLI di Deploy.

Considerazioni sull'host hypervisor ONTAP Select Deploy

Ci sono diverse questioni di pianificazione relative all'host dell'hypervisor che dovresti prendere in considerazione.



Non modificare direttamente la configurazione di una macchina virtuale ONTAP Select, a meno che non venga richiesto dal supporto NetApp. Una macchina virtuale deve essere configurata e modificata solo tramite l'utilità di amministrazione Deploy. Apportare modifiche a una macchina virtuale ONTAP Select al di fuori dell'utilità Deploy senza l'assistenza del supporto NetApp può causare il malfunzionamento della macchina virtuale e renderla inutilizzabile.

Indipendente dall'hypervisor

Sia ONTAP Select che l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy sono indipendenti dall'hypervisor.

I seguenti hypervisor sono supportati sia per ONTAP Select che per l'amministrazione ONTAP Select Deploy:

- VMware ESXi
- Macchina virtuale basata sul kernel (KVM)



Per ulteriori dettagli sulle piattaforme supportate, fare riferimento alle informazioni di pianificazione e alle note di rilascio specifiche dell'hypervisor.

Hypervisor per ONTAP Select nodi e utilità di amministrazione

Sia l'utilità di amministrazione Deploy che i nodi ONTAP Select vengono eseguiti come macchine virtuali. L'hypervisor scelto per l'utilità Deploy è indipendente da quello scelto per i nodi ONTAP Select. L'abbinamento dei due offre la massima flessibilità:

- L'utilità di distribuzione in esecuzione su VMware ESXi può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM
- L'utilità di distribuzione in esecuzione su KVM può creare e gestire cluster ONTAP Select su VMware ESXi o KVM

Una o più istanze del nodo ONTAP Select per host

Ogni nodo ONTAP Select viene eseguito come una macchina virtuale dedicata. È possibile creare più nodi sullo stesso host hypervisor, con le seguenti restrizioni:

- Non è possibile eseguire più nodi di un singolo cluster ONTAP Select sullo stesso host. Tutti i nodi di uno specifico host devono appartenere a cluster ONTAP Select diversi.
- È necessario utilizzare un archivio esterno.
- Se si utilizza il RAID software, è possibile distribuire un solo nodo ONTAP Select sull'host.

Coerenza dell'hypervisor per i nodi all'interno di un cluster

Tutti gli host all'interno di un cluster ONTAP Select devono utilizzare la stessa versione e release del software hypervisor.

Numero di porte fisiche su ciascun host

È necessario configurare ogni host in modo che utilizzi una, due o quattro porte fisiche. Sebbene sia possibile configurare le porte di rete in modo flessibile, è consigliabile seguire queste raccomandazioni ove possibile:

- Un host in un cluster a nodo singolo dovrebbe avere due porte fisiche.
- Ogni host in un cluster multi-nodo dovrebbe avere quattro porte fisiche

Integrare ONTAP Select con un cluster basato su hardware ONTAP

Non è possibile aggiungere un nodo ONTAP Select direttamente a un cluster ONTAP basato su hardware. Tuttavia, è possibile stabilire facoltativamente una relazione di peering tra un cluster ONTAP Select e un cluster ONTAP basato su hardware.

Ambiente hypervisor VMware

Esistono diversi requisiti e restrizioni specifici dell'ambiente VMware che è opportuno prendere in considerazione prima di installare l'utilità ONTAP Select Deploy in un ambiente VMware.

Requisiti hardware del server host ESXi

Esistono diversi requisiti minimi di risorse che l'host dell'hypervisor ESXi deve soddisfare. È necessario assicurarsi che gli host su cui è distribuito ONTAP Select soddisfino i seguenti requisiti di base:

- Server ESXi:
 - L'hardware e il software devono essere a 64 bit
 - Deve aderire alle stesse versioni supportate definite per un nodo ONTAP Select
- CPU virtuali (2)
- Memoria virtuale (4 GB)
- Archiviazione (40 GB)
- DHCP abilitato (può anche assegnare un indirizzo IP statico)

Connettività di rete

È necessario assicurarsi che l'interfaccia di rete della macchina virtuale ONTAP Select Deploy sia configurata e disponga di un singolo indirizzo IP di gestione. È possibile utilizzare DHCP per assegnare dinamicamente un indirizzo IP o configurare manualmente un indirizzo IP statico.

A seconda delle decisioni di distribuzione, la VM di distribuzione deve essere in grado di connettersi al server vCenter, agli host dell'hypervisor ESXi e ai nodi ONTAP Select che gestisce. È necessario configurare i firewall per consentire il traffico richiesto.

Deploy utilizza l'API VMware VIX per comunicare con il server vCenter e gli host ESXi. Inizialmente, stabilisce una connessione tramite SOAP su SSL sulla porta TCP 443. Successivamente, viene aperta una connessione tramite SSL sulla porta 902. Inoltre, Deploy invia comandi PING per verificare la presenza di un host ESXi all'indirizzo IP specificato.

Deploy deve inoltre essere in grado di comunicare con gli indirizzi IP di gestione del nodo ONTAP Select e del cluster utilizzando i seguenti protocolli:

- Comando PING (ICMP)
- SSH (porta 22)
- SSL (porta 443)

Supporto per IP versione 4

ONTAP Select Deploy supporta solo la versione IP 4 (IPv4). La versione IP 6 (IPv6) non è supportata. Questa restrizione influisce su ONTAP Select nei seguenti modi:

- È necessario assegnare un indirizzo IPv4 al LIF di gestione della macchina virtuale Deploy.
- Deploy non può creare nodi ONTAP Select configurati per utilizzare IPv6 sui LIF ONTAP .

Riepilogo delle best practice per la distribuzione ONTAP Select

Esistono delle best practice che dovresti prendere in considerazione quando pianifichi un'implementazione ONTAP Select .

Magazzinaggio

Per l'archiviazione è opportuno tenere in considerazione le seguenti best practice.

Array All-Flash o Flash generici

Le distribuzioni di NAS virtuali (vNAS) ONTAP Select che utilizzano VSAN all-flash o array flash generici devono seguire le best practice per ONTAP Select con storage DAS non SSD.

Archiviazione esterna

Dovresti attenerti alle seguenti raccomandazioni:

- Definisci porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e l'archiviazione esterna
- Configurare l'opzione di capacità per limitare l'utilizzo dello storage (ONTAP Select non può consumare l'intera capacità di un pool di storage esterno)
- Verificare che tutti gli array di archiviazione esterni utilizzino, ove possibile, le funzionalità di ridondanza e HA disponibili

Hardware di base dell'hypervisor

Tutte le unità in un singolo aggregato ONTAP Select devono essere dello stesso tipo. Ad esempio, non si dovrebbero usare insieme unità HDD e SSD nello stesso aggregato.

Controllore RAID

Il controller RAID del server deve essere configurato per funzionare in modalità writeback. Se si riscontrano problemi di prestazioni del carico di lavoro in scrittura, controllare le impostazioni del controller e assicurarsi che le opzioni writethrough o writearound non siano abilitate.

Se il server fisico contiene un singolo controller RAID che gestisce tutti i dischi collegati localmente, NetApp consiglia di creare una LUN separata per il sistema operativo del server e una o più LUN per ONTAP Select. In caso di danneggiamento del disco di avvio, questa best practice consente all'amministratore di ricreare la LUN del sistema operativo senza influire su ONTAP Select.

La cache del controller RAID viene utilizzata per memorizzare tutte le modifiche ai blocchi in ingresso, non solo quelle destinate alla partizione NVRAM . Pertanto, quando si sceglie un controller RAID, è opportuno selezionarne uno con la cache più grande disponibile. Una cache più grande consente svuotamenti del disco meno frequenti e un aumento delle prestazioni per la VM ONTAP Select , l'hypervisor e tutte le VM di elaborazione installate sul server.

gruppi RAID

La dimensione ottimale di un gruppo RAID è compresa tra 8 e 12 unità. Il numero massimo di unità per gruppo RAID è 24.

Il numero massimo di unità NVME supportate per nodo ONTAP Select è 14.

Un disco di riserva è facoltativo, ma consigliato. NetApp consiglia inoltre di utilizzare un disco di riserva per ogni gruppo RAID; tuttavia, è possibile utilizzare dischi di riserva globali per tutti i gruppi RAID. Ad esempio, è possibile utilizzare due dischi di riserva ogni tre gruppi RAID, con ciascun gruppo RAID composto da otto a dodici unità.

ONTAP Select non ottiene alcun vantaggio in termini di prestazioni aumentando il numero di LUN all'interno di un gruppo RAID. L' utilizzo di più LUN dovrebbe essere effettuato solo per seguire le best practice per le configurazioni SATA/NL-SAS o per aggirare le limitazioni del file system dell'hypervisor.

Host VMware ESXi

NetApp consiglia di utilizzare ESX 6.5 U2 o versione successiva e un disco NVMe per il datastore che ospita i dischi di sistema. Questa configurazione offre le migliori prestazioni per la partizione NVRAM .



Durante l'installazione su ESX 6.5 U2 e versioni successive, ONTAP Select utilizza il driver vNVME indipendentemente dal fatto che il disco di sistema risieda su un SSD o su un disco NVME. Questo imposta il livello hardware della VM a 13, compatibile con ESX 6.5 e versioni successive.

Definisci porte di rete dedicate, larghezza di banda e configurazioni vSwitch per le reti ONTAP Select e l'archiviazione esterna (VMware vSAN e traffico di array di archiviazione generico quando si utilizza iSCSI o NFS).

Configurare l'opzione di capacità per limitare l'utilizzo dello storage (ONTAP Select non può consumare l'intera capacità di un datastore vNAS esterno).

Assicurarsi che tutti gli array di storage esterni generici utilizzino, ove possibile, le funzionalità di ridondanza e HA disponibili.

VMware Storage vMotion

La capacità disponibile su un nuovo host non è l'unico fattore da considerare quando si decide se utilizzare VMware Storage vMotion con un nodo ONTAP Select. Il tipo di storage sottostante, la configurazione dell'host e le capacità di rete devono essere in grado di sostenere lo stesso carico di lavoro dell'host originale.

Networking

Dovresti prendere in considerazione le seguenti best practice per il networking.

Indirizzi MAC duplicati

Per eliminare la possibilità che più istanze Deploy assegnino indirizzi MAC duplicati, è necessario utilizzare un'istanza Deploy per ogni rete di livello 2 per creare o gestire un cluster o un nodo ONTAP Select.

Messaggi EMS

Il cluster a due nodi ONTAP Select deve essere attentamente monitorato per rilevare eventuali messaggi EMS che indicano la disattivazione del failover dello storage. Questi messaggi indicano una perdita di connettività al servizio di mediazione e devono essere corretti immediatamente.

Latenza tra i nodi

La rete tra i due nodi deve supportare una latenza media di 5 ms con un ulteriore jitter periodico di 5 ms. Prima di implementare il cluster, testare la rete utilizzando la procedura descritta nel report tecnico "ONTAP Select Product Architecture and Best Practices".

Bilanciamento del carico

Per ottimizzare il bilanciamento del carico sia sulle reti ONTAP Select interne che esterne, utilizzare il criterio di bilanciamento del carico Route Based on Originating Virtual Port.

Reti multiple di livello 2

Se il traffico dati si estende su più reti di livello 2 ed è richiesto l'uso di porte VLAN o quando si utilizzano più spazi IP, è opportuno utilizzare VGT.

Configurazione dello switch fisico

VMware consiglia di impostare STP su Portfast sulle porte dello switch connesse agli host ESXi. La mancata impostazione di STP su Portfast sulle porte dello switch può influire sulla capacità ONTAP Select di tollerare guasti di uplink. Quando si utilizza LACP, il timer LACP deve essere impostato su Fast (1 secondo). La policy di bilanciamento del carico deve essere impostata su Route Based on IP Hash sul gruppo di porte e su Source and Destination IP Address, TCP/UDP Port e VLAN sul LAG.

Opzioni di commutazione virtuale per KVM

È necessario configurare uno switch virtuale su ciascuno degli host ONTAP Select per supportare la rete esterna e la rete interna (solo per cluster multi-nodo). Nell'ambito dell'implementazione di un cluster multi-nodo, è necessario testare la connettività di rete sulla rete interna del cluster.

Per saperne di più su come configurare un Open vSwitch su un host hypervisor, vedere ["ONTAP Select sull'architettura del prodotto KVM e sulle migliori pratiche"](#) rapporto tecnico.

HA

Per ottenere un'elevata disponibilità, è opportuno prendere in considerazione le seguenti best practice.

Distribuisce i backup

È consigliabile eseguire regolarmente il backup dei dati di configurazione di Deploy, anche dopo la creazione di un cluster. Questo diventa particolarmente importante con i cluster a due nodi, perché i dati di configurazione del mediatore sono inclusi nel backup.

Dopo aver creato o distribuito un cluster, è necessario eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy.

Aggregati speculari

Sebbene l'esistenza dell'aggregato mirrorato sia necessaria per fornire una copia aggiornata (RPO 0) dell'aggregato primario, assicurarsi che quest'ultimo non esaurisca lo spazio libero. Una condizione di spazio insufficiente nell'aggregato primario potrebbe causare l'eliminazione da ONTAP della copia Snapshot comune utilizzata come baseline per la restituzione dello storage. Questa operazione funziona come progettato per gestire le scritture client. Tuttavia, la mancanza di una copia Snapshot comune in caso di failback richiede al nodo ONTAP Select di eseguire una baseline completa dall'aggregato mirrorato. Questa operazione può richiedere molto tempo in un ambiente shared-nothing.



NetApp consiglia di mantenere almeno il 20% di spazio libero per gli aggregati con mirroring per prestazioni e disponibilità di storage ottimali. Sebbene la raccomandazione sia del 10% per gli aggregati non con mirroring, il file system può utilizzare il 10% di spazio aggiuntivo per assorbire le modifiche incrementali. Le modifiche incrementali aumentano l'utilizzo dello spazio per gli aggregati con mirroring grazie all'architettura basata su snapshot copy-on-write di ONTAP. Il mancato rispetto di queste best practice potrebbe avere un impatto negativo sulle prestazioni. L'acquisizione dell'alta disponibilità è supportata solo quando gli aggregati di dati sono configurati come aggregati con mirroring.

Aggregazione, teaming e failover delle NIC

ONTAP Select supporta un singolo collegamento da 10 Gb per cluster a due nodi; tuttavia, è una buona prassi NetApp disporre di ridondanza hardware tramite aggregazione NIC o teaming NIC sia sulla rete interna che su quella esterna del cluster ONTAP Select .

Se una scheda di rete ha più circuiti integrati specifici per l'applicazione (ASIC), selezionare una porta di rete da ciascun ASIC quando si creano strutture di rete tramite il teaming NIC per le reti interne ed esterne.

NetApp consiglia di attivare la modalità LACP sia sugli switch ESX che su quelli fisici. Inoltre, il timer LACP dovrebbe essere impostato su "fast" (1 secondo) sullo switch fisico, sulle porte, sulle interfacce port channel e sulle schede VMNIC.

Quando si utilizza un vSwitch distribuito con LACP, NetApp consiglia di configurare la policy di bilanciamento del carico su Intradamento basato su hash IP sul gruppo di porte, indirizzo IP di origine e destinazione, porta TCP/UDP e VLAN sul LAG.

Buone pratiche per HA esteso a due nodi (MetroCluster SDS)

Prima di creare un MetroCluster SDS, utilizzare il verificatore di connettività ONTAP Deploy per accertarsi che la latenza di rete tra i due data center rientri nell'intervallo accettabile.

Esiste un'ulteriore avvertenza quando si utilizza il tagging guest virtuale (VGT) e cluster a due nodi. Nelle configurazioni di cluster a due nodi, l'indirizzo IP di gestione del nodo viene utilizzato per stabilire una connettività anticipata con il mediatore, prima che ONTAP sia completamente disponibile. Pertanto, solo il tagging dello switch esterno (EST) e il tagging dello switch virtuale (VST) sono supportati sul gruppo di porte mappato sul 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 e VST sono supportati per l'intero cluster a due nodi.

Licenza

Opzioni

Licenze di valutazione per le distribuzioni ONTAP Select

È possibile distribuire ONTAP Select con una licenza di valutazione o una licenza acquistata. La licenza scelta deve essere applicata a ciascuno dei nodi del cluster ONTAP Select e, di conseguenza, all'intero cluster. È possibile utilizzare una licenza di valutazione se si desidera valutare ONTAP Select prima di decidere di acquistarlo. La licenza di valutazione è inclusa nell'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy e viene applicata automaticamente a ciascun nodo ONTAP Select come parte di una distribuzione di valutazione.

Per scaricare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy, è necessario quanto segue:



- Un account registrato sul sito di supporto NetApp . Se non hai un account, consulta ["Registrazione utente"](#) .
- A ["accettare il contratto di licenza per l'utente finale"](#) per una distribuzione ONTAP Select con una licenza di valutazione.

Quando si distribuisce e si supporta un cluster di valutazione, è necessario tenere in considerazione diverse considerazioni:

- È possibile utilizzare il cluster solo a scopo di valutazione. Non è consentito utilizzare un cluster con licenza di valutazione in un ambiente di produzione.
- Quando si configura ciascun host, è necessario utilizzare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy come segue:
 - Non fornire un numero di serie
 - Configurare per utilizzare una licenza di valutazione

Caratteristiche della licenza

La licenza di valutazione ONTAP Select presenta le seguenti caratteristiche:

- Non è richiesta una licenza di produzione con capacità di archiviazione
- Il numero di serie del nodo è composto da venti cifre e viene generato automaticamente da ONTAP Select Deploy

(non lo si acquista direttamente da NetApp)

- Il periodo di valutazione previsto dalla licenza può arrivare fino a 90 giorni
- Lo spazio di archiviazione massimo assegnato da ciascun nodo è lo stesso di una licenza di produzione

Passa a una licenza di produzione

È possibile aggiornare un cluster di valutazione ONTAP Select per utilizzare una licenza di produzione. È necessario tenere presente le seguenti restrizioni:

- È necessario utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy per eseguire l'aggiornamento della licenza
- È possibile utilizzare una licenza Capacity Tier, tuttavia la licenza Capacity Pools non è supportata
- Ogni nodo deve avere abbastanza spazio di archiviazione allocato per supportare il minimo richiesto per una licenza di produzione, in base alle dimensioni del cluster

Vedere ["Convertire una licenza di valutazione in una licenza di produzione"](#) per maggiori informazioni.

Informazioni correlate

- ["Scopri di più sulle licenze per le distribuzioni di produzione"](#)
- ["Distribuisci un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select"](#)

ONTAP Select le licenze acquistate per le distribuzioni di produzione

Dopo aver stabilito che ONTAP Select è adatto alla tua organizzazione, puoi acquistare le licenze necessarie per supportare un'implementazione di produzione. Devi scegliere il modello di licenza Capacity Tiers o Capacity Pools, nonché la capacità di storage per ogni implementazione.

Caratteristiche comuni delle licenze

I modelli di licenza *Capacity Tiers* e *Capacity Pool* sono molto diversi sotto diversi aspetti. Tuttavia, condividono diverse caratteristiche comuni, tra cui:

- Quando si distribuisce ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una o più licenze in base alle esigenze.
- La capacità di archiviazione per una licenza viene assegnata in incrementi di 1 TB.
- La capacità di archiviazione identifica la capacità grezza e corrisponde alla dimensione totale consentita dei dischi dati disponibili per la macchina virtuale ONTAP Select .
- Sono supportate tutte le offerte di licenza della piattaforma (standard, premium, premium XL).
- Per ricevere assistenza quando si acquisiscono le licenze necessarie, è necessario contattare il team o il partner del proprio account NetApp .
- È necessario caricare i file di licenza nell'utilità di amministrazione Deploy, che quindi applica le licenze in base al modello di licenza.
- Dopo aver installato e applicato una licenza, puoi aggiungere ulteriore capacità contattando il team o il partner del tuo account NetApp per ottenere una licenza aggiornata.
- Entrambi i nodi in una coppia HA devono avere la stessa capacità di archiviazione e di licenza.
- Un nodo ONTAP Select inizialmente distribuito con una licenza acquistata non può essere convertito in una licenza di valutazione.

Modello di licenza Capacity Tiers

Il modello di licenza Capacity Tiers presenta diverse caratteristiche esclusive, tra cui:

- È necessario acquistare una licenza per ogni nodo ONTAP Select .
- La quantità minima acquistabile è 1 TB.
- Ogni licenza Capacity Tier ha una capacità di archiviazione ed è bloccata su un nodo specifico.

- Per ogni nodo ONTAP Select NetApp genera un numero di serie di licenza a nove cifre.
- Lo spazio di archiviazione assegnato a un nodo è perpetuo (non è necessario alcun rinnovo).
- Il numero di serie del nodo è composto da nove cifre ed è uguale al numero di serie della licenza.
- È possibile applicare il file di licenza durante la distribuzione del cluster o entro 30 giorni dalla creazione di un cluster.

Modello di licenza per i pool di capacità

Il modello di licenza Capacity Pools presenta diverse caratteristiche esclusive, tra cui:

- È necessario acquistare una licenza per ogni Capacity Pool condiviso.
- La quantità minima acquistabile è di 2 TB.
- Ogni licenza Capacity Pool ha una capacità di archiviazione ed è bloccata su una specifica istanza di License Manager.
- Per ogni Capacity Pool NetApp genera un numero di serie di licenza a nove cifre.
- Lo spazio di archiviazione assegnato a un Capacity Pool è valido solo per un periodo di tempo specifico in base all'acquisto (rinnovo richiesto).
- Il numero di serie del nodo è composto da venti cifre e viene generato da License Manager in base al numero di serie della licenza Capacity Pool.
- Ogni nodo affitta automaticamente la capacità di archiviazione per i propri aggregati di dati locali da un Capacity Pool condiviso.

Per maggiori dettagli sul modello di licenza Capacity Pools, vedere *Modello di licenza Capacity Pools* per maggiori informazioni.

Scopri le offerte di licenze di piattaforma per ONTAP Select

È possibile acquistare una licenza ONTAP Select Capacity Tier o Capacity Pool nei livelli Standard, Premium o Premium XL. Queste offerte di licenza determinano le capacità degli host su cui si distribuisce ONTAP Select.

Cosa offre un'offerta di licenza di piattaforma

Un'offerta di licenza specifica definisce e limita le capacità dell'host hypervisor in due aree:

- Tipo di istanza (CPU, memoria)
- Caratteristiche aggiuntive

Le licenze sono organizzate in ordine crescente di capacità, da Standard a Premium XL. In generale, l'opzione di licenza scelta garantisce le capacità di quel livello e di tutti i livelli inferiori. Ad esempio, il livello Premium offre le capacità sia di Premium che di Standard.

Offerte di licenze di piattaforma

Sono disponibili tre offerte di licenze di piattaforma.

Standard

L'offerta standard fornisce le seguenti funzionalità:

- Solo tipo di istanza piccola
- Solo unità disco rigido (HDD)
- Solo controller RAID hardware locale
- vNAS

Premio

L'offerta premium offre le seguenti funzionalità:

- Tipo di istanza piccola o media
- Unità disco rigido (HDD) o unità a stato solido (SSD)
- Controller RAID hardware locale o RAID software
- vNAS
- MetroCluster SDS

Premium XL

L'offerta premium XL offre le seguenti funzionalità:

- Tipo di istanza piccola, media o grande
- HDD, SSD o unità NVMe
- Controller RAID hardware locale o RAID software
- vNAS
- MetroCluster SDS



L'utilizzo di unità di tipo large instance o NVMe in una configurazione SW-RAID non è supportato su Kernel-Based Virtual Machine (KVM).

Confronta il supporto hardware per le offerte di licenze di piattaforma

Le licenze standard, premium e premium XL supportano un'ampia gamma di hardware e software. Per informazioni aggiornate sulle versioni hardware e software, consultare ["Strumento di matrice di interoperabilità"](#)

Elemento principale

Tipo di elemento principale	Descrizione
Protocolli host	NFS, SMB/CIFS, iSCSI e NVMe su TCP
Opzioni di distribuzione	Nodo singolo Cluster a due nodi (coppia HA) Cluster a quattro, sei o otto nodi
Capacità supportata (per nodo)	Fino a 400 TB di dati grezzi (ESXi e KVM)

Hardware

Tipo di hardware	Descrizione		
Dimensione dell'istanza	Piccolo	Medio	Grande
famiglia di CPU	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o successivo	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o successivo	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o successivo
ONTAP Select CPU/memoria	4 CPU virtuali (vCPU) / 16 GB di RAM	8 vCPU / 64 GB di RAM	16 vCPU / 128 GB di RAM
Requisiti minimi di CPU/memoria host ¹	6 core / 24 GB di RAM	10 core / 72 GB di RAM	18 core / 136 GB di RAM
Rete (per nodo)	Minimo due porte 1GbE per un cluster a nodo singolo Minimo quattro porte 1GbE per un cluster a due nodi (coppia HA) Minimo due porte 10GbE per un cluster a quattro, sei o otto nodi		

¹ Presuppone due core e 8 GB di RAM per l'hypervisor.

Tipo di archiviazione

Nella tabella seguente è indicato il tipo di licenza minimo richiesto per lo spazio di archiviazione specificato.

Tipo di archiviazione	Descrizione		
Tipo di licenza	Standard	Premio	Premium XL
Dimensione dell'istanza	Piccolo	Piccole e medie	Piccola, media e grande
DAS locale con controller RAID hardware	8 - 60 unità	8 - 60 unità	8 - 60 unità
HDD (SAS, NL-SAS, SATA)	Non applicabile	4 - 60 unità	4 - 60 unità
SSD (SAS)	Non applicabile	4 - 60 unità (solo SSD)	4 - 60 unità (solo SSD)
DAS locale con RAID software	Non applicabile	Non applicabile	4 - 14 unità (solo NVMe)

Array esterni ¹	I datastore ospitati su array esterni sono connessi tramite FC, FCoE, iSCSI e NFS (NFS non è supportato per KVM). Questi datastore offrono elevata disponibilità e resilienza.
----------------------------	--

¹ Il supporto del protocollo array esterno riflette la connettività di archiviazione in rete.

Software

Tipo di software	Descrizione
Supporto hypervisor (VMware)	VMware vSphere 7.0GA e aggiornamenti da 1 a 3C VMware vSphere 8.0GA e aggiornamenti da 1 a 3
Supporto hypervisor (KVM)	RedHat Enterprise Linux a 64 bit (KVM) 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 e 8.6 Rocky Linux (KVM) 9 e 8
Software di gestione	Suite di gestione NetApp Active IQ Unified Manager ONTAP Select Deploy Utility SnapCenter (facoltativo)

Informazioni correlate

["Scopri di più sui tipi di licenza Capacity Tier e Capacity Pool"](#) .

Modello di licenza per i pool di capacità

Dettagli operativi per il modello di licenza ONTAP Select Capacity Pools

Il modello di licenza Capacity Pools è diverso dal modello Capacity Tiers. Invece di dedicare la capacità di storage a ciascun singolo nodo, la capacità di storage viene allocata a un pool e condivisa tra più nodi. Sono stati creati componenti e processi aggiuntivi per supportare il modello Capacity Pools.

Gestore delle licenze

License Manager viene eseguito come processo separato all'interno di ogni istanza dell'utilità di amministrazione Deploy. Alcune delle funzioni fornite da LM includono:

- Generare un numero di serie univoco di venti cifre per ciascun nodo in base al numero di serie della licenza Capacity Pool
- Crea contratti di locazione per la capacità dai pool di capacità condivisi in base alle richieste dei nodi ONTAP Select
- Segnala le informazioni sull'utilizzo del pool tramite l'interfaccia utente Deploy

Caratteristiche del contratto di locazione

Lo spazio di archiviazione allocato per ogni aggregato di dati su un nodo che utilizza una licenza Capacity Pool deve avere un lease associato. Il nodo richiede un lease di spazio di archiviazione e, se la capacità è disponibile, License Manager risponde con un lease. Ogni lease ha i seguenti attributi espliciti o impliciti:

- License Manager Ogni nodo ONTAP Select è associato a un'istanza di License Manager
- Pool di capacità Ogni nodo ONTAP Select è associato a un pool di capacità

- Assegnazione dello spazio di archiviazione Nel contratto di locazione viene assegnato un valore di capacità specifico
- Data e ora di scadenza I contratti di locazione hanno una durata compresa tra un'ora e sette giorni, a seconda della configurazione dell'utente.

ID blocco licenza

Ogni istanza di License Manager, e quindi ogni istanza dell'utility Deploy corrispondente, è identificata da un numero univoco a 128 bit. Questo numero viene combinato con il numero di serie della licenza Capacity Pool a nove cifre per bloccare il pool a una specifica istanza di License Manager (che è di fatto un'istanza di Deploy). È necessario fornire entrambi i valori sul sito di supporto NetApp durante la generazione del file di licenza NetApp (NLF).

È possibile determinare l'ID di blocco della licenza per l'istanza di Deploy tramite l'interfaccia utente Web nei seguenti modi:

- Pagina introduttiva Questa pagina viene visualizzata al primo accesso a Deploy. È anche possibile visualizzare la pagina facendo clic sul menu a discesa in alto a destra della pagina e selezionando "Introduzione". Il LLID viene visualizzato nella sezione "Aggiungi licenze".
- Amministrazione Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina, quindi fare clic su **Sistemi e Impostazioni**.

Operazioni di leasing di base

Un nodo ONTAP Select deve individuare o richiedere un lease di capacità valido ogni volta che un aggregato di dati viene creato, espanso o modificato. È possibile utilizzare un lease ottenuto da una richiesta precedente ancora valido oppure, se necessario, richiederne uno nuovo. Il nodo ONTAP Select esegue i seguenti passaggi per individuare un lease di Capacity Pool:

1. Se nel nodo è presente un contratto di locazione esistente, questo viene utilizzato a condizione che siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:
 - Il contratto di locazione non è scaduto
 - La richiesta di stoccaggio per l'aggregato non supera la capacità di locazione
2. Se non è possibile individuare un lease esistente, il nodo richiede un nuovo lease al License Manager.

Restituire la capacità di archiviazione a un pool di capacità

La capacità di storage viene allocata da un Capacity Pool in base alle esigenze e ogni nuova richiesta può ridurre lo spazio di storage disponibile nel pool. La capacità di storage viene restituita al pool in diverse situazioni, tra cui:

- Il contratto di locazione per un aggregato di dati scade e non viene rinnovato dal nodo
- L'aggregato di dati è stato eliminato



Se una macchina virtuale ONTAP Select viene eliminata, tutti i lease attivi rimangono validi fino alla loro scadenza. Quando ciò accade, la capacità viene restituita al pool.

Numeri di serie dei nodi per il modello di licenza ONTAP Select Capacity Pools

Con il modello di licenza Capacity Tiers, il numero di serie del nodo a nove cifre è lo stesso del numero di serie della licenza assegnato al nodo. Tuttavia, i numeri di serie

assegnati ai nodi utilizzando il modello di licenza Capacity Pools hanno un formato diverso.

Il numero di serie di un nodo che utilizza la licenza Capacity Pools ha il seguente formato:

999 pppppppppp nnnnnnnn



Per maggiore chiarezza sono stati aggiunti degli spazi, che però non fanno parte del numero di serie effettivo.

Ogni sezione del numero di serie del nodo è descritta nella tabella seguente, da sinistra a destra.

Sezione	Descrizione
'999'	Valore costante a tre cifre riservato da NetApp.
pppppppppp	Numero di serie della licenza variabile a nove cifre assegnato al Capacity Pool da NetApp
nnnnnnnn	Valore variabile di otto cifre generato da License Manager per ciascun nodo che utilizza il Capacity Pool



Attenzione: quando si apre un caso con il supporto NetApp relativo a un nodo che utilizza una licenza Capacity Pool, non è possibile fornire il numero di serie completo del nodo a venti cifre. È invece necessario fornire il numero di serie della licenza Capacity Pool a nove cifre. È possibile ricavare il numero di serie della licenza dal numero di serie del nodo, come mostrato sopra. Saltare le prime tre cifre del numero di serie del nodo ('999') ed estrarre le nove cifre successive (pppppppppp).

Limitazioni di distribuzione per la licenza ONTAP Select Capacity Pools

Di seguito sono riportate le restrizioni applicabili quando si utilizza il modello di licenza Capacity Pool.

Modello di licenza coerente per cluster

Tutti i nodi all'interno di un singolo cluster ONTAP Select devono utilizzare lo stesso modello di licenza, ovvero Capacity Tiers o Capacity Pool. Non è possibile combinare i tipi di licenza per i nodi all'interno di un singolo cluster.

Tutti i nodi in un cluster utilizzano la stessa istanza di License Manager

Tutti i nodi con una licenza Capacity Pool in un cluster ONTAP Select devono utilizzare la stessa istanza di License Manager. Poiché all'interno di ogni istanza di Deploy è presente un'istanza di License Manager, questa restrizione ribadisce il requisito esistente secondo cui tutti i nodi di un cluster devono essere gestiti dalla stessa istanza di Deploy.

Un pool di capacità per nodo

Ogni nodo può affittare lo storage da un solo Capacity Pool. Un nodo non può utilizzare due o più pool.

Stesso pool per i nodi in una coppia HA

Entrambi i nodi di una singola coppia HA devono affittare lo storage dallo stesso Capacity Pool. Tuttavia, diverse coppie HA all'interno dello stesso cluster possono affittare lo storage da pool diversi gestiti dallo stesso License Manager.

Durata della licenza di archiviazione

Quando si acquista una licenza di storage da NetApp, è necessario scegliere una durata. Ad esempio, una licenza potrebbe essere valida per un anno.

Durata del leasing dell'aggregato di dati

Quando un nodo ONTAP Select richiede un lease di storage per un aggregato di dati, License Manager fornisce un lease per una durata specifica in base alla configurazione del Capacity Pool. È possibile configurare la durata del lease per ciascun pool tra un'ora e sette giorni. La durata predefinita del lease è di 24 ore.

Indirizzo IP statico assegnato a Deploy

Quando si utilizza la licenza Capacity Pools, è necessario assegnare un indirizzo IP statico all'utilità di amministrazione Deploy.

Confronta le ONTAP Select Capacity Pools e Capacity Tiers

La tabella seguente confronta i due modelli di licenza di produzione supportati da ONTAP Select.

	Livelli di capacità	Pool di capacità
Numero di serie della licenza	Nove cifre generate da NetApp e assegnate a un nodo	Nove cifre generate da NetApp e assegnate a un Capacity Pool
Blocco della licenza	Bloccato sul nodo ONTAP Select	Bloccato all'istanza di License Manager
Durata della licenza	Perpetuo (nessun rinnovo richiesto)	Durata fissa in base all'acquisto (rinnovo obbligatorio)
Durata del contratto di locazione per l'aggregazione dei dati	Non applicabile	Da un'ora a sette giorni
Numero di serie del nodo	Nove cifre e pari al numero di serie della licenza	Venti cifre e generato da License Manager
Supporto	Aggiuntivo e limitato nel tempo	Incluso e co-definito
Tipi di licenza	Standard, premium, premium XL	Standard, premium, premium XL
Licenza di valutazione disponibile	Sì	Sì
Valutazione per l'aggiornamento della produzione	Sì	NO
ONTAP Select la dimensione della macchina virtuale (da piccola a media, da media a grande)	Sì	Sì
Esecuzione: patente scaduta	N / A	Sì (nessun periodo di grazia)

Riepilogo dei vantaggi della licenza ONTAP Select Capacity Pools

Esistono diversi vantaggi nell'utilizzare il modello di licenza Capacity Pools anziché il modello di licenza Capacity Tiers.

Utilizzo più efficiente della capacità di archiviazione

Utilizzando la licenza Capacity Tiers, si alloca una capacità di storage fissa a ciascun nodo. Lo spazio inutilizzato non può essere condiviso con gli altri nodi e viene di fatto sprecato. Con la licenza Capacity Pools, ogni nodo consuma solo la capacità di cui ha bisogno, in base alla dimensione degli aggregati di dati.

E poiché la capacità è ancorata a un pool centrale, può essere condivisa tra molti nodi della tua organizzazione.

Costi amministrativi notevolmente ridotti con conseguente riduzione dei costi

Se si utilizzano licenze Capacity Tier, è necessario ottenere e installare una licenza per ogni nodo. Quando si utilizzano Capacity Pool, è disponibile una licenza per ogni pool condiviso. Questo può ridurre drasticamente il sovraccarico amministrativo e i costi.

Metriche di utilizzo migliorate

L'interfaccia utente web di Deploy fornisce informazioni avanzate sull'utilizzo dei Capacity Pool. È possibile determinare rapidamente la quantità di storage utilizzata e disponibile in un Capacity Pool, quali nodi utilizzano lo storage di un pool e da quali pool un cluster sta allocando capacità.

Acquistare

Flusso di lavoro per l'acquisto di una licenza ONTAP Select

Il seguente flusso di lavoro illustra il processo di acquisto e applicazione di una licenza per la distribuzione ONTAP Select. Quando si acquista una licenza, è necessario selezionare il modello di licenza e la capacità di archiviazione.

La procedura esatta varia a seconda che si utilizzi una licenza Capacity Tier o Capacity Pool:

Numero di serie della licenza a nove cifre

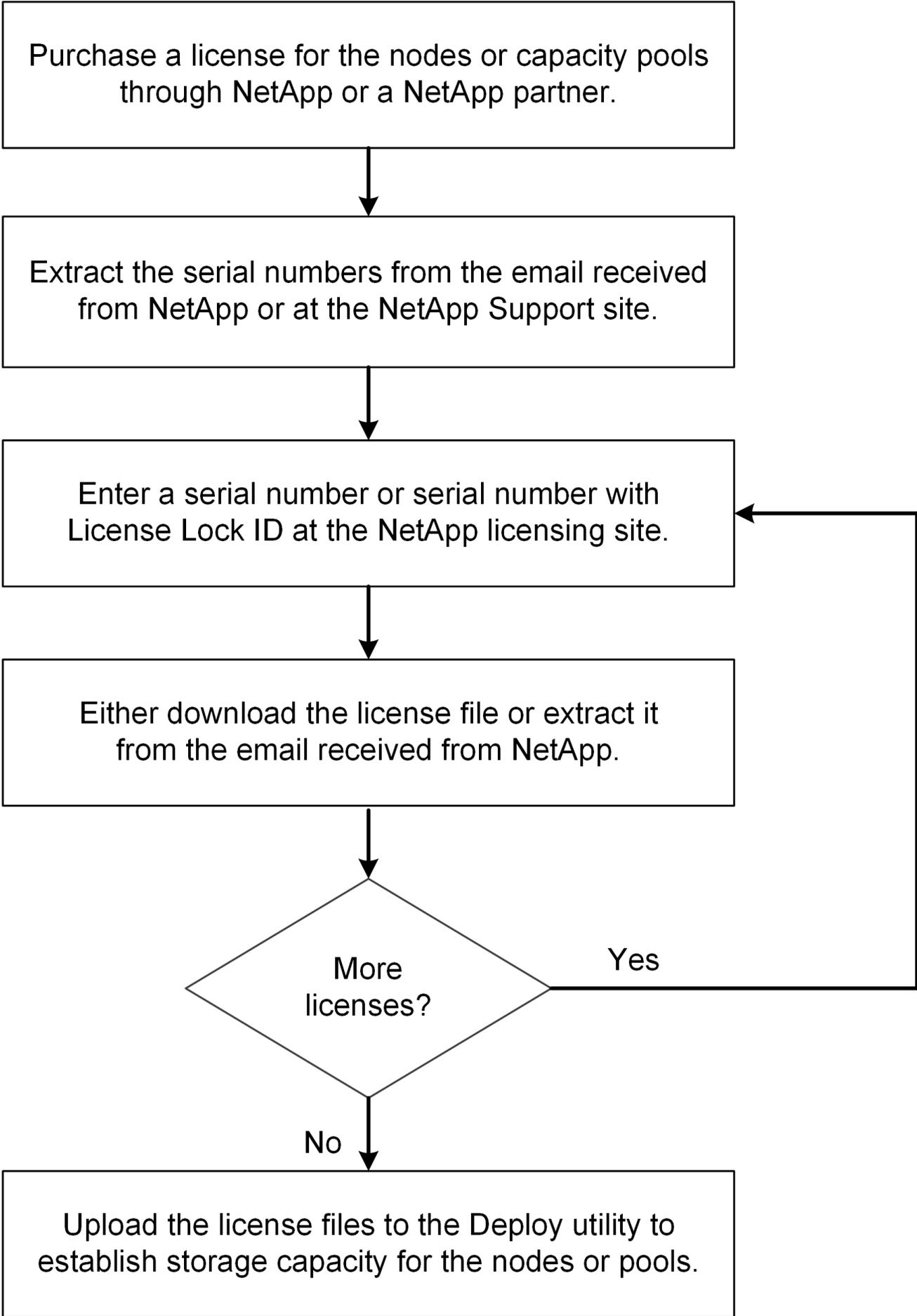
Il numero di serie si applica a un nodo (livelli di capacità) o a un pool di archiviazione (pool di capacità)

ID blocco licenza

È necessario disporre dell'ID di blocco della licenza per l'istanza di distribuzione quando si utilizza una licenza Capacity Pool

Sito web di licenza

Ottieni una licenza Capacity Tier e Capacity Pool su diversi siti web



Informazioni correlate

["Licenze ONTAP Select"](#)

Acquisisci una licenza ONTAP Select Capacity Tier

Quando si utilizza la licenza Capacity Tiers, è necessario acquisire un file di licenza per ciascun nodo ONTAP Select . Il file di licenza definisce la capacità di storage del nodo ed è vincolato al nodo tramite il numero di serie univoco di nove cifre assegnato da NetApp.

Prima di iniziare

È necessario disporre del numero di serie della licenza a nove cifre assegnato al nodo da NetApp. Prima di tentare di acquisire un file di licenza, è necessario attendere almeno ventiquattro ore dalla data di spedizione dell'ordine di acquisto.

Informazioni su questo compito

È necessario eseguire questa attività per ogni nodo ONTAP Select che richiede una licenza Capacity Tier.

Passi

1. Accedi al sito delle licenze ONTAP Select tramite un browser web:

<https://register.netapp.com/register/getlicensefile>

2. Sign in utilizzando le credenziali del tuo account NetApp .
3. Nella pagina **Generatore di licenze**, seleziona l'offerta di licenza desiderata dalla casella a discesa.
4. Compilare i campi rimanenti nella stessa pagina, incluso il **Numero di serie del prodotto**, che è il numero di serie del nodo ONTAP Select .
5. Fare clic su **Invia**.
6. Dopo aver convalidato la richiesta, seleziona il metodo di consegna della licenza.

Puoi cliccare su **Scarica licenza** o su **Invia licenza via email**.

7. Conferma di aver ricevuto il file di licenza in base al metodo di consegna selezionato.

Dopo aver finito

È necessario caricare il file di licenza nell'utilità di amministrazione Deploy prima di poterlo applicare a un nodo ONTAP Select .

Acquisisci una licenza ONTAP Select Capacity Pool

È necessario acquisire un file di licenza per ogni Capacity Pool utilizzato dai nodi ONTAP Select . Il file di licenza definisce la capacità di storage e la scadenza del pool. È bloccato sul License Manager tramite una combinazione del numero di serie univoco della licenza assegnato da NetApp e dell'ID di blocco della licenza associato all'istanza di distribuzione.

Prima di iniziare

È necessario disporre del numero di serie di nove cifre della licenza assegnato al Capacity Pool da NetApp. Prima di tentare di acquisire un file di licenza, è necessario attendere almeno ventiquattro ore dalla data di spedizione dell'ordine di acquisto.

Informazioni su questo compito

È necessario eseguire questa attività per ogni Capacity Pool utilizzato dai nodi ONTAP Select .

Passi

1. Accedi al sito di supporto NetApp tramite un browser Web ed effettua l'accesso.
2. Fare clic su **Sistemi** in alto e quindi su **Licenze software**.
3. Digitare il numero di serie della licenza per il Capacity Pool e fare clic su **Vai!**.
4. Nella pagina dei dettagli della licenza, vai alla colonna **Dettagli prodotto**.
5. Fare clic su *Ottieni file di licenza NetApp * nella riga appropriata.
6. Digitare l'ID di blocco della licenza per l'istanza ONTAP Select Deploy e fare clic su **Invia**.
7. Seleziona il metodo di consegna appropriato e clicca su **Invia**.
8. Fare clic su **OK** nella finestra di conferma della consegna.

Dopo aver finito

È necessario caricare il file di licenza nell'utilità di amministrazione Deploy prima che il Capacity Pool possa essere utilizzato da un nodo ONTAP Select .

Supporto ONTAP Select per le funzionalità ONTAP

ONTAP Select offre il supporto completo per la maggior parte delle funzionalità ONTAP . Molte delle funzionalità ONTAP vengono concesse in licenza automaticamente per ciascun nodo quando si implementa un cluster. Tuttavia, alcune funzionalità richiedono una licenza separata.



Le funzionalità ONTAP che hanno dipendenze specifiche dall'hardware in genere non sono supportate da ONTAP Select.

Funzionalità ONTAP abilitate automaticamente per impostazione predefinita

Le seguenti funzionalità ONTAP sono supportate da ONTAP Select e concesse in licenza per impostazione predefinita:

- Protezione autonoma dal ransomware (ARP) (aggiornamenti manuali)
- CIFS
- Deduplicazione e compressione
- FlexCache
- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- Crittografia del volume NetApp (solo paesi senza restrizioni)
- NFS
- NVMe su TCP
- Capacità multitenancy ONTAP

- ONTAP S3
- SnapMirror
- S3 SnapMirror
- SnapRestore
- SnapVault
- Ripristino di emergenza della VM di archiviazione (SVM DR)



ONTAP Select supporta SVM DR sia come sorgente che come destinazione, con un massimo di 16 relazioni. Il supporto SVM DR è limitato all'utilizzo della versione ONTAP sorgente fino alle versioni +2. Ad esempio, la sorgente ONTAP Select 9.12.1 può connettersi alle versioni ONTAP di destinazione 9.12.1, 9.13.1 o 9.14.1.

Funzionalità ONTAP concesse in licenza separatamente

È necessario acquistare una licenza separata per qualsiasi funzionalità ONTAP non abilitata per impostazione predefinita, tra cui:

- FabricPool
- MetroCluster SDS (offerta di licenza premium ONTAP Select)
- SnapLock Enterprise (SnapLock Compliance non è supportato per ONTAP Select)
 - Copie istantanee antimanomissione



Quando si utilizza StorageGRID non è necessaria una licenza FabricPool .

Informazioni correlate

- ["Confronto ONTAP Select e ONTAP 9"](#)
- ["Chiavi di licenza NetApp ONTAP Master"](#)

Installare

Lista di controllo pre-installazione

Lista di controllo per la preparazione dell'ospite

Checklist di configurazione e preparazione dell'host KVM per ONTAP Select

Preparare ogni host hypervisor KVM in cui verrà distribuito un nodo ONTAP Select . Durante la preparazione degli host, valutare attentamente l'ambiente di distribuzione per assicurarsi che siano configurati correttamente e pronti a supportare la distribuzione di un cluster ONTAP Select .



L'utility di amministrazione ONTAP Select Deploy non esegue la configurazione di rete e storage richiesta per gli host hypervisor. È necessario preparare manualmente ciascun host prima di distribuire un cluster ONTAP Select .

Passaggio 1: preparare l'host dell'hypervisor KVM

È necessario preparare ciascuno dei server KVM Linux su cui è distribuito un nodo ONTAP Select . È inoltre necessario preparare il server su cui è distribuita l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Passi

1. Installa Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

Installare il sistema operativo RHEL utilizzando l'immagine ISO. Vedere "[informazioni sulla compatibilità del software per gli hypervisor](#)" per un elenco delle versioni RHEL supportate. Durante l'installazione, configurare il sistema come segue:

- a. Selezionare Predefinito come criterio di sicurezza.
- b. Selezionare la selezione software Host virtualizzato.
- c. Verificare che la destinazione sia il disco di avvio locale e non un RAID LUN utilizzato da ONTAP Select.
- d. Verificare che l'interfaccia di gestione dell'host sia attiva dopo l'avvio del sistema.



È possibile modificare il file di configurazione di rete corretto in `/etc/sysconfig/network-scripts` e quindi richiamare l'interfaccia utilizzando `ifup` comando.

2. Installare i pacchetti aggiuntivi richiesti per ONTAP Select.

ONTAP Select richiede diversi pacchetti software aggiuntivi. L'elenco esatto dei pacchetti varia in base alla versione di Linux in uso. Come primo passo, verifica che il repository yum sia disponibile sul tuo server. Se non è disponibile, puoi recuperarlo utilizzando `wget your_repository_location` comando.



Alcuni dei pacchetti richiesti potrebbero essere già installati se si è scelto l'host virtualizzato per la selezione del software durante l'installazione del server Linux. Potrebbe essere necessario installare il pacchetto `openvswitch` dal codice sorgente, come descritto in "[Apri la documentazione di vSwitch](#)" .

Per ulteriori informazioni sui pacchetti necessari e altri requisiti di configurazione, vedere ["Strumento di matrice di interoperabilità"](#) .

3. Configurare i pool di archiviazione.

Un pool di archiviazione ONTAP Select è un contenitore di dati logico che astrae lo storage fisico sottostante. È necessario gestire i pool di archiviazione sugli host KVM in cui è distribuito ONTAP Select .

Passaggio 2: creare un pool di archiviazione

Creare almeno uno storage pool in ogni nodo ONTAP Select . Se si utilizza un RAID software anziché un RAID hardware locale, i dischi di storage vengono collegati al nodo per gli aggregati radice e dati. In questo caso, è comunque necessario creare uno storage pool per i dati di sistema.

Prima di iniziare

Verificare di poter accedere alla CLI Linux sull'host in cui è distribuito ONTAP Select .

Informazioni su questo compito

L'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy prevede che la posizione di destinazione per il pool di archiviazione sia specificata come `/dev/<pool_name>` , Dove `<pool_name>` è un nome di pool univoco sull'host.



Quando viene creato un pool di archiviazione, viene allocata l'intera capacità della LUN.

Passi

1. Visualizza i dispositivi locali sull'host Linux e scegli il LUN che conterrà il pool di archiviazione:

```
lsblk
```

È probabile che il LUN appropriato sia il dispositivo con la maggiore capacità di archiviazione.

2. Definire il pool di archiviazione sul dispositivo:

```
virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
--target=/dev/<pool_name>
```

Per esempio:

```
virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
--target=/dev/select_pool
```

3. Creare il pool di archiviazione:

```
virsh pool-build <pool_name>
```

4. Avviare il pool di archiviazione:

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. Configurare il pool di archiviazione in modo che si avvii automaticamente all'avvio del sistema:

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. Verificare che il pool di archiviazione sia stato creato:

```
virsh pool-list
```

Passaggio 3: Facoltativamente, eliminare un pool di archiviazione

È possibile eliminare un pool di archiviazione quando non è più necessario.

Prima di iniziare

Verificare di poter accedere alla CLI Linux in cui è distribuito ONTAP Select .

Informazioni su questo compito

L'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy prevede che la posizione di destinazione per il pool di archiviazione sia specificata come `/dev/<pool_name>` , Dove `<pool_name>` è un nome di pool univoco sull'host.

Passi

1. Verificare che il pool di archiviazione sia definito:

```
virsh pool-list
```

2. Distruggere il pool di archiviazione:

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. Non definire la configurazione per il pool di archiviazione inattivo:

```
virsh pool-undefine <pool_name>
```

4. Verificare che il pool di archiviazione sia stato rimosso dall'host:

```
virsh pool-list
```

5. Verificare che tutti i volumi logici per il gruppo di volumi del pool di archiviazione siano stati eliminati.

- a. Visualizza i volumi logici:

```
lvs
```

- b. Se esistono volumi logici per il pool, eliminarli:

```
lvremove <logical_volume_name>
```

6. Verificare che il gruppo di volumi sia stato eliminato:

- a. Visualizza i gruppi di volumi:

```
vgs
```

- b. Se esiste un gruppo di volumi per il pool, eliminarlo:

```
vgremove <volume_group_name>
```

7. Verificare che il volume fisico sia stato eliminato:

- a. Visualizza i volumi fisici:

```
pvs
```

- b. Se esiste un volume fisico per il pool, eliminarlo:

```
pvremove <physical_volume_name>
```

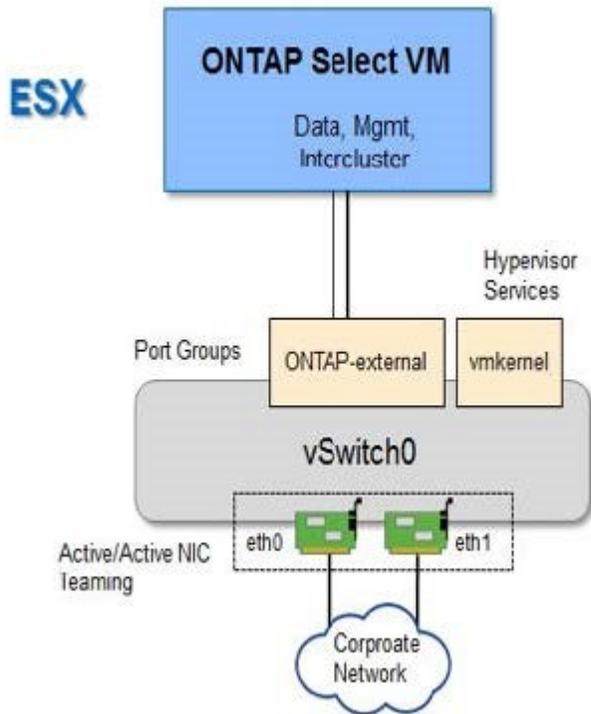
Passaggio 4: rivedere la configurazione del cluster ONTAP Select

È possibile implementare ONTAP Select come cluster multi-nodo o cluster a nodo singolo. In molti casi, un cluster multi-nodo è preferibile per la maggiore capacità di storage e la capacità di alta disponibilità (HA).

Le figure seguenti illustrano le reti ONTAP Select utilizzate con un cluster a nodo singolo e un cluster a quattro nodi per un host ESXi.

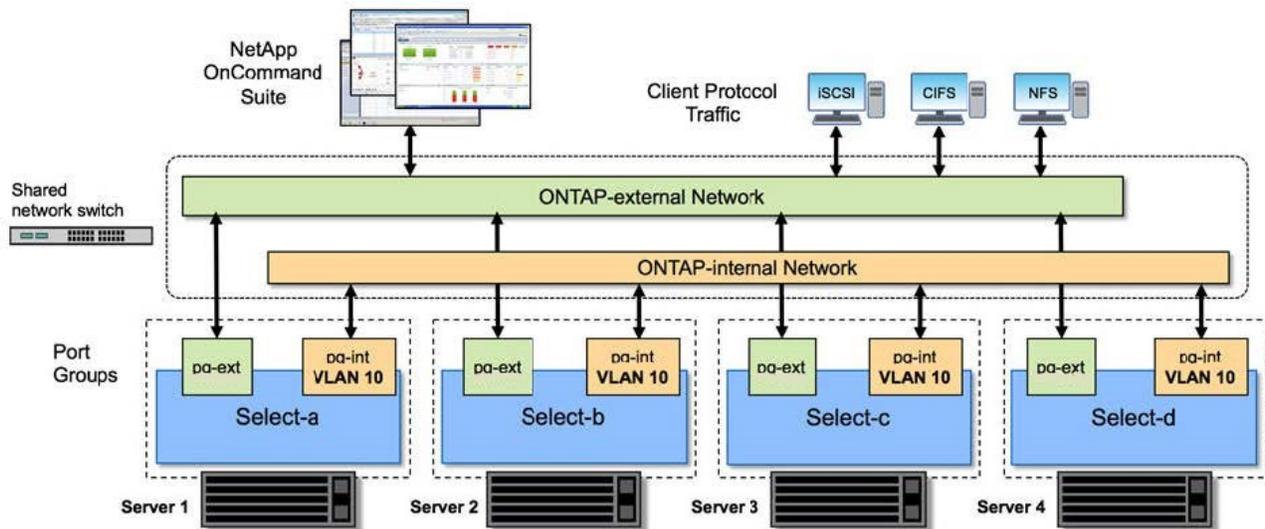
Cluster a nodo singolo

La figura seguente illustra un cluster a nodo singolo. La rete esterna trasporta il traffico client, di gestione e di replica tra cluster (SnapMirror/ SnapVault).



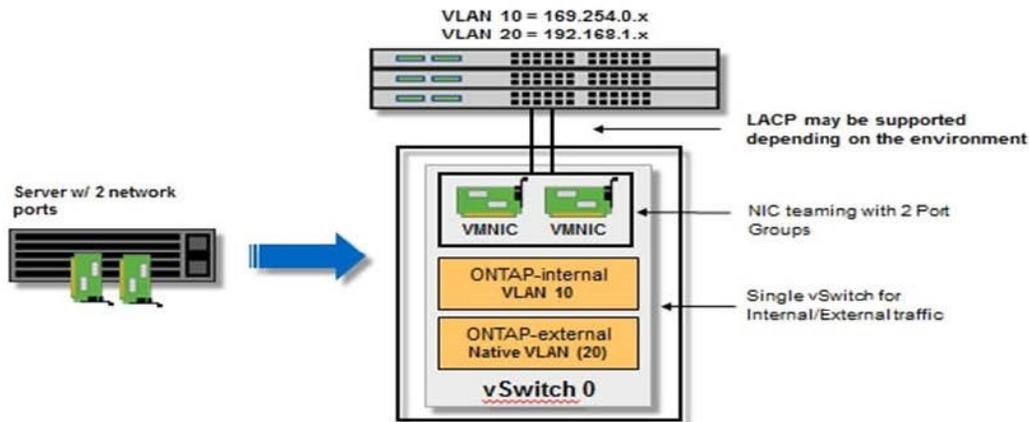
Cluster a quattro nodi

La figura seguente illustra un cluster a quattro nodi che mostra due reti. La rete interna consente la comunicazione tra i nodi a supporto dei servizi di rete del cluster ONTAP. La rete esterna trasporta il traffico client, di gestione e di replica tra cluster (SnapMirror/ SnapVault).



Singolo nodo all'interno di un cluster a quattro nodi

La figura seguente illustra la configurazione di rete tipica per una singola macchina virtuale ONTAP Select all'interno di un cluster a quattro nodi. Sono presenti due reti separate: ONTAP interna e ONTAP esterna.



Passaggio 5: configurare Open vSwitch

Utilizzare Open vSwitch per configurare uno switch definito dal software su ciascun nodo host KVM.

Prima di iniziare

Verificare che il gestore di rete sia disabilitato e che il servizio di rete Linux nativo sia abilitato.

Informazioni su questo compito

ONTAP Select richiede due reti separate, entrambe le quali utilizzano il port bonding per fornire funzionalità HA alle reti.

Passi

1. Verificare che Open vSwitch sia attivo sull'host:
 - a. Determina se Open vSwitch è in esecuzione:

```
systemctl status openvswitch
```

- b. Se Open vSwitch non è in esecuzione, avviarlo:

```
systemctl start openvswitch
```

2. Visualizza la configurazione di Open vSwitch:

```
ovs-vsctl show
```

La configurazione appare vuota se Open vSwitch non è già stato configurato sull'host.

3. Aggiungi una nuova istanza vSwitch:

```
ovs-vsctl add-br <bridge_name>
```

Per esempio:

```
ovs-vsctl add-br ontap-br
```

4. Disattivare le interfacce di rete:

```
ifdown <interface_1>  
ifdown <interface_2>
```

5. Combina i collegamenti utilizzando il protocollo LACP (Link Aggregation Control Protocol):

```
ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>  
<interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-  
time=fast
```



È necessario configurare un legame solo se è presente più di un'interfaccia.

6. Attivare le interfacce di rete:

```
ifup <interface_1>  
ifup <interface_2>
```

Checklist di configurazione e preparazione dell'host ESXi per ONTAP Select

Preparare ogni host hypervisor ESXi in cui verrà distribuito un nodo ONTAP Select . Durante la preparazione degli host, valutare attentamente l'ambiente di distribuzione per assicurarsi che siano configurati correttamente e pronti a supportare la distribuzione di un cluster ONTAP Select .



L'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy non esegue la configurazione di rete e storage richiesta per gli host hypervisor. È necessario preparare manualmente ciascun host prima di distribuire un cluster ONTAP Select .

Passaggio 1: preparare l'host dell'hypervisor ESXi

Verificare la configurazione per l'host ESXi e le porte del firewall.

Passi

1. Verificare che ogni ESXi sia configurato con quanto segue:
 - Un hypervisor preinstallato e supportato
 - Una licenza VMware vSphere
2. Verificare che lo stesso server vCenter possa gestire tutti gli host in cui è distribuito un nodo ONTAP Select all'interno del cluster.
3. Verificare che le porte del firewall siano configurate per consentire l'accesso a vSphere. Queste porte devono essere aperte per supportare la connettività seriale alle macchine virtuali ONTAP Select .

Raccomandato

NetApp consiglia di aprire le seguenti porte del firewall per consentire l'accesso a vSphere:

- Porte 7200 – 7400 (traffico sia in entrata che in uscita)

Predefinito

Per impostazione predefinita, VMware consente l'accesso alle seguenti porte:

- Porta 22 e porte 1024 – 65535 (traffico in entrata)
- Porte 0 – 65535 (traffico in uscita)

Per maggiori informazioni, vedere il "[Documentazione di Broadcom VMware vSphere](#)" .

4. Familiarizzare con i diritti vCenter richiesti. Vedere "[Server VMware vCenter](#)" per maggiori informazioni.

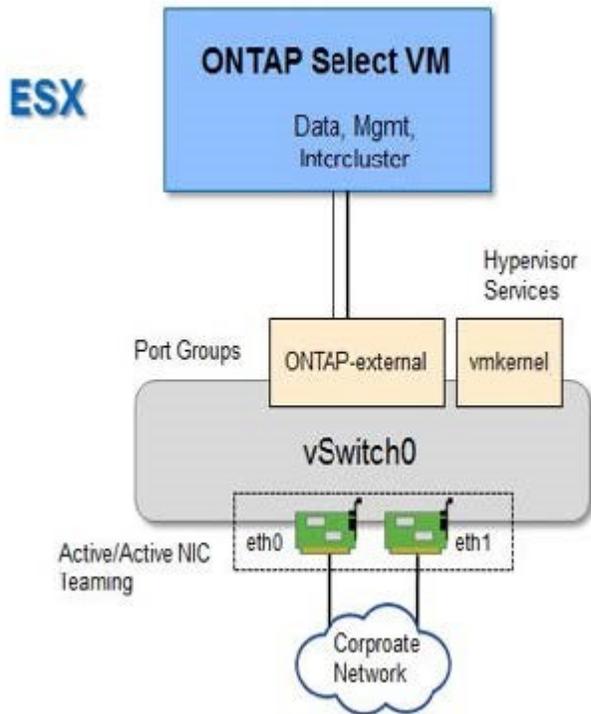
Passaggio 2: rivedere la configurazione del cluster ONTAP Select

È possibile implementare ONTAP Select come cluster multi-nodo o cluster a nodo singolo. In molti casi, un cluster multi-nodo è preferibile per la maggiore capacità di storage e la capacità di alta disponibilità (HA).

Le figure seguenti illustrano le reti ONTAP Select utilizzate con un cluster a nodo singolo e un cluster a quattro nodi.

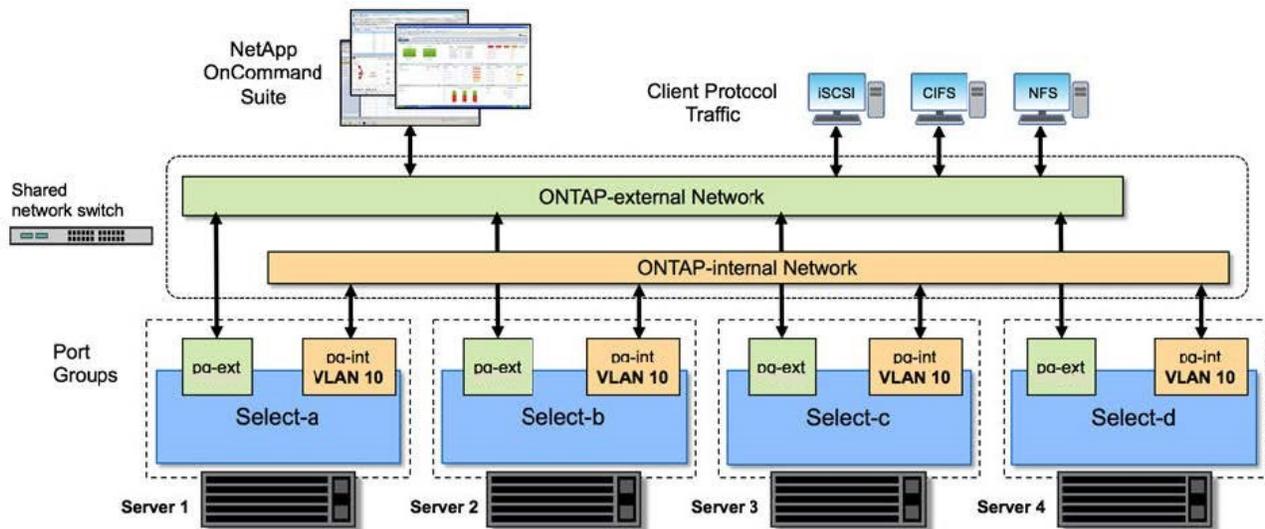
Cluster a nodo singolo

La figura seguente illustra un cluster a nodo singolo. La rete esterna trasporta il traffico client, di gestione e di replica tra cluster (SnapMirror/ SnapVault).



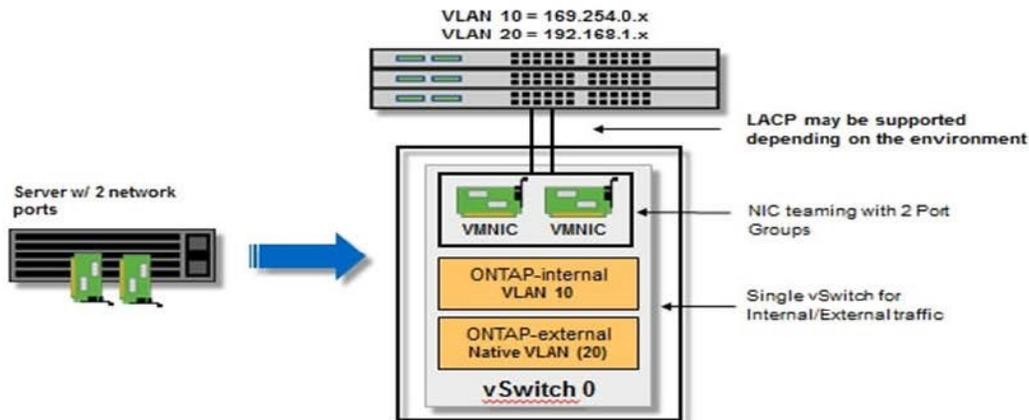
Cluster a quattro nodi

La figura seguente illustra un cluster a quattro nodi che mostra due reti. La rete interna consente la comunicazione tra i nodi a supporto dei servizi di rete del cluster ONTAP. La rete esterna trasporta il traffico client, di gestione e di replica tra cluster (SnapMirror/ SnapVault).



Singolo nodo all'interno di un cluster a quattro nodi

La figura seguente illustra la configurazione di rete tipica per una singola macchina virtuale ONTAP Select all'interno di un cluster a quattro nodi. Sono presenti due reti separate: ONTAP interna e ONTAP esterna.



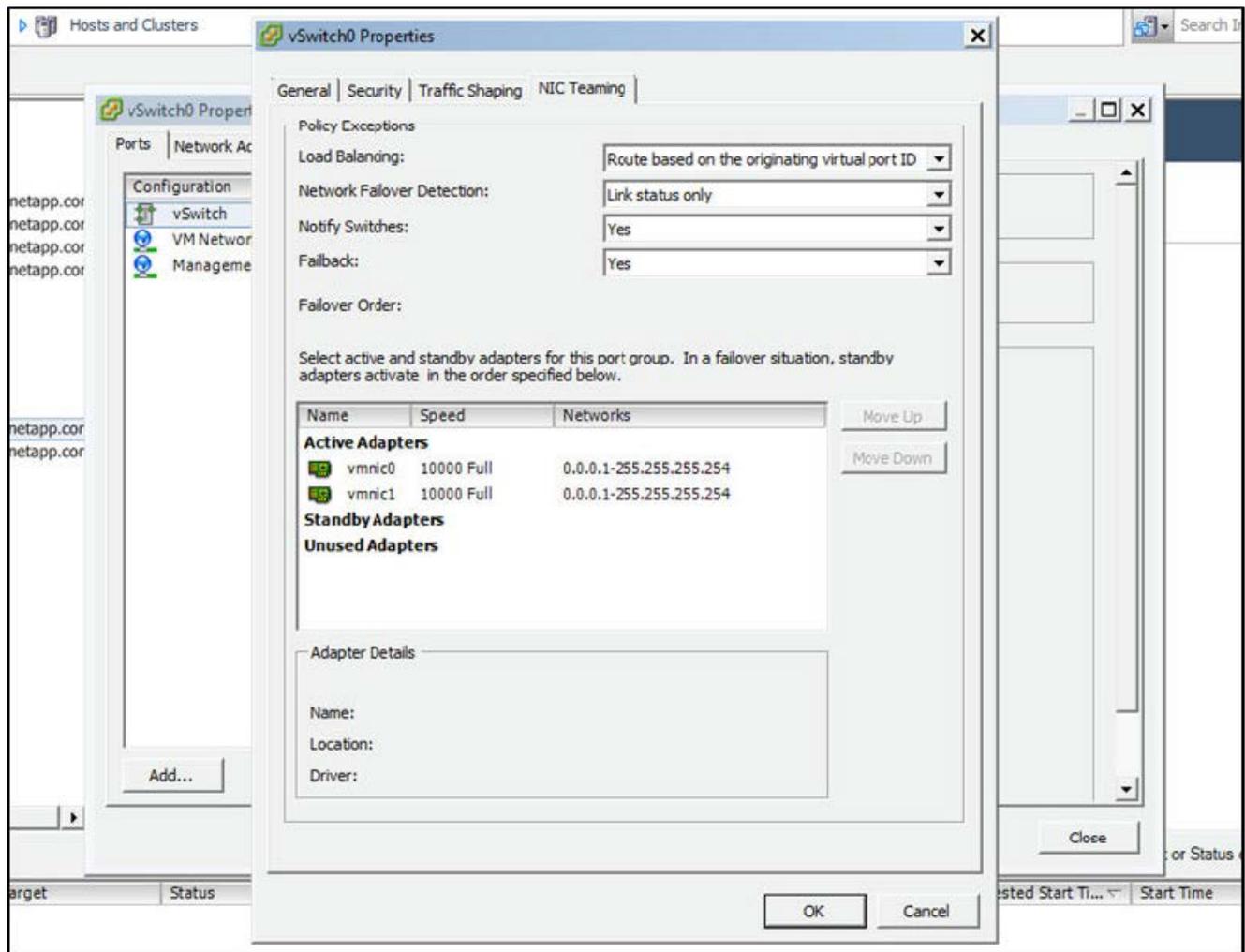
Passaggio 3: configurare Open vSwitch

Il vSwitch è il componente principale dell'hypervisor utilizzato per supportare la connettività per le reti interne ed esterne. Ci sono diversi aspetti da considerare nella configurazione di ogni vSwitch dell'hypervisor.

I passaggi seguenti riguardano la configurazione di un vSwitch per un host ESXi con due porte fisiche (2x10 Gb) in un tipico ambiente di rete.

Passi

1. ["Configurare un vSwitch e assegnare entrambe le porte al vSwitch"](#) .
2. ["Crea un team NIC utilizzando le due porte"](#) .
3. Impostare il criterio di bilanciamento del carico su "Instradamento basato sull'ID della porta virtuale di origine".
4. Contrassegnare entrambi gli adattatori come "attivi" oppure contrassegnare un adattatore come "attivo" e l'altro come "standby".
5. Impostare l'impostazione "Failback" su "Sì".



6. Configurare il vSwitch per utilizzare frame jumbo (9000 MTU).
7. Configurare un gruppo di porte sul vSwitch per il traffico interno (ONTAP-interno):
 - Il gruppo di porte è assegnato agli adattatori di rete virtuali ONTAP Select e0c-e0g utilizzati per il cluster, l'interconnessione HA e il mirroring del traffico.
 - Il gruppo di porte dovrebbe trovarsi su una VLAN non instradabile, poiché si prevede che questa rete sia privata. Per tenerne conto, è necessario aggiungere il tag VLAN appropriato al gruppo di porte.
 - Le impostazioni di bilanciamento del carico, failback e ordine di failover del gruppo di porte devono essere le stesse del vSwitch.
8. Configurare un gruppo di porte sul vSwitch per il traffico esterno (ONTAP-external):
 - Il gruppo di porte è assegnato agli adattatori di rete virtuali ONTAP Select e0a-e0c utilizzati per il traffico dati e di gestione.
 - Il gruppo di porte può trovarsi su una VLAN instradabile. A seconda dell'ambiente di rete, è necessario aggiungere anche un tag VLAN appropriato o configurare il gruppo di porte per il trunking VLAN.
 - Le impostazioni di bilanciamento del carico, failback e ordine di failover del gruppo di porte devono essere le stesse del vSwitch.

Informazioni richieste per l'installazione dell'utilità ONTAP Select Deploy

Prima di installare l'utilità di amministrazione Deploy in un ambiente hypervisor, rivedere le informazioni di configurazione richieste e le informazioni di configurazione di rete facoltative per preparare una distribuzione corretta.

Informazioni di configurazione richieste

Come parte della pianificazione della distribuzione, è necessario determinare le informazioni di configurazione richieste prima di installare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Informazioni richieste	Descrizione
Nome della macchina virtuale da distribuire	Identificatore da utilizzare per la macchina virtuale.
Nome dell'host dell'hypervisor	Identificatore per l'host dell'hypervisor VMware ESXi o KVM in cui è installata l'utilità Deploy.
Nome dell'archivio dati	Identificatore per l'archivio dati dell'hypervisor che contiene i file della macchina virtuale (sono richiesti circa 40 GB).
Rete per la macchina virtuale	Identificatore della rete a cui è connessa la macchina virtuale Deploy.

Informazioni facoltative sulla configurazione di rete

Per impostazione predefinita, la macchina virtuale Deploy è configurata tramite DHCP. Tuttavia, se necessario, è possibile configurare manualmente l'interfaccia di rete per la macchina virtuale.

Informazioni di rete	Descrizione
Nome host	Identificatore della macchina host.
Indirizzo IP dell'host	Indirizzo IPv4 statico della macchina host.
Maschera di sottorete	Maschera di sottorete, basata sulla rete di cui fa parte la macchina virtuale.
Portale	Gateway o router predefinito.
Server DNS primario	Server dei nomi di dominio primario.
Server DNS secondario	Server dei nomi di dominio secondario.
Cerca domini	Elenco dei domini di ricerca da utilizzare.

Informazioni richieste per l'installazione ONTAP Select

Come parte della preparazione per la distribuzione di un cluster ONTAP Select in un ambiente VMware, raccogliere le informazioni richieste quando si utilizza l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy per distribuire e configurare il cluster.

Alcune delle informazioni raccolte si applicano al cluster stesso, mentre altre si applicano ai singoli nodi del cluster.

Informazioni a livello di cluster

È necessario raccogliere informazioni relative al cluster ONTAP Select .

Informazioni sul cluster	Descrizione
Nome del cluster	Identificatore univoco del cluster.
Modalità di licenza	Licenza di valutazione o acquistata.
Configurazione IP per il cluster	Configurazione IP per i cluster e i nodi, inclusi: * Indirizzo IP di gestione del cluster * Maschera di sottorete * Gateway predefinito

Informazioni a livello di host

È necessario raccogliere informazioni relative a ciascuno dei nodi nel cluster ONTAP Select .

Informazioni sul cluster	Descrizione
Nome dell'host	Identificatore univoco dell'host.
Nome di dominio dell'host	Nome di dominio completamente qualificato dell'host.
Configurazione IP per i nodi	Indirizzo IP di gestione per ciascun nodo del cluster.
Nodo specchio	Nome del nodo associato nella coppia HA (solo cluster multi-nodo).
Pool di stoccaggio	Nome del pool di archiviazione utilizzato.
Dischi di archiviazione	Elenco dei dischi se si utilizza il RAID software.
Numero di serie	Se si esegue la distribuzione con una licenza acquistata, il numero di serie univoco di nove cifre fornito da NetApp.

Configurare un host ONTAP Select per utilizzare le unità NVMe

Se si prevede di utilizzare unità NVMe con RAID software, è necessario configurare l'host in modo che riconosca le unità.

Utilizzare il pass-through I/O VMDirectPath sui dispositivi NVMe per massimizzare l'efficienza dei dati. Questa impostazione espone le unità alla macchina virtuale ONTAP Select , consentendo a ONTAP di accedere direttamente al dispositivo tramite PCI.

Prima di iniziare

Assicurati che l'ambiente di distribuzione soddisfi i seguenti requisiti minimi:

- ONTAP Select 9.7 o versione successiva con un'utilità di amministrazione Deploy supportata
- Offerta di licenza della piattaforma Premium XL o licenza di valutazione di 90 giorni
- VMware ESXi versione 6.7 o successiva
- Dispositivi NVMe conformi alla specifica 1.0 o successiva

Segui il "[lista di controllo per la preparazione dell'ospite](#)" , rivedere il "[informazioni richieste per l'installazione dell'utilità Deploy](#)" , e il "[informazioni richieste per l'installazione ONTAP Select](#)" argomenti per maggiori informazioni.

Informazioni su questo compito

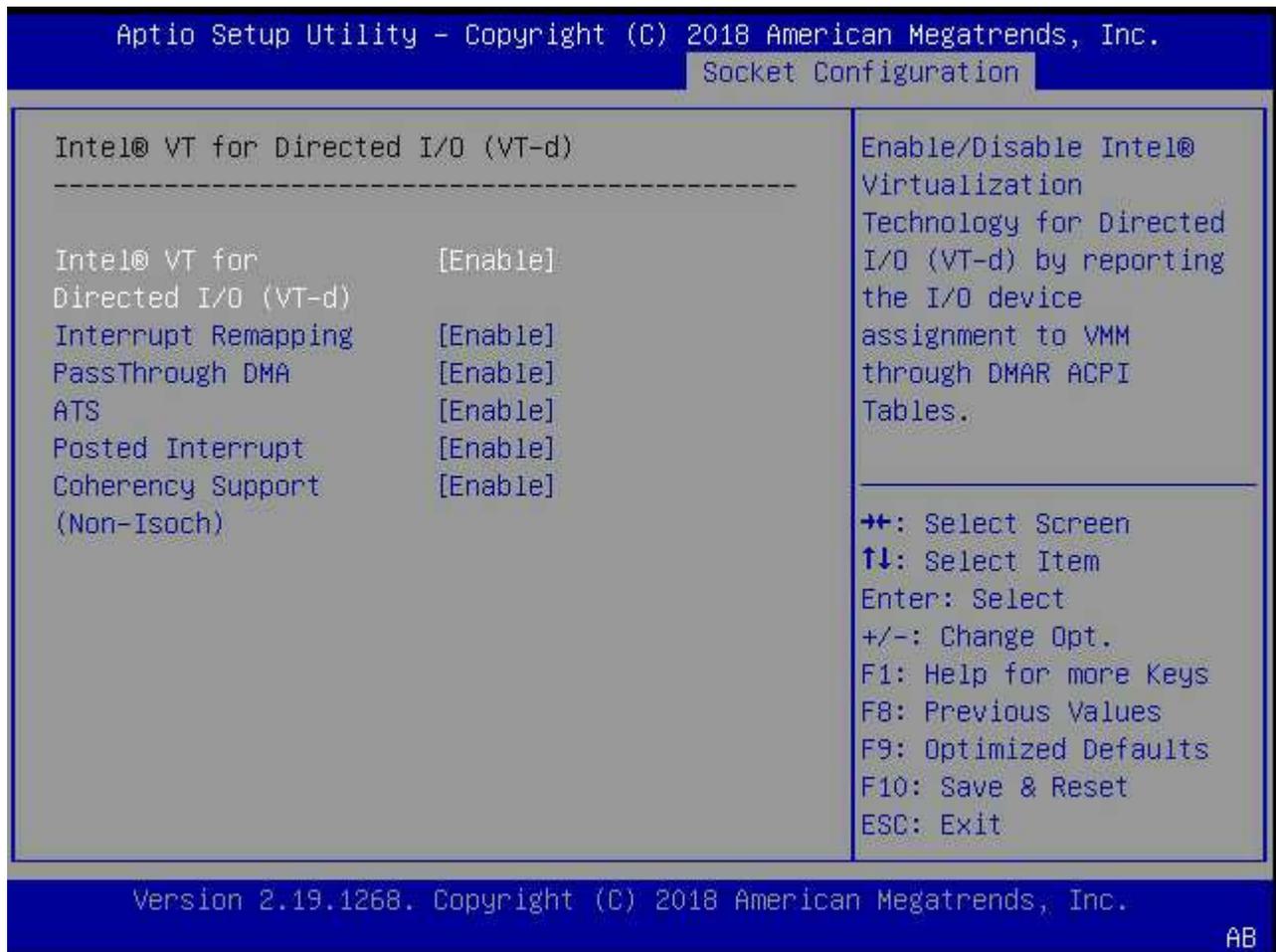
Questa procedura è progettata per essere eseguita prima di creare un nuovo cluster ONTAP Select . È anche possibile eseguire la procedura per configurare unità NVMe aggiuntive per un cluster SW-RAID NVMe esistente. In questo caso, dopo aver configurato le unità, è necessario aggiungerle tramite Deploy, come si farebbe con le unità SSD aggiuntive. La differenza principale è che Deploy rileva le unità NVMe e riavvia i nodi. Quando si aggiungono unità NVMe a un cluster esistente, tenere presente quanto segue in merito al processo di riavvio:

- Deploy gestisce l'orchestrazione del riavvio.
- L'acquisizione e la restituzione dell'HA vengono eseguite in modo ordinato, ma la risincronizzazione degli aggregati può richiedere molto tempo.
- Un cluster con un singolo nodo subirà tempi di inattività.

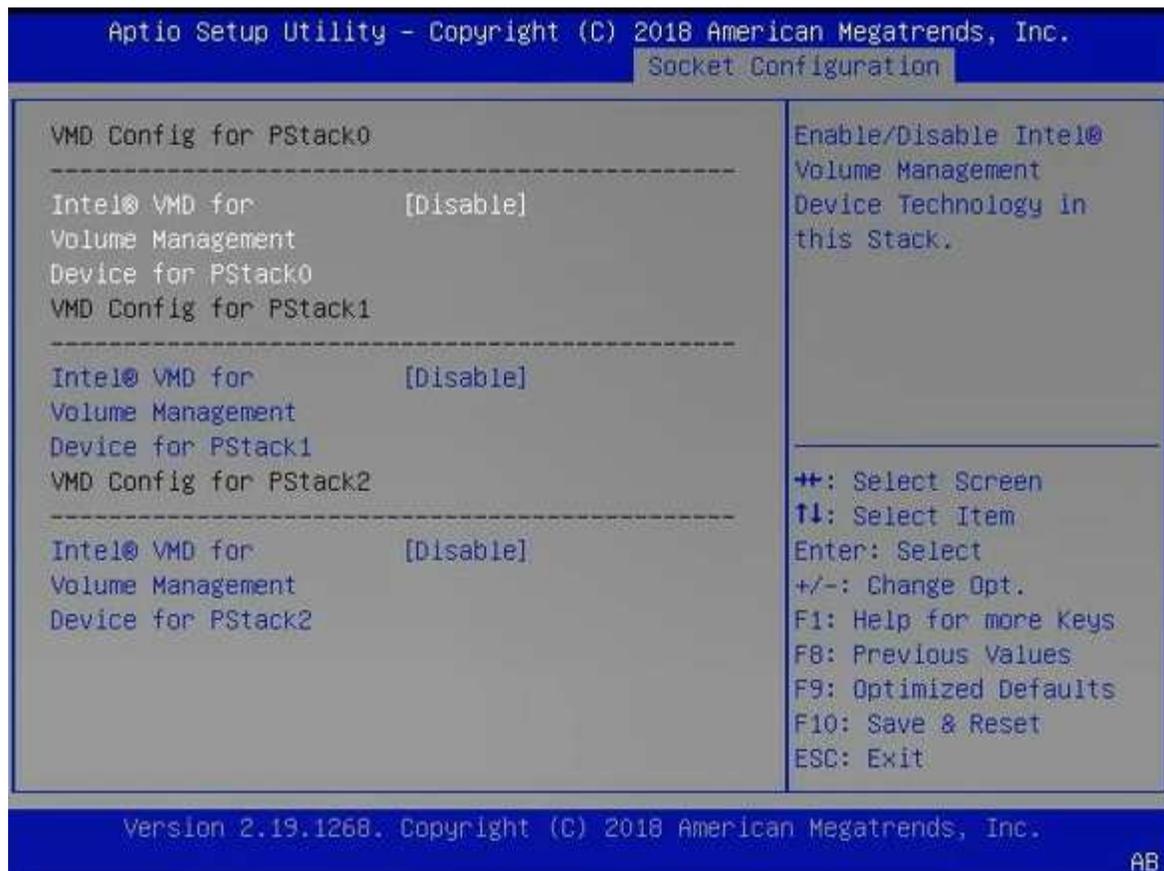
Vedere "[Aumentare la capacità di archiviazione](#)" per ulteriori informazioni.

Passi

1. Accedere al menu **configurazione BIOS** sull'host per abilitare il supporto per la virtualizzazione I/O.
2. Abilitare l'impostazione **Intel® VT per Directed I/O (VT-d)**.



3. Alcuni server offrono supporto per **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**. Se abilitata, questa opzione rende i dispositivi NVMe disponibili invisibili all'hypervisor ESXi; disabilitare questa opzione prima di procedere.



4. Configurare le unità NVMe per il pass-through alle macchine virtuali.

- a. In vSphere, aprire la vista **Configura** dell'host e fare clic su **Modifica** in **Hardware: dispositivi PCI**.
- b. Selezionare le unità NVMe che si desidera utilizzare per ONTAP Select.

ID	Status	Vendor Name	Device Name	ESX/ESXi Device
0000:36:01.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Expres...	
0000:38:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	
0000:36:02.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Expres...	
0000:39:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	

No items selected

CANCEL

OK



È necessario un datastore VMFS supportato anche da un dispositivo NVMe per ospitare i dischi di sistema della VM ONTAP Select e la NVRAM virtuale. Lasciare almeno un'unità NVMe disponibile a questo scopo quando si configurano le altre per il pass-through PCI.

a. Fare clic su **OK**. I dispositivi selezionati indicano **Disponibile (in attesa)**.

5. Fare clic su **Riavvia l'host**.

Configure Permissions VMs Datastores Networks Updates

DirectPath I/O PCI Devices Available to VMs

REFRESH EDIT...

ID	Status	Vendor Name	Device Name
0000:12:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:13:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:14:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:15:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:37:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:38:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage

7 devices will become available when this host is rebooted. [Reboot This Host](#)

Dopo aver finito

Dopo aver preparato gli host, è possibile installare l'utility ONTAP Select Deploy. Deploy guida l'utente nella creazione di cluster di storage ONTAP Select sugli host appena preparati. Durante questo processo, Deploy rileverà la presenza delle unità NVMe configurate per il pass-through e le selezionerà automaticamente per l'utilizzo come dischi dati ONTAP. È possibile modificare la selezione predefinita, se necessario.



Per ogni nodo ONTAP Select sono supportati al massimo 14 dispositivi NVMe.

ONTAP Select Deploy [Help] [User]

Clusters | Hypervisor Hosts | Administration

Storage

Storage Configuration

RAID Type: Software RAID

Data Disk Type: NVME

System Disk

nvme-snc-01

sdot-dl380-003-nvme(NVME)

Capacity: 1.41 TB

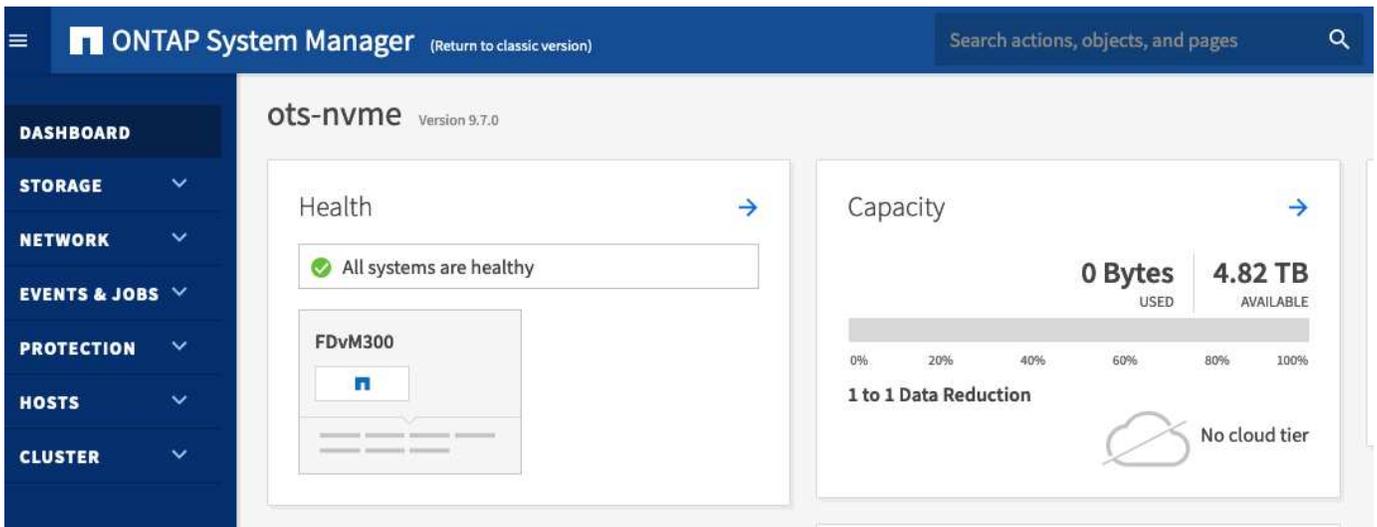
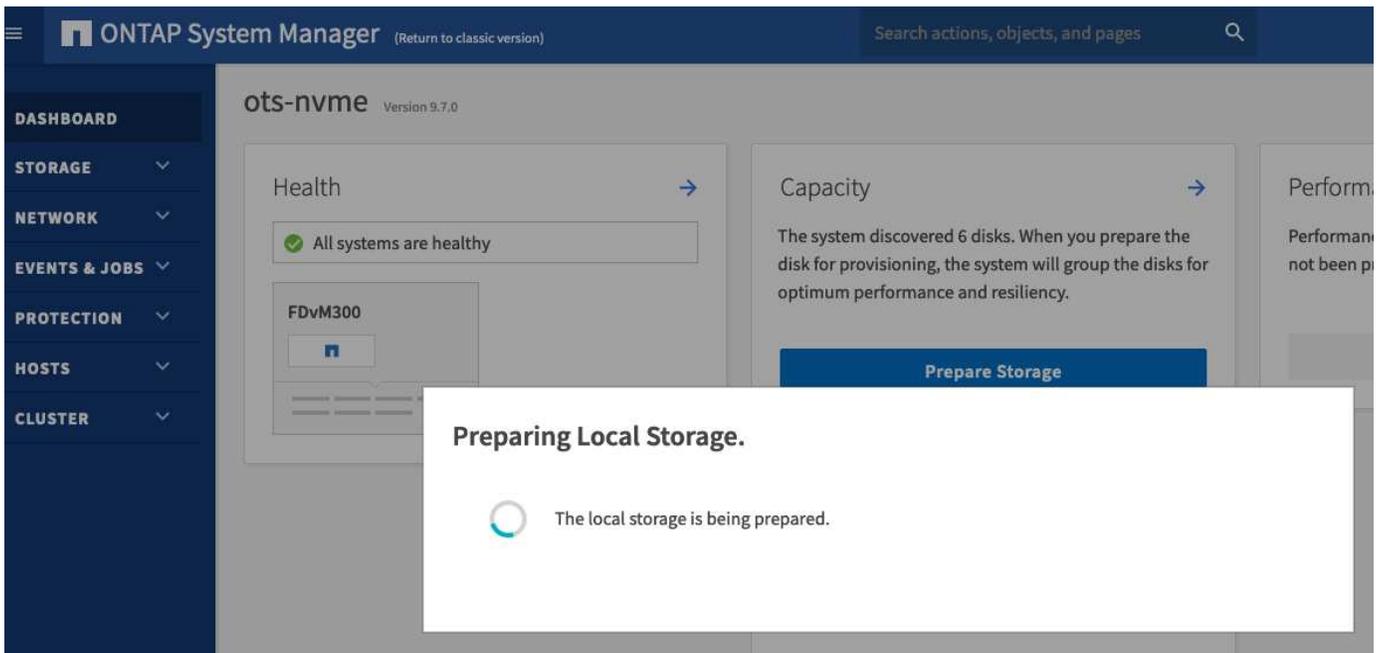
Data Disks for nvme-snc-01

	Device Name	Device Type	Capacity
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:12:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:13:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:14:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:15:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:37:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:38:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:39:00.0	NVME	-

Selected Capacity: (7/7 disks)

Done

Una volta implementato correttamente il cluster, ONTAP System Manager consente di effettuare il provisioning dello storage secondo le best practice. ONTAP abiliterà automaticamente le funzionalità di efficienza dello storage ottimizzate per flash, che sfruttano al meglio lo storage NVMe.



Installa ONTAP Select Distribuisci

È necessario installare l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy e utilizzarla per creare un cluster ONTAP Select .

Scarica l'immagine della macchina virtuale

È possibile scaricare il pacchetto ONTAP Select dal sito di supporto NetApp .

Prima di iniziare

["Hai un account registrato sul sito di supporto NetApp"](#) .

Informazioni su questo compito

L'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy è confezionata come macchina virtuale (VM) basata sullo standard Open Virtualization Format (OVF). Il singolo file compresso ha il suffisso `ova`. fornisce il server di distribuzione e le immagini di installazione per i nodi ONTAP Select .

Passi

1. Accedi al "[Sito di supporto NetApp](#)" utilizzando un browser web ed effettuando l'accesso.
2. Selezionare **Download** dal menu, quindi selezionare **Download** dal menu a discesa.
3. Nella pagina Download, in Tutti i prodotti dalla A alla Z, seleziona la lettera **O**.
4. Scorri verso il basso e seleziona * ONTAP Select*.
5. Selezionare la versione desiderata del pacchetto.
6. Rivedi il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e seleziona **Accetta e continua**.
7. Seleziona e scarica il pacchetto appropriato, rispondendo a tutte le richieste secondo necessità.

Verificare la firma ONTAP Select Deploy OVA

Prima di installare il pacchetto di installazione, è necessario verificare la firma ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA).

Prima di iniziare

Verifica che il tuo sistema soddisfi i seguenti requisiti:

- Versioni OpenSSL da 1.0.2 a 3.0 per la verifica di base
- Accesso pubblico a Internet per la verifica del protocollo OCSP (Online Certificate Status Protocol)

Passi

1. Ottieni i seguenti file dalla pagina di download del prodotto sul sito di supporto NetApp :

File	Descrizione
ONTAP-Select-Deploy-Production.pub	La chiave pubblica utilizzata per verificare la firma.
csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem	La catena di fiducia dell'autorità di certificazione pubblica (CA).
csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem	Il certificato utilizzato per generare la chiave.
ONTAPdeploy.ova	Eseguibile di installazione del prodotto per ONTAP Select.
ONTAPdeploy.ova.sig	L'algoritmo SHA-256 viene sottoposto a hash e quindi firmato dal Remote Support Agent (RSA) utilizzando csc-prod chiave e firma per l'installatore.

2. Verificare che il ONTAPdeploy.ova.sig il file utilizza i certificati associati e i comandi di convalida.
3. Verificare la firma con il seguente comando:

```
openssl dgst -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub  
-signature ONTAPdeploy.ova.sig ONTAPdeploy.ova
```

Distribuisci la macchina virtuale

È necessario installare e avviare la VM ONTAP Select Deploy utilizzando l'immagine VM OVF. Durante il processo di installazione, è necessario configurare l'interfaccia di rete per utilizzare DHCP o una configurazione IP statica.

Prima di iniziare

Per un hypervisor ESXi, è necessario prepararsi a distribuire la VM ONTAP Select Deploy:

- Abilita la funzionalità OVF nel tuo browser installando il VMware Client Integration Plugin o eseguendo una configurazione simile secondo necessità
- Abilitare il DHCP nell'ambiente VMware se si desidera assegnare dinamicamente un indirizzo IP alla VM di distribuzione

Per gli hypervisor ESXi e KVM, è necessario disporre delle informazioni di configurazione da utilizzare durante la creazione della VM, inclusi il nome della VM, la rete esterna e il nome host. Quando si definisce una configurazione di rete statica, sono necessarie le seguenti informazioni aggiuntive:

- Indirizzo IP della VM di distribuzione
- Maschera di rete
- Indirizzo IP del gateway (router)
- Indirizzo IP del server DNS primario
- Indirizzo IP del secondo server DNS
- Domini di ricerca DNS

Informazioni su questo compito

Se si utilizza vSphere, la procedura guidata per la creazione del modello OVF include un modulo per fornire tutte le informazioni di configurazione della distribuzione, inclusa la configurazione di rete. Tuttavia, se si sceglie di non utilizzare questo modulo, è possibile utilizzare la console della VM di distribuzione per configurare la rete.

Passi

I passaggi da seguire variano a seconda che si utilizzi un hypervisor ESXi o KVM.

ESXi

1. Accedi al client vSphere ed effettua l'accesso.
2. Passare alla posizione appropriata nella gerarchia e selezionare **Distribuisci modello OVF**.
3. Selezionare il file OVA e completare la procedura guidata Distribuisci modello OVF, selezionando le opzioni appropriate per il proprio ambiente.

È necessario definire la password per l'account amministratore. È necessario fornire questa password quando si accede all'utilità di distribuzione.

4. Dopo aver distribuito la VM, selezionala. Se non è già accesa in base alle impostazioni della procedura guidata di distribuzione, accendila manualmente.
5. Se necessario, è possibile configurare la rete di distribuzione utilizzando la console della VM:
 - a. Fare clic sulla scheda **Console** per accedere alla shell di configurazione dell'host ESXi e monitorare il processo di accensione.
 - b. Attendi il seguente messaggio:

Nome host:

- c. Digitare il nome host e premere **Invio**.

- d. Attendi il seguente messaggio:

Fornire una password per l'utente amministratore:

- e. Digitare la password e premere **Invio**.

- f. Attendi il seguente messaggio:

Utilizzare DHCP per impostare le informazioni di rete? [n]:

- g. Digitare **n** per definire una configurazione IP statica oppure **y** per utilizzare il DHCP, quindi premere **Invio**.

- h. Se si sceglie una configurazione statica, fornire tutte le informazioni di configurazione di rete richieste.

KVM

1. Sign in alla CLI sul server Linux:

```
ssh root@<ip_address>
```

2. Crea una nuova directory ed estrai l'immagine raw della VM:

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzvf <file_name>
```

3. Creare e avviare la VM KVM eseguendo l'utilità di amministrazione Deploy:

```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os
-variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw
--network "type=bridge,source=ontap-
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import
--noautoconsole
```

4. Se necessario, è possibile configurare la rete di distribuzione utilizzando la console della VM:
 - a. Connettersi alla console della VM:

```
virsh console <vm_name>
```

- b. Attendi il seguente messaggio:

```
Host name :
```

- c. Digitare il nome host e premere **Invio**.
 - d. Attendi il seguente messaggio:

```
Use DHCP to set networking information? [n]:
```

- e. Digitare **n** per definire una configurazione IP statica oppure **y** per utilizzare il DHCP, quindi premere **Invio**.
 - f. Se si sceglie una configurazione statica, fornire tutte le informazioni di configurazione di rete richieste.

Sign in all'interfaccia web di Deploy

È necessario accedere all'interfaccia utente Web per confermare che l'utilità Deploy sia disponibile ed eseguire la configurazione iniziale.

Passi

1. Punta il tuo browser all'utilità Deploy utilizzando l'indirizzo IP o il nome di dominio:

```
https://<ip_address>/
```

2. Fornire il nome dell'account amministratore (admin) e la password ed effettuare l'accesso.
3. Se viene visualizzata la finestra pop-up **Benvenuti in ONTAP Select**, rivedere i prerequisiti e selezionare **OK** per continuare.
4. Se è la prima volta che accedi e non hai installato Deploy tramite la procedura guidata disponibile con vCenter, fornisci le seguenti informazioni di configurazione quando richiesto:
 - Nuova password per l'account amministratore (obbligatoria)

- AutoSupport (facoltativo)
- Server vCenter con credenziali dell'account (facoltativo)

Informazioni correlate

- ["Sign in per distribuire tramite SSH"](#)
- ["Distribuisci un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select"](#)

Distribuisci un cluster ONTAP Select

È possibile utilizzare l'interfaccia utente Web fornita con l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy per distribuire un cluster ONTAP Select a nodo singolo o multi-nodo.

Quando si crea un cluster ONTAP Select tramite l'interfaccia web dell'utility Deploy, si viene guidati attraverso una sequenza specifica di passaggi. Il processo esatto varia a seconda che si distribuisca un cluster a nodo singolo o multi-nodo.



Puoi anche ["distribuire i cluster ONTAP Select utilizzando l'utility Deploy CLI"](#) .

Fase 1: Prepararsi per la distribuzione

Preparatevi alla distribuzione per assicurarvi che abbia successo.

Passi

1. Pianificazione iniziale.

Rivedere il ["Piano"](#) E ["Licenza"](#) sezioni. Sulla base di questa revisione, è possibile prendere decisioni sul cluster, tra cui:

- Ipervisore
- Numero di nodi
- Tipo di licenza
- Dimensione della piattaforma (tipo di istanza)
- ONTAP Select versione

2. Preparare l'ospite.

È necessario preparare gli host hypervisor su cui verranno eseguiti i nodi ONTAP Select e disporre dei file di licenza di storage necessari in base al modello di licenza utilizzato. Per visualizzare i requisiti di preparazione:

- Sign in all'interfaccia utente web di Deploy.
- Selezionare  in cima alla pagina.
- Selezionare **Prerequisiti**.
- Scorri verso il basso per rivedere i requisiti e seleziona **OK**.

3. Acquisire i file di licenza.

Se si prevede di distribuire il cluster in un ambiente di produzione, è necessario acquisire i file di licenza di

archiviazione in base al modello di licenza.

4. Distribuisci le credenziali di installazione e account.

"[Installare l'utilità di amministrazione Deploy ed eseguire la configurazione iniziale](#)". È necessario disporre della password per l'account amministratore di Deploy configurato durante il processo di installazione.

5. Facoltativamente, installare le immagini dei nodi ONTAP Select precedenti.

Per impostazione predefinita, l'utilità di amministrazione Deploy contiene la versione più aggiornata di ONTAP Select al momento del rilascio. Se si desidera distribuire cluster utilizzando una versione precedente di ONTAP Select, è necessario "[aggiungi l'immagine ONTAP Select alla tua istanza Deploy](#)".

6. Scopri di più sulla pagina di avvio "Introduzione".

La pagina iniziale **Guida introduttiva a ONTAP Select Deploy** guida l'utente attraverso il processo in più fasi per la creazione di un cluster. Sono cinque i passaggi principali, tra cui:

- Aggiungi licenze
- Aggiungi host all'inventario
- Crea un cluster
- Pre-controllo della rete
- Distribuisci il cluster



È possibile eseguire gli stessi passaggi in modo indipendente selezionando le schede nella parte superiore della pagina (Cluster, Host hypervisor, Amministrazione).

7. Esaminare il controllo di rete.

Se si sta distribuendo un cluster multi-nodo, è necessario avere familiarità con il controllo di rete. È possibile eseguire il controllo di connettività di rete utilizzando "[interfaccia utente web](#)" o il "[Interfaccia a riga di comando](#)".

Passaggio 2: creare un cluster a nodo singolo o multi-nodo

È possibile utilizzare l'interfaccia utente Web ONTAP Select Deploy per distribuire un cluster ONTAP Select a nodo singolo o multi-nodo.

Prima di iniziare

Verificare di aver installato l'amministrazione Deploy e completato la configurazione iniziale (password, AutoSupport e vCenter).

Informazioni su questo compito

Per una distribuzione di produzione viene creato un cluster ONTAP Select con uno o più nodi.

Passi

I passaggi da seguire variano a seconda che si desideri creare un cluster a nodo singolo o multi-nodo. Un cluster multi-nodo può avere due, quattro, sei o otto nodi.

Cluster a nodo singolo

1. Sign in all'utilità Deploy tramite l'interfaccia web utilizzando l'account amministratore (admin).
2. Se viene visualizzata la finestra pop-up **Benvenuti in ONTAP Select**, confermare di aver soddisfatto i prerequisiti di configurazione e selezionare **OK**.
3. Se la pagina di avvio del cluster **Introduzione** non viene visualizzata, selezionare  nella parte superiore della pagina e seleziona **Inizia**.
4. Nella pagina **Introduzione**, seleziona **Carica**, quindi seleziona una licenza dalla tua workstation locale e seleziona **Apri** per caricare la licenza.
5. Selezionare **Aggiorna** e confermare che la licenza è stata aggiunta.
6. Selezionare **Avanti** per aggiungere un host hypervisor, quindi selezionare **Aggiungi**.

È possibile aggiungere l'host dell'hypervisor direttamente o connettendosi a un server vCenter. Fornire i dettagli e le credenziali dell'host appropriati, se necessario.

7. Selezionare **Aggiorna** e confermare che il valore **Tipo** per l'host sia **ESX** o **KVM**.

Tutte le credenziali dell'account fornite vengono aggiunte al database delle credenziali di distribuzione.

8. Selezionare **Avanti** per iniziare il processo di creazione del cluster.
9. Nella sezione **Dettagli cluster**, fornire tutte le informazioni richieste che descrivono il cluster e selezionare **Fine**.
10. In **Configurazione nodo**, inserisci l'indirizzo IP di gestione del nodo e seleziona la licenza per il nodo; puoi caricare una nuova licenza se necessario. Puoi anche modificare il nome del nodo, se necessario.
11. Fornire la configurazione **Hypervisor** e **Network**.

Sono disponibili tre configurazioni di nodo che definiscono le dimensioni della macchina virtuale e il set di funzionalità disponibile. Questi tipi di istanza sono supportati rispettivamente dalle offerte Standard, Premium e Premium XL della licenza acquistata. La licenza selezionata per il nodo deve corrispondere o superare il tipo di istanza.

Selezionare l'host dell'hypervisor, nonché le reti di gestione e dati.

12. Fornire la configurazione **Archiviazione** e selezionare **Fine**.

È possibile selezionare le unità in base al livello di licenza della piattaforma e alla configurazione dell'host.

13. Rivedere e confermare la configurazione del cluster.

È possibile modificare la configurazione selezionando  nella sezione applicabile.

14. Selezionare **Avanti** e fornire la password dell'amministratore ONTAP .
15. Selezionare **Crea cluster** per avviare il processo di creazione del cluster, quindi selezionare **OK** nella finestra pop-up.

La creazione del cluster può richiedere fino a 30 minuti.

16. Monitorare il processo di creazione del cluster in più fasi per confermare che il cluster sia stato creato correttamente.

La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Cluster multi-nodo

1. Sign in all'utilità Deploy tramite l'interfaccia web utilizzando l'account amministratore (admin).
2. Se viene visualizzata la finestra popup **Benvenuti in ONTAP Select**, confermare di aver soddisfatto i prerequisiti di configurazione e selezionare **OK**.
3. Se la pagina di avvio del cluster **Introduzione** non viene visualizzata, selezionare  nella parte superiore della pagina e seleziona **Inizia**.
4. Nella pagina **Introduzione**, seleziona **Carica**, seleziona una licenza dalla tua workstation locale e seleziona **Apri** per caricare la licenza. Ripeti l'operazione per aggiungere altre licenze.
5. Selezionare **Aggiorna** e confermare che le licenze sono state aggiunte.
6. Selezionare **Avanti** per aggiungere tutti gli host dell'hypervisor, quindi selezionare **Aggiungi**.

È possibile aggiungere gli host dell'hypervisor direttamente o connettendosi a un server vCenter. Fornire i dettagli e le credenziali dell'host appropriati, se necessario.

7. Selezionare **Aggiorna** e confermare che il valore **Tipo** per l'host sia **ESX** o **KVM**.

Tutte le credenziali dell'account fornite vengono aggiunte al database delle credenziali di distribuzione.

8. Selezionare **Avanti** per iniziare il processo di creazione del cluster.
9. Nella sezione **Dettagli cluster**, seleziona la **Dimensione cluster** desiderata, fornisci tutte le informazioni richieste che descrivono i cluster e seleziona **Fine**.
10. In **Configurazione nodo**, inserisci gli indirizzi IP di gestione dei nodi e seleziona le licenze per ciascun nodo; puoi caricare una nuova licenza se necessario. Puoi anche modificare i nomi dei nodi, se necessario.
11. Fornire la configurazione **Hypervisor** e **Network**.

Sono disponibili tre configurazioni di nodi che definiscono le dimensioni della macchina virtuale e il set di funzionalità disponibile. Questi tipi di istanza sono supportati rispettivamente dalle offerte Standard, Premium e Premium XL della licenza acquistata. La licenza selezionata per i nodi deve corrispondere o superare il tipo di istanza.

Selezionare gli host dell'hypervisor, nonché le reti di gestione, dati e interne.

12. Fornire la configurazione **Archiviazione** e selezionare **Fine**.

È possibile selezionare le unità in base al livello di licenza della piattaforma e alla configurazione dell'host.

13. Rivedere e confermare la configurazione del cluster.

È possibile modificare la configurazione selezionando  nella sezione applicabile.

14. Selezionare **Avanti** ed eseguire il pre-controllo di rete selezionando **Esegui**. In questo modo si verifica che la rete interna selezionata per il traffico del cluster ONTAP funzioni correttamente.

15. Selezionare **Avanti** e fornire la password dell'amministratore ONTAP .

16. Selezionare **Crea cluster** per avviare il processo di creazione del cluster, quindi selezionare **OK** nella finestra popup.

La creazione del cluster può richiedere fino a 45 minuti.

17. Monitorare il processo di creazione del cluster in più fasi per confermare che il cluster sia stato creato correttamente.

La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Passaggio 3: Dopo aver terminato

È necessario confermare che la funzionalità ONTAP Select AutoSupport sia configurata e quindi eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy.



Se l'operazione di creazione del cluster viene avviata ma non viene completata, la password amministrativa ONTAP definita potrebbe non essere applicata. In tal caso, è possibile determinare la password amministrativa temporanea per il cluster ONTAP Select utilizzando il seguente comando CLI:

```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials  
--cluster-name my_cluster
```

Stato iniziale del cluster ONTAP Select dopo la distribuzione

È necessario conoscere lo stato iniziale di un cluster dopo averlo distribuito e configurarlo in base alle esigenze del proprio ambiente.

Un cluster ONTAP Select presenta diverse caratteristiche dopo la sua creazione.



Limitare ruoli e autorizzazioni per l'account amministratore ONTAP può limitare la capacità di ONTAP Select Deploy di gestire il cluster. Per ulteriori informazioni, consultare l'articolo della Knowledge Base. ["L'aggiornamento del cluster OTS Deploy non riesce con errore"](#) .

LIF

Sono assegnati due tipi di LIF specificati dal cliente:

- Gestione dei cluster (uno per cluster)
- Gestione dei nodi (uno per nodo)



Un cluster multi-nodo ha una rete interna con LIF generati automaticamente.

SVM

Sono attivi tre SVM:

- Amministratore SVM

- Nodo SVM
- Sistema (cluster) SVM



Le SVM dei dati non vengono create come parte della distribuzione del cluster ONTAP Select . Devono essere create dall'amministratore del cluster dopo la distribuzione. Per ulteriori informazioni, vedere ["Creare un SVM"](#) .

Aggregati

Viene creato l'aggregato radice.

Caratteristiche

Tutte le funzionalità sono concesse in licenza e disponibili. Sia SnapLock che FabricPool richiedono licenze separate.

Informazioni correlate

- ["Tipi di SVM contenuti in un cluster"](#)
- ["Funzionalità ONTAP abilitate per impostazione predefinita"](#)

Amministrare

Prima di iniziare la somministrazione di ONTAP Select

Dopo aver creato un cluster ONTAP Select , è possibile supportare la distribuzione eseguendo diverse attività amministrative. Ci sono alcune considerazioni generali da tenere a mente.

In generale, le procedure che è possibile eseguire tramite l'interfaccia web Deploy rientrano in una delle tre categorie seguenti.

Distribuisci un cluster ONTAP Select

È possibile distribuire un cluster a nodo singolo o multi-nodo. Vedere ["Distribuisci un cluster ONTAP Select"](#) per maggiori informazioni.

Eeguire una procedura con un cluster ONTAP Select esistente

Le procedure amministrative sono organizzate in varie categorie, come *Sicurezza* e *Cluster*.

Eeguire una procedura sull'utilità Deploy

Esistono diverse procedure specifiche per Deploy (ad esempio la modifica della password dell'amministratore).

Amministra ONTAP Select

Sono disponibili numerose procedure amministrative a supporto di ONTAP Select. Inoltre, sono disponibili procedure specifiche per l'utilità di amministrazione Deploy. Le più importanti di queste procedure sono presentate di seguito. In generale, tutte utilizzano l'interfaccia utente web di Deploy.



Puoi anche ["utilizzare l'interfaccia della riga di comando"](#) per amministrare ONTAP Select.

Eeguire una configurazione ONTAP aggiuntiva

Dopo aver distribuito un cluster ONTAP Select , è possibile configurarlo e gestirlo esattamente come si farebbe con un sistema ONTAP basato su hardware. Ad esempio, è possibile utilizzare ONTAP System Manager o l'interfaccia a riga di comando ONTAP per configurare il cluster ONTAP Select .

Software client NetApp

È possibile connettersi a ONTAP Select utilizzando il seguente software client NetApp supportato:

- Gestore del sistema ONTAP
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- Console di archiviazione virtuale per VMware vSphere

Per identificare le versioni supportate del software client, consultare la sezione ["Strumento di matrice di interoperabilità"](#). Se il software client supporta ONTAP 9, la stessa versione è supportata anche con ONTAP Select



L'utilizzo di SnapCenter e dei relativi plug-in richiede licenze basate su server. La licenza del sistema di archiviazione dei plug-in SnapCenter non è attualmente supportata con ONTAP Select.

Qualsiasi altro software client NetApp non incluso nell'elenco non è supportato da ONTAP Select.

Possibili opzioni di configurazione

Sono disponibili diverse opzioni durante la configurazione del cluster, tra cui le seguenti:

- Creazione della configurazione di rete
- Disposizione degli aggregati
- Creazione delle VM di archiviazione dati (SVM)

Licenze acquistate con capacità di archiviazione

Se si è deciso di non installare i file di licenza con capacità di archiviazione come parte della distribuzione del cluster ONTAP Select, è necessario acquisire e installare i file di licenza prima della scadenza del periodo di tolleranza per i cluster in esecuzione con una licenza acquistata.

Aggregati speculari

L'utilità di amministrazione Deploy crea dischi di riserva per i dati su ciascun nodo ONTAP Select dallo spazio di archiviazione dati utilizzabile (ad esempio, Pool0 e Pool1). Per implementare l'alta disponibilità per i dati su un cluster multi-nodo, è necessario creare un aggregato mirrorato utilizzando questi dischi di riserva.



L'acquisizione ad alta disponibilità è supportata solo quando gli aggregati di dati sono configurati come aggregati speculari.

Aggiornare i nodi ONTAP Select

Dopo aver distribuito un cluster ONTAP Select, è possibile aggiornare l'immagine ONTAP su ciascun nodo del cluster, secondo necessità.



Non è possibile utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy per eseguire aggiornamenti di nodi ONTAP Select esistenti. L'utilità Deploy può essere utilizzata solo per creare nuovi cluster ONTAP Select.

Procedura generale

A livello generale, è necessario seguire i passaggi seguenti per aggiornare un nodo ONTAP Select esistente.

1. Vai alla pagina dei download sul sito di supporto NetApp.

["Download del supporto NetApp"](#)

2. Fare clic su * ONTAP Select aggiornamento nodo*.
3. Selezionare e scaricare l'immagine di aggiornamento appropriata rispondendo a tutte le richieste, se necessario.

Per ulteriori informazioni e per conoscere le procedure necessarie prima di aggiornare un nodo ONTAP Select, consultare le Note sulla versione.

4. Aggiornare il nodo ONTAP Select utilizzando le procedure di aggiornamento ONTAP standard con il file di aggiornamento ONTAP Select . Per informazioni sui percorsi di aggiornamento supportati, consultare ["Percorsi di aggiornamento ONTAP supportati"](#) .

Ripristina un nodo ONTAP Select

Non è possibile ripristinare un nodo ONTAP Select a una versione precedente a quella su cui è stato originariamente installato. Ad esempio:

ONTAP Select 9.7 è inizialmente installato

È possibile aggiornare il nodo alla versione 9.8 e poi tornare alla versione 9.7, se necessario.

ONTAP Select 9.8 è inizialmente installato

Non è possibile ripristinare la versione 9.7 perché questa versione è precedente a quella installata originariamente.

Utilizzare il driver di rete VMXNET3

VMXNET3 è il driver di rete predefinito incluso nelle nuove distribuzioni cluster su VMware ESXi. Se si aggiorna un nodo ONTAP Select esistente che esegue ONTAP Select 9.4 o versioni precedenti, il driver di rete non viene aggiornato automaticamente. È necessario eseguire manualmente l'aggiornamento a VMXNET3. Contattare il supporto NetApp per assistenza con l'aggiornamento.

Informazioni correlate

["Panoramica dell'aggiornamento ONTAP"](#)

Diagnostica e supporto ONTAP Select

Sono numerose le attività di diagnostica e supporto correlate che è possibile eseguire nell'ambito dell'amministrazione ONTAP Select.

Configurare il sistema di distribuzione

È necessario impostare i parametri di configurazione di base del sistema che influiscono sul funzionamento dell'utilità Deploy.

Informazioni su questo compito

I dati di configurazione di distribuzione vengono utilizzati da AutoSupport.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport** e quindi fare clic su  .
4. Fornire i dati di configurazione appropriati per il proprio ambiente e fare clic su **Modifica**.

Se si utilizza un server proxy, è possibile configurare l'URL del proxy come segue:

```
http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT
```

Esempio

```
http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80
```

Visualizza i messaggi dell'evento ONTAP Select Deploy

L'utilità ONTAP Select Deploy include una funzionalità di registrazione degli eventi che fornisce informazioni sull'attività del sistema. È consigliabile visualizzare il contenuto del registro eventi per risolvere eventuali problemi o quando richiesto dal supporto.

Informazioni su questo compito

È possibile filtrare l'elenco dei messaggi di evento in base a diverse caratteristiche, tra cui:

- Stato
- Tipo
- Categoria
- Esempio
- Tempo
- Descrizione

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Eventi e lavori** e quindi su **Eventi**.
4. Facoltativamente, fai clic su **Filtro** e crea un filtro per limitare i messaggi di evento visualizzati.

Abilita AutoSupport

È possibile abilitare e disabilitare la funzionalità AutoSupport in base alle proprie esigenze.

Informazioni su questo compito

AutoSupport è lo strumento principale per la risoluzione dei problemi utilizzato da NetApp a supporto ONTAP Select. Pertanto, si consiglia di non disattivare AutoSupport a meno che non sia assolutamente necessario. Se si disattiva AutoSupport, i dati vengono comunque raccolti ma non trasmessi a NetApp.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport** e quindi fare clic su .
4. Abilitare o disabilitare la funzione AutoSupport in base alle esigenze.

Genera e scarica un pacchetto AutoSupport

ONTAP Select include la possibilità di generare un pacchetto AutoSupport . È consigliabile generare un pacchetto per risolvere eventuali problemi o quando richiesto dal supporto.

Informazioni su questo compito

È possibile generare i seguenti pacchetti AutoSupport sotto la direzione e la guida del supporto NetApp :

- Registri di distribuzione File di registro creati dall'utilità ONTAP Select Deploy
- Risoluzione dei problemi Informazioni sulla risoluzione dei problemi e sul debug degli host dell'hypervisor e dei nodi ONTAP Select

- Prestazioni Informazioni sulle prestazioni relative agli host dell'hypervisor e ai nodi ONTAP Select

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Impostazioni e AutoSupport** e quindi fare clic su  .
4. Fare clic su **Genera**.
5. Seleziona il tipo e fornisci una descrizione per il pacco; facoltativamente puoi fornire un numero di pratica.
6. Fare clic su **Genera**.

A ciascun pacchetto AutoSupport viene assegnato un numero di identificazione sequenziale univoco.

7. Facoltativamente, in *Cronologia AutoSupport *, seleziona il pacchetto corretto e fai clic sull'icona di download per salvare il file AutoSupport sulla tua workstation locale.

Proteggere una distribuzione ONTAP Select

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire come parte della protezione di una distribuzione ONTAP Select .

Cambia la password dell'amministratore di Deploy

È possibile modificare la password per l'account amministratore della macchina virtuale Deploy in base alle proprie esigenze tramite l'interfaccia utente Web.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sull'icona della figura in alto a destra della pagina e selezionare **Cambia password**.
3. Fornisci la password attuale e quella nuova quando richiesto e fai clic su **Invia**.

Aggiungi un account del server di gestione

È possibile aggiungere un account del server di gestione al database dell'archivio credenziali di distribuzione.

Prima di iniziare

È necessario avere familiarità con i tipi di credenziali e con il modo in cui vengono utilizzate da ONTAP Select Deploy.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Fare clic su **Server di gestione** e quindi su **Aggiungi vCenter**.
4. Inserisci le seguenti informazioni e clicca su **Aggiungi**.

In questo campo...	Procedi come segue...
Nome/Indirizzo IP	Fornire il nome di dominio o l'indirizzo IP del server vCenter.

In questo campo...	Procedi come segue...
Nome utente	Immettere il nome utente dell'account per accedere a vCenter.
Password	Immettere la password per il nome utente associato.

5. Dopo aver aggiunto il nuovo server di gestione, è possibile fare clic facoltativamente su  e seleziona una delle seguenti opzioni:
- Aggiorna le credenziali
 - Verifica le credenziali
 - Rimuovi server di gestione

Configurare MFA

A partire da ONTAP Select 9.13.1, l'autenticazione a più fattori (MFA) è supportata per l'account amministratore ONTAP Select Deploy:

- ["ONTAP Select Distribuisci accesso CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey Personal Identity Verification \(PIV\) o Fast IDentity Online \(FIDO2\)"](#)
- [ONTAP Select Distribuisci accesso MFA CLI tramite ssh-keygen](#)

ONTAP Select Distribuisci accesso CLI MFA utilizzando l'autenticazione YubiKey PIV o FIDO2

YubiKey PIV

Configurare il PIN YubiKey e generare o importare la chiave privata e il certificato dell'agente di supporto remoto (RSA) o dell'algoritmo di firma digitale a curva ellittica (ECDSA) con i passaggi indicati in ["TR-4647: Autenticazione multifattoriale in ONTAP"](#).

- Per Windows: la sezione **Configurazione del client PIV YubiKey per Windows** del rapporto tecnico.
- Per MacOS: la sezione **Configurazione del client PIV YubiKey per MAC OS e Linux** del rapporto tecnico.

FIDO2

Se si sceglie di optare per l'autenticazione FIDO2 YubiKey, configurare il PIN FIDO2 YubiKey utilizzando YubiKey Manager e generare la chiave FIDO2 con una PuTTY-CAC (Common Access Card) per Windows o ssh-keygen per macOS. I passaggi per farlo sono riportati nel rapporto tecnico. ["TR-4647: Autenticazione multifattoriale in ONTAP"](#).

- Per Windows: la sezione **Configurazione del client YubiKey FIDO2 per Windows** del rapporto tecnico.
- Per MacOS: la sezione **Configurazione del client FIDO2 YubiKey per Mac OS e Linux** del rapporto tecnico.

Ottieni la chiave pubblica YubiKey PIV o FIDO2

L'ottenimento della chiave pubblica dipende dal fatto che si utilizzi un client Windows o MacOS e se si utilizza PIV o FIDO2.

Per Windows:

- Esportare la chiave pubblica PIV utilizzando la funzione **Copia negli Appunti** in SSH → Certificato come descritto nella sezione **Configurazione del client SSH Windows PuTTY-CAC per l'autenticazione PIV YubiKey** a pagina 16 di TR-4647.
- Esportare la chiave pubblica FIDO2 utilizzando la funzione **Copia negli Appunti** in SSH → Certificato come descritto nella sezione **Configurazione del client SSH Windows PuTTY-CAC per l'autenticazione FIDO2 YubiKey** a pagina 30 di TR-4647.

Per MacOS:

- La chiave pubblica PIV deve essere esportata utilizzando `ssh-keygen -e` comando come descritto nella sezione **Configurare il client SSH Mac OS o Linux per l'autenticazione YubiKey PIV** a pagina 24 di TR-4647.
- La chiave pubblica FIDO2 è nel `id_ecdsa_sk.pub` file o `id_edd519_sk.pub` file, a seconda che si utilizzi ECDSA o EDD519, come descritto nella sezione **Configurare il client SSH MAC OS o Linux per l'autenticazione YubiKey FIDO2** a pagina 39 di TR-4647.

Configurare la chiave pubblica in ONTAP Select Distribuisci

SSH viene utilizzato dall'account amministratore per il metodo di autenticazione a chiave pubblica. Il comando utilizzato è lo stesso, indipendentemente dal metodo di autenticazione: SSH standard, PIV YubiKey o FIDO2.

Per SSH MFA basato su hardware, i fattori di autenticazione oltre alla chiave pubblica configurata su ONTAP Select Deploy sono i seguenti:

- Il PIN PIV o FIDO2
- Possesso del dispositivo hardware YubiKey. Per FIDO2, la conferma avviene toccando fisicamente la YubiKey durante il processo di autenticazione.

Prima di iniziare

Imposta la chiave pubblica PIV o FIDO2 configurata per YubiKey. Comando ONTAP Select Deploy CLI `security publickey add -key` è lo stesso per PIV o FIDO2 e la stringa della chiave pubblica è diversa.

La chiave pubblica si ottiene da:

- La funzione **Copia negli appunti** per PuTTY-CAC per PIV e FIDO2 (Windows)
- Esportazione della chiave pubblica in un formato compatibile con SSH utilizzando `ssh-keygen -e` comando per PIV
- Il file della chiave pubblica si trova in `~/.ssh/id_***_sk.pub` file per FIDO2 (MacOS)

Passi

1. Trova la chiave generata nel `.ssh/id_***.pub` file.
2. Aggiungere la chiave generata a ONTAP Select Distribuisci utilizzando `security publickey add -key <key>` comando.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Abilita l'autenticazione MFA con `security multifactor authentication enable` comando.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

Accedi a ONTAP Select Distribuisci utilizzando l'autenticazione PIV YubiKey su SSH

È possibile accedere a ONTAP Select Deploy utilizzando l'autenticazione YubiKey PIV tramite SSH.

Passi

1. Dopo aver configurato il token YubiKey, il client SSH e ONTAP Select Deploy, è possibile utilizzare l'autenticazione MFA YubiKey PIV tramite SSH.
2. Accedi a ONTAP Select Distribuisci. Se utilizzi il client SSH Windows PuTTY-CAC, verrà visualizzata una finestra di dialogo che ti chiederà di inserire il PIN YubiKey.
3. Accedi dal tuo dispositivo con la YubiKey connessa.

Esempio di output

```
login as: admin
Authenticating with public key "<public_key>"
Further authentication required
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

ONTAP Select Distribuisci accesso MFA CLI tramite ssh-keygen

IL `ssh-keygen` Il comando è uno strumento per creare nuove coppie di chiavi di autenticazione per SSH. Le coppie di chiavi vengono utilizzate per automatizzare gli accessi, il Single Sign-On e per l'autenticazione degli host.

IL `ssh-keygen` Il comando supporta diversi algoritmi a chiave pubblica per le chiavi di autenticazione.

- L'algoritmo viene selezionato con il `-t` opzione
- La dimensione della chiave viene selezionata con `-b` opzione

Esempio di output

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

Passi

1. Trova la chiave generata nel `.ssh/id_***.pub` file.
2. Aggiungere la chiave generata a ONTAP Select Distribuisci utilizzando `security publickey add -key <key>` comando.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Abilita l'autenticazione MFA con `security multifactor authentication enable` comando.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

4. Dopo aver abilitato l'MFA, accedi al sistema ONTAP Select Deploy. Dovresti ricevere un output simile al seguente esempio.

```
[<user ID> ~]$ ssh <admin>
Authenticated with partial success.
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

Passare dall'autenticazione MFA all'autenticazione a fattore singolo

È possibile disattivare MFA per l'account amministratore di Deploy utilizzando i seguenti metodi:

- Se è possibile accedere alla Deploy CLI come amministratore tramite Secure Shell (SSH), disabilitare MFA eseguendo il comando `security multifactor authentication disable` comando dalla Deploy CLI.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled Successfully
```

- Se non riesci ad accedere a Deploy CLI come amministratore tramite SSH:
 - a. Connettersi alla console video della macchina virtuale (VM) Deploy tramite vCenter o vSphere.
 - b. Accedi alla Deploy CLI utilizzando l'account amministratore.
 - c. Esegui il `security multifactor authentication disable` comando.

```
Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1

<hostname> login: admin
Password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled successfully

(ONTAPdeploy)
```

- L'amministratore può eliminare la chiave pubblica con:
`security publickey delete -key`

Confermare la connettività tra i nodi ONTAP Select

È possibile testare la connettività di rete tra due o più nodi ONTAP Select sulla rete interna del cluster. In genere, questo test viene eseguito prima dell'implementazione di un cluster multi-nodo per rilevare eventuali problemi che potrebbero causare il fallimento dell'operazione.

Prima di iniziare

Tutti i nodi ONTAP Select inclusi nel test devono essere configurati e accesi.

Informazioni su questo compito

Ogni volta che si avvia un test, viene creata in background una nuova esecuzione del processo a cui viene assegnato un identificativo di esecuzione univoco. Può essere attiva una sola esecuzione alla volta.

Il test ha due modalità che ne controllano il funzionamento:

- Rapido: questa modalità esegue un test di base non distruttivo. Viene eseguito un test PING, insieme a un test della dimensione MTU della rete e del vSwitch.

- **Estesa:** questa modalità esegue un test più completo su tutti i percorsi di rete ridondanti. Se eseguita su un cluster ONTAP Select attivo, le prestazioni del cluster potrebbero risentirne.



Si consiglia di eseguire sempre un test rapido prima di creare un cluster multi-nodo. Una volta completato con successo il test rapido, è possibile eseguire un test esteso in base alle proprie esigenze di produzione.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina e quindi su **Controllo di rete**.
3. Fare clic su **Avvia nuova esecuzione** e selezionare gli host e le reti per la coppia HA

È possibile aggiungere e configurare ulteriori coppie HA in base alle esigenze.

4. Fare clic su **Avvia** per iniziare il test di connettività di rete.

Amministrare i servizi di mediazione ONTAP Select Deploy

Ogni cluster a due nodi ONTAP Select è monitorato dal servizio mediatore, che aiuta a gestire la capacità HA condivisa dai nodi.

Visualizza lo stato del servizio di mediazione

È possibile visualizzare lo stato del servizio mediatore rispetto a ciascuno dei cluster a due nodi definiti nell'utilità ONTAP Select Deploy.

Informazioni su questo compito

È possibile visualizzare la configurazione di ciascun mediatore, incluso lo stato corrente, i due nodi ONTAP Select e la destinazione iSCSI in cui sono archiviate le informazioni di controllo HA. Passare il mouse sugli oggetti nella pagina per visualizzare informazioni dettagliate.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina e quindi su **Mediatori**.
3. Facoltativamente, fare clic su **Filtro** per personalizzare la visualizzazione dei cluster a due nodi monitorati dal servizio mediatore.

Cluster

Gestisci i cluster ONTAP Select

Per amministrare un cluster ONTAP Select è possibile eseguire diverse attività correlate.

Spostare un cluster ONTAP Select offline e online

Dopo aver creato un cluster, puoi spostarlo offline e online in base alle tue esigenze.

Prima di iniziare

Dopo la creazione di un cluster, questo si trova inizialmente nello stato online.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Clic  sulla destra del cluster e seleziona **Disconnetti**.

Se l'opzione offline non è disponibile, il cluster è già nello stato offline.

4. Fare clic su **Sì** nella finestra popup per confermare la richiesta.
5. Fare clic di tanto in tanto su **Aggiorna** per confermare che il cluster è offline.
6. Per riportare il cluster online, fare clic su  e seleziona **Porta online**.
7. Fare clic di tanto in tanto su **Aggiorna** per confermare che il cluster sia online.

Elimina un cluster ONTAP Select

È possibile eliminare un cluster ONTAP Select quando non è più necessario.

Prima di iniziare

Il cluster deve essere offline.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Clic  sulla destra del cluster e seleziona **Elimina**.

Se l'opzione di eliminazione non è disponibile, il cluster non è in stato offline.

4. Fare clic di tanto in tanto su **Aggiorna** per confermare che il cluster è stato rimosso dall'elenco.

Aggiorna la configurazione del cluster di distribuzione

Dopo aver creato un cluster ONTAP Select , è possibile apportare modifiche al cluster o alla configurazione della macchina virtuale al di fuori dell'utilità Deploy utilizzando gli strumenti di amministrazione ONTAP o dell'hypervisor. La configurazione di una macchina virtuale può essere modificata anche dopo la migrazione.

Quando si verificano queste modifiche al cluster o alla macchina virtuale, il database di configurazione dell'utilità Deploy non viene aggiornato automaticamente e potrebbe non essere più sincronizzato con lo stato del cluster. In queste e altre situazioni, è consigliabile eseguire un aggiornamento del cluster per aggiornare il database Deploy in base allo stato corrente del cluster.

Prima di iniziare

Informazioni richieste

È necessario disporre delle informazioni di configurazione correnti per il cluster, tra cui:

- Credenziali di amministratore ONTAP
- Indirizzo IP di gestione del cluster
- Nomi dei nodi nel cluster

Stato del cluster stabile

Il cluster deve essere in uno stato stabile. Non è possibile aggiornare un cluster quando è in fase di creazione o eliminazione, oppure quando si trova nello stato *create_failed* o *delete_failed*.

Dopo una migrazione della VM

Dopo aver migrato una macchina virtuale che esegue ONTAP Select, è necessario creare un nuovo host utilizzando l'utilità Deploy prima di eseguire un aggiornamento del cluster.

Informazioni su questo compito

È possibile eseguire un aggiornamento del cluster per aggiornare il database di configurazione di Deploy tramite l'interfaccia utente Web.



Invece di utilizzare l'interfaccia utente grafica di distribuzione, è possibile utilizzare il comando di aggiornamento del cluster nella shell della CLI di distribuzione per aggiornare un cluster.

Configurazione di cluster e macchine virtuali

Ecco alcuni dei valori di configurazione che possono cambiare e causare la desincronizzazione del database Deploy:

- Nomi di cluster e nodi
- Configurazione di rete ONTAP
- Versione ONTAP (dopo un aggiornamento)
- Nomi delle macchine virtuali
- Nomi di rete host
- Nomi dei pool di archiviazione

Stati dei cluster e dei nodi

Un cluster o un nodo ONTAP Select può trovarsi in uno stato che ne impedisce il corretto funzionamento. È necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster per correggere le seguenti condizioni:

- **Nodo in stato sconosciuto** Un nodo ONTAP Select può trovarsi nello stato *sconosciuto* per diversi motivi, tra cui il fatto che il nodo non è stato trovato.
- **Cluster in stato degradato** Se un nodo è spento, potrebbe comunque apparire online nell'utilità Deploy. In questa situazione, il cluster si trova in stato *degradato*.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Cluster** in alto a sinistra della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Clic  sul lato destro della pagina e seleziona **Aggiornamento cluster**.
4. In **Credenziali cluster**, fornire la password dell'amministratore ONTAP per il cluster.
5. Fare clic su **Aggiorna**.

Dopo aver finito

Se l'operazione ha esito positivo, il campo *Ultimo aggiornamento* viene aggiornato. È necessario eseguire il backup dei dati di configurazione di Deploy al termine dell'operazione di aggiornamento del cluster.

Espandi o contraì un cluster ONTAP Select

A partire da ONTAP Select 9.15.1, è possibile aumentare le dimensioni di un cluster esistente da sei a otto nodi e ridurle da otto a sei nodi.

Le seguenti espansioni e contrazioni dei cluster non sono supportate:

- Espansioni da cluster a uno, due o quattro nodi a cluster a sei o otto nodi.
- Contrazioni da cluster a sei o otto nodi a cluster a uno, due o quattro nodi.

Per modificare il numero di nodi in un cluster in una dimensione non supportata dall'espansione o dalla contrazione del cluster, è necessario eseguire le seguenti attività:



1. Distribuisci un nuovo cluster multi-nodo utilizzando ["Interfaccia a riga di comando"](#) o il ["interfaccia utente web"](#) fornito con l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.
2. Se applicabile, migrare i dati al nuovo cluster utilizzando ["Replica SnapMirror"](#) .

È possibile avviare le procedure di espansione e contrazione del cluster da ONTAP Select Deploy tramite CLI, API o interfaccia Web.

Considerazioni su hardware e storage

Le funzionalità di espansione e contrazione del cluster sono limitate nei seguenti modi:

- Il supporto è limitato ai cluster creati su host hypervisor ESX. Le seguenti versioni di ESX sono compatibili con ONTAP Select 9.15.1 e versioni successive:
 - ESXi 8.0 U3
 - ESXi 8.0 U2
 - ESXi 8.0 U1
 - ESXi 8.0 GA
 - ESXi 7.0 U3
 - ESXi 7.0

Espandi il cluster

È possibile aumentare le dimensioni di un cluster esistente da sei a otto nodi con la funzionalità di espansione del cluster.

Informazioni su questo compito

In preparazione alla procedura di espansione del cluster, nuovi host ESX vengono aggiunti all'inventario e vengono assegnati i dettagli dei nuovi nodi. Prima di avviare il processo di espansione del cluster, un pre-controllo di rete verifica la rete interna selezionata.

Prima di iniziare

- Quando si distribuisce un cluster multi-nodo, è necessario avere familiarità con il controllo della connettività di rete. È possibile eseguire il controllo della connettività di rete utilizzando ["interfaccia utente web"](#) o il ["Interfaccia a riga di comando"](#) .
- Verifica di disporre dei dettagli della licenza per i nuovi nodi.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Nella pagina dei dettagli del cluster, seleziona l'icona dell'ingranaggio a destra della pagina e seleziona **Espandi cluster**.
4. Passare alla sezione **HA Pair 4**.
5. Selezionare i dettagli di configurazione della coppia ad alta disponibilità (HA) per la quarta coppia HA, tra cui:
 - Tipo di istanza
 - Nomi dei nodi
 - Host hypervisor associati
 - Indirizzi IP dei nodi
 - Licenze
 - Configurazione di rete
 - Configurazione di archiviazione (tipo RAID e pool di archiviazione)
6. Selezionare **Salva coppia HA** per salvare i dettagli della configurazione.
7. Fornire le credenziali ONTAP , quindi selezionare **Espandi cluster**.
8. Selezionare **Avanti** ed eseguire il controllo preliminare della rete selezionando **Esegui**.

Il pre-controllo della rete convalida che la rete interna selezionata per il traffico del cluster ONTAP funzioni correttamente.

9. Selezionare **Espandi cluster** per avviare il processo di espansione del cluster, quindi selezionare **OK** nella finestra di dialogo.

L'espansione del cluster può richiedere fino a 45 minuti.

10. Monitorare il processo di espansione del cluster in più fasi per confermare che l'espansione del cluster sia avvenuta correttamente.
11. Consultare la scheda **Eventi** per aggiornamenti periodici sullo stato di avanzamento dell'operazione. La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Dopo aver finito

Dopo aver espanso il cluster, è necessario eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy.

Contrarre il cluster

È possibile ridurre le dimensioni di un cluster esistente da otto nodi a sei nodi con la funzionalità di contrazione del cluster.

Informazioni su questo compito

La coppia di nodi HA desiderata nel cluster viene selezionata per preparare la contrazione del cluster durante la procedura.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.

2. Selezionare la scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Nella pagina dei dettagli del cluster, seleziona l'icona dell'ingranaggio a destra della pagina, quindi seleziona **Contratto Cluster**.
4. Selezionare i dettagli di configurazione della coppia HA per qualsiasi coppia HA che si desidera rimuovere e fornire le credenziali ONTAP , quindi selezionare **Contratto Cluster**.

La contrazione del cluster può richiedere fino a 30 minuti.

5. Monitorare il processo di contrazione del cluster in più fasi per confermare che il cluster si sia contratto correttamente.
6. Consultare la scheda **Eventi** per aggiornamenti periodici sullo stato di avanzamento dell'operazione. La pagina viene aggiornata automaticamente a intervalli regolari.

Nodi e host

Accedi alla console video ONTAP Select

È possibile accedere alla console video della macchina virtuale hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select .

Informazioni su questo compito

Potrebbe essere necessario accedere alla console della macchina virtuale per risolvere un problema o quando richiesto dall'assistenza NetApp .

Passi

1. Accedi al client vSphere ed effettua l'accesso.
2. Passare alla posizione appropriata nella gerarchia per individuare la macchina virtuale ONTAP Select .
3. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla macchina virtuale e selezionare **Apri console**.

Ridimensiona i nodi del cluster ONTAP Select

Dopo aver distribuito un cluster ONTAP Select , è possibile aggiornare il tipo di istanza hypervisor dei nodi utilizzando l'utilità di amministrazione Deploy.



È possibile eseguire l'operazione di ridimensionamento dei nodi del cluster quando si utilizza il modello di licenza Capacity Tiers e il modello di licenza Capacity Pools.



Il ridimensionamento al tipo di istanza di grandi dimensioni è supportato solo su ESXi.

Prima di iniziare

Il cluster deve essere nello stato online.

Informazioni su questo compito

Questa attività descrive come utilizzare l'interfaccia utente web di Deploy. È anche possibile utilizzare la CLI di Deploy per eseguire il ridimensionamento dell'istanza. Indipendentemente dall'interfaccia utilizzata, il tempo necessario per l'operazione di ridimensionamento può variare significativamente in base a diversi fattori e potrebbe richiedere molto tempo per essere completato. È possibile ridimensionare un nodo solo a una

dimensione maggiore.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Fare clic sulla scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Nella pagina dei dettagli del cluster, fare clic sull'icona dell'ingranaggio a destra della pagina e selezionare **Ridimensionamento istanza**.
4. Selezionare il **Tipo di istanza** e fornire le credenziali ONTAP , quindi fare clic su **Modifica**.

Dopo aver finito

È necessario attendere il completamento dell'operazione di ridimensionamento.

Sostituisci le unità RAID software non riuscite per ONTAP Select

In caso di guasto di un'unità che utilizza un RAID software, ONTAP Select assegna un'unità di riserva, se disponibile, e avvia automaticamente il processo di ricostruzione. Questo è simile al funzionamento ONTAP su FAS e AFF. Tuttavia, se non è disponibile alcuna unità di riserva, è necessario aggiungerne una al nodo ONTAP Select .



Sia la rimozione dell'unità guasta che l'aggiunta di una nuova unità (contrassegnata come spare) devono essere eseguite tramite ONTAP Select Deploy. Il collegamento di un'unità alla VM ONTAP Select tramite vSphere non è supportato.

Identificare l'unità guasta

Quando un'unità si guasta, è necessario utilizzare ONTAP CLI per identificare il disco guasto.

KVM

Prima di iniziare

È necessario disporre dell'ID VM della macchina virtuale ONTAP Select , nonché delle credenziali dell'account amministratore ONTAP Select e ONTAP Select Deploy.

Informazioni su questo compito

Utilizzare questa procedura solo quando il nodo ONTAP Select è in esecuzione su KVM ed è configurato per utilizzare il RAID software.

Passi

1. Nella CLI ONTAP Select , identificare il disco da sostituire:
 - a. Identificare il disco tramite numero di serie, UUID o indirizzo di destinazione nella macchina virtuale.

```
disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
```

- b. Facoltativamente, visualizza un elenco completo della capacità del disco di riserva con i dischi partizionati. `storage aggregate show-spare-disks`

2. Nell'interfaccia della riga di comando di Linux, individuare il disco.

- a. Esaminare i dispositivi di sistema, cercando il numero di serie del disco o UUID (nome del disco):

```
find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
```

- b. Esaminare la configurazione della macchina virtuale, cercando l'indirizzo di destinazione:

```
virsh dumpxml VMID
```

ESXi

Passi

1. Sign in ONTAP CLI utilizzando l'account amministratore.
2. Identificare l'unità disco guasta.

```
<cluster name>::> storage disk show -container-type broken
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
-----
NET-1.4 893.3GB - - SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

Rimuovere l'unità guasta

Dopo aver identificato l'unità guasta, rimuovere il disco.

KVM utilizzando Deploy

È possibile scollegare un disco da un host KVM durante la sostituzione del disco o quando non è più necessario.

Prima di iniziare

È necessario disporre delle credenziali dell'account amministratore ONTAP Select e ONTAP Select Deploy.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Selezionare **+** accanto alla coppia o al nodo HA desiderato.

Se l'opzione è disabilitata, Deploy sta aggiornando le informazioni di archiviazione.

4. Selezionare **Modifica archiviazione** nella pagina **Modifica archiviazione nodo**.
5. Deselezionare i dischi da scollegare dal nodo, immettere le credenziali di amministratore ONTAP e selezionare **Modifica archiviazione** per applicare le modifiche.
6. Selezionare **Sì** per confermare l'avviso nella finestra popup.
7. Selezionare la scheda **Eventi** per il cluster da monitorare e confermare l'operazione di distacco.

È possibile rimuovere il disco fisico dall'host se non è più necessario.

KVM tramite CLI

Dopo aver identificato il disco, seguire i passaggi indicati di seguito.

Passi

1. Scollegare il disco dalla macchina virtuale:
 - a. Scarica la configurazione.

```
virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
```

- b. Modificare il file e rimuovere tutto tranne il disco da scollegare dalla macchina virtuale.

L'indirizzo di destinazione del disco deve corrispondere al campo vmdisk-target-address in ONTAP.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore />
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

a. Staccare il disco.

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. Sostituisci il disco fisico:

Puoi usare un'utilità come `ledctl locate=` per individuare il disco fisico, se necessario.

- a. Rimuovere il disco dall'host.
- b. Selezionare un nuovo disco e installarlo nell'host, se necessario.

3. Modificare il file di configurazione del disco originale e aggiungere il nuovo disco.

Dovresti aggiornare il percorso del disco e qualsiasi altra informazione di configurazione secondo necessità.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore />
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

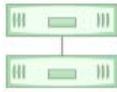
ESXi

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente web di Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** e selezionare il cluster desiderato.

Node Details

> **HA Pair 1**



Node 1 sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡ **Host 1** sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))
Node 2 sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡ **Host 2** sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Selezionare + per espandere la visualizzazione dell'archiviazione.

Edit Node Storage

Node: sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB) Select License

Storage Disks Details Edit

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NCT-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NCT-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NCT-1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

4. Selezionare **Modifica** per apportare modifiche ai dischi collegati e deselezionare l'unità guasta.

Node: sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB) Select License

Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

	ONTAP Na...	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input type="checkbox"/>	NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

Selected Capacity: 7.86 TB (9/10 disks)

5. Fornire le credenziali del cluster e selezionare **Modifica archiviazione**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username: **admin** Cluster Password:

6. Confermare l'operazione.

Warning

Selecting a disk will result in loss of existing data from the disk and deselecting a disk will detach it from the node. Do you want to continue?

Aggiungi la nuova unità di riserva

Dopo aver rimosso l'unità guasta, aggiungere il disco di riserva.

KVM utilizzando Deploy

Collegamento di un disco tramite Deploy

È possibile collegare un disco a un host KVM per sostituire un disco o per aggiungere ulteriore capacità di archiviazione.

Prima di iniziare

È necessario disporre delle credenziali dell'account amministratore ONTAP Select e ONTAP Select Deploy.

Il nuovo disco deve essere installato fisicamente sull'host KVM Linux.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato dall'elenco.
3. Selezionare **+** accanto alla coppia o al nodo HA desiderato.

Se l'opzione è disabilitata, Deploy sta aggiornando le informazioni di archiviazione.

4. Selezionare **Modifica archiviazione** nella pagina **Modifica archiviazione nodo**.
5. Selezionare i dischi da collegare al nodo, immettere le credenziali di amministratore ONTAP e selezionare **Modifica archiviazione** per applicare le modifiche.
6. Selezionare la scheda **Eventi** per monitorare e confermare l'operazione di collegamento.
7. Esaminare la configurazione di archiviazione del nodo per confermare che il disco sia collegato.

KVM tramite CLI

Dopo aver identificato e rimosso l'unità guasta, è possibile collegarne una nuova.

Passi

1. Collegare il nuovo disco alla macchina virtuale.

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

Risultati

Il disco è assegnato come riserva ed è disponibile per ONTAP Select. Potrebbe volerci un minuto o più prima che il disco diventi disponibile.

Dopo aver finito

Poiché la configurazione del nodo è cambiata, è necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione Deploy.

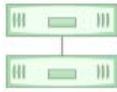
ESXi

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente web di Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** e selezionare il cluster desiderato.

Node Details

> HA Pair 1



Node 1 sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡

Host 1 sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

Node 2 sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

Host 2 sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Selezionare + per espandere la visualizzazione dell'archiviazione.

Edit Node Storage

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB)

Select License

Storage Disks Details

Edit

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...

4. Selezionare **Modifica** e confermare che la nuova unità è disponibile, quindi selezionarla.

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB)

Select License

Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Na...	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/>	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.1 naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.2 naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.3 naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.5 naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.6 naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.7 naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.8 naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.9 naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

5. Fornire le credenziali del cluster e selezionare **Modifica archiviazione**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username: **admin** Cluster Password:

6. Confermare l'operazione.

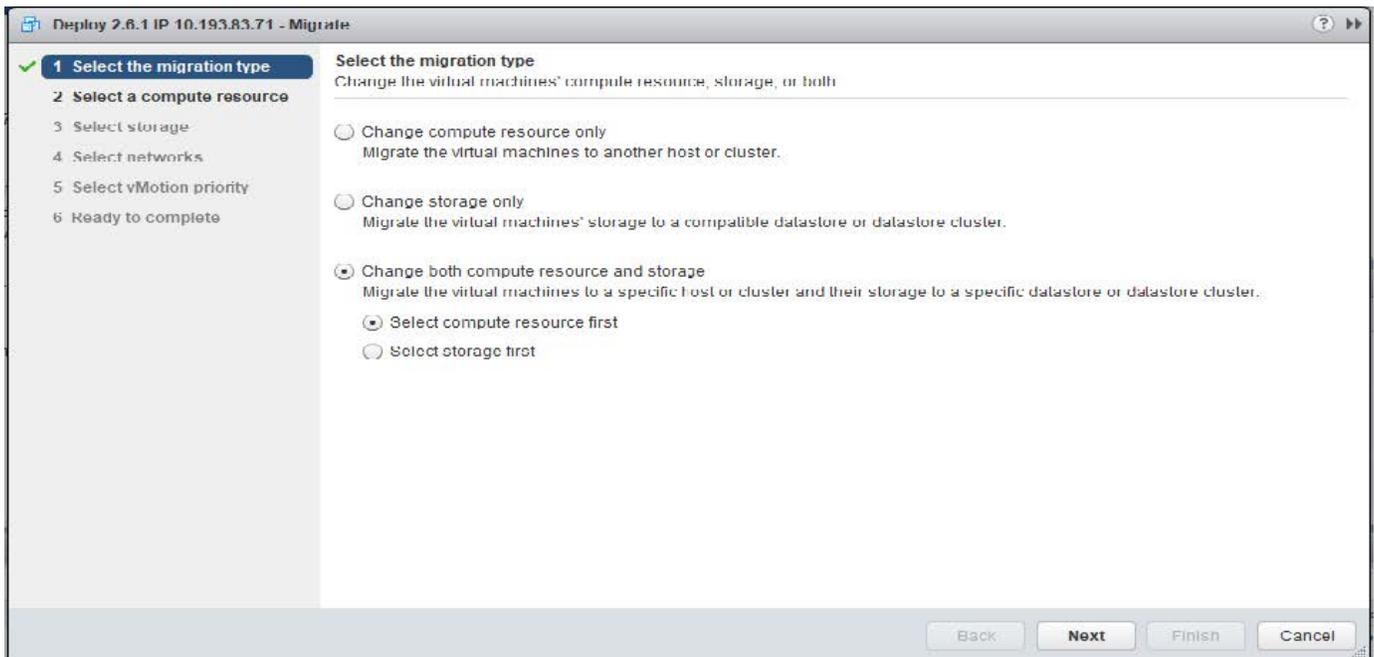
Warning

Selecting a disk will result in loss of existing data from the disk and deselecting a disk will detach it from the node. Do you want to continue?

Aggiorna il nodo ONTAP Select a VMFS6 utilizzando Storage vMotion

VMware non supporta l'aggiornamento sul posto da VMFS 5 a VMFS 6. È possibile utilizzare Storage vMotion per passare da un datastore VMFS 5 a un datastore VMFS 6 per un nodo ONTAP Select esistente.

Per le macchine virtuali ONTAP Select, Storage vMotion può essere utilizzato per cluster a nodo singolo e multi-nodo. Può essere utilizzato sia per la migrazione del solo storage che per la migrazione di elaborazione e storage.



Prima di iniziare

Assicurarsi che il nuovo host supporti il nodo ONTAP Select . Ad esempio, se sull'host originale vengono utilizzati un controller RAID e un sistema di archiviazione DAS, una configurazione simile dovrebbe essere presente anche sul nuovo host.



Se la VM ONTAP Select viene riallocata in un ambiente non idoneo, potrebbero verificarsi gravi problemi di prestazioni.

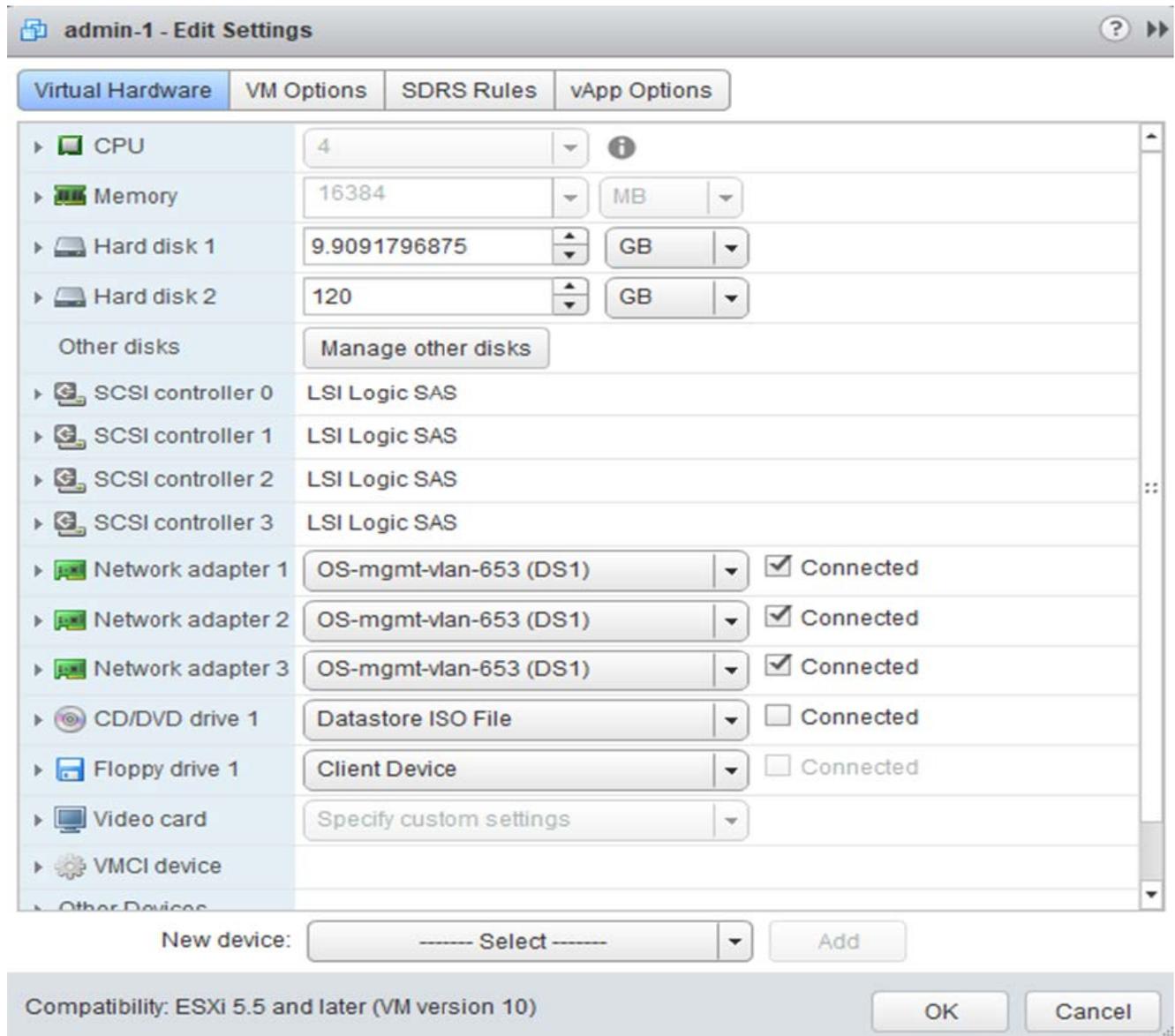
Passi

1. Arrestare la macchina virtuale ONTAP Select .

Se il nodo fa parte di una coppia HA, eseguire prima un failover di archiviazione.

2. Deselezionare l'opzione **Unità CD/DVD**.

Questo passaggio non è valido se hai installato ONTAP Select senza utilizzare ONTAP Deploy.



3. Una volta completata l'operazione Storage vMotion, accendere la macchina virtuale ONTAP Select .

Se questo nodo fa parte di una coppia HA, è possibile eseguire un giveback manuale.

4. Eseguire un `cluster refresh` operazione utilizzando l'utilità Deploy e confermare che sia andata a buon fine.

5. Eseguire il backup del database dell'utilità Deploy.

Dopo aver finito

Al termine dell'operazione Storage vMotion, è necessario utilizzare l'utilità Deploy per eseguire un `cluster refresh` operazione. Il `cluster refresh` aggiorna il database ONTAP Deploy con la nuova posizione del nodo ONTAP Select .

Gestisci le licenze ONTAP Select

Sono diverse le attività correlate che è possibile svolgere nell'ambito della gestione delle licenze ONTAP Select .

Gestire le licenze Capacity Tier

È possibile aggiungere, modificare ed eliminare le licenze ONTAP Select Capacity Tier in base alle proprie esigenze.

Passi

1. Sign in all'utilità Deploy tramite l'interfaccia web utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Selezionare **Licenze** e selezionare **Livello di capacità**.
4. Facoltativamente, selezionare **Filtro** per limitare le licenze visualizzate.
5. Per sostituire una licenza esistente; seleziona una licenza, seleziona **⋮** e seleziona **Aggiorna**.
6. Per aggiungere una nuova licenza, seleziona **Aggiungi** nella parte superiore della pagina, quindi seleziona **Carica licenza/e** e seleziona un file di licenza dalla tua workstation locale.

Gestire le licenze del Capacity Pool

È possibile aggiungere, modificare ed eliminare le licenze ONTAP Select Capacity Pool in base alle proprie esigenze.

Passi

1. Sign in all'utilità Deploy tramite l'interfaccia web utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
3. Selezionare **Licenze** e quindi **Pool di capacità**.
4. Facoltativamente, selezionare **Filtro** per limitare le licenze visualizzate.
5. Facoltativamente, seleziona una licenza e seleziona **⋮** per gestire una licenza esistente.
6. Aggiungi una nuova licenza o rinnova una licenza esistente:

Aggiungi nuova licenza

Per aggiungere una nuova licenza, seleziona **Aggiungi** nella parte superiore della pagina.

Rinnova la licenza esistente

Per rinnovare una licenza esistente:

- a. Selezionare **⋮** su una licenza esistente.
- b. Seleziona **Carica licenza/e**.
- c. Selezionare un file di licenza dalla workstation locale.

7. Per visualizzare un elenco dei pool di capacità:
 - a. Selezionare **Riepilogo**.
 - b. Seleziona ed espandi un pool per visualizzare i cluster e i nodi che affittano lo storage dal pool.
 - c. Visualizza lo stato attuale della licenza in **Informazioni sulla licenza**.
 - d. È possibile modificare la durata dei contratti di locazione emessi per il pool in Scadenza del contratto di locazione.
8. Per visualizzare un elenco dei cluster:

- a. Seleziona **Dettagli**.
- b. Selezionare ed espandere il cluster per visualizzare l'utilizzo dello storage.

Reinstallare una licenza Capacity Pool

Ogni licenza Capacity Pool attiva è vincolata a una specifica istanza di License Manager, contenuta in un'istanza dell'utilità di amministrazione Deploy. Se si utilizza una licenza Capacity Pool e poi si ripristina o si recupera l'istanza Deploy, la licenza originale non sarà più valida. È necessario generare un nuovo file di licenza Capacity e quindi installare la licenza nella nuova istanza Deploy.

Prima di iniziare

- Determina tutte le licenze Capacity Pool utilizzate dall'istanza Deploy originale.
- Se si ripristina un backup durante la creazione della nuova istanza di distribuzione, verificare se il backup è corrente e aggiornato.
- Individuare i nodi ONTAP Select creati più di recente dall'istanza Deploy originale (solo se un backup aggiornato dall'istanza Deploy originale non viene ripristinato nella nuova istanza Deploy).
- Ripristina o ricrea l'istanza di distribuzione

Informazioni su questo compito

A livello generale, questa attività si compone di tre parti. È necessario rigenerare e installare tutte le licenze Capacity Pool utilizzate dall'istanza Deploy. Dopo aver reinstallato tutte le licenze nella nuova istanza Deploy, è possibile reimpostare il numero di sequenza seriale, se necessario. Infine, se l'indirizzo IP di Deploy è cambiato, è necessario aggiornare ogni nodo ONTAP Select che utilizza una licenza Capacity Pool.

Passi

1. Contattare l'assistenza NetApp e far sì che tutte le licenze Capacity Pool per l'istanza Deploy originale vengano svincolate e non registrate.
2. Acquisisci e scarica un nuovo file di licenza per ciascuna delle licenze Capacity Pool.

Vedere "[Acquisisci una licenza Capacity Pool](#)" per maggiori informazioni.

3. Installare le licenze Capacity Pool nella nuova istanza di distribuzione:
 - a. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
 - b. Selezionare la scheda **Amministrazione** nella parte superiore della pagina.
 - c. Selezionare **Licenze** e quindi **Pool di capacità**.
 - d. Selezionare **Aggiungi** e poi **Carica licenza/e** per selezionare e caricare le licenze.
4. Se hai creato la nuova istanza di distribuzione senza ripristinare un backup o hai utilizzato un backup non corrente e aggiornato, devi aggiornare il numero di sequenza seriale:
 - a. Sign in all'interfaccia della riga di comando dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
 - b. Visualizza il numero di serie di un nodo creato più di recente dall'istanza di distribuzione originale:

```
node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
```

- c. Estrarre le ultime otto cifre dal numero di serie del nodo a venti cifre per ottenere l'ultimo numero di sequenza seriale utilizzato dall'istanza Deploy originale.
- d. Aggiungere 20 al numero di sequenza seriale per creare il nuovo numero di sequenza seriale.
- e. Imposta il numero di sequenza seriale per la nuova istanza di distribuzione:

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. Se l'indirizzo IP assegnato alla nuova istanza Deploy è diverso dall'indirizzo IP dell'istanza Deploy originale, è necessario aggiornare l'indirizzo IP su ogni nodo ONTAP Select che utilizza una licenza Capacity Pools:

- a. Sign in all'interfaccia della riga di comando ONTAP del nodo ONTAP Select .
- b. Accedi alla modalità privilegio avanzata:

```
set adv
```

c. Visualizza la configurazione corrente:

```
system license license-manager show
```

d. Imposta l'indirizzo IP del gestore licenze (distribuzione) utilizzato dal nodo:

```
system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
```

Convertire una licenza di valutazione in una licenza di produzione

È possibile aggiornare un cluster di valutazione ONTAP Select per utilizzare una licenza Capacity Tier di produzione con l'utilità di amministrazione Deploy.

Prima di iniziare

- A ciascun nodo deve essere assegnato uno spazio di archiviazione sufficiente a supportare il minimo richiesto per una licenza di produzione.
- È necessario disporre di licenze Capacity Tier per ciascun nodo nel cluster di valutazione.

Informazioni su questo compito

Modificare la licenza di un cluster a nodo singolo è un'operazione dirompente. Tuttavia, questo non accade con un cluster multi-nodo, perché il processo di conversione riavvia ogni nodo alla volta per applicare la licenza.

Passi

1. Sign in all'interfaccia utente Web dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Selezionare la scheda **Cluster** nella parte superiore della pagina e selezionare il cluster desiderato.
3. Nella parte superiore della pagina dei dettagli del cluster, seleziona **Clicca qui** per modificare la licenza del cluster.

È anche possibile selezionare **Modifica** accanto alla licenza di valutazione nella sezione **Dettagli cluster**.

4. Selezionare una licenza di produzione disponibile per ciascun nodo o caricare licenze aggiuntive in base alle esigenze.
5. Fornire le credenziali ONTAP e selezionare **Modifica**.

L'aggiornamento della licenza per il cluster può richiedere diversi minuti. Attendere il completamento del processo prima di uscire dalla pagina o apportare altre modifiche.

Dopo aver finito

I numeri di serie dei nodi a venti cifre originariamente assegnati a ciascun nodo per la distribuzione di

valutazione vengono sostituiti dai numeri di serie a nove cifre delle licenze di produzione utilizzate per l'aggiornamento.

Gestire una licenza Capacity Pool scaduta

In genere, alla scadenza di una licenza non accade nulla. Tuttavia, non è possibile installare una licenza diversa perché i nodi sono associati alla licenza scaduta. Finché non si rinnova la licenza, non si dovrebbe fare nulla che possa portare offline l'aggregato, come un riavvio o un'operazione di failover. L'azione consigliata è quella di accelerare il rinnovo della licenza.

Per ulteriori informazioni su ONTAP Select e sul rinnovo della licenza, consultare la sezione Licenze, installazione, aggiornamenti e ripristini in ["Domande frequenti"](#) .

Gestisci le licenze aggiuntive

Per il prodotto ONTAP Select , le licenze aggiuntive vengono applicate direttamente all'interno di ONTAP e non vengono gestite tramite ONTAP Select Deploy. Vedere ["Panoramica sulla gestione delle licenze \(solo amministratori del cluster\)"](#) E ["Abilita nuove funzionalità aggiungendo chiavi di licenza"](#) per maggiori informazioni.

Immersione profonda

Magazzinaggio

ONTAP Select storage: concetti generali e caratteristiche

Scopri i concetti generali di archiviazione applicabili all'ambiente ONTAP Select prima di esplorare i componenti di archiviazione specifici.

Fasi di configurazione dello storage

Le principali fasi di configurazione dell'host storage ONTAP Select includono quanto segue:

- Prerequisiti pre-distribuzione
 - Assicurarsi che ogni host hypervisor sia configurato e pronto per una distribuzione ONTAP Select .
 - La configurazione coinvolge le unità fisiche, i controller e i gruppi RAID, le LUN e la relativa preparazione della rete.
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori di ONTAP Select.
- Configurazione tramite l'utilità di amministrazione dell'hypervisor
 - È possibile configurare determinati aspetti dell'archiviazione utilizzando l'utilità di amministrazione dell'hypervisor (ad esempio, vSphere in un ambiente VMware).
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori di ONTAP Select.
- Configurazione tramite l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy
 - È possibile utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy per configurare le strutture di archiviazione logica principali.
 - Questa operazione viene eseguita in modo esplicito tramite comandi CLI oppure automaticamente dall'utilità come parte di una distribuzione.
- Configurazione post-distribuzione
 - Una volta completata la distribuzione ONTAP Select , è possibile configurare il cluster utilizzando ONTAP CLI o System Manager.
 - Questa configurazione viene eseguita al di fuori di ONTAP Select Deploy.

Archiviazione gestita e non gestita

Lo storage a cui ONTAP Select accede e che controlla direttamente è considerato storage gestito. Qualsiasi altro storage sullo stesso host hypervisor è considerato storage non gestito.

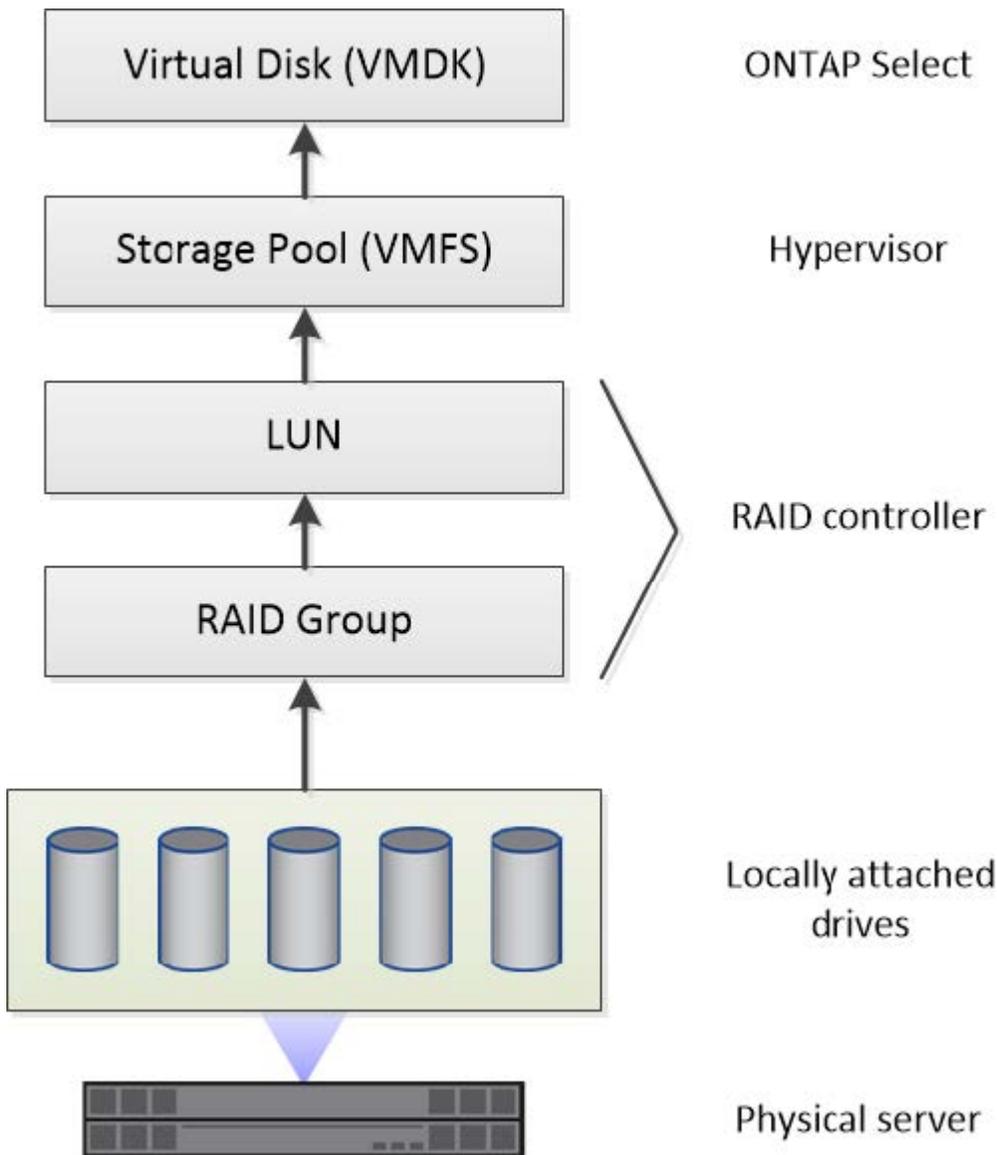
Archiviazione fisica omogenea

Tutte le unità fisiche che compongono lo storage gestito ONTAP Select devono essere omogenee. Ciò significa che tutto l'hardware deve avere le stesse caratteristiche per quanto riguarda le seguenti:

- Tipo (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Velocità (giri/min)

Illustrazione dell'ambiente di archiviazione locale

Ogni host hypervisor contiene dischi locali e altri componenti di storage logici che possono essere utilizzati da ONTAP Select. Questi componenti di storage sono organizzati in una struttura a strati, a partire dal disco fisico.



Caratteristiche dei componenti di archiviazione locale

Esistono diversi concetti applicabili ai componenti di storage locale utilizzati in un ambiente ONTAP Select. È consigliabile acquisire familiarità con questi concetti prima di preparare un'implementazione ONTAP Select. Questi concetti sono organizzati in base alla categoria: gruppi RAID e LUN, pool di storage e dischi virtuali.

Raggruppamento di unità fisiche in gruppi RAID e LUN

Uno o più dischi fisici possono essere collegati localmente al server host e resi disponibili a ONTAP Select. I dischi fisici vengono assegnati a gruppi RAID, che vengono poi presentati al sistema operativo host dell'hypervisor come una o più LUN. Ogni LUN viene presentata al sistema operativo host dell'hypervisor come un disco rigido fisico.

Quando si configura un host ONTAP Select, è necessario tenere presente quanto segue:

- Tutto lo storage gestito deve essere accessibile tramite un singolo controller RAID
- A seconda del fornitore, ogni controller RAID supporta un numero massimo di unità per gruppo RAID

Uno o più gruppi RAID

Ogni host ONTAP Select deve avere un singolo controller RAID. È consigliabile creare un singolo gruppo RAID per ONTAP Select. Tuttavia, in determinate situazioni, potrebbe essere opportuno creare più di un gruppo RAID. Fare riferimento a ["Riepilogo delle migliori pratiche"](#).

Considerazioni sul pool di archiviazione

Esistono diversi problemi relativi ai pool di archiviazione di cui dovresti essere a conoscenza durante la preparazione alla distribuzione ONTAP Select.



In un ambiente VMware, un pool di archiviazione è sinonimo di un datastore VMware.

Pool di archiviazione e LUN

Ogni LUN è considerata un disco locale sull'host hypervisor e può far parte di un pool di archiviazione. Ogni pool di archiviazione è formattato con un file system utilizzabile dal sistema operativo host dell'hypervisor.

È necessario assicurarsi che gli storage pool vengano creati correttamente come parte di una distribuzione ONTAP Select. È possibile creare uno storage pool utilizzando lo strumento di amministrazione dell'hypervisor. Ad esempio, con VMware è possibile utilizzare il client vSphere per creare uno storage pool. Lo storage pool viene quindi passato all'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Gestire i dischi virtuali su ESXi

Esistono diversi problemi relativi ai dischi virtuali di cui dovresti essere a conoscenza durante la preparazione alla distribuzione ONTAP Select.

Dischi virtuali e file system

Alla macchina virtuale ONTAP Select sono assegnate più unità disco virtuali. Ogni disco virtuale è in realtà un file contenuto in uno storage pool ed è gestito dall'hypervisor. ONTAP Select utilizza diversi tipi di dischi, principalmente dischi di sistema e dischi dati.

Per quanto riguarda i dischi virtuali, è opportuno tenere presente quanto segue:

- Prima di poter creare i dischi virtuali, è necessario che il pool di archiviazione sia disponibile.
- Non è possibile creare dischi virtuali prima della creazione della macchina virtuale.
- Per creare tutti i dischi virtuali è necessario affidarsi all'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy (ovvero, un amministratore non deve mai creare un disco virtuale al di fuori dell'utilità Deploy).

Configurazione dei dischi virtuali

I dischi virtuali sono gestiti da ONTAP Select. Vengono creati automaticamente quando si crea un cluster tramite l'utilità di amministrazione Deploy.

Illustrazione dell'ambiente di archiviazione esterno su ESXi

La soluzione vNAS ONTAP Select consente a ONTAP Select di utilizzare datastore residenti su storage esterno all'host hypervisor. È possibile accedere ai datastore tramite la rete utilizzando VMware vSAN o

direttamente su un array di storage esterno.

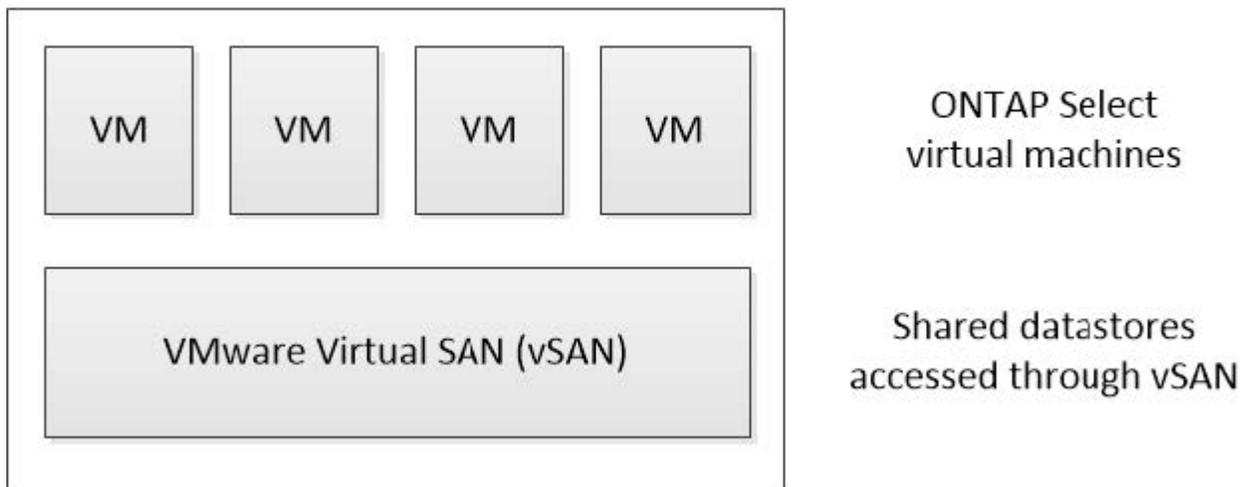
ONTAP Select può essere configurato per utilizzare i seguenti tipi di datastore di rete VMware ESXi esterni all'host dell'hypervisor:

- vSAN (SAN virtuale)
- VMFS
- NFS

Datastore vSAN

Ogni host ESXi può avere uno o più datastore VMFS locali. Normalmente, questi datastore sono accessibili solo all'host locale. Tuttavia, VMware vSAN consente a ciascun host di un cluster ESXi di condividere tutti i datastore del cluster come se fossero locali. La figura seguente illustra come vSAN crea un pool di datastore condivisi tra gli host del cluster ESXi.

ESXi cluster

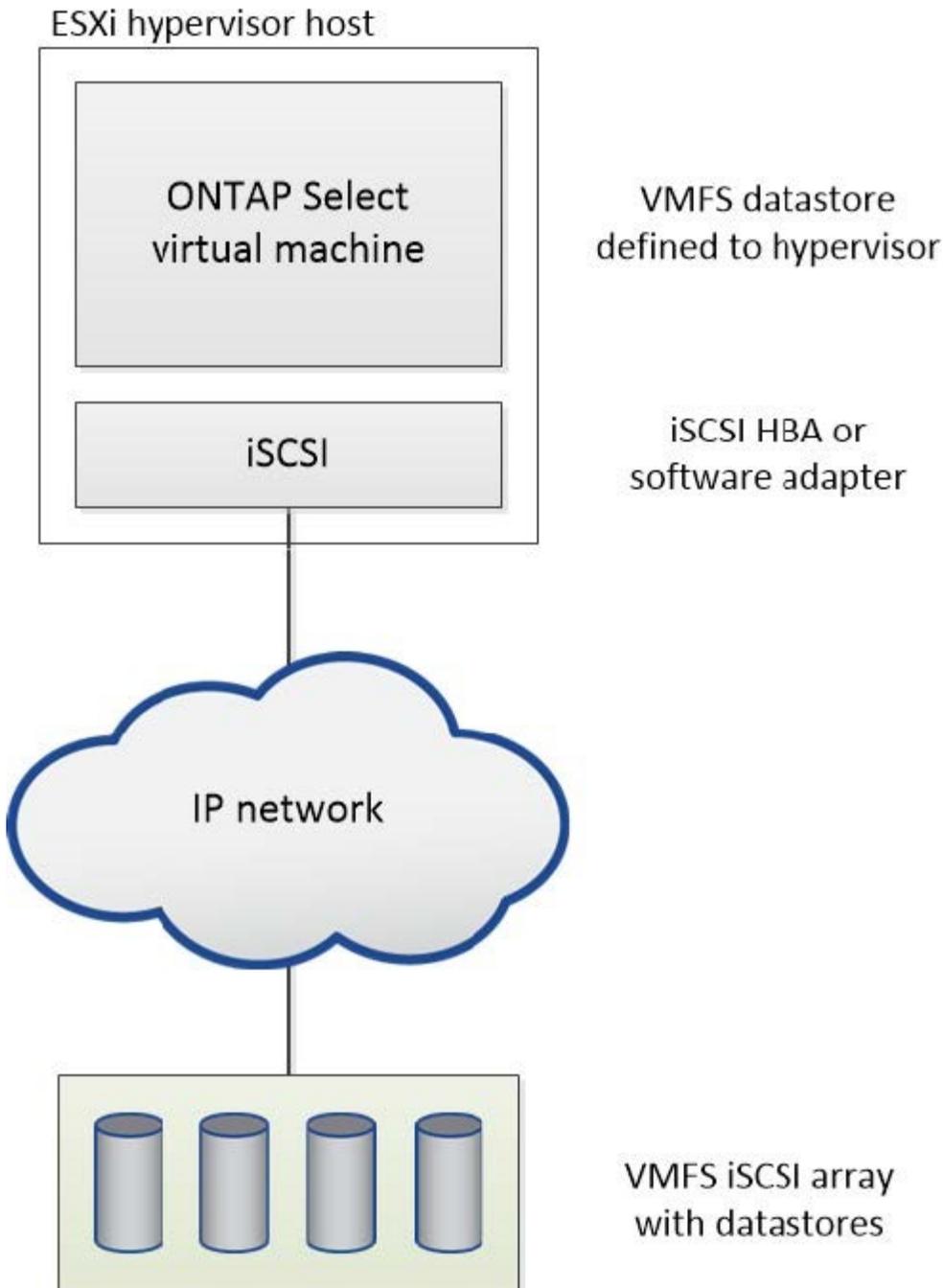


Archivio dati VMFS su array di archiviazione esterno

È possibile creare un datastore VMFS residente su un array di storage esterno. L'accesso allo storage avviene tramite uno dei diversi protocolli di rete. La figura seguente illustra un datastore VMFS su un array di storage esterno a cui si accede tramite il protocollo iSCSI.

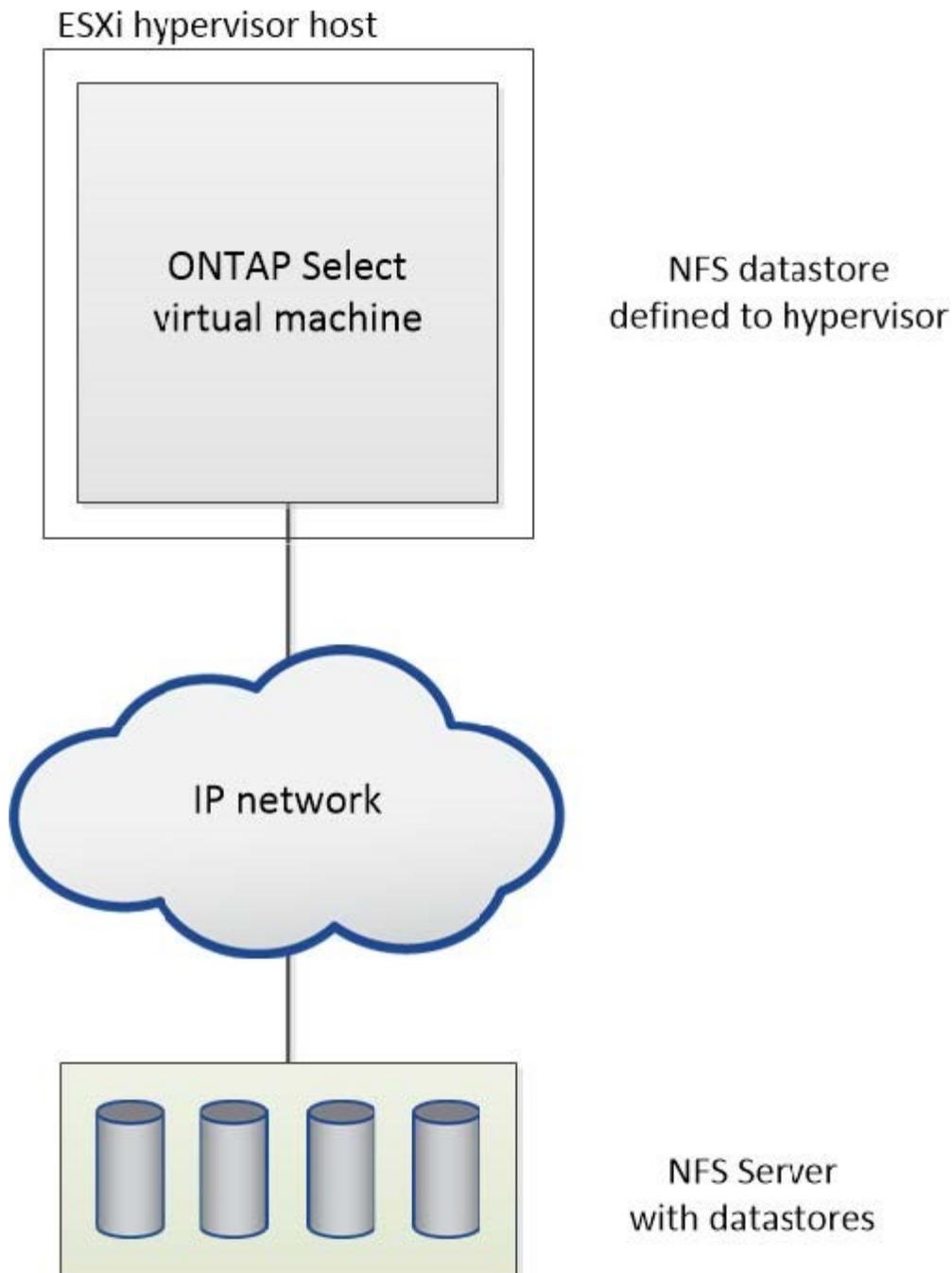


ONTAP Select supporta tutti gli array di storage esterni descritti nella documentazione sulla compatibilità VMware Storage/SAN, inclusi iSCSI, Fibre Channel e Fibre Channel su Ethernet.



Archivio dati NFS su array di archiviazione esterno

È possibile creare un datastore NFS residente su un array di storage esterno. L'accesso allo storage avviene tramite il protocollo di rete NFS. La figura seguente illustra un datastore NFS su storage esterno a cui si accede tramite l'appliance server NFS.



Servizi RAID hardware per l'archiviazione locale collegata ONTAP Select

Quando è disponibile un controller RAID hardware, ONTAP Select può spostare i servizi RAID sul controller hardware, sia per migliorare le prestazioni di scrittura che per proteggere dai guasti delle unità fisiche. Di conseguenza, la protezione RAID per tutti i nodi del cluster ONTAP Select è fornita dal controller RAID collegato localmente e non dal RAID software ONTAP .



Gli aggregati di dati ONTAP Select sono configurati per utilizzare RAID 0 perché il controller RAID fisico fornisce lo striping RAID alle unità sottostanti. Non sono supportati altri livelli RAID.

Configurazione del controller RAID per l'archiviazione locale collegata

Tutti i dischi collegati localmente che forniscono a ONTAP Select un sistema di storage di backup devono essere installati dietro un controller RAID. La maggior parte dei server commerciali offre diverse opzioni di controller RAID con diverse fasce di prezzo, ciascuna con diversi livelli di funzionalità. L'obiettivo è supportare il maggior numero possibile di queste opzioni, a condizione che soddisfino determinati requisiti minimi per il controller.



Non è possibile scollegare i dischi virtuali dalle VM ONTAP Select che utilizzano la configurazione RAID hardware. Lo scollegamento dei dischi è supportato solo per le VM ONTAP Select che utilizzano la configurazione RAID software. Vedere "[Sostituire un'unità guasta in una configurazione RAID software ONTAP Select](#)" per maggiori informazioni.

Il controller RAID che gestisce i dischi ONTAP Select deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Il controller RAID hardware deve disporre di un'unità di backup della batteria (BBU) o di una cache di scrittura con supporto flash (FBWC) e supportare una velocità di trasmissione di 12 Gbps.
- Il controller RAID deve supportare una modalità in grado di resistere ad almeno uno o due guasti del disco (RAID 5 e RAID 6).
- La cache dell'unità deve essere impostata su disabilitata.
- La policy di scrittura deve essere configurata per la modalità writeback con un fallback per la scrittura in caso di guasto della BBU o della flash.
- La politica I/O per le letture deve essere impostata su memorizzata nella cache.

Tutti i dischi collegati localmente che forniscono a ONTAP Select storage di backup devono essere inseriti in gruppi RAID con RAID 5 o RAID 6. Per le unità SAS e SSD, l'utilizzo di gruppi RAID fino a 24 unità consente a ONTAP di sfruttare i vantaggi della distribuzione delle richieste di lettura in ingresso su un numero maggiore di dischi. Ciò garantisce un significativo miglioramento delle prestazioni. Con le configurazioni SAS/SSD, i test delle prestazioni sono stati eseguiti confrontando configurazioni a LUN singola e multi-LUN. Non sono state riscontrate differenze significative, quindi, per semplicità, NetApp consiglia di creare il minor numero di LUN necessario a supportare le proprie esigenze di configurazione.

Le unità NL-SAS e SATA richiedono un diverso insieme di best practice. Per motivi di prestazioni, il numero minimo di dischi è ancora otto, ma la dimensione del gruppo RAID non dovrebbe essere superiore a 12 unità. NetApp consiglia inoltre di utilizzare una riserva per gruppo RAID; tuttavia, è possibile utilizzare riserve globali per tutti i gruppi RAID. Ad esempio, è possibile utilizzare due riserve ogni tre gruppi RAID, con ciascun gruppo RAID composto da otto a 12 unità.



La dimensione massima dell'estensione e del datastore per le versioni precedenti di ESX è di 64 TB, il che può influire sul numero di LUN necessarie per supportare la capacità raw totale fornita da queste unità di grande capacità.

Modalità RAID

Molti controller RAID supportano fino a tre modalità operative, ciascuna delle quali rappresenta una differenza significativa nel percorso dati seguito dalle richieste di scrittura. Queste tre modalità sono le seguenti:

- Writethrough. Tutte le richieste di I/O in arrivo vengono scritte nella cache del controller RAID e quindi immediatamente scaricate su disco prima di confermare la richiesta all'host.
- Writearound. Tutte le richieste di I/O in arrivo vengono scritte direttamente sul disco, aggirando la cache del controller RAID.

- Writeback. Tutte le richieste di I/O in arrivo vengono scritte direttamente nella cache del controller e immediatamente confermate all'host. I blocchi di dati vengono scaricati su disco in modo asincrono tramite il controller.

La modalità Writeback offre il percorso dati più breve, con conferma I/O che avviene immediatamente dopo l'ingresso dei blocchi nella cache. Questa modalità offre la latenza più bassa e la massima produttività per carichi di lavoro misti di lettura/scrittura. Tuttavia, senza la presenza di una BBU o di una tecnologia flash non volatile, gli utenti corrono il rischio di perdere dati in caso di interruzione di corrente del sistema durante il funzionamento in questa modalità.

ONTAP Select richiede la presenza di una batteria di backup o di un'unità flash; pertanto, possiamo essere certi che i blocchi memorizzati nella cache vengano scaricati su disco in caso di questo tipo di guasto. Per questo motivo, è necessario che il controller RAID sia configurato in modalità writeback.

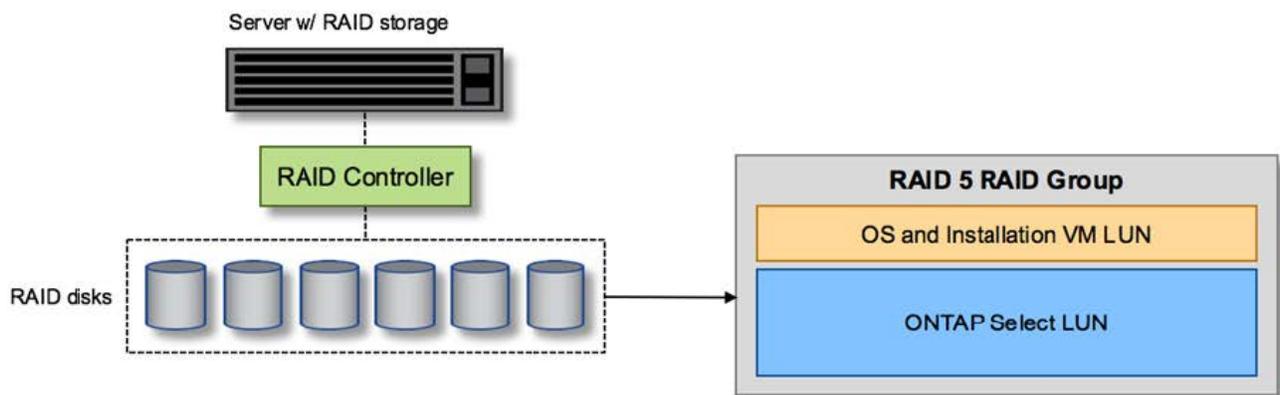
Dischi locali condivisi tra ONTAP Select e OS

La configurazione server più comune è quella in cui tutti gli spindle collegati localmente sono posizionati dietro un singolo controller RAID. È necessario predisporre almeno due LUN: una per l'hypervisor e una per la VM ONTAP Select .

Ad esempio, si consideri un HP DL380 g8 con sei unità interne e un singolo controller RAID Smart Array P420i. Tutte le unità interne sono gestite da questo controller RAID e non sono presenti altri dispositivi di archiviazione sul sistema.

La figura seguente mostra questo stile di configurazione. In questo esempio, non è presente altro storage sul sistema; pertanto, l'hypervisor deve condividere lo storage con il nodo ONTAP Select .

Configurazione LUN del server con solo spindle gestiti da RAID



Il provisioning delle LUN del sistema operativo dallo stesso gruppo RAID di ONTAP Select consente al sistema operativo dell'hypervisor (e a qualsiasi VM client anch'essa provisionata da tale storage) di beneficiare della protezione RAID. Questa configurazione impedisce che un guasto di una singola unità provochi il crash dell'intero sistema.

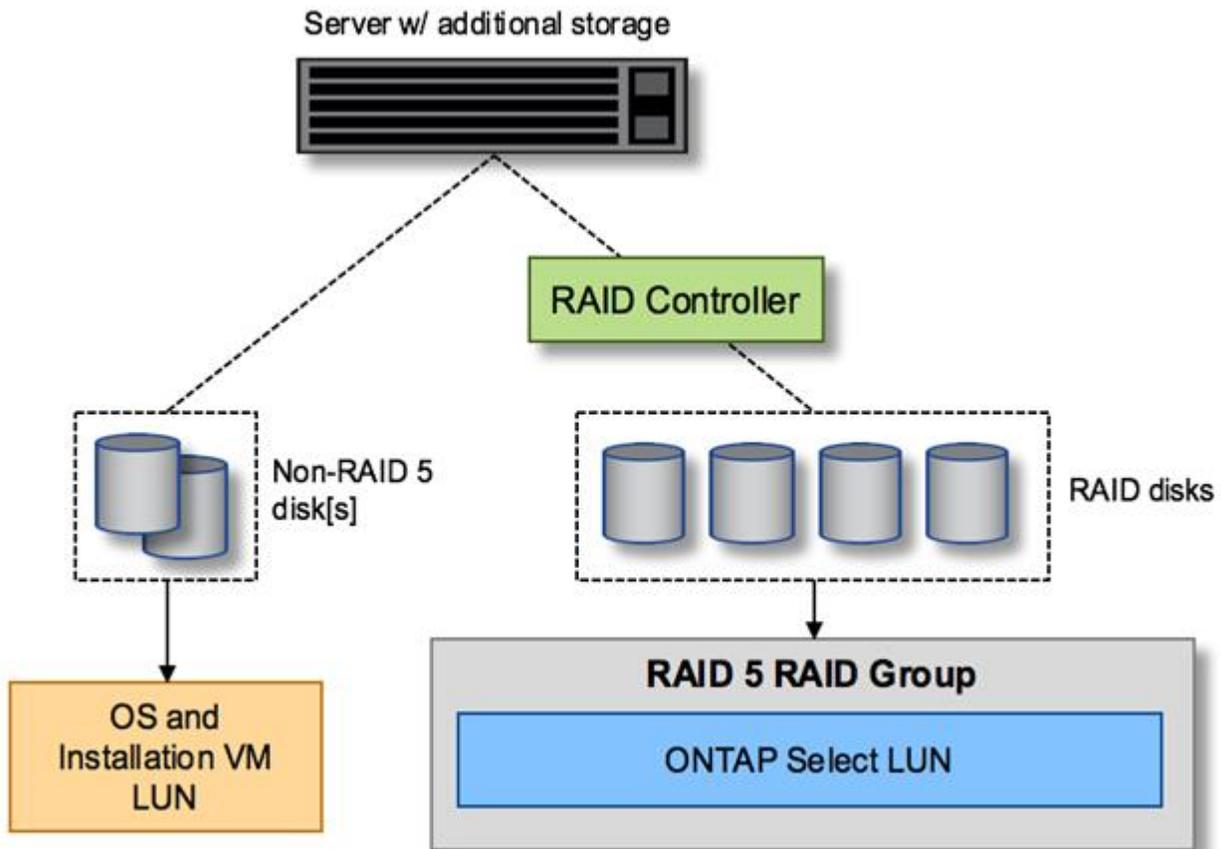
Dischi locali divisi tra ONTAP Select e OS

L'altra possibile configurazione offerta dai fornitori di server prevede la configurazione del sistema con più controller RAID o dischi. In questa configurazione, un set di dischi è gestito da un controller, che potrebbe offrire o meno servizi RAID. Un secondo set di dischi è gestito da un controller RAID hardware in grado di offrire servizi RAID 5/6.

Con questo stile di configurazione, il set di spindle che si trova dietro il controller RAID e che può fornire servizi RAID 5/6 dovrebbe essere utilizzato esclusivamente dalla VM ONTAP Select . A seconda della capacità di storage totale gestita, è necessario configurare gli spindle dei dischi in uno o più gruppi RAID e una o più LUN. Queste LUN verrebbero quindi utilizzate per creare uno o più datastore, tutti protetti dal controller RAID.

Il primo set di dischi è riservato al sistema operativo dell'hypervisor e a qualsiasi VM client che non utilizza l'archiviazione ONTAP , come mostrato nella figura seguente.

Configurazione LUN del server su sistema misto RAID/non RAID



LUN multipli

Esistono due casi in cui le configurazioni a singolo gruppo RAID/singola LUN devono essere modificate. Quando si utilizzano unità NL-SAS o SATA, la dimensione del gruppo RAID non deve superare le 12 unità. Inoltre, una singola LUN può superare i limiti di archiviazione dell'hypervisor sottostante, sia per la dimensione massima dell'estensione del singolo file system, sia per la dimensione massima totale del pool di archiviazione. In tal caso, lo storage fisico sottostante deve essere suddiviso in più LUN per consentire la corretta creazione del file system.

Limiti del file system della macchina virtuale VMware vSphere

La dimensione massima di un datastore in alcune versioni di ESX è di 64 TB.

Se un server ha più di 64 TB di storage collegato, potrebbe essere necessario eseguire il provisioning di più LUN, ciascuna di dimensioni inferiori a 64 TB. Anche la creazione di più gruppi RAID per migliorare i tempi di ricostruzione RAID per le unità SATA/NL-SAS comporta il provisioning di più LUN.

Quando sono necessarie più LUN, un aspetto fondamentale è assicurarsi che queste LUN abbiano prestazioni simili e coerenti. Questo è particolarmente importante se tutte le LUN devono essere utilizzate in un singolo aggregato ONTAP . In alternativa, se un sottoinsieme di una o più LUN presenta un profilo prestazionale nettamente diverso, consigliamo vivamente di isolare queste LUN in un aggregato ONTAP separato.

È possibile utilizzare più estensioni del file system per creare un singolo datastore fino alla dimensione massima del datastore. Per limitare la quantità di capacità che richiede una licenza ONTAP Select , assicurarsi di specificare un limite di capacità durante l'installazione del cluster. Questa funzionalità consente a ONTAP Select di utilizzare (e quindi richiedere una licenza per) solo un sottoinsieme dello spazio in un datastore.

In alternativa, è possibile iniziare creando un singolo datastore su una singola LUN. Quando è necessario spazio aggiuntivo che richieda una licenza di capacità ONTAP Select più grande, tale spazio può essere aggiunto allo stesso datastore come estensione, fino alla dimensione massima del datastore. Una volta raggiunta la dimensione massima, è possibile creare nuovi datastore e aggiungerli a ONTAP Select. Entrambi i tipi di operazioni di estensione della capacità sono supportati e possono essere eseguiti utilizzando la funzionalità di aggiunta di storage ONTAP Deploy. Ogni nodo ONTAP Select può essere configurato per supportare fino a 400 TB di storage. Il provisioning di capacità da più datastore richiede un processo in due fasi.

La creazione iniziale del cluster può essere utilizzata per creare un cluster ONTAP Select che consuma parte o tutto lo spazio nel datastore iniziale. Un secondo passaggio consiste nell'eseguire una o più operazioni di aggiunta di capacità utilizzando datastore aggiuntivi fino al raggiungimento della capacità totale desiderata. Questa funzionalità è descritta in dettaglio nella sezione "[Aumentare la capacità di archiviazione](#)".



Il sovraccarico VMFS è diverso da zero (vedere "[VMware KB 1001618](#)"), e il tentativo di utilizzare l'intero spazio segnalato come libero da un datastore ha causato errori spuri durante le operazioni di creazione del cluster.

In ogni datastore rimane inutilizzato un buffer del 2%. Questo spazio non richiede una licenza di capacità perché non viene utilizzato da ONTAP Select. ONTAP Deploy calcola automaticamente il numero esatto di gigabyte per il buffer, a condizione che non venga specificato un limite di capacità. Se viene specificato un limite di capacità, tale dimensione viene applicata per prima. Se la dimensione del limite di capacità rientra nella dimensione del buffer, la creazione del cluster fallisce con un messaggio di errore che specifica il parametro di dimensione massima corretto che può essere utilizzato come limite di capacità:

```
"InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
"ontap-select-storage-pool", Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948"
```

VMFS 6 è supportato sia per le nuove installazioni sia come destinazione di un'operazione Storage vMotion di una VM ONTAP Deploy o ONTAP Select esistente.

VMware non supporta gli aggiornamenti in-place da VMFS 5 a VMFS 6. Pertanto, Storage vMotion è l'unico meccanismo che consente a qualsiasi VM di passare da un datastore VMFS 5 a un datastore VMFS 6. Tuttavia, il supporto per Storage vMotion con ONTAP Select e ONTAP Deploy è stato ampliato per coprire altri scenari oltre allo scopo specifico della transizione da VMFS 5 a VMFS 6.

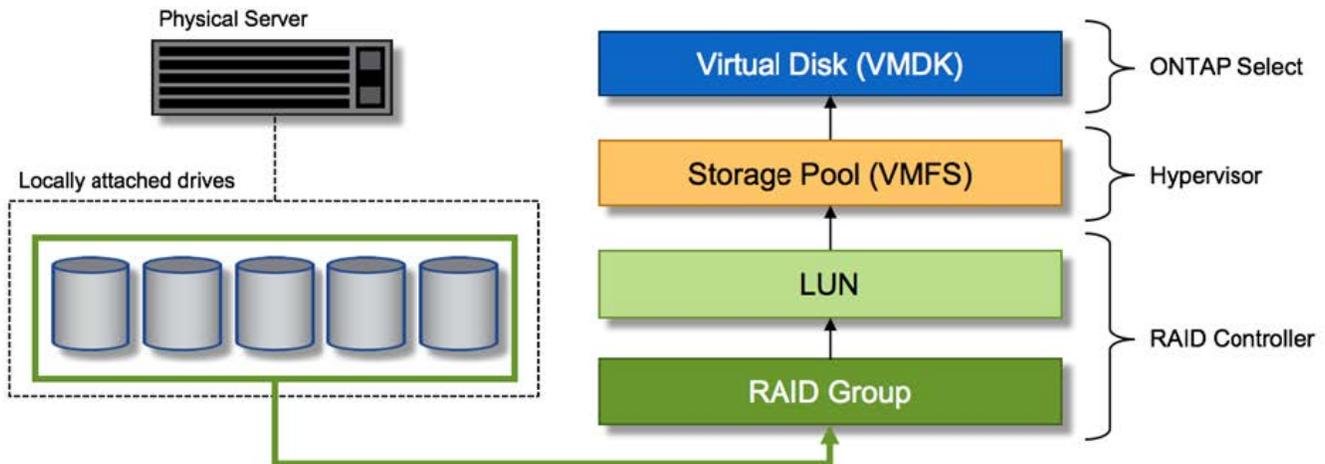
ONTAP Select dischi virtuali

Fondamentalmente, ONTAP Select presenta a ONTAP un set di dischi virtuali forniti da uno o più pool di storage. ONTAP riceve un set di dischi virtuali che tratta come fisici, mentre la parte rimanente dello stack di storage viene astratta dall'hypervisor. La figura seguente mostra questa relazione in modo più dettagliato,

evidenziando la relazione tra il controller RAID fisico, l'hypervisor e la VM ONTAP Select .

- La configurazione del gruppo RAID e della LUN avviene tramite il software del controller RAID del server. Questa configurazione non è richiesta quando si utilizzano VSAN o array esterni.
- La configurazione del pool di archiviazione avviene dall'interno dell'hypervisor.
- I dischi virtuali vengono creati e sono di proprietà di singole VM; in questo esempio, da ONTAP Select.

Mappatura da disco virtuale a disco fisico



Provisioning del disco virtuale

Per offrire un'esperienza utente più snella, lo strumento di gestione ONTAP Select , ONTAP Deploy, esegue automaticamente il provisioning dei dischi virtuali dal pool di storage associato e li collega alla VM ONTAP Select . Questa operazione avviene automaticamente sia durante la configurazione iniziale che durante le operazioni di aggiunta di storage. Se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia di storage ad alta disponibilità (HA), i dischi virtuali vengono assegnati automaticamente a un pool di storage locale e mirror.

ONTAP Select suddivide lo storage collegato sottostante in dischi virtuali di pari dimensioni, ciascuno con una capacità massima di 16 TB. Se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia HA, vengono creati almeno due dischi virtuali su ciascun nodo del cluster e assegnati al plex locale e mirror da utilizzare all'interno di un aggregato mirror.

Ad esempio, a un ONTAP Select può essere assegnato un datastore o una LUN da 31 TB (lo spazio rimanente dopo l'implementazione della VM e il provisioning dei dischi di sistema e root). Vengono quindi creati quattro dischi virtuali da circa 7,75 TB e assegnati al plex locale e mirror ONTAP appropriato.



L'aggiunta di capacità a una VM ONTAP Select probabilmente genera VMDK di dimensioni diverse. Per maggiori dettagli, consultare la sezione ["Aumentare la capacità di archiviazione"](#). A differenza dei sistemi FAS , VMDK di dimensioni diverse possono coesistere nello stesso aggregato. ONTAP Select utilizza uno stripe RAID 0 su questi VMDK, consentendo di utilizzare completamente tutto lo spazio in ciascun VMDK, indipendentemente dalle sue dimensioni

NVRAM virtualizzata

I sistemi NetApp FAS sono tradizionalmente dotati di una scheda PCI NVRAM fisica, una scheda ad alte prestazioni contenente memoria flash non volatile. Questa scheda offre un significativo incremento delle prestazioni di scrittura, consentendo a ONTAP di confermare immediatamente le scritture in arrivo al client.

Può anche pianificare lo spostamento dei blocchi di dati modificati sui supporti di memorizzazione più lenti, in un processo noto come destaging.

I sistemi standard non sono in genere dotati di questo tipo di apparecchiatura. Pertanto, la funzionalità di questa scheda NVRAM è stata virtualizzata e inserita in una partizione sul disco di avvio del sistema ONTAP Select . Per questo motivo, il posizionamento del disco virtuale di sistema dell'istanza è estremamente importante. Questo è anche il motivo per cui il prodotto richiede la presenza di un controller RAID fisico con una cache resiliente per le configurazioni di storage locali collegate.

La NVRAM è posizionata su un proprio VMDK. La suddivisione della NVRAM in un proprio VMDK consente alla VM ONTAP Select di utilizzare il driver vNVMe per comunicare con il proprio VMDK NVRAM . Richiede inoltre che la VM ONTAP Select utilizzi la versione hardware 13, compatibile con ESX 6.5 e versioni successive.

Percorso dati spiegato: NVRAM e controller RAID

L'interazione tra la partizione di sistema NVRAM virtualizzata e il controller RAID può essere evidenziata al meglio esaminando il percorso dati seguito da una richiesta di scrittura quando entra nel sistema.

Le richieste di scrittura in arrivo sulla VM ONTAP Select sono indirizzate alla partizione NVRAM della VM. A livello di virtualizzazione, questa partizione è presente all'interno di un disco di sistema ONTAP Select , un VMDK collegato alla VM ONTAP Select . A livello fisico, queste richieste vengono memorizzate nella cache del controller RAID locale, come tutte le modifiche di blocco indirizzate agli spindle sottostanti. Da qui, la scrittura viene confermata all'host.

A questo punto, fisicamente, il blocco risiede nella cache del controller RAID, in attesa di essere scaricato su disco. Logicamente, il blocco risiede nella NVRAM in attesa di essere trasferito sui dischi dati utente appropriati.

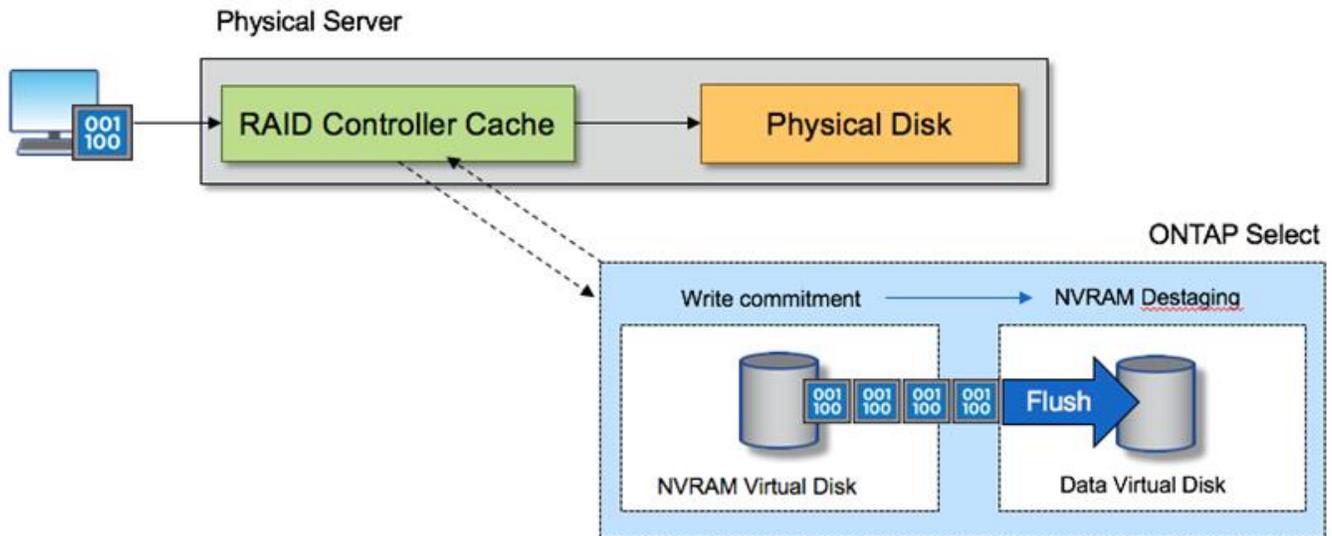
Poiché i blocchi modificati vengono automaticamente memorizzati nella cache locale del controller RAID, le scritture in ingresso sulla partizione NVRAM vengono automaticamente memorizzate nella cache e periodicamente scaricate su supporti di archiviazione fisici. Questo non deve essere confuso con lo scaricamento periodico del contenuto NVRAM sui dischi dati ONTAP . Questi due eventi non sono correlati e si verificano in momenti e frequenze diversi.

La figura seguente mostra il percorso di I/O seguito da una scrittura in ingresso. Evidenzia la differenza tra il livello fisico (rappresentato dalla cache e dai dischi del controller RAID) e il livello virtuale (rappresentato dalla NVRAM e dai dischi virtuali dati della VM).



Sebbene i blocchi modificati sulla NVRAM VMDK siano memorizzati nella cache del controller RAID locale, la cache non è a conoscenza della struttura della VM o dei suoi dischi virtuali. Memorizza tutti i blocchi modificati sul sistema, di cui la NVRAM è solo una parte. Questo include le richieste di scrittura associate all'hypervisor, se il provisioning avviene dagli stessi spindle di supporto.

Scritture in arrivo su ONTAP Select VM



La partizione NVRAM è separata sul proprio VMDK. Tale VMDK è collegato tramite il driver vNVME disponibile nelle versioni ESX 6.5 o successive. Questa modifica è particolarmente significativa per le installazioni ONTAP Select con RAID software, che non beneficiano della cache del controller RAID.

ONTAP Select i servizi di configurazione RAID software per l'archiviazione locale collegata

Il RAID software è un livello di astrazione RAID implementato all'interno dello stack software ONTAP . Fornisce le stesse funzionalità del livello RAID all'interno di una piattaforma ONTAP tradizionale come FAS. Il livello RAID esegue calcoli di parità delle unità e fornisce protezione contro i guasti delle singole unità all'interno di un nodo ONTAP Select .

Indipendentemente dalle configurazioni RAID hardware, ONTAP Select offre anche un'opzione RAID software. Un controller RAID hardware potrebbe non essere disponibile o potrebbe non essere consigliabile in determinati ambienti, ad esempio quando ONTAP Select viene implementato su hardware di piccole dimensioni. Il RAID software amplia le opzioni di implementazione disponibili per includere tali ambienti. Per abilitare il RAID software nel tuo ambiente, ecco alcuni punti da ricordare:

- È disponibile con licenza Premium o Premium XL.
- Supporta solo unità SSD o NVMe (richiede la licenza Premium XL) per dischi dati e root ONTAP .
- Richiede un disco di sistema separato per la partizione di avvio della VM ONTAP Select .
 - Scegli un disco separato, un'unità SSD o NVMe, per creare un datastore per i dischi di sistema (NVRAM, scheda Boot/CF, Coredump e Mediator in una configurazione multi-nodo).

Note

- I termini disco di servizio e disco di sistema sono usati in modo intercambiabile.
 - I dischi di servizio sono i VMDK utilizzati nella VM ONTAP Select per gestire vari elementi, quali clustering, avvio e così via.
 - I dischi di servizio sono fisicamente posizionati su un singolo disco fisico (denominato collettivamente

disco fisico di servizio/sistema) visto dall'host. Tale disco fisico deve contenere un datastore DAS. ONTAP Deploy crea questi dischi di servizio per la VM ONTAP Select durante la distribuzione del cluster.

- Non è possibile separare ulteriormente i dischi di sistema ONTAP Select su più datastore o su più unità fisiche.
- Il RAID hardware non è obsoleto.

Configurazione RAID software per l'archiviazione locale collegata

Quando si utilizza un RAID software, l'assenza di un controller RAID hardware è l'ideale, ma se un sistema dispone di un controller RAID esistente, deve rispettare i seguenti requisiti:

- Il controller RAID hardware deve essere disabilitato in modo che i dischi possano essere presentati direttamente al sistema (JBOD). Questa modifica può essere solitamente effettuata nel BIOS del controller RAID.
- In alternativa, il controller RAID hardware dovrebbe essere in modalità SAS HBA. Ad esempio, alcune configurazioni del BIOS consentono una modalità "AHCI" oltre al RAID, che potrebbe essere scelta per abilitare la modalità JBOD. Questo consente un passthrough, in modo che le unità fisiche possano essere visualizzate così come sono sull'host.

A seconda del numero massimo di unità supportate dal controller, potrebbe essere necessario un controller aggiuntivo. Con la modalità SAS HBA, assicurarsi che il controller IO (SAS HBA) supporti una velocità minima di 6 Gb/s. Tuttavia, NetApp consiglia una velocità di 12 Gbps.

Non sono supportate altre modalità o configurazioni del controller RAID hardware. Ad esempio, alcuni controller consentono il supporto RAID 0, che può abilitare artificialmente il pass-through dei dischi, ma le implicazioni possono essere indesiderate. La dimensione supportata dei dischi fisici (solo SSD) è compresa tra 200 GB e 16 TB.



Gli amministratori devono tenere traccia delle unità utilizzate dalla VM ONTAP Select e impedire l'uso involontario di tali unità sull'host.

ONTAP Select dischi virtuali e fisici

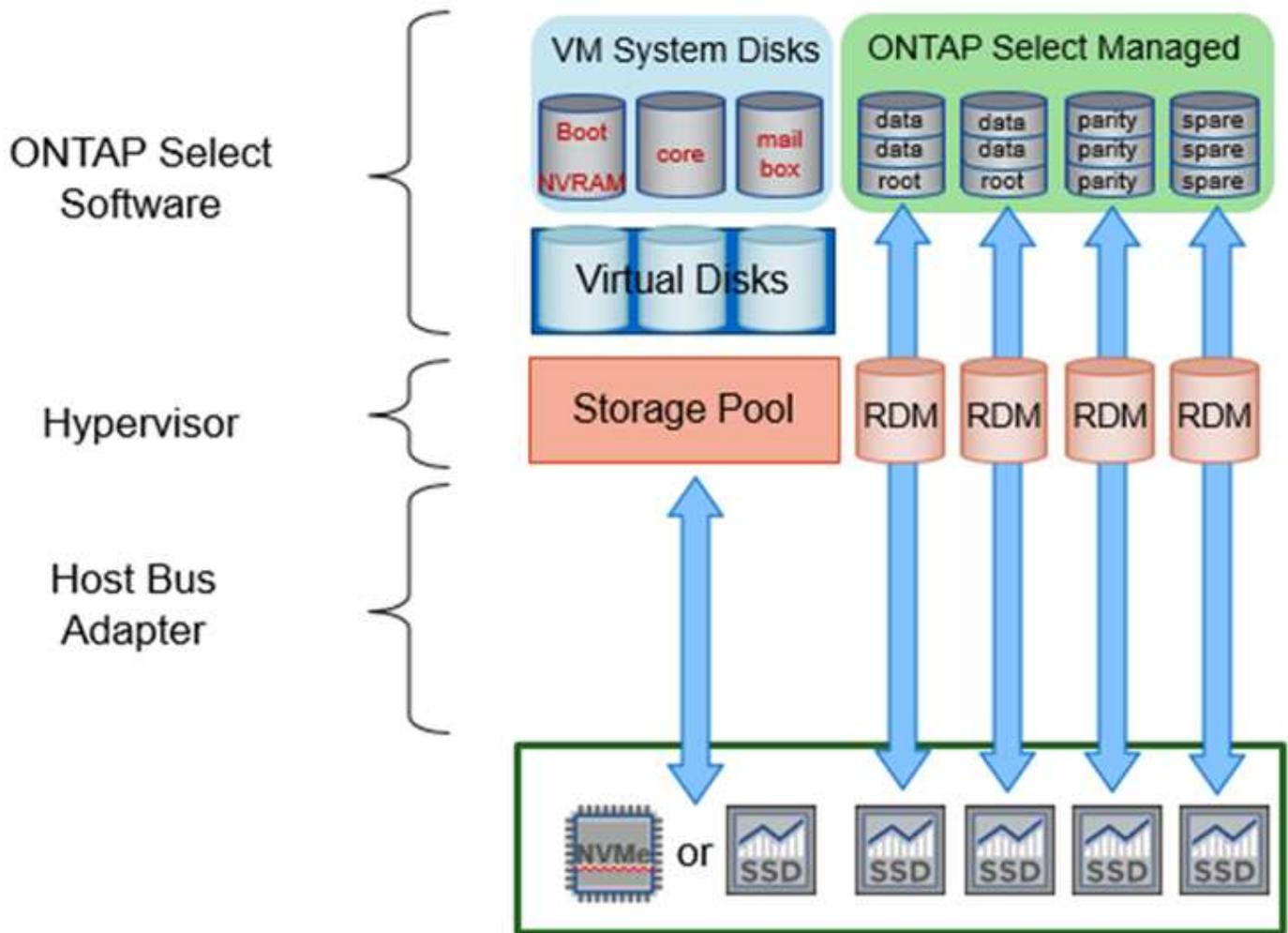
Per le configurazioni con controller RAID hardware, la ridondanza dei dischi fisici è fornita dal controller RAID. ONTAP Select viene fornito con uno o più VMDK da cui l'amministratore ONTAP può configurare gli aggregati di dati. Questi VMDK sono suddivisi in striping in formato RAID 0, poiché l'utilizzo del RAID software ONTAP è ridondante, inefficiente e inefficace a causa della resilienza fornita a livello hardware. Inoltre, i VMDK utilizzati per i dischi di sistema si trovano nello stesso datastore dei VMDK utilizzati per archiviare i dati utente.

Quando si utilizza il RAID software, ONTAP Deploy presenta a ONTAP Select un set di dischi virtuali (VMDK) e dischi fisici Raw Device Mappings [RDM] per SSD e dispositivi passthrough o DirectPath IO per NVMe.

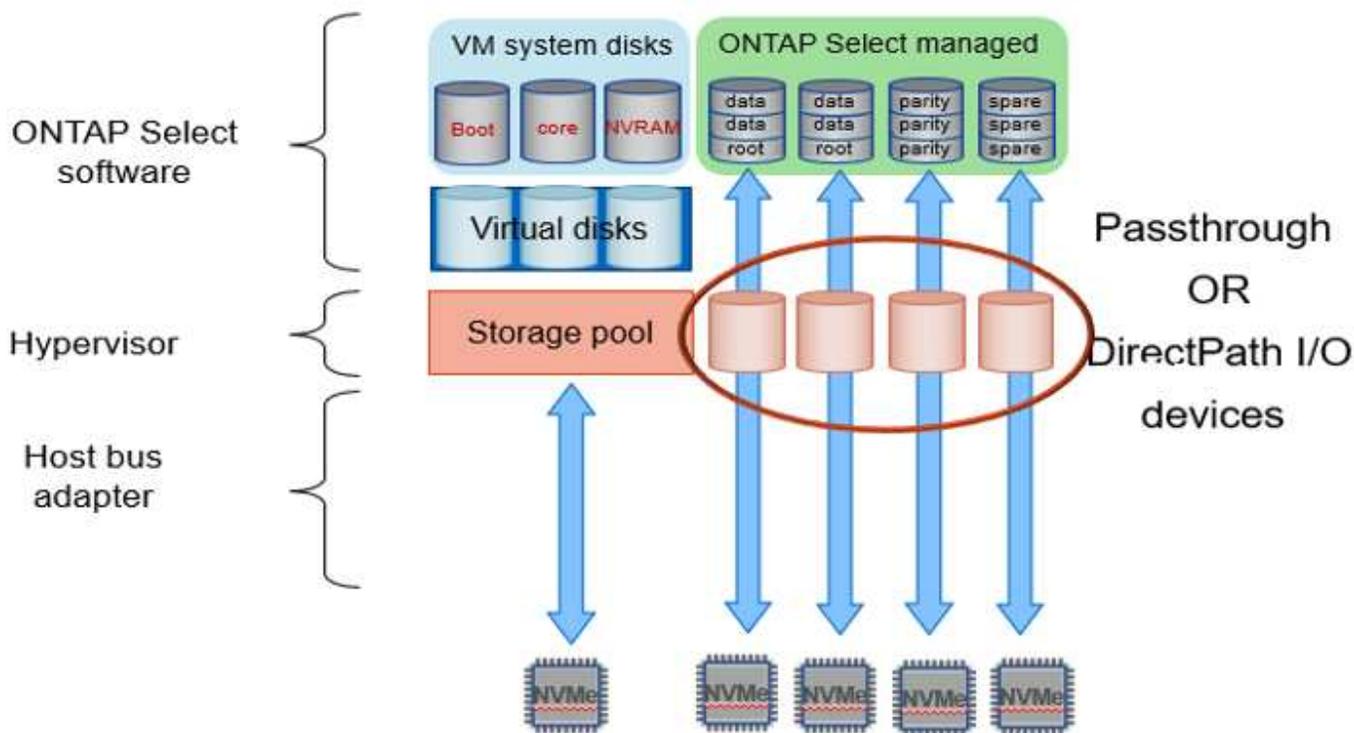
Le figure seguenti mostrano questa relazione in modo più dettagliato, evidenziando la differenza tra i dischi virtualizzati utilizzati per gli interni della VM ONTAP Select e i dischi fisici utilizzati per archiviare i dati utente.

- ONTAP Select software RAID: utilizzo di dischi virtualizzati e RDM*

ONTAP Select with Software RAID



I dischi di sistema (VMDK) risiedono nello stesso datastore e sullo stesso disco fisico. Il disco NVRAM virtuale richiede un supporto veloce e durevole. Pertanto, sono supportati solo datastore di tipo NVMe e SSD.



I dischi di sistema (VMDK) risiedono nello stesso datastore e sullo stesso disco fisico. Il disco NVRAM virtuale richiede un supporto veloce e durevole. Pertanto, sono supportati solo datastore di tipo NVMe e SSD. Quando si utilizzano unità NVMe per i dati, anche il disco di sistema dovrebbe essere un dispositivo NVMe per motivi di prestazioni. Un buon candidato per il disco di sistema in una configurazione completamente NVMe è una scheda Intel Optane.



Con la versione attuale, non è possibile separare ulteriormente i dischi di sistema ONTAP Select su più datastore o più unità fisiche.

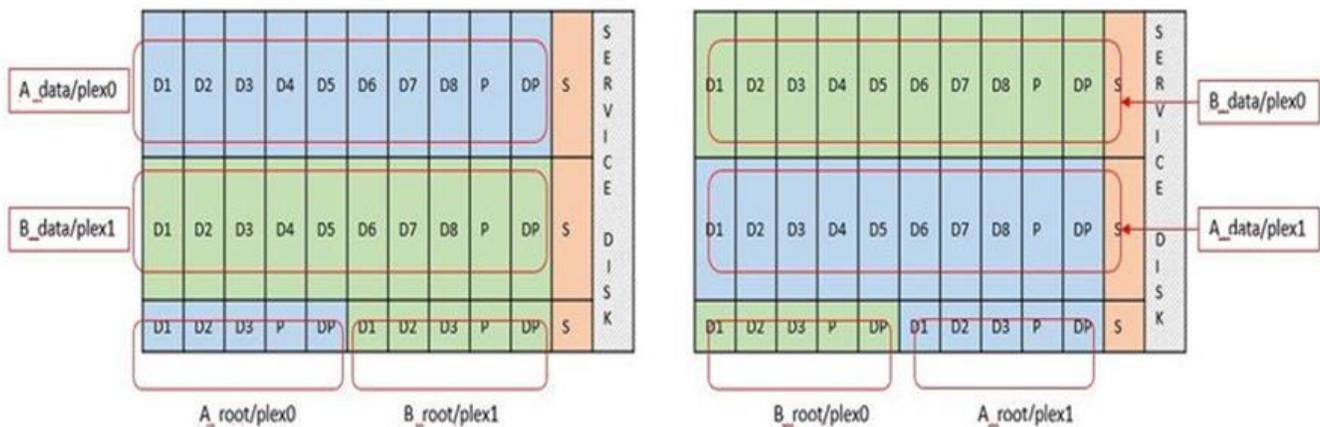
Ogni disco dati è suddiviso in tre parti: una piccola partizione root (stripe) e due partizioni di pari dimensioni per creare due dischi dati visibili nella VM ONTAP Select. Le partizioni utilizzano lo schema Root Data Data (RD2) come mostrato nelle figure seguenti per un cluster a nodo singolo e per un nodo in una coppia HA.

P indica un'unità di parità. DP denota un'unità a doppia parità e S indica un'unità di riserva.

Partizionamento del disco RDD per cluster a nodo singolo



Partizionamento del disco RDD per cluster multinodo (coppie HA)



Il software RAID ONTAP supporta i seguenti tipi di RAID: RAID 4, RAID-DP e RAID-TEC. Si tratta degli stessi costrutti RAID utilizzati dalle piattaforme FAS e AFF . Per il provisioning root, ONTAP Select supporta solo RAID 4 e RAID-DP. Quando si utilizza RAID-TEC per l'aggregazione dei dati, la protezione complessiva è RAID-DP. ONTAP Select HA utilizza un'architettura shared-nothing che replica la configurazione di ciascun nodo sull'altro nodo. Ciò significa che ogni nodo deve archiviare la propria partizione root e una copia della partizione root del suo peer. Poiché un disco dati ha una singola partizione root, il numero minimo di dischi dati varia a seconda che il nodo ONTAP Select faccia parte o meno di una coppia HA.

Per i cluster a nodo singolo, tutte le partizioni dati vengono utilizzate per archiviare i dati locali (attivi). Per i nodi che fanno parte di una coppia HA, una partizione dati viene utilizzata per archiviare i dati locali (attivi) per quel nodo e la seconda partizione dati viene utilizzata per eseguire il mirroring dei dati attivi dal peer HA.

Dispositivi passthrough (DirectPath IO) vs. Raw Device Maps (RDM)

VMware ESX attualmente non supporta i dischi NVMe come Raw Device Map. Affinché ONTAP Select assumi il controllo diretto dei dischi NVMe, le unità NVMe devono essere configurate in ESX come dispositivi passthrough. Si noti che la configurazione di un dispositivo NVMe come dispositivo passthrough richiede il supporto del BIOS del server ed è un processo che richiede il riavvio dell'host ESX. Inoltre, il numero massimo di dispositivi passthrough per host ESX è 16. Tuttavia, ONTAP Deploy lo limita a 14. Questo limite di 14 dispositivi NVMe per nodo ONTAP Select implica che una configurazione interamente NVMe fornirà una densità di IOP (IOP/TB) molto elevata a scapito della capacità totale. In alternativa, se si desidera una

configurazione ad alte prestazioni con maggiore capacità di storage, la configurazione consigliata prevede una VM ONTAP Select di grandi dimensioni, una scheda Intel Optane per il disco di sistema e un numero nominale di unità SSD per l'archiviazione dei dati.



Per sfruttare appieno le prestazioni NVMe, è opportuno considerare le grandi dimensioni della VM ONTAP Select .

Esiste un'ulteriore differenza tra dispositivi passthrough e RDM. Gli RDM possono essere mappati a una VM in esecuzione. I dispositivi passthrough richiedono il riavvio della VM. Ciò significa che qualsiasi procedura di sostituzione di unità NVMe o di espansione della capacità (aggiunta di unità) richiederà il riavvio della VM ONTAP Select . L'operazione di sostituzione dell'unità e di espansione della capacità (aggiunta di unità) è gestita da un flusso di lavoro in ONTAP Deploy. ONTAP Deploy gestisce il riavvio ONTAP Select per cluster a nodo singolo e il failover/failover per coppie HA. Tuttavia è importante notare la differenza tra lavorare con unità dati SSD (non sono richiesti riavvii/failover ONTAP Select) e lavorare con unità dati NVMe (sono richiesti riavvii/failover ONTAP Select).

Provisioning di dischi fisici e virtuali

Per offrire un'esperienza utente più snella, ONTAP Deploy esegue automaticamente il provisioning dei dischi di sistema (virtuali) dal datastore specificato (disco di sistema fisico) e li collega alla VM ONTAP Select . Questa operazione avviene automaticamente durante la configurazione iniziale, in modo che la VM ONTAP Select possa avviarsi. Gli RDM vengono partizionati e l'aggregato root viene creato automaticamente. Se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia HA, le partizioni dati vengono automaticamente assegnate a un pool di storage locale e a un pool di storage mirror. Questa assegnazione avviene automaticamente sia durante le operazioni di creazione del cluster che durante le operazioni di aggiunta di storage.

Poiché i dischi dati sulla VM ONTAP Select sono associati ai dischi fisici sottostanti, la creazione di configurazioni con un numero maggiore di dischi fisici comporta implicazioni in termini di prestazioni.



Il tipo di gruppo RAID dell'aggregato radice dipende dal numero di dischi disponibili. ONTAP Deploy seleziona il tipo di gruppo RAID appropriato. Se ha un numero sufficiente di dischi allocati al nodo, utilizza RAID-DP, altrimenti crea un aggregato radice RAID-4.

Quando si aggiunge capacità a una VM ONTAP Select tramite RAID software, l'amministratore deve considerare le dimensioni fisiche dell'unità e il numero di unità necessarie. Per i dettagli, vedere la sezione ["Aumentare la capacità di archiviazione"](#) .

Analogamente ai sistemi FAS e AFF , solo le unità con capacità uguali o maggiori possono essere aggiunte a un gruppo RAID esistente. Le unità con capacità maggiore hanno le dimensioni corrette. Se si creano nuovi gruppi RAID, le dimensioni del nuovo gruppo RAID devono corrispondere a quelle del gruppo RAID esistente per garantire che le prestazioni complessive aggregate non peggiorino.

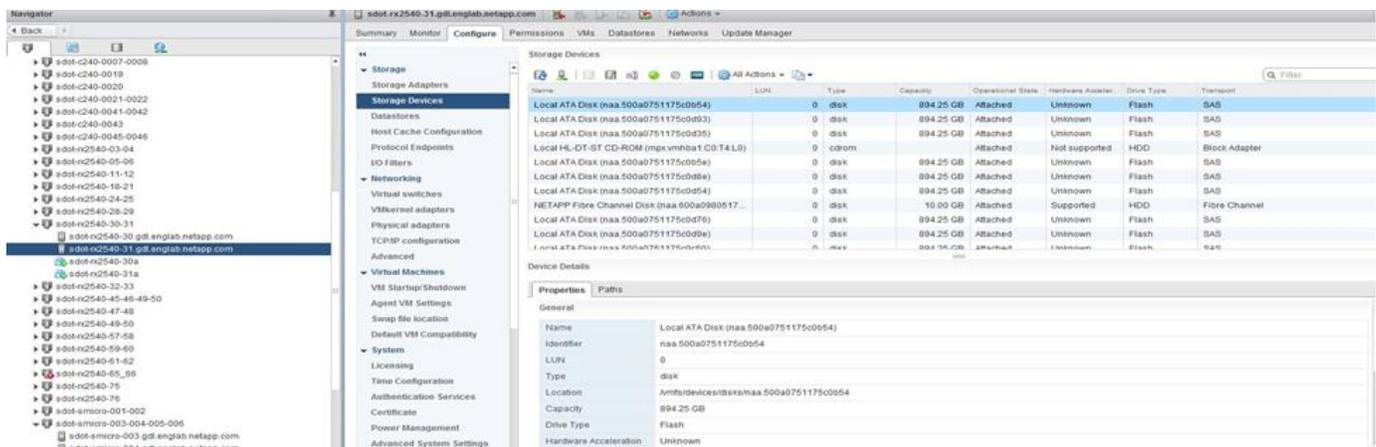
Abbinare un disco ONTAP Select al disco ESX corrispondente

I dischi ONTAP Select sono solitamente etichettati NET xy. È possibile utilizzare il seguente comando ONTAP per ottenere l'UUID del disco:

```

<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host

```



Nella shell ESXi, è possibile immettere il seguente comando per far lampeggiare il LED di un determinato disco fisico (identificato dal suo naa.unique-id).

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

Guasti multipli delle unità quando si utilizza il software RAID

È possibile che un sistema si trovi in una situazione in cui più unità risultano guaste contemporaneamente. Il comportamento del sistema dipende dalla protezione RAID complessiva e dal numero di unità guaste.

Un aggregato RAID4 può sopravvivere al guasto di un disco, un aggregato RAID-DP può sopravvivere al guasto di due dischi e un aggregato RAID-TEC può sopravvivere al guasto di tre dischi.

Se il numero di dischi guasti è inferiore al numero massimo di guasti supportato dal tipo di RAID e se è disponibile un disco di riserva, il processo di ricostruzione si avvia automaticamente. Se non sono disponibili dischi di riserva, l'aggregatore fornisce i dati in uno stato degradato finché non vengono aggiunti dischi di riserva.

Se il numero di dischi guasti è superiore al numero massimo di guasti supportato dal tipo di RAID, il plex locale viene contrassegnato come guasto e lo stato dell'aggregato risulta degradato. I dati vengono forniti dal

secondo plex residente sul partner HA. Ciò significa che tutte le richieste di I/O per il nodo 1 vengono inviate tramite la porta di interconnessione del cluster e0e (iSCSI) ai dischi fisicamente presenti sul nodo 2. Se anche il secondo plex si guasta, l'aggregato viene contrassegnato come guasto e i dati non sono disponibili.

Per riprendere il corretto mirroring dei dati, è necessario eliminare e ricreare un plex non riuscito. Si noti che un guasto multidisco che causa il degrado di un aggregato dati comporta anche il degrado di un aggregato root. ONTAP Select utilizza lo schema di partizionamento root-data-data (RDD) per suddividere ogni unità fisica in una partizione root e due partizioni dati. Pertanto, la perdita di uno o più dischi potrebbe avere un impatto su più aggregati, tra cui la root locale o la copia dell'aggregato root remoto, nonché l'aggregato dati locale e la copia dell'aggregato dati remoto.

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
    negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE
```

```
C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
```

```
    Second Plex
    RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                Usable
Physical
Size      Position  Disk                               Type      Size
-----
-----
-         shared   NET-3.2                           SSD       -
-         shared   NET-3.3                           SSD       -
208.4GB   shared   NET-3.4                           SSD       208.4GB
208.4GB   shared   NET-3.5                           SSD       208.4GB
208.4GB   shared   NET-3.12                          SSD       208.4GB
```

```
    Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
    625.2GB would be used from capacity license.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
```

Owner Node: sti-rx2540-335a

Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)

Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)

Usable

Physical

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Size
----------	------	------	------	-----	------

Size	Status				
------	--------	--	--	--	--

shared	NET-1.1	0	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-1.2	0	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-1.3	0	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-1.10	0	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-1.11	0	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				

Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)

RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)

Usable

Physical

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Size
----------	------	------	------	-----	------

Size	Status				
------	--------	--	--	--	--

shared	NET-3.2	1	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-3.3	1	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-3.4	1	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-3.5	1	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				
shared	NET-3.12	1	SSD	-	205.1GB
447.1GB	(normal)				

10 entries were displayed..



Per testare o simulare uno o più guasti dell'unità, utilizzare `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate` comando. Se nel sistema è presente una riserva, l'aggregato inizierà la ricostruzione. È possibile verificare lo stato della ricostruzione utilizzando il comando `storage aggregate show`. È possibile rimuovere l'unità simulata guasta utilizzando ONTAP Deploy. Si noti che ONTAP ha contrassegnato l'unità come `BROKEN`. L'unità non è effettivamente danneggiata e può essere aggiunta nuovamente utilizzando ONTAP Deploy. Per cancellare l'etichetta "Danneggiata", immettere i seguenti comandi nella CLI ONTAP Select

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

L'output dell'ultimo comando dovrebbe essere vuoto.

NVRAM virtualizzata

I sistemi NetApp FAS sono tradizionalmente dotati di una scheda PCI NVRAM fisica. Questa scheda è una scheda ad alte prestazioni contenente memoria flash non volatile che offre un significativo incremento delle prestazioni di scrittura. Ciò è possibile grazie alla capacità di ONTAP di confermare immediatamente le scritture in arrivo al client. Può anche pianificare lo spostamento dei blocchi di dati modificati su supporti di memorizzazione più lenti, in un processo noto come `destaging`.

I sistemi standard non sono in genere dotati di questo tipo di apparecchiatura. Pertanto, la funzionalità della scheda NVRAM è stata virtualizzata e inserita in una partizione sul disco di avvio del sistema ONTAP Select. Per questo motivo, il posizionamento del disco virtuale di sistema dell'istanza è estremamente importante.

ONTAP Select configurazioni VSAN e array esterni

Le distribuzioni Virtual NAS (vNAS) supportano cluster ONTAP Select su Virtual SAN (VSAN), alcuni prodotti HCI e datastore di tipo array esterno. L'infrastruttura sottostante di queste configurazioni garantisce la resilienza dei datastore.

Il requisito minimo è che la configurazione sottostante sia supportata da VMware e sia elencata nei rispettivi VMware HCL.

Architettura vNAS

La nomenclatura vNAS viene utilizzata per tutte le configurazioni che non utilizzano DAS. Per i cluster ONTAP Select multinodo, ciò include le architetture in cui i due nodi ONTAP Select nella stessa coppia HA condividono un singolo datastore (inclusi i datastore VSAN). I nodi possono anche essere installati su datastore separati dello stesso array esterno condiviso. Ciò consente di ottimizzare l'archiviazione lato array per ridurre l'ingombro complessivo dell'intera coppia HA ONTAP Select. L'architettura delle soluzioni vNAS ONTAP Select è molto simile a quella di ONTAP Select su DAS con un controller RAID locale. Ciò significa che ogni nodo ONTAP Select continua a disporre di una copia dei dati del suo partner HA. Le policy di efficienza dell'archiviazione ONTAP sono limitate al singolo nodo. Pertanto, è preferibile ottimizzare l'archiviazione lato array perché possono essere applicate a set di dati provenienti da entrambi i nodi ONTAP Select.

È anche possibile che ogni nodo ONTAP Select in una coppia HA utilizzi un array esterno separato. Questa è una scelta comune quando si utilizza ONTAP Select Metrocluster SDS con storage esterno.

Quando si utilizzano array esterni separati per ciascun nodo ONTAP Select, è molto importante che i due

array forniscano caratteristiche prestazionali simili alla VM ONTAP Select .

Architetture vNAS rispetto a DAS locali con controller RAID hardware

L'architettura vNAS è logicamente molto simile all'architettura di un server con DAS e controller RAID. In entrambi i casi, ONTAP Select occupa spazio nel datastore. Tale spazio nel datastore viene suddiviso in VMDK, che a loro volta formano i tradizionali aggregati di dati ONTAP . ONTAP Deploy garantisce che i VMDK siano dimensionati correttamente e assegnati al plex corretto (nel caso di coppie HA) durante le operazioni di creazione del cluster e di aggiunta dello storage.

Esistono due differenze principali tra vNAS e DAS con controller RAID. La differenza più immediata è che il vNAS non richiede un controller RAID. Il vNAS presuppone che l'array esterno sottostante fornisca la persistenza e la resilienza dei dati che un DAS con controller RAID garantirebbe. La seconda, più sottile, differenza riguarda le prestazioni NVRAM .

NVRAM vNAS

La NVRAM ONTAP Select è un VMDK. In altre parole, ONTAP Select emula uno spazio indirizzabile a byte (NVRAM tradizionale) su un dispositivo indirizzabile a blocchi (VMDK). Tuttavia, le prestazioni della NVRAM sono assolutamente fondamentali per le prestazioni complessive del nodo ONTAP Select .

Per le configurazioni DAS con un controller RAID hardware, la cache del controller RAID hardware funge di fatto da cache NVRAM , poiché tutte le scritture sul VMDK NVRAM vengono prima ospitate nella cache del controller RAID.

Per le architetture vNAS, ONTAP Deploy configura automaticamente i nodi ONTAP Select con un argomento di avvio denominato Single Instance Data Logging (SIDL). Quando questo argomento di avvio è presente, ONTAP Select bypassa la NVRAM e scrive il payload dei dati direttamente nell'aggregato dati. La NVRAM viene utilizzata solo per registrare l'indirizzo dei blocchi modificati dall'operazione WRITE. Il vantaggio di questa funzionalità è che evita una doppia scrittura: una scrittura sulla NVRAM e una seconda scrittura quando la NVRAM viene destaging. Questa funzionalità è abilitata solo per i vNAS perché le scritture locali sulla cache del controller RAID hanno una latenza aggiuntiva trascurabile.

La funzionalità SIDL non è compatibile con tutte le funzionalità di efficienza di archiviazione ONTAP Select . La funzionalità SIDL può essere disabilitata a livello di aggregazione utilizzando il seguente comando:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```

Si noti che le prestazioni di scrittura sono influenzate dalla disattivazione della funzionalità SIDL. È possibile riattivare la funzionalità SIDL dopo aver disabilitato tutte le policy di efficienza di archiviazione su tutti i volumi di quell'aggregato:

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
affected aggregate)
```

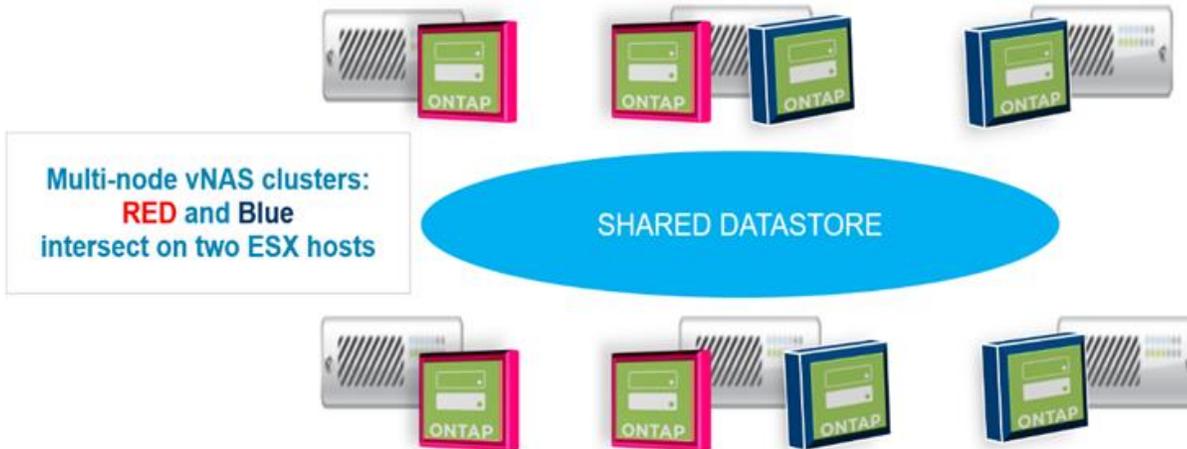
Collocare i nodi ONTAP Select quando si utilizza vNAS su ESXi

ONTAP Select include il supporto per cluster ONTAP Select multinodo su storage condiviso. ONTAP Deploy consente la configurazione di più nodi ONTAP Select sullo stesso host ESX, purché questi nodi non facciano parte dello stesso cluster. Si noti che questa configurazione è valida solo per ambienti vNAS (datastore)

condivisi). Le istanze ONTAP Select multiple per host non sono supportate quando si utilizza storage DAS, poiché queste istanze competono per lo stesso controller RAID hardware.

ONTAP Deploy assicura che la distribuzione iniziale del cluster VNAS multinodo non posizioni più istanze ONTAP Select dello stesso cluster sullo stesso host. La figura seguente mostra un esempio di distribuzione corretta di due cluster a quattro nodi che si intersecano su due host.

Implementazione iniziale di cluster VNAS multinodo



Dopo l'implementazione, i nodi ONTAP Select possono essere migrati tra host. Ciò potrebbe comportare configurazioni non ottimali e non supportate, per le quali due o più nodi ONTAP Select dello stesso cluster condividono lo stesso host sottostante. NetApp consiglia la creazione manuale di regole anti-affinità per le VM, in modo che VMware mantenga automaticamente la separazione fisica tra i nodi dello stesso cluster, non solo tra i nodi della stessa coppia HA.



Le regole anti-affinità richiedono che DRS sia abilitato sul cluster ESX.

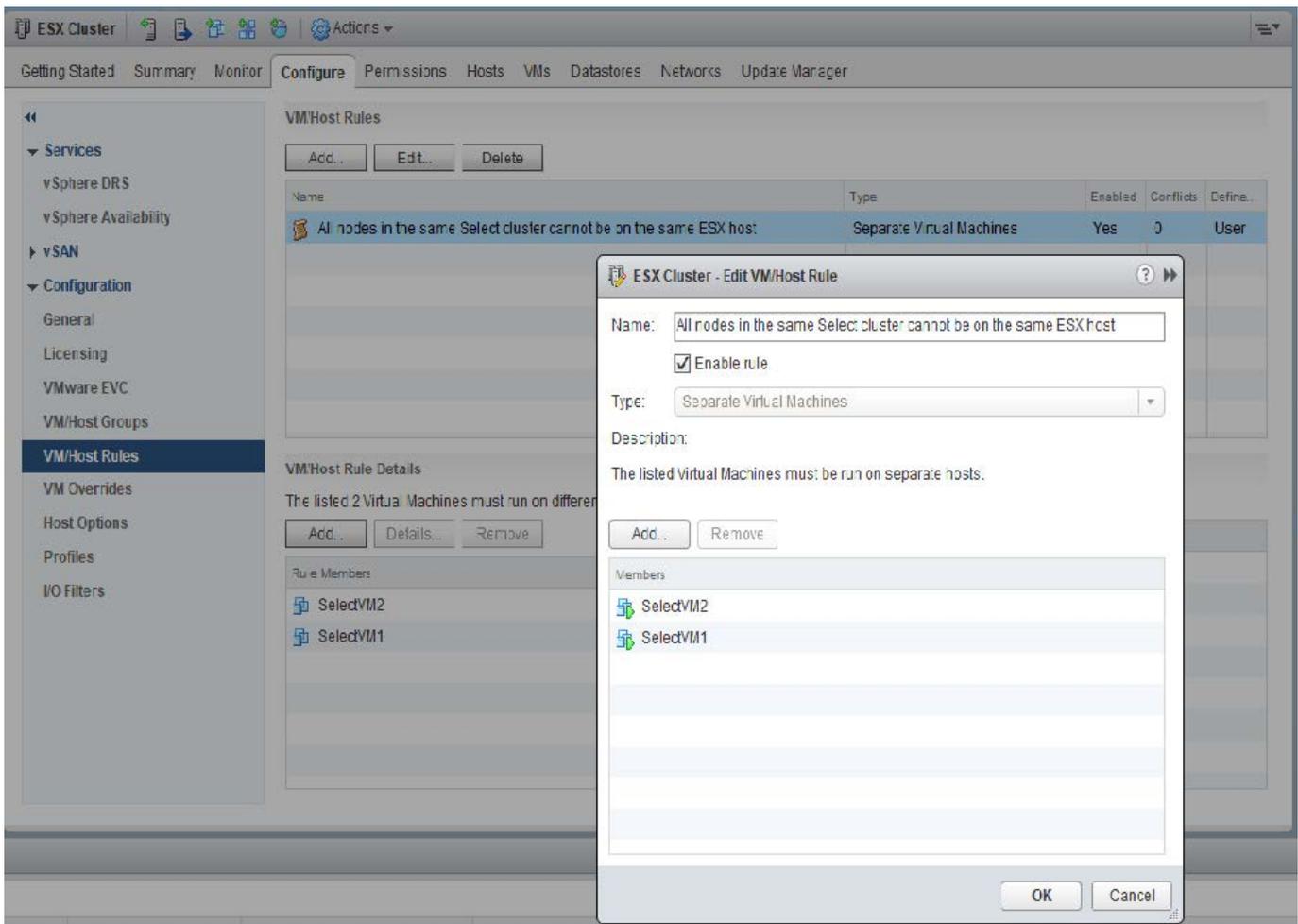
Vedere il seguente esempio su come creare una regola anti-affinità per le VM ONTAP Select . Se il cluster ONTAP Select contiene più di una coppia HA, tutti i nodi del cluster devono essere inclusi in questa regola.

- ←
- Services
 - vSphere DRS
 - vSphere Availability
- vSAN
 - General
 - Disk Management
 - Fault Domains & Stretched Cluster
 - Health and Performance
 - iSCSI Targets
 - iSCSI Initiator Groups
 - Configurator Assist
 - Updates
- Configuration
 - General
 - Licensing
 - VMware EVC
 - VM/Host Groups
 - VM/Host Rules**
 - VM Overrides
 - Host Options
 - Profiles
 - I/O Filters

VM/Host Rules

Name	Type	Enabled	Conflicts	Defined By
This list is empty.				

No VM/Host rule selected



Due o più nodi ONTAP Select dello stesso cluster ONTAP Select potrebbero potenzialmente trovarsi sullo stesso host ESX per uno dei seguenti motivi:

- DRS non è presente a causa delle limitazioni della licenza VMware vSphere o se DRS non è abilitato.
- La regola anti-affinità DRS viene ignorata perché ha la precedenza un'operazione VMware HA o una migrazione della VM avviata dall'amministratore.

Si noti che ONTAP Deploy non monitora in modo proattivo le posizioni delle VM ONTAP Select. Tuttavia, un'operazione di aggiornamento del cluster riflette questa configurazione non supportata nei log di ONTAP Deploy:



Aumenta la capacità di archiviazione ONTAP Select

ONTAP Deploy può essere utilizzato per aggiungere e concedere in licenza ulteriore spazio di archiviazione per ciascun nodo in un cluster ONTAP Select.

La funzionalità di aggiunta di storage in ONTAP Deploy è l'unico modo per aumentare lo storage gestito e la modifica diretta della VM ONTAP Select non è supportata. La figura seguente mostra l'icona "+" che avvia la procedura guidata di aggiunta di storage.



Le seguenti considerazioni sono importanti per il successo dell'operazione di espansione della capacità. L'aggiunta di capacità richiede che la licenza esistente copra la quantità totale di spazio (esistente più nuovo). Un'operazione di aggiunta di storage che comporti il superamento della capacità concessa in licenza da parte del nodo fallisce. È necessario installare prima una nuova licenza con capacità sufficiente.

Se la capacità extra viene aggiunta a un aggregato ONTAP Select esistente, il nuovo pool di storage (datastore) dovrebbe avere un profilo prestazionale simile a quello del pool di storage (datastore) esistente. Si noti che non è possibile aggiungere storage non SSD a un nodo ONTAP Select installato con una personalità di tipo AFF (flash abilitato). Inoltre, non è supportata la combinazione di DAS e storage esterno.

Se si aggiunge storage collegato localmente a un sistema per fornire pool di storage locali (DAS) aggiuntivi, è necessario creare un gruppo RAID e una o più LUN aggiuntivi. Proprio come con i sistemi FAS, è necessario assicurarsi che le prestazioni del nuovo gruppo RAID siano simili a quelle del gruppo RAID originale se si aggiunge nuovo spazio allo stesso aggregato. Se si crea un nuovo aggregato, il layout del nuovo gruppo RAID potrebbe essere diverso se si comprendono bene le implicazioni prestazionali del nuovo aggregato.

Il nuovo spazio può essere aggiunto allo stesso archivio dati come estensione, se la dimensione totale dell'archivio dati non supera la dimensione massima supportata. L'aggiunta di un'estensione dell'archivio dati all'archivio dati in cui ONTAP Select è già installato può essere eseguita dinamicamente e non influisce sulle operazioni del nodo ONTAP Select.

Se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia HA, è necessario considerare alcuni problemi aggiuntivi.

In una coppia HA, ogni nodo contiene una copia speculare dei dati del suo partner. L'aggiunta di spazio al nodo 1 richiede che una quantità identica di spazio venga aggiunta al suo partner, il nodo 2, in modo che tutti i dati del nodo 1 vengano replicati sul nodo 2. In altre parole, lo spazio aggiunto al nodo 2 come parte dell'operazione di aggiunta di capacità per il nodo 1 non è visibile o accessibile sul nodo 2. Lo spazio viene aggiunto al nodo 2 in modo che i dati del nodo 1 siano completamente protetti durante un evento HA.

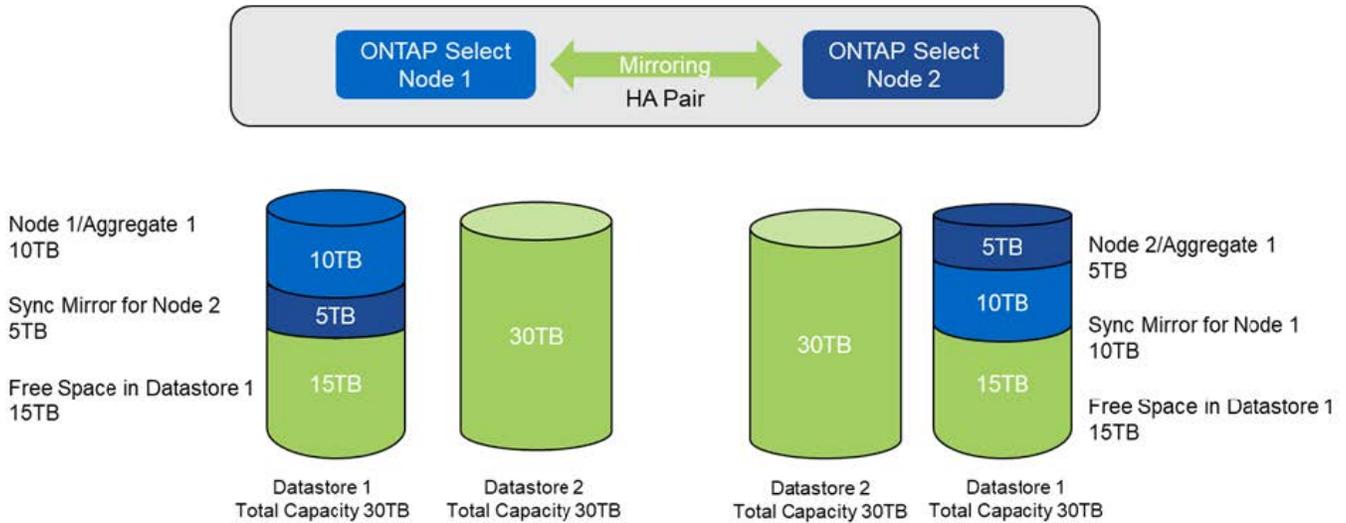
C'è un'ulteriore considerazione da fare in merito alle prestazioni. I dati sul nodo 1 vengono replicati in modo sincrono sul nodo 2. Pertanto, le prestazioni del nuovo spazio (datastore) sul nodo 1 devono corrispondere a quelle del nuovo spazio (datastore) sul nodo 2. In altre parole, aggiungere spazio su entrambi i nodi, ma utilizzando tecnologie di unità diverse o dimensioni di gruppi RAID diverse, può causare problemi di prestazioni. Ciò è dovuto all'operazione RAID SyncMirror utilizzata per mantenere una copia dei dati sul nodo partner.

Per aumentare la capacità accessibile all'utente su entrambi i nodi di una coppia HA, è necessario eseguire due operazioni di aggiunta di spazio di archiviazione, una per ciascun nodo. Ogni operazione di aggiunta di spazio di archiviazione richiede spazio aggiuntivo su entrambi i nodi. Lo spazio totale richiesto su ciascun nodo è pari allo spazio richiesto sul nodo 1 più lo spazio richiesto sul nodo 2.

La configurazione iniziale prevede due nodi, ciascuno con due datastore da 30 TB ciascuno. ONTAP Deploy crea un cluster a due nodi, in cui ogni nodo consuma 10 TB di spazio dal datastore 1. ONTAP Deploy configura ciascun nodo con 5 TB di spazio attivo per nodo.

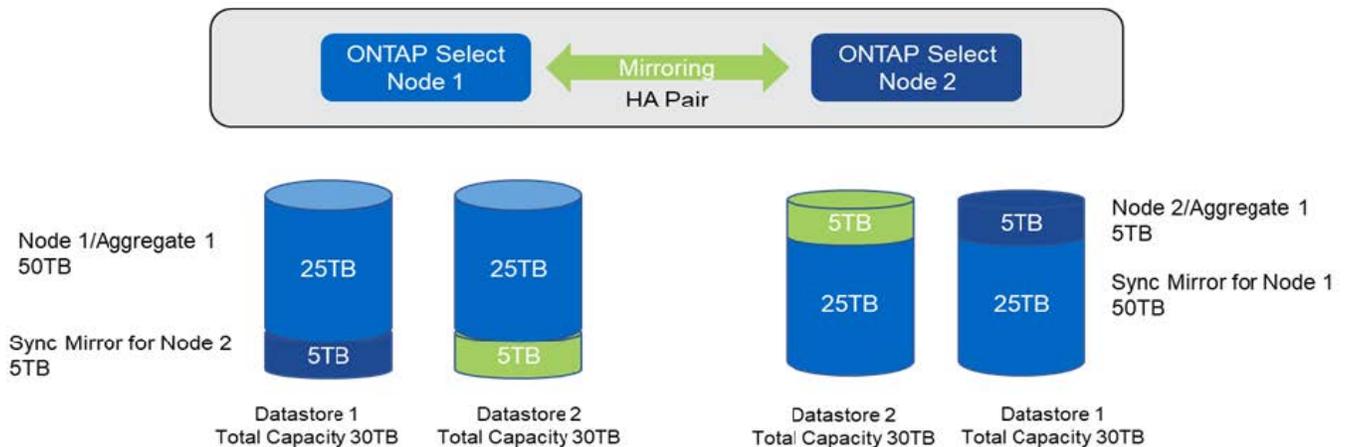
La figura seguente mostra i risultati di una singola operazione di aggiunta di storage per il nodo 1. ONTAP Select utilizza ancora la stessa quantità di storage (15 TB) su ciascun nodo. Tuttavia, il nodo 1 ha più storage attivo (10 TB) rispetto al nodo 2 (5 TB). Entrambi i nodi sono completamente protetti poiché ogni nodo ospita una copia dei dati dell'altro nodo. C'è ancora spazio libero aggiuntivo nel datastore 1 e il datastore 2 è ancora completamente libero.

Distribuzione della capacità: allocazione e spazio libero dopo una singola operazione di aggiunta di spazio di archiviazione



Due ulteriori operazioni di aggiunta di spazio di archiviazione sul nodo 1 consumano il resto del datastore 1 e parte del datastore 2 (utilizzando il limite di capacità). La prima operazione di aggiunta di spazio di archiviazione consuma i 15 TB di spazio libero rimasti nel datastore 1. La figura seguente mostra il risultato della seconda operazione di aggiunta di spazio di archiviazione. A questo punto, il nodo 1 ha 50 TB di dati attivi in gestione, mentre il nodo 2 ha i 5 TB originali.

Distribuzione della capacità: allocazione e spazio libero dopo due ulteriori operazioni di aggiunta di spazio di archiviazione per il nodo 1



La dimensione massima del VMDK utilizzata durante le operazioni di aggiunta di capacità è di 16 TB. La

dimensione massima del VMDK utilizzata durante le operazioni di creazione del cluster rimane di 8 TB. ONTAP Deploy crea VMDK di dimensioni corrette a seconda della configurazione (cluster a nodo singolo o multinodo) e della quantità di capacità aggiunta. Tuttavia, la dimensione massima di ciascun VMDK non deve superare gli 8 TB durante le operazioni di creazione del cluster e i 16 TB durante le operazioni di aggiunta di storage.

Aumenta la capacità di ONTAP Select con Software RAID

Analogamente, la procedura guidata di aggiunta storage può essere utilizzata per aumentare la capacità gestita per i nodi ONTAP Select tramite RAID software. La procedura guidata presenta solo le unità DAS SDD disponibili e mappabili come RDM sulla VM ONTAP Select .

Sebbene sia possibile aumentare la capacità della licenza di un singolo TB, quando si utilizza un RAID software non è possibile aumentarla fisicamente di un singolo TB. Analogamente all'aggiunta di dischi a un array FAS o AFF , alcuni fattori determinano la quantità minima di storage che può essere aggiunta in una singola operazione.

Si noti che in una coppia HA, l'aggiunta di storage al nodo 1 richiede che un numero identico di unità sia disponibile anche sulla coppia HA del nodo (nodo 2). Sia le unità locali che i dischi remoti vengono utilizzati da un'operazione di aggiunta di storage sul nodo 1. In altre parole, le unità remote vengono utilizzate per garantire che il nuovo storage sul nodo 1 venga replicato e protetto sul nodo 2. Per aggiungere storage utilizzabile localmente sul nodo 2, è necessario che su entrambi i nodi siano disponibili un'operazione di aggiunta di storage separata e un numero separato e uguale di unità.

ONTAP Select partiziona tutte le nuove unità nelle stesse partizioni radice, dati e dati delle unità esistenti. L'operazione di partizionamento avviene durante la creazione di un nuovo aggregato o durante l'espansione di un aggregato esistente. La dimensione della stripe della partizione radice su ciascun disco è impostata in modo da corrispondere alla dimensione della partizione radice esistente sui dischi esistenti. Pertanto, ciascuna delle due dimensioni uguali delle partizioni dati può essere calcolata come la capacità totale del disco meno la dimensione della partizione radice divisa per due. La dimensione della stripe della partizione radice è variabile e viene calcolata durante la configurazione iniziale del cluster come segue. Lo spazio radice totale richiesto (68 GB per un cluster a nodo singolo e 136 GB per coppie HA) è suddiviso tra il numero iniziale di dischi meno eventuali unità di riserva e di parità. La dimensione della stripe della partizione radice viene mantenuta costante su tutte le unità aggiunte al sistema.

Se si crea un nuovo aggregato, il numero minimo di unità richieste varia a seconda del tipo di RAID e se il nodo ONTAP Select fa parte di una coppia HA.

Se si aggiunge storage a un aggregato esistente, sono necessarie alcune considerazioni aggiuntive. È possibile aggiungere unità a un gruppo RAID esistente, a condizione che il gruppo RAID non abbia già raggiunto il limite massimo. Anche in questo caso si applicano le tradizionali best practice FAS e AFF per l'aggiunta di spindle a gruppi RAID esistenti, e la creazione di un hot spot sul nuovo spindle rappresenta un potenziale problema. Inoltre, solo unità con dimensioni di partizione dati uguali o superiori possono essere aggiunte a un gruppo RAID esistente. Come spiegato in precedenza, la dimensione della partizione dati non è uguale alla dimensione grezza dell'unità. Se le partizioni dati aggiunte sono più grandi delle partizioni esistenti, le nuove unità hanno le dimensioni corrette. In altre parole, una parte della capacità di ogni nuova unità rimane inutilizzata.

È anche possibile utilizzare le nuove unità per creare un nuovo gruppo RAID come parte di un aggregato esistente. In questo caso, la dimensione del gruppo RAID deve corrispondere a quella del gruppo RAID esistente.

Supporto per l'efficienza di archiviazione ONTAP Select

ONTAP Select offre opzioni di efficienza di archiviazione simili a quelle presenti negli array FAS e AFF .

Le distribuzioni di NAS virtuali (vNAS) ONTAP Select che utilizzano VSAN all-flash o array flash generici devono seguire le best practice per ONTAP Select con storage a collegamento diretto (DAS) non SSD.

Una personalità di tipo AFF viene abilitata automaticamente nelle nuove installazioni, a condizione che si disponga di un archivio DAS con unità SSD e di una licenza premium.

Con una personalità di tipo AFF, le seguenti funzionalità SE in linea vengono abilitate automaticamente durante l'installazione:

- Rilevamento del modello zero in linea
- Deduplicazione in linea del volume
- Deduplicazione in background del volume
- Compressione in linea adattiva
- Compattazione dei dati in linea
- Deduplicazione in linea aggregata
- Deduplicazione aggregata in background

Per verificare che ONTAP Select abbia abilitato tutti i criteri di efficienza di archiviazione predefiniti, eseguire il seguente comando su un volume appena creato:

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                               SVM1
Volume:                                _export1_NFS_volume
Schedule:                               -
Policy:                                 auto
Compression:                           true
Inline Compression:                     true
Compression Type:                       adaptive
Application IO Size:                    8K
Compression Algorithm:                   lzopro
Inline Dedupe:                           true
Data Compaction:                         true
Cross Volume Inline Deduplication:       true
Cross Volume Background Deduplication:   true
```



Per gli aggiornamenti ONTAP Select dalla versione 9.6 in poi, è necessario installare ONTAP Select su storage SSD DAS con una licenza premium. Inoltre, è necessario selezionare la casella di controllo **Abilita Efficienze di Storage** durante l'installazione iniziale del cluster con ONTAP Deploy. L'abilitazione di una personalità di tipo AFF dopo l'aggiornamento ONTAP, quando le condizioni precedenti non sono state soddisfatte, richiede la creazione manuale di un argomento di avvio e il riavvio del nodo. Contattare il supporto tecnico per ulteriori dettagli.

Configurazioni di efficienza di archiviazione ONTAP Select

Nella tabella seguente sono riepilogate le varie opzioni di efficienza di archiviazione disponibili, abilitate per impostazione predefinita o non abilitate per impostazione predefinita ma consigliate, a seconda del tipo di supporto e della licenza software.

Funzionalità ONTAP Select	SSD DAS (premium o premium XL ¹)	DAS HDD (tutte le licenze)	vNAS (tutte le licenze)
Rilevamento zero in linea	Sì (predefinito)	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Sì Abilitato dall'utente in base al volume
Deduplicazione in linea del volume	Sì (predefinito)	Non disponibile	Non supportato
Compressione in linea 32K (compressione secondaria)	Sì Abilitato dall'utente in base al volume.	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Non supportato
Compressione in linea 8K (compressione adattiva)	Sì (predefinito)	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Non supportato
Compressione dello sfondo	Non supportato	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Sì Abilitato dall'utente in base al volume
Scanner di compressione	Sì	Sì	Sì Abilitato dall'utente in base al volume
Compattazione dei dati in linea	Sì (predefinito)	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Non supportato
Scanner di compactazione	Sì	Sì	Non supportato
Deduplicazione in linea aggregata	Sì (predefinito)	N / A	Non supportato
Deduplicazione in background del volume	Sì (predefinito)	Sì Abilitato dall'utente in base al volume	Sì Abilitato dall'utente in base al volume
Deduplicazione aggregata in background	Sì (predefinito)	N / A	Non supportato

¹ ONTAP Select 9.6 supporta una nuova licenza (premium XL) e una nuova dimensione di VM (large). Tuttavia, la VM large è supportata solo per configurazioni DAS che utilizzano RAID software. Le configurazioni RAID hardware e vNAS non sono supportate con la VM large ONTAP Select nella versione 9.6.

Note sul comportamento di aggiornamento per le configurazioni SSD DAS

Dopo aver effettuato l'aggiornamento a ONTAP Select 9.6 o versione successiva, attendere `system node upgrade-revert show` comando per indicare che l'aggiornamento è stato completato prima di verificare i valori di efficienza di archiviazione per i volumi esistenti.

Su un sistema aggiornato a ONTAP Select 9.6 o versioni successive, un nuovo volume creato su un aggregato

esistente o su un aggregato appena creato ha lo stesso comportamento di un volume creato su una nuova distribuzione. I volumi esistenti sottoposti all'aggiornamento del codice ONTAP Select presentano la maggior parte delle stesse policy di efficienza di storage di un volume appena creato, con alcune varianti:

Scenario 1

Se prima dell'aggiornamento non erano abilitati criteri di efficienza dell'archiviazione su un volume, allora:

- Volumi con `space guarantee = volume` non hanno abilitato la compattazione dei dati in linea, la deduplicazione in linea aggregata e la deduplicazione in background aggregata. Queste opzioni possono essere abilitate dopo l'aggiornamento.
- Volumi con `space guarantee = none` non abilitare la compressione in background. Questa opzione può essere abilitata dopo l'aggiornamento.
- Dopo l'aggiornamento, la politica di efficienza di archiviazione sui volumi esistenti è impostata su automatica.

Scenario 2

Se alcune efficienze di archiviazione sono già abilitate su un volume prima dell'aggiornamento, allora:

- Volumi con `space guarantee = volume` non vedo alcuna differenza dopo l'aggiornamento.
- Volumi con `space guarantee = none` avere attivata la deduplicazione aggregata in background.
- Volumi con `storage policy inline-only` hanno impostato la loro politica su automatica.
- I volumi con criteri di efficienza di archiviazione definiti dall'utente non hanno modifiche ai criteri, ad eccezione dei volumi con `space guarantee = none` Per questi volumi è abilitata la deduplicazione aggregata in background.

Networking

ONTAP Select concetti e caratteristiche di rete

Per prima cosa, è opportuno acquisire familiarità con i concetti generali di rete applicabili all'ambiente ONTAP Select . Successivamente, è opportuno esplorare le caratteristiche e le opzioni specifiche disponibili con i cluster a nodo singolo e multi-nodo.

Rete fisica

La rete fisica supporta l'implementazione di un 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 l'ambiente di rete commutato più ampio.

Opzioni NIC host

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

- Se il cluster contiene uno o più host ONTAP Select
- Quale sistema operativo hypervisor viene utilizzato
- Come è 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 l'implementazione di ONTAP Select . Gli switch fisici sono integrati con gli switch virtuali basati su hypervisor. La configurazione esatta scelta dipende da diversi fattori. Le considerazioni principali includono quanto segue:

- Come manterrete la separazione tra le reti interne ed esterne?
- Manterrete una separazione tra le reti dati e quelle di gestione?
- Come verranno configurate le VLAN di livello due?

Reti logiche

ONTAP Select utilizza due diverse reti logiche, 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 un'implementazione cluster multi-nodo, i singoli nodi ONTAP Select comunicano tramite una rete "interna" isolata. Questa rete non è esposta o disponibile al di fuori dei nodi del cluster ONTAP Select .



La rete interna è presente solo con un cluster multi-nodo.

La rete interna ha le seguenti caratteristiche:

- Utilizzato per elaborare il traffico intra-cluster ONTAP , tra cui:
 - Grappolo
 - Interconnessione ad alta disponibilità (HA-IC)
 - Specchio di sincronizzazione RAID (RSM)
- Rete a singolo strato-due basata su una 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 elabora 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 integrante di ogni distribuzione 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 della macchina virtuale

L'host dell'hypervisor fornisce numerose funzionalità di rete.

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

Porte della macchina virtuale

ONTAP Select dispone di diverse porte utilizzabili. L'assegnazione e l'utilizzo di queste porte dipendono da diversi fattori, tra cui la dimensione del cluster.

Interruttore virtuale

Il software dello switch virtuale all'interno dell'ambiente hypervisor, sia esso vSwitch (VMware) o Open vSwitch (KVM), collega le porte esposte dalla macchina virtuale alle porte NIC Ethernet fisiche. È necessario configurare un vSwitch per ogni host ONTAP Select, in base alle esigenze del proprio ambiente.

ONTAP Select configurazioni di rete a nodo singolo e multiplo

ONTAP Select supporta sia configurazioni di rete a nodo singolo che multinodo.

Configurazione di rete a nodo singolo

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

A differenza della versione multinodo del prodotto ONTAP Select, ogni VM ONTAP Select 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.

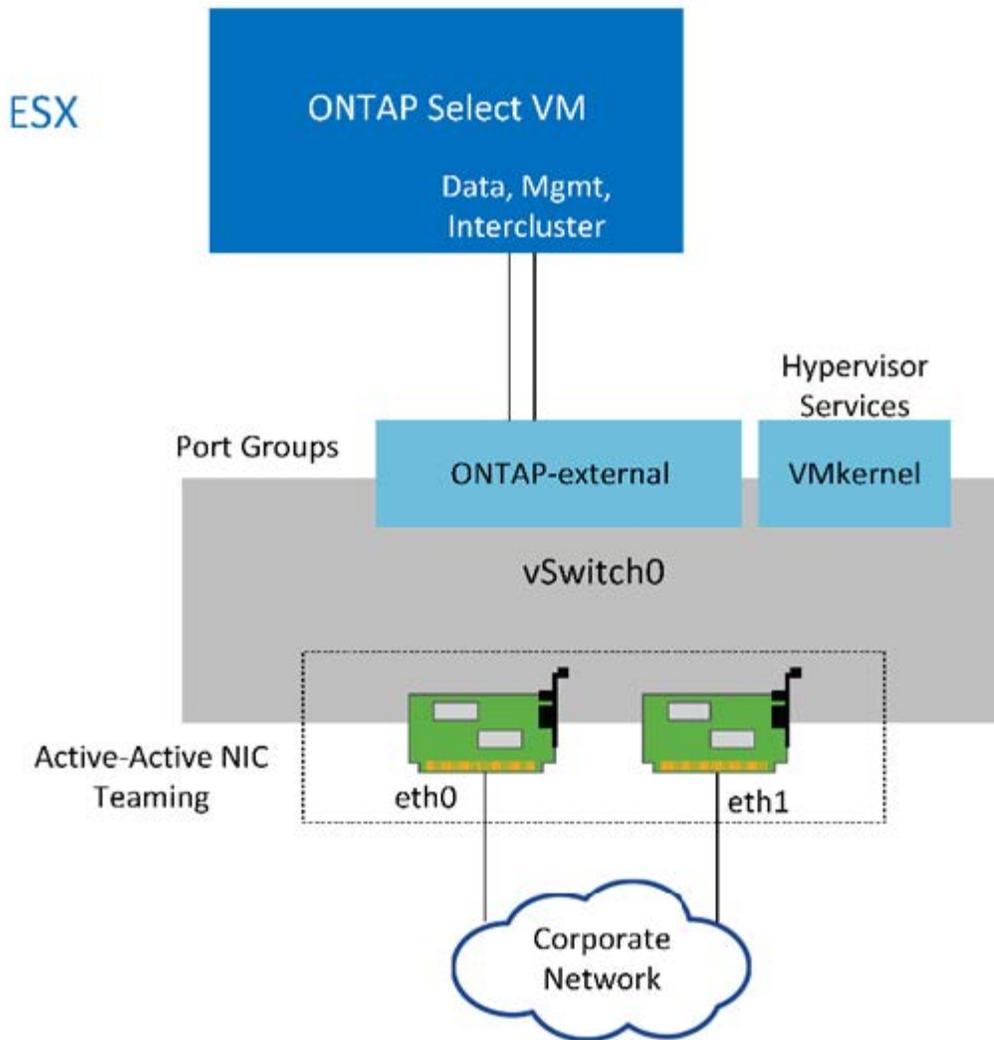
KVM

ONTAP Select può essere implementato come cluster a nodo singolo. L'host hypervisor include uno switch virtuale che fornisce l'accesso alla rete esterna.

ESXi

La relazione tra queste porte e gli adattatori fisici sottostanti può essere osservata nella figura seguente, che illustra un nodo cluster ONTAP Select sull'hypervisor ESX.

Configurazione di rete del cluster ONTAP Select a nodo singolo



Anche se due adattatori sono sufficienti per un cluster a nodo singolo, è comunque necessario il teaming NIC.

incarico LIF

Come spiegato nella sezione dedicata all'assegnazione LIF multinodo di questo documento, gli spazi IP vengono utilizzati da ONTAP Select per separare il traffico di rete del cluster dal traffico dati e di gestione. La variante a nodo singolo di questa piattaforma non include una rete cluster. Pertanto, non sono presenti porte nello spazio IP del cluster.



I LIF di gestione dei cluster e dei nodi vengono creati automaticamente durante la configurazione del cluster ONTAP Select . I LIF rimanenti possono essere creati dopo l'implementazione.

Gestione e dati LIF (e0a, e0b ed e0c)

Le porte ONTAP e0a, e0b ed e0c sono delegate come porte candidate per i 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 multinodo

La configurazione di rete multinodo ONTAP Select è composta da due reti.

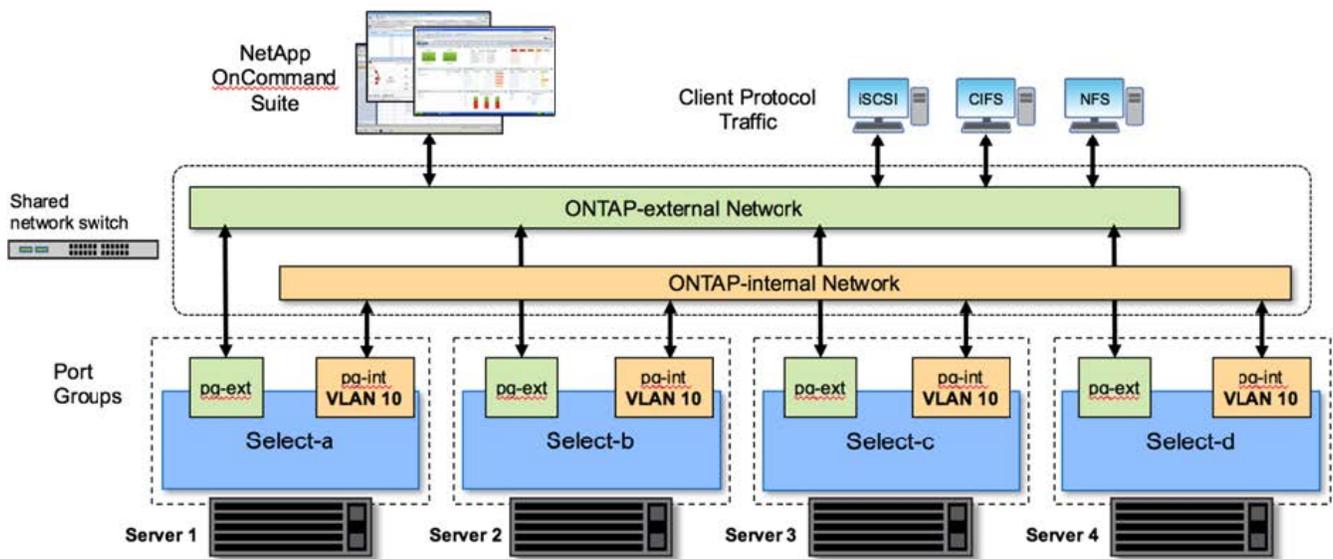
Si tratta di una rete interna, responsabile della fornitura di servizi di cluster e replica interna, e di una rete esterna, responsabile della fornitura di servizi di accesso e gestione dei dati. L'isolamento end-to-end del traffico che scorre all'interno di queste due reti è estremamente importante per consentire la creazione di 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 e otto nodi hanno un layout di rete simile.



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

*Panoramica di una configurazione di rete cluster multinodo ONTAP Select *



Ogni VM 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 queste schede come NIC fisiche, sono in realtà virtuali e mappate a un set di interfacce fisiche tramite un livello di rete virtualizzato. Di conseguenza, ogni server di hosting 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:

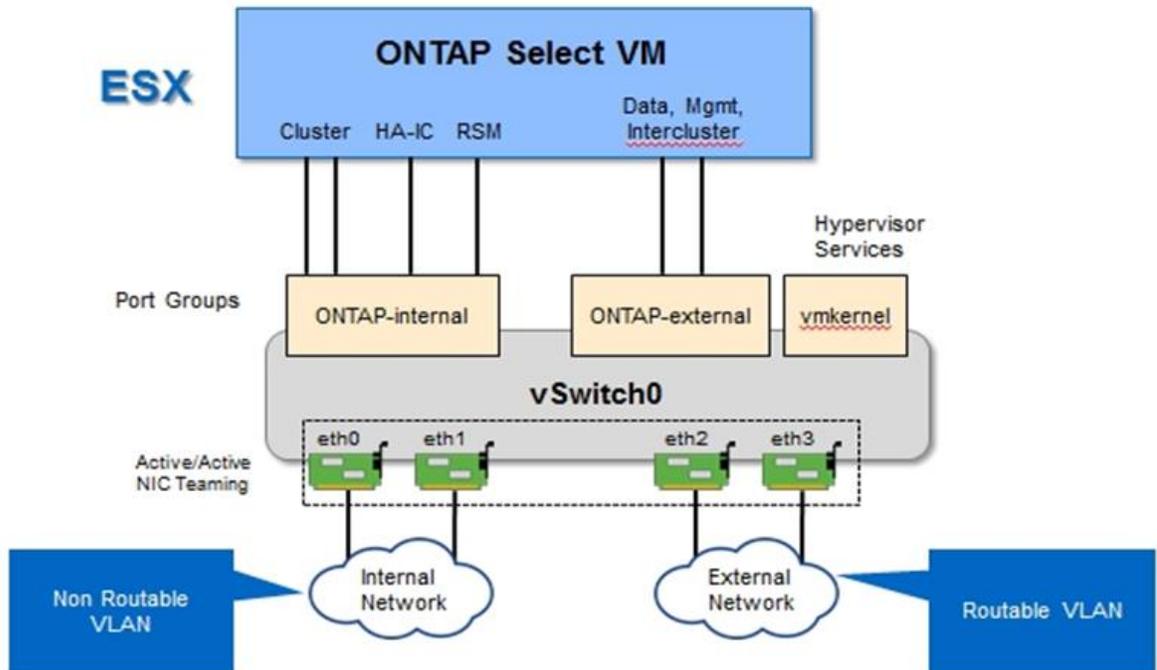
- e0a, e0b ed e0g. Gestione e dati LIF
- e0c, e0d. Cluster di reti LIF
- e0e. RSM

- 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, queste porte dovrebbero essere posizionate 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 cluster ONTAP Select sull'hypervisor ESX.

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



La separazione del traffico interno ed esterno tra diverse schede di rete fisiche impedisce che si verifichino latenze nel sistema dovute a un accesso insufficiente alle risorse di rete. Inoltre, l'aggregazione tramite teaming delle schede di rete garantisce che il guasto di una singola scheda di rete non impedisca al nodo del cluster ONTAP Select di accedere alla rispettiva rete.

Si noti che 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.

incarico LIF

Con l'introduzione degli IPspace, i ruoli delle porte ONTAP sono stati deprecati. Come gli array FAS, i cluster ONTAP Select contengono sia uno spazio IP predefinito che uno spazio IP del cluster. Inserendo le porte di rete e0a, e0b ed e0g nello spazio IP predefinito e le porte e0c ed e0d nello spazio IP del cluster, tali porte sono state sostanzialmente isolate dall'hosting di LIF non pertinenti. 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 nel caso delle interfacce di interconnessione RSM e HA.



Non tutti i LIF sono visibili tramite la shell dei comandi 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 i LIF sono spiegati in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Gestione e dati LIF (e0a, e0b ed e0g)

Le porte ONTAP e0a, e0b ed e0g sono delegate come porte candidate per i 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 dei cluster e dei nodi vengono creati automaticamente durante la configurazione del cluster ONTAP Select . I LIF rimanenti possono essere creati dopo l'implementazione.

Cluster network LIF (e0c, e0d)

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



A queste interfacce non possono essere assegnati indirizzi IP statici e non devono essere create interfacce cluster aggiuntive.

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, si prevede che il cluster ONTAP Select sia fisicamente ubicato in prossimità (ad esempio, multipack, singolo data center). La creazione di configurazioni di cluster estesi a quattro, sei o otto 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 i dettagli, vedere la sezione "[Buone pratiche per HA esteso a due nodi \(MetroCluster SDS\)](#)".



Per garantire la massima velocità di trasmissione 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, verificare che i frame jumbo siano abilitati su tutti gli switch virtuali e fisici upstream 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 porta di rete e0e. Questa funzionalità avviene 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 ONTAP o in System Manager. Questa interfaccia è configurata per utilizzare un indirizzo IP locale del collegamento generato automaticamente e la riassegnazione di un indirizzo IP alternativo non è supportata. Questa porta di rete richiede l'utilizzo di frame jumbo (da 7500 a 9000 MTU).

Interconnessione HA (e0f)

Gli array NetApp FAS utilizzano hardware specializzato per trasmettere informazioni tra coppie HA in un cluster ONTAP . Tuttavia, gli ambienti software-defined tendono a non disporre di questo tipo di apparecchiature (come i dispositivi InfiniBand o iWARP), quindi è necessaria una soluzione alternativa. Sebbene siano state prese in considerazione diverse possibilità, i requisiti ONTAP imposti al trasporto di interconnessione richiedevano che questa funzionalità fosse emulata nel 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.

Ogni 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 scorre attraverso questa porta di rete utilizzando un'unica interfaccia di rete mediante la stratificazione di frame RDMA (Remote Direct Memory Access) all'interno di pacchetti Ethernet.



Analogamente alla porta RSM (e0e), né la porta fisica né l'interfaccia di rete ospitata sono visibili agli utenti né dalla CLI ONTAP né da System Manager. Di conseguenza, l'indirizzo IP di questa interfaccia non può essere modificato né lo stato della porta. Questa porta di rete richiede l'utilizzo di frame jumbo (da 7500 a 9000 MTU).

ONTAP Select reti interne ed esterne

Caratteristiche di ONTAP Select reti interne ed esterne.

ONTAP Select la rete interna

La rete interna ONTAP Select , presente solo nella variante multinodo del prodotto, è responsabile della fornitura al cluster ONTAP Select di servizi di comunicazione tra cluster, interconnessione HA e replica sincrona. Questa rete include le seguenti porte e interfacce:

- **e0c, e0d.** Hosting di cluster di rete LIF
- **e0e.** Ospitare l'RSM LIF
- **e0f.** Ospita l'interconnessione HA LIF

La velocità di trasmissione e la latenza di questa rete sono fondamentali per determinare le prestazioni 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 siano tenute separate dal resto del 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 delle applicazioni o di gestione, non è supportato. Non possono essere presenti altre VM o host sulla VLAN interna ONTAP .

I pacchetti di rete che attraversano la rete interna devono trovarsi su una rete di livello 2 dedicata con tag VLAN. Questo può essere ottenuto completando una delle seguenti attività:

- Assegnazione di un gruppo di porte con tag VLAN alle NIC virtuali interne (da e0c a e0f) (modalità VST)
- Utilizzando la VLAN nativa fornita dallo switch upstream dove la VLAN nativa non viene utilizzata per nessun altro traffico (assegnare un gruppo di porte senza ID VLAN, ovvero modalità EST)

In tutti i casi, il tagging VLAN per il traffico di rete interno viene eseguito all'esterno della VM ONTAP Select .



Sono supportati solo gli switch virtuali ESX standard e distribuiti. Altri switch virtuali o la connettività diretta tra host ESX 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 ed esterno sono separati tramite oggetti di rete virtuali di livello 2 noti come gruppi di porte. La corretta assegnazione di questi gruppi di porte tramite vSwitch 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 su queste porte di rete può causare un degrado delle prestazioni e persino compromettere la stabilità del nodo del cluster. Pertanto, i cluster a quattro, sei e otto nodi richiedono che la rete interna ONTAP Select utilizzi una connettività a 10 Gb; le schede di rete a 1 Gb non sono supportate. Tuttavia, è possibile scendere a compromessi con la rete esterna, poiché limitare il flusso di dati in ingresso a un cluster ONTAP Select non ne compromette l'affidabilità.

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

Convalida e risoluzione dei problemi della rete interna

La rete interna in un cluster multinodo può essere convalidata utilizzando la funzionalità di controllo della connettività di rete. Questa funzione può essere richiamata dalla Deploy CLI che esegue `network connectivity-check start` comando.

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 multinodo. Non deve essere utilizzato per la risoluzione dei problemi di cluster a nodo singolo (incluse le configurazioni vNAS), di connettività tra ONTAP Deploy e ONTAP Select o di connettività lato client.

La procedura guidata di creazione del cluster (parte dell'interfaccia utente grafica di ONTAP Deploy) include il controllo della rete interna come passaggio facoltativo disponibile durante la creazione di cluster multinodo. Dato l'importante ruolo svolto dalla rete interna nei cluster multinodo, integrare questo passaggio nel 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. Il verificatore di connettività di rete può essere utilizzato anche per testare una dimensione MTU

compresa tra 7.500 e 9.000. Il valore MTU predefinito è impostato sul valore dello switch di rete virtuale. Tale valore predefinito dovrebbe essere sostituito con un valore inferiore se nell'ambiente è presente un overlay di rete come VXLAN.

ONTAP Select rete esterna

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



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

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

Riferimento rapido alla rete interna ed esterna

Descrizione	Rete interna	Rete esterna
Servizi di rete	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Gestione dei dati Intercluster (SnapMirror e SnapVault)
Isolamento della rete	Necessario	Opzionale
Dimensioni del frame (MTU)	da 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 che delle caratteristiche di resilienza necessarie per fornire elevate prestazioni e tolleranza agli errori, si consiglia il teaming delle schede di rete fisiche. Sono supportate configurazioni di cluster a due nodi con un singolo collegamento da 10 Gb. Tuttavia, la best practice consigliata NetApp è quella di utilizzare il teaming delle schede di rete fisiche sia sulle reti interne che su quelle esterne del cluster ONTAP Select.

Generazione di indirizzi MAC

Gli indirizzi MAC assegnati a tutte le porte di rete ONTAP Select vengono generati automaticamente dall'utility di distribuzione inclusa. L'utility utilizza un identificatore univoco organizzativo (OUI) specifico della piattaforma, specifico di NetApp, per garantire che non vi siano conflitti con i sistemi FAS. Una copia di questo indirizzo viene quindi archiviata in un database interno nella VM di installazione ONTAP Select (ONTAP Deploy), per impedire la riassegnazione accidentale durante le future distribuzioni dei nodi. L'amministratore non deve in nessun 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 prestazioni e

resilienza.

I fornitori di server sono consapevoli che i clienti hanno esigenze diverse e che la scelta è fondamentale. Di conseguenza, quando si acquista un server fisico, sono disponibili numerose opzioni per la connettività di rete. La maggior parte dei sistemi di fascia media viene fornita con diverse opzioni di NIC, che offrono opzioni a porta singola e multiporta con diverse permutazioni di velocità e throughput. Questo include il supporto per adattatori NIC da 25 Gb/s e 40 Gb/s con VMware ESX.

Poiché le prestazioni della VM ONTAP Select sono direttamente legate alle caratteristiche dell'hardware sottostante, l'aumento del throughput della VM mediante la selezione di schede di rete ad alta velocità si traduce in un cluster più performante e in una migliore esperienza utente complessiva. È possibile utilizzare quattro schede di rete da 10 Gb o due schede di rete ad alta velocità (25/40 Gb/s) per ottenere un layout di rete ad alte prestazioni. Sono supportate anche numerose 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 supportate diverse configurazioni Ethernet in base alle dimensioni del cluster.

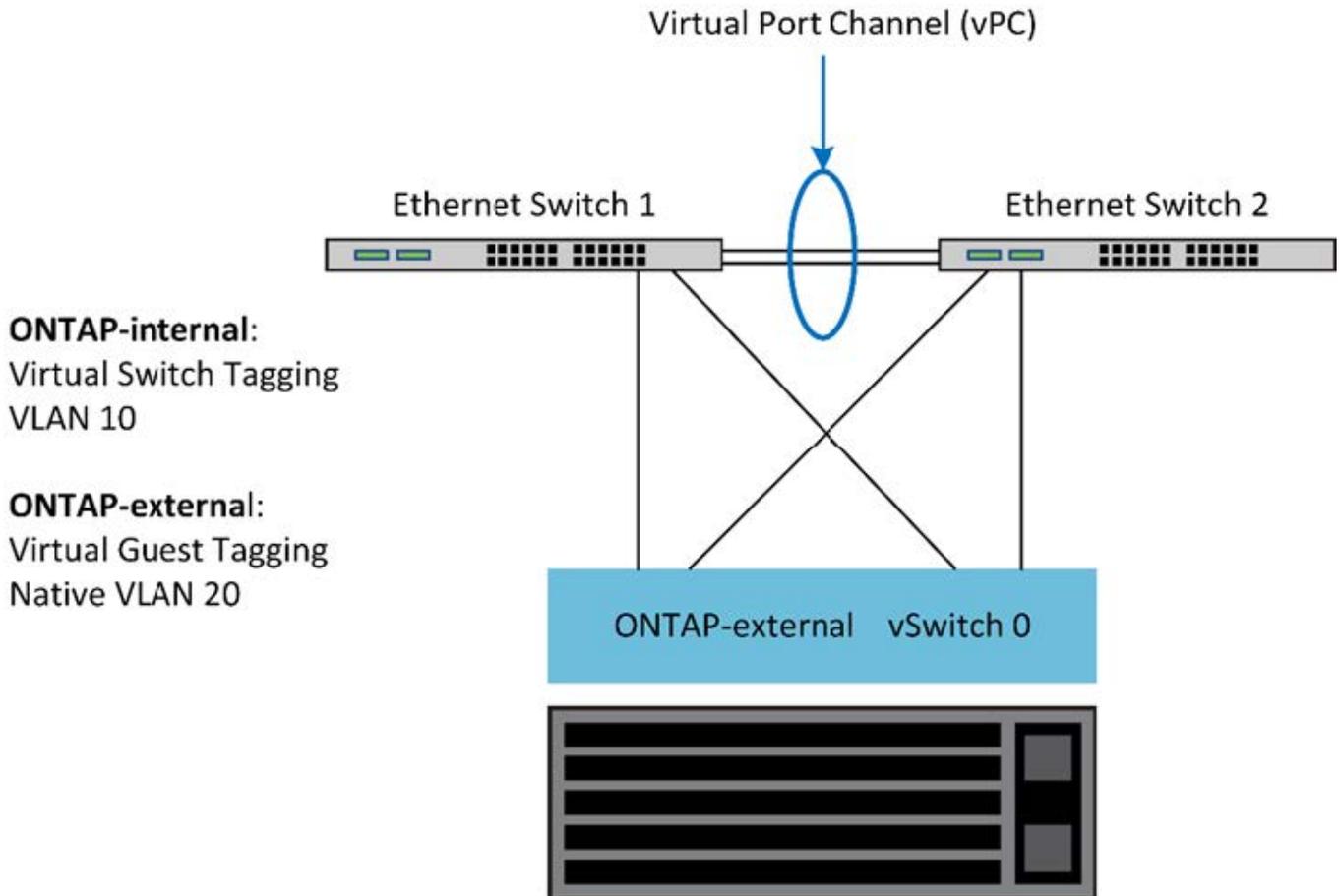
Dimensione del cluster	Requisiti minimi	Raccomandazione
Cluster a nodo singolo	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Cluster a due nodi o MetroCluster SDS	4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster da 4/6/8 nodi	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE



La conversione tra topologie a collegamento singolo e a collegamento multiplo su un cluster in esecuzione non è supportata a causa della possibile necessità di effettuare conversioni tra diverse configurazioni di teaming NIC richieste per ciascuna topologia.

Configurazione di rete mediante più switch fisici

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



ONTAP Select la configurazione VMware vSphere vSwitch su ESXi

ONTAP Select la configurazione vSwitch e i criteri di bilanciamento del carico per configurazioni con due e quattro NIC.

ONTAP Select supporta l'utilizzo di configurazioni vSwitch sia standard che distribuite. I vSwitch distribuiti supportano i costrutti di aggregazione di link (LACP). L'aggregazione di link è un costrutto di rete comune utilizzato per aggregare la larghezza di banda su più adattatori fisici. LACP è uno standard indipendente dal fornitore che fornisce un protocollo aperto per endpoint di rete che raggruppano gruppi di porte di rete fisiche in un unico 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 i vSwitch standard e distribuiti sono identiche.

Questa sezione descrive la configurazione vSwitch e i criteri di bilanciamento del carico da utilizzare sia nelle configurazioni con due NIC che in quelle con quattro NIC.

Quando si configurano i gruppi di porte da utilizzare con ONTAP Select, è necessario seguire le seguenti best practice: la policy di bilanciamento del carico a livello di gruppo di porte è basata sul percorso basato sull'ID della porta virtuale di origine. VMware consiglia 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 da 10 Gb per cluster a due nodi. Tuttavia, NetApp consiglia di garantire la ridondanza hardware tramite l'aggregazione delle NIC.

Su un server vSphere, i team NIC sono il costrutto di aggregazione utilizzato per raggruppare più schede di rete fisiche in un unico canale logico, consentendo la condivisione del carico di rete tra tutte le porte membro. È importante ricordare che i team NIC possono essere creati senza il supporto dello switch fisico. Le policy di bilanciamento del carico e failover possono essere applicate direttamente a un team NIC, che non è a conoscenza della configurazione dello switch upstream. In questo caso, le policy vengono applicate solo al traffico in uscita.



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

Per i cluster a nodo singolo, ONTAP Deploy configura la VM ONTAP Select in modo che utilizzi un gruppo di porte per la rete esterna e lo stesso gruppo di porte o, 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 esterne come adattatori attivi.

Per i cluster multinodo, ONTAP Deploy configura ciascuna VM ONTAP Select 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.

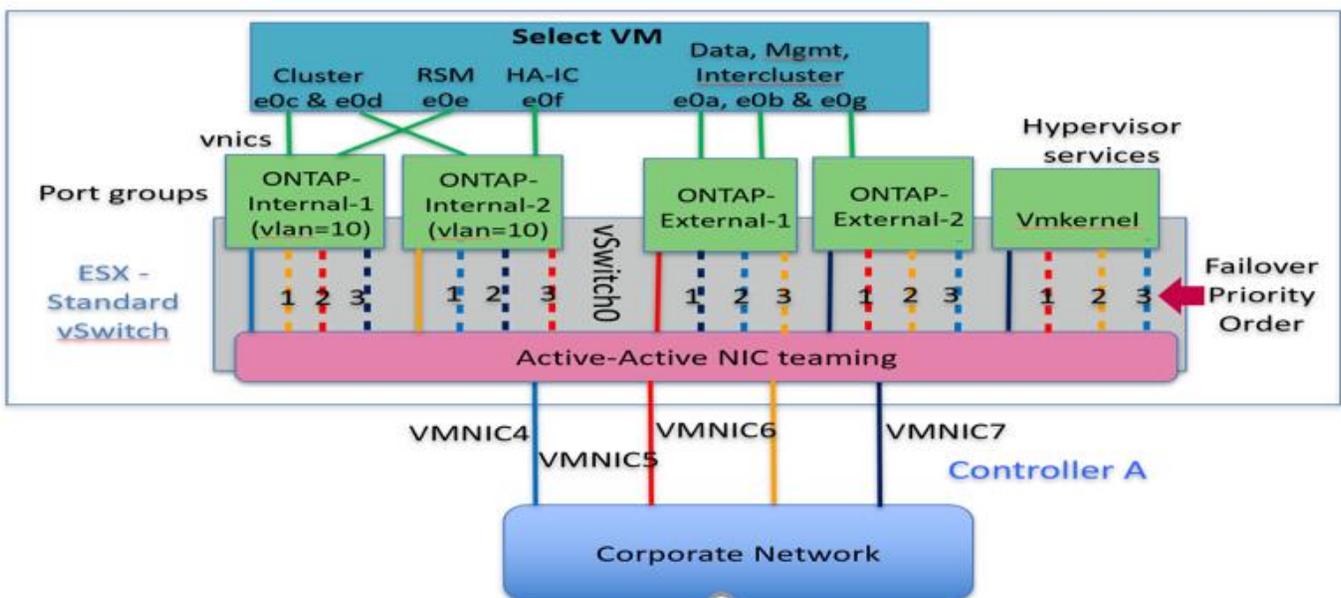


ONTAP Select supporta un massimo di quattro VMNIC.

vSwitch standard o distribuito e quattro porte fisiche per nodo

In un cluster multinodo, a ciascun nodo possono essere assegnati quattro gruppi di porte. Ogni gruppo di porte ha una singola porta fisica attiva e tre porte fisiche in standby, come mostrato nella figura seguente.

vSwitch con quattro porte fisiche per nodo



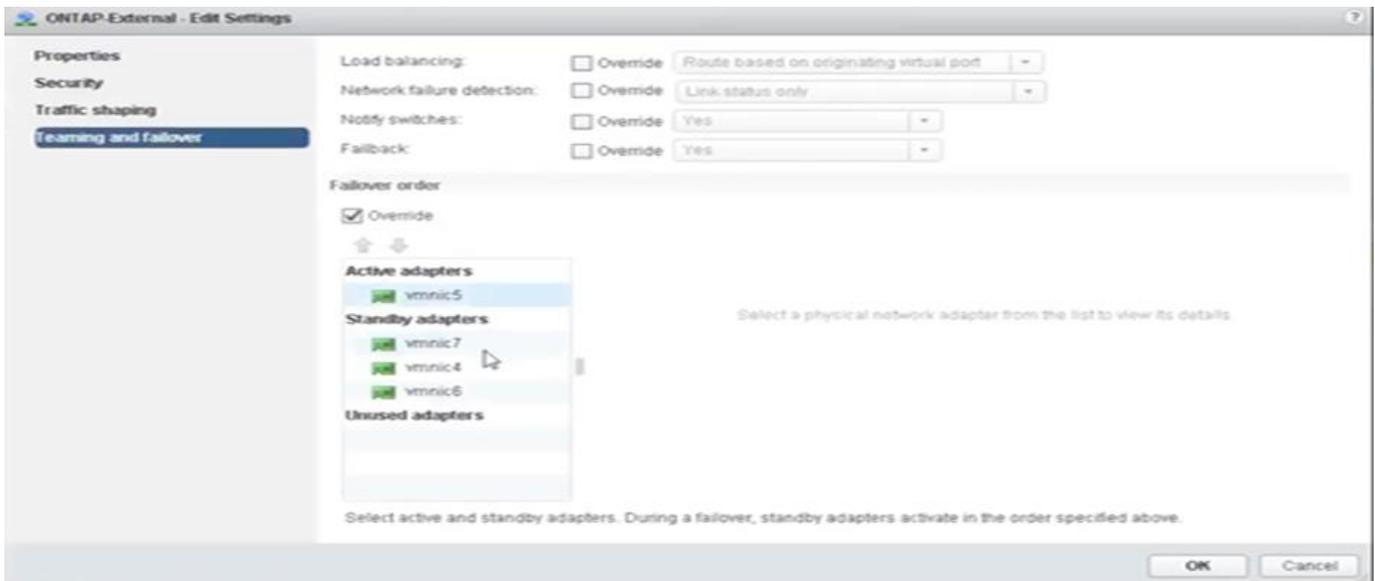
L'ordine delle porte nell'elenco di standby è importante. La tabella seguente fornisce un esempio della distribuzione fisica delle porte nei quattro gruppi di porte.

Configurazioni di rete minime e consigliate

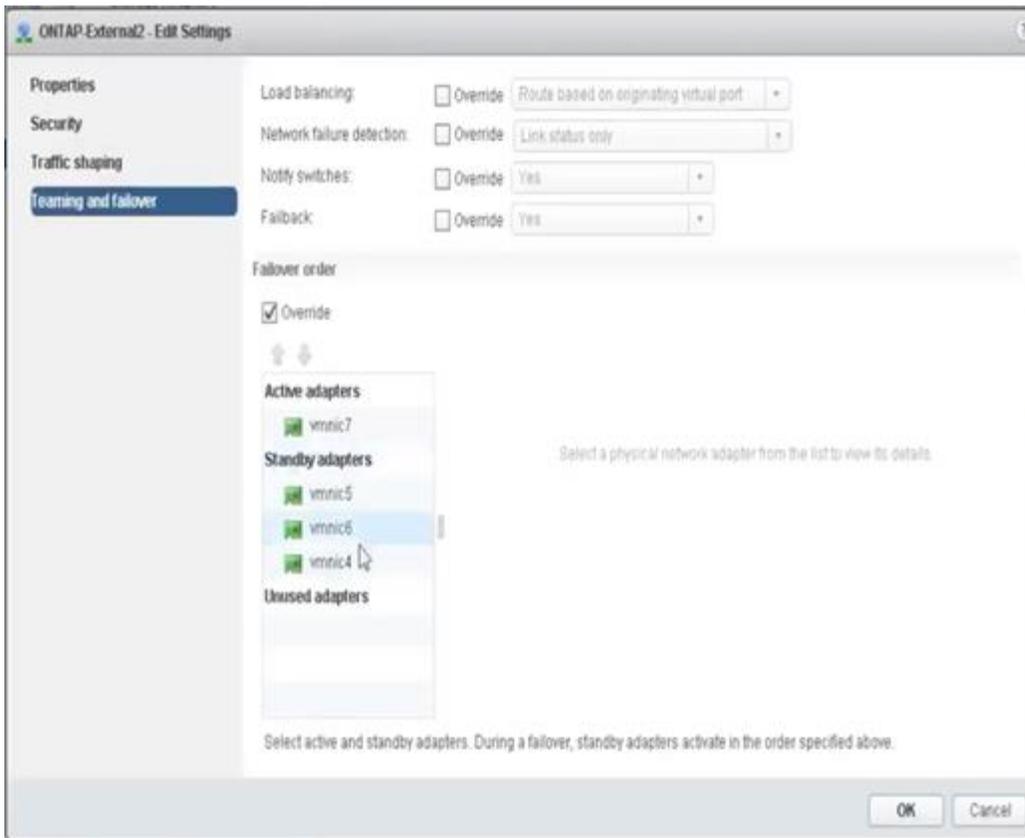
Gruppo portuale	Esterno 1	Esterno 2	Interno 1	Interno 2
Attivo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Standby 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Standby 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Standby 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Le figure seguenti mostrano le configurazioni dei gruppi di porte di rete esterne dalla GUI di vCenter (ONTAP-External e ONTAP-External2). Si noti che le schede attive provengono da schede di rete diverse. In questa configurazione, vmnic 4 e vmnic 5 sono porte doppie sulla stessa scheda di rete fisica, mentre vmnic 6 e vmnic 7 sono porte doppie su una scheda di rete separata (le schede vmnic da 0 a 3 non vengono utilizzate in questo esempio). L'ordine delle schede di standby fornisce un failover gerarchico, con le porte della rete interna posizionate per ultime. L'ordine delle porte interne nell'elenco di standby viene analogamente scambiato tra i due gruppi di porte esterne.

Parte 1: ONTAP Select le configurazioni del gruppo di porte esterne



Parte 2: ONTAP Select le configurazioni del gruppo di porte esterne

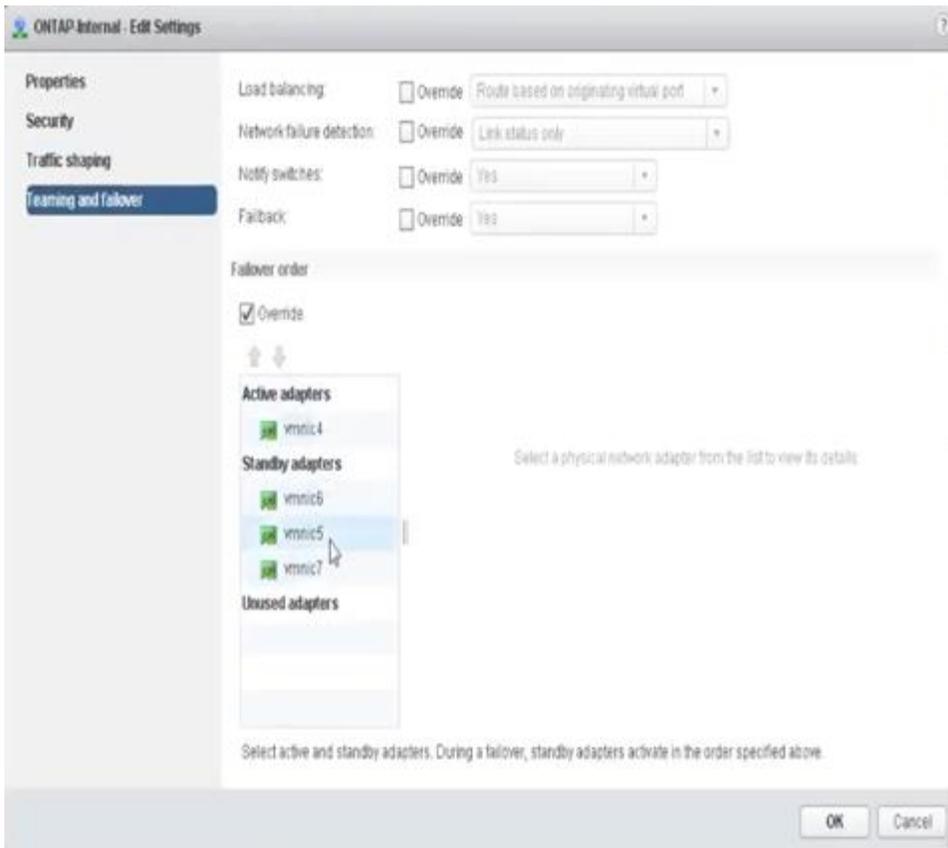


Per una migliore leggibilità, le assegnazioni sono le seguenti:

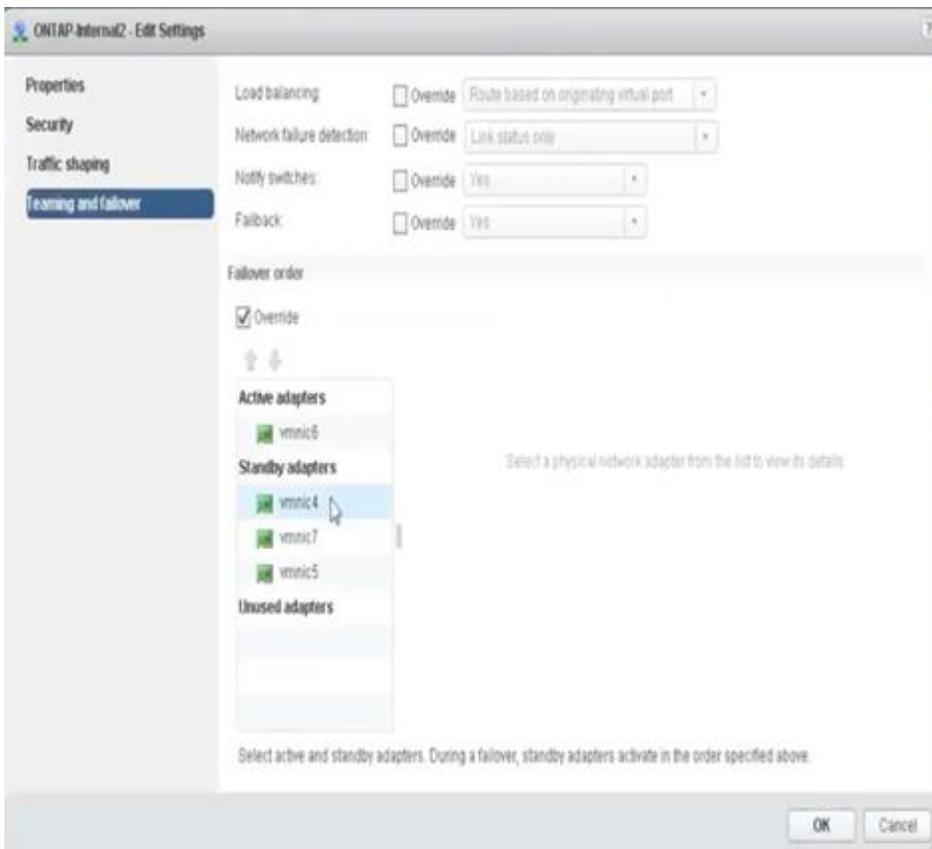
ONTAP- Esterno	ONTAP-Esterno2
Adattatori attivi: vmnic5 Adattatori in standby: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adattatori attivi: vmnic7 Adattatori in standby: vmnic5, vmnic6, vmnic4

Le figure seguenti mostrano le configurazioni dei gruppi di porte di rete interni (ONTAP-Interno e ONTAP-Interno2). Si noti che gli adattatori attivi provengono da schede di rete diverse. In questa configurazione, vmnic 4 e vmnic 5 sono porte doppie sullo stesso ASIC fisico, mentre vmnic 6 e vmnic 7 sono porte doppie su un ASIC separato. L'ordine degli adattatori in standby fornisce un failover gerarchico, con le porte della rete esterna in fondo. L'ordine delle porte esterne nell'elenco in standby viene analogamente scambiato tra i due gruppi di porte interni.

*Parte 1: Configurazioni del gruppo di porte interne ONTAP Select *



Parte 2: ONTAP Select gruppi di porte interne



Per una migliore leggibilità, le assegnazioni sono le seguenti:

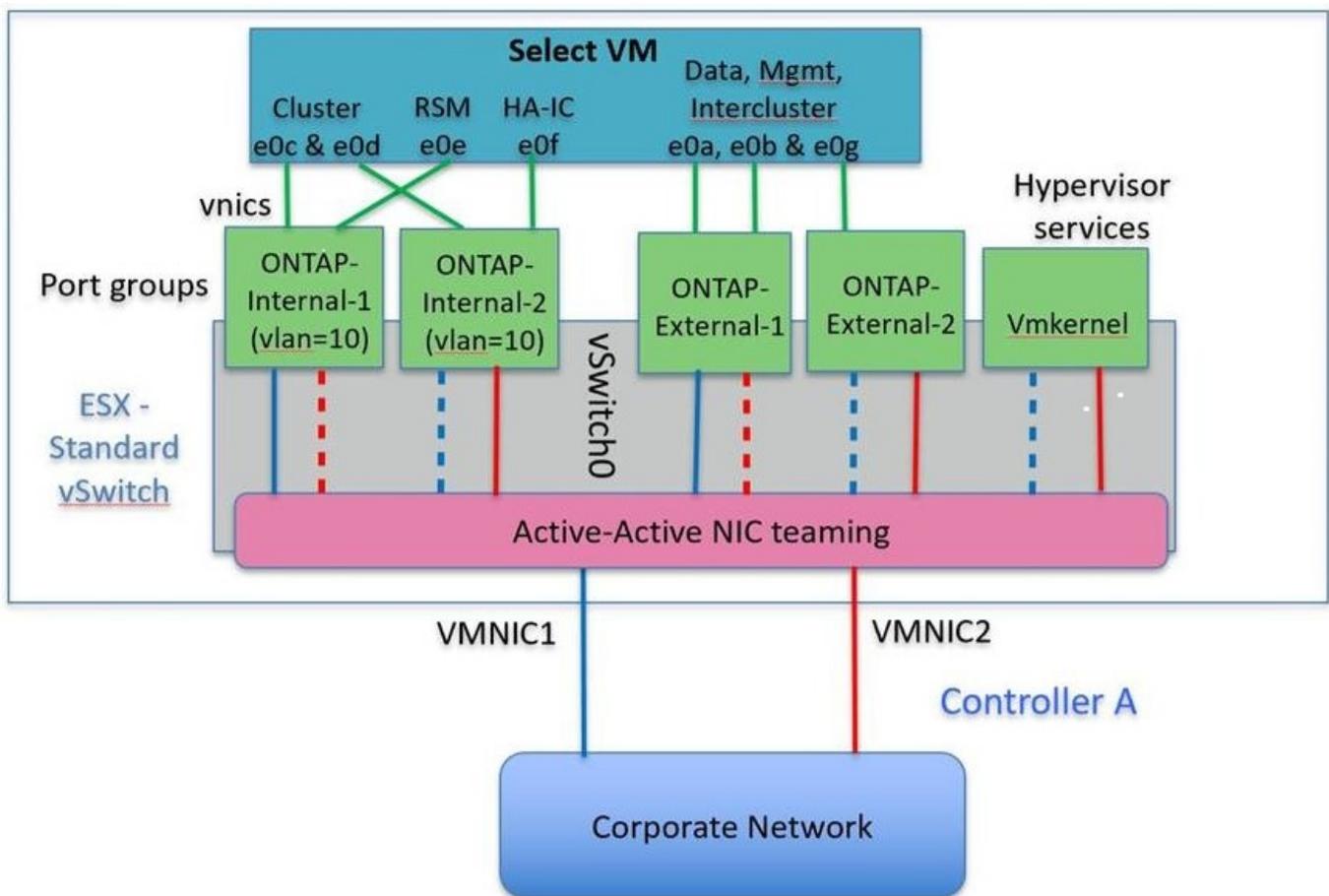
ONTAP- Interno	ONTAP-Interno2
Adattatori attivi: vmnic4 Adattatori in standby: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adattatori attivi: vmnic6 Adattatori in standby: vmnic4, vmnic7, vmnic5

vSwitch standard o distribuito e due porte fisiche per nodo

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

Gruppo portuale	Esterno 1 (e0a,e0b)	Interno 1 (e0c,e0e)	Interno 2 (e0d,e0f)	Esterno 2 (e0g)
Attivo	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Stand-by	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

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

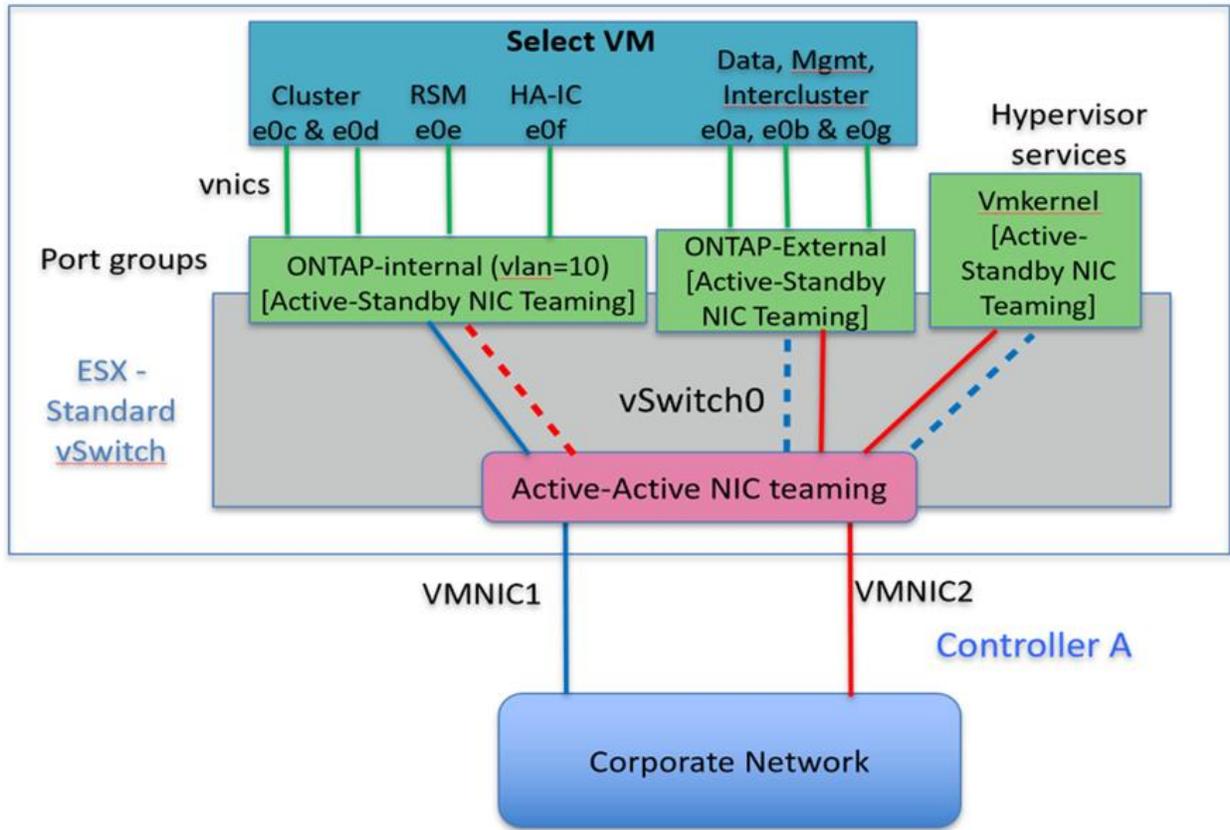


Quando si utilizzano due porte fisiche (10 Gb o meno), ogni gruppo di porte deve avere un adattatore attivo e un adattatore di standby configurati uno di fronte all'altro. La rete interna è presente solo per i cluster ONTAP Select multinodo. Per i cluster a nodo singolo, entrambi gli adattatori possono 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 multinodo. 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 esterna, invece, avviene il contrario. Alternare le VMNIC attive e in 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 (10 Gb o meno) per nodo

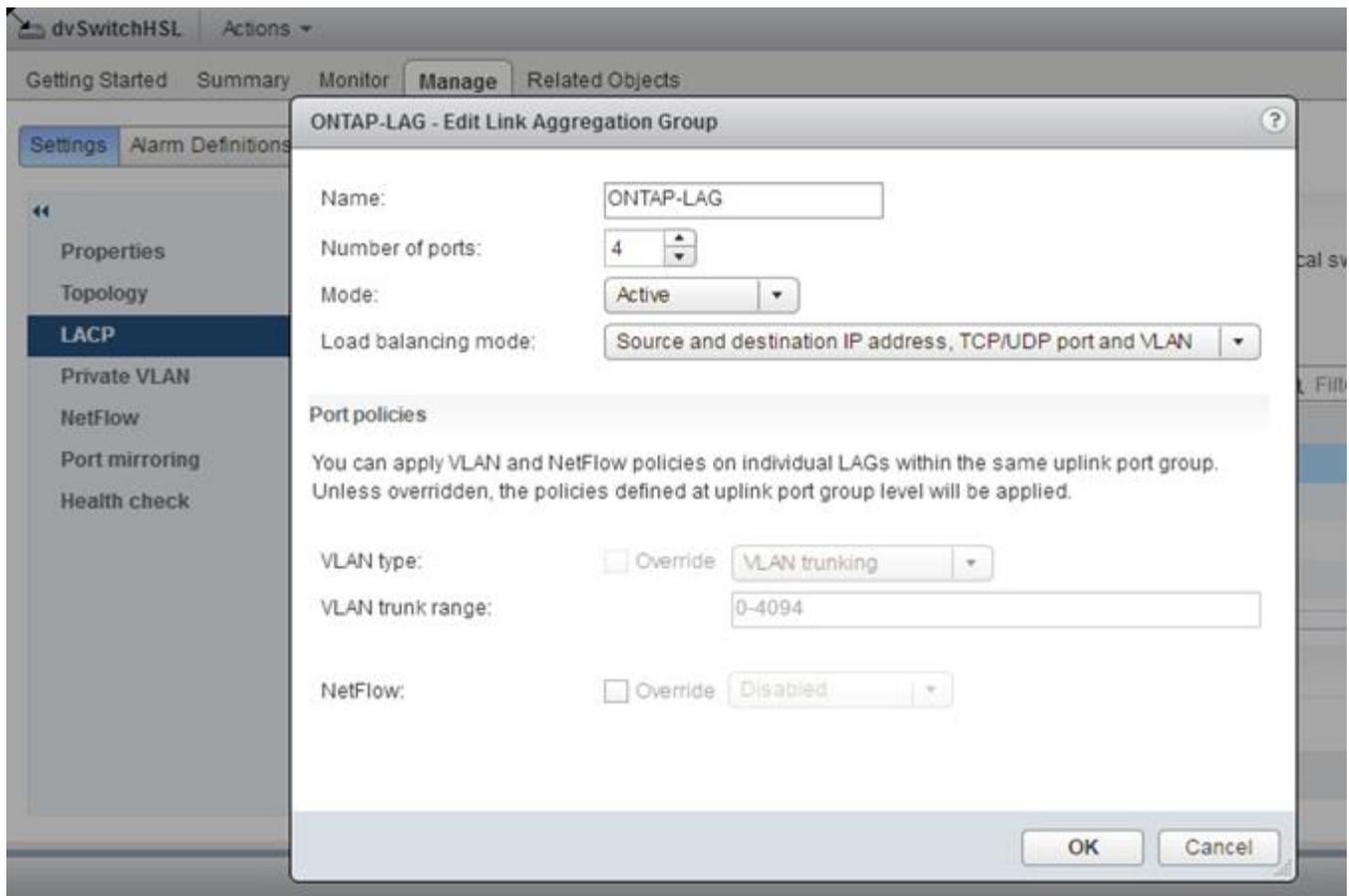


vSwitch distribuito con LACP

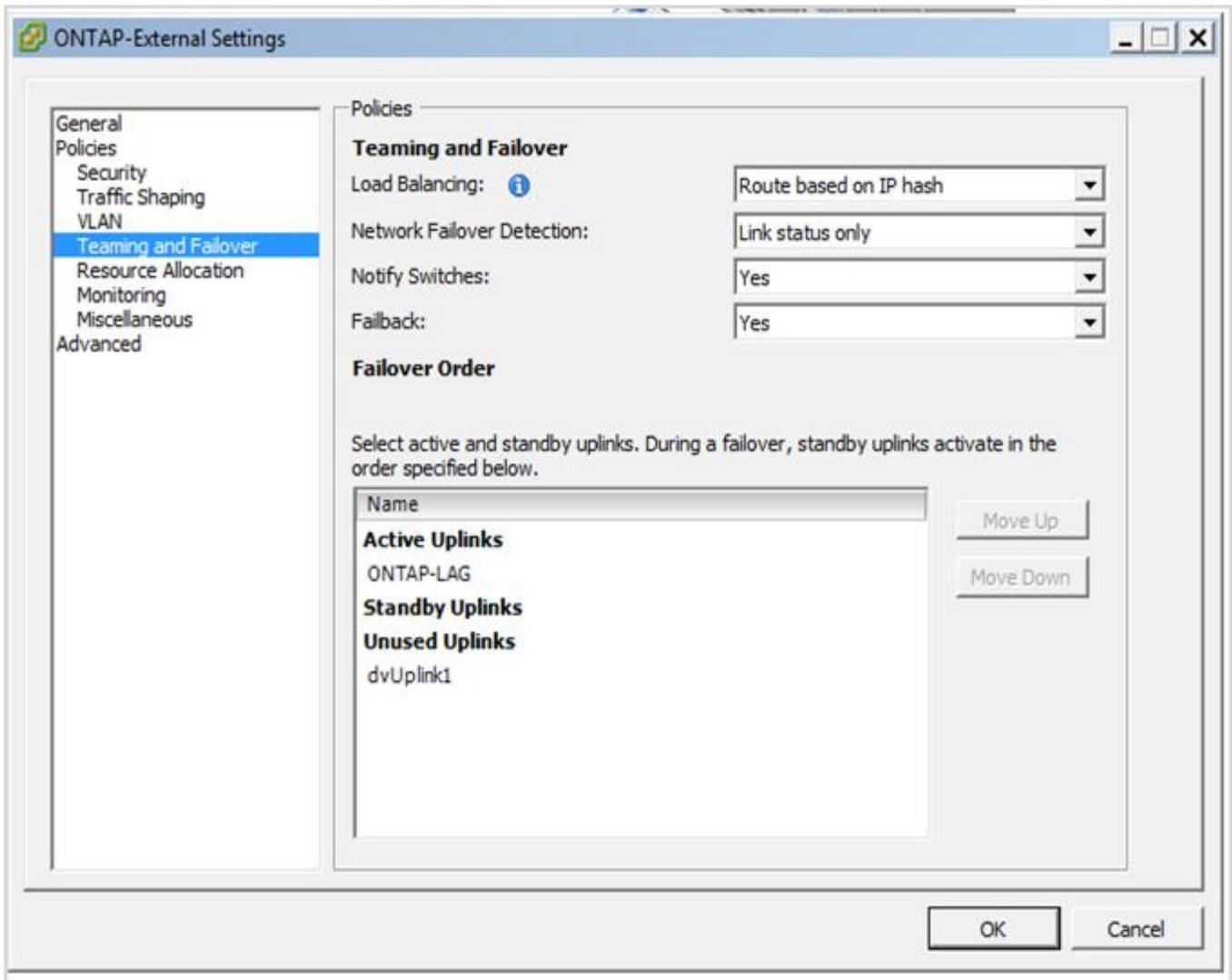
Quando si utilizzano vSwitch distribuiti nella propria configurazione, è possibile utilizzare LACP (sebbene non sia una best practice) per semplificare la configurazione di rete. L'unica configurazione LACP supportata richiede che tutte le VMNIC si trovino in un unico LAG. Lo switch fisico uplink deve supportare una dimensione MTU compresa tra 7.500 e 9.000 su tutte le porte del canale. Le reti ONTAP Select interne ed esterne devono essere isolate a livello di gruppo di porte. La rete interna deve utilizzare una VLAN non instradabile (isolata). La rete esterna può utilizzare VST, EST o VGT.

Gli esempi seguenti mostrano la configurazione vSwitch distribuita utilizzando LACP.

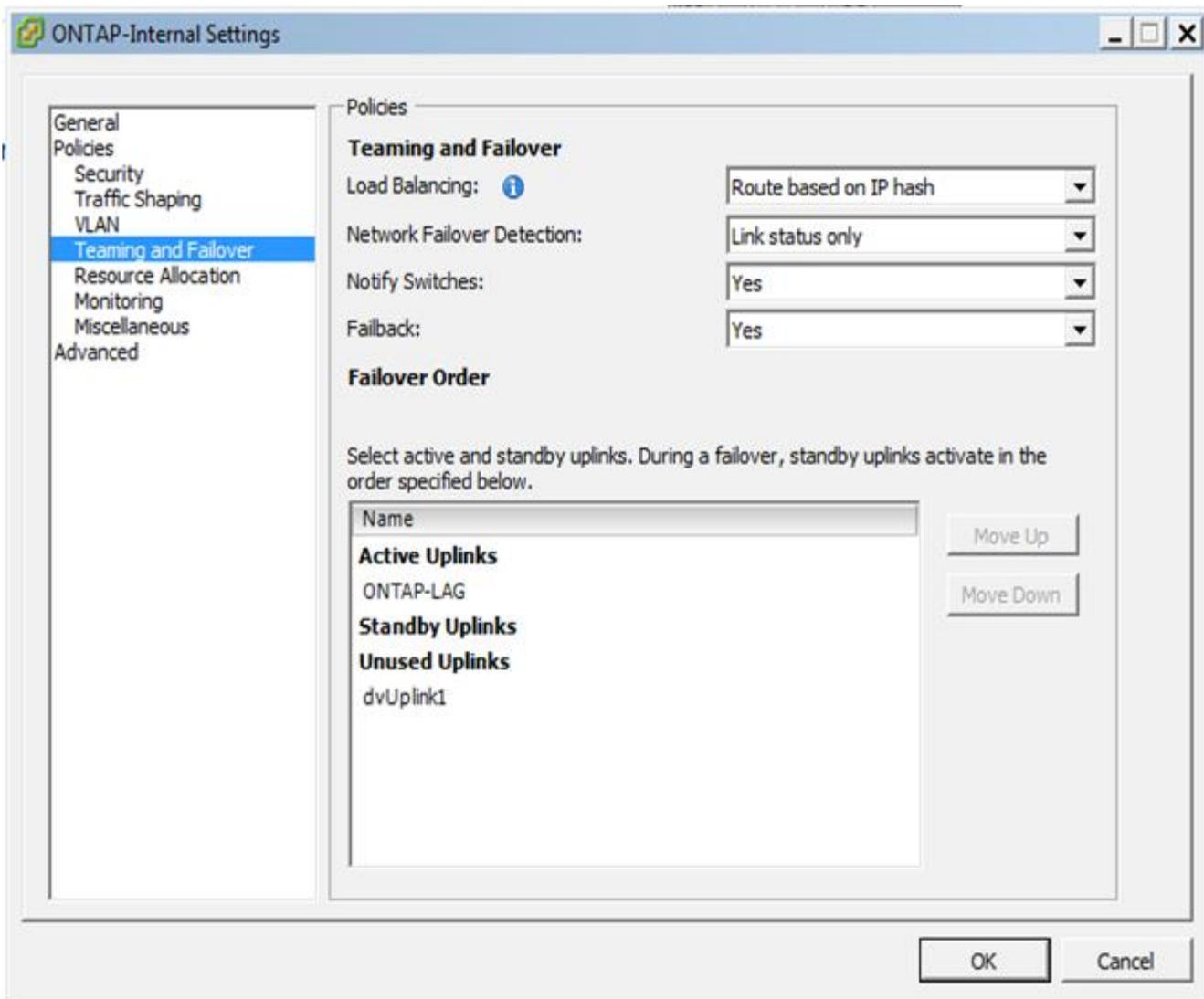
Proprietà LAG quando si utilizza LACP



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



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



LACP richiede la configurazione delle porte dello switch upstream come port channel. Prima di abilitare questa funzionalità sul vSwitch distribuito, assicurarsi che un port channel abilitato per LACP sia configurato correttamente.

ONTAP Select la configurazione dello switch fisico

Dettagli sulla configurazione dello switch fisico upstream basati su ambienti a switch singolo e multi-switch.

È necessario prestare particolare attenzione alle decisioni relative alla connettività dal livello di switch virtuale a quello fisico. La separazione del traffico interno del cluster dai servizi dati esterni dovrebbe estendersi al livello di rete fisica upstream attraverso l'isolamento fornito dalle VLAN di livello 2.

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

Il traffico di rete interno ONTAP Select avviene tramite interfacce virtuali definite con indirizzi IP locali del collegamento. Poiché questi indirizzi IP non sono instradabili, il traffico interno tra i nodi del cluster deve fluire attraverso una singola rete di livello 2. I percorsi intermedi tra i nodi del cluster ONTAP Select non sono supportati.

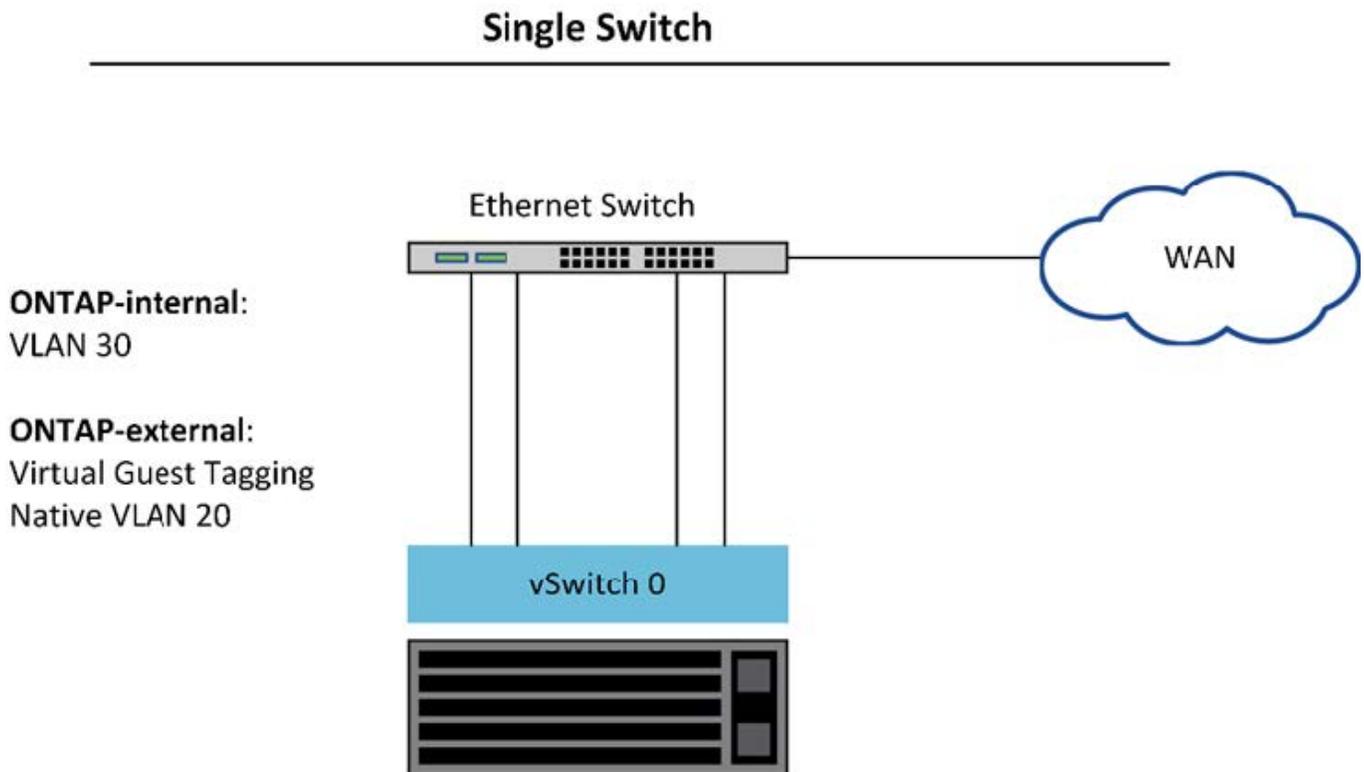
Switch fisico condiviso

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



Per la rete interna ONTAP Select, il tagging viene eseguito a livello di gruppo di porte. Sebbene l'esempio seguente utilizzi VGT per la rete esterna, sia VGT che VST sono supportati su quel gruppo di porte.

Configurazione di rete tramite switch fisico condiviso

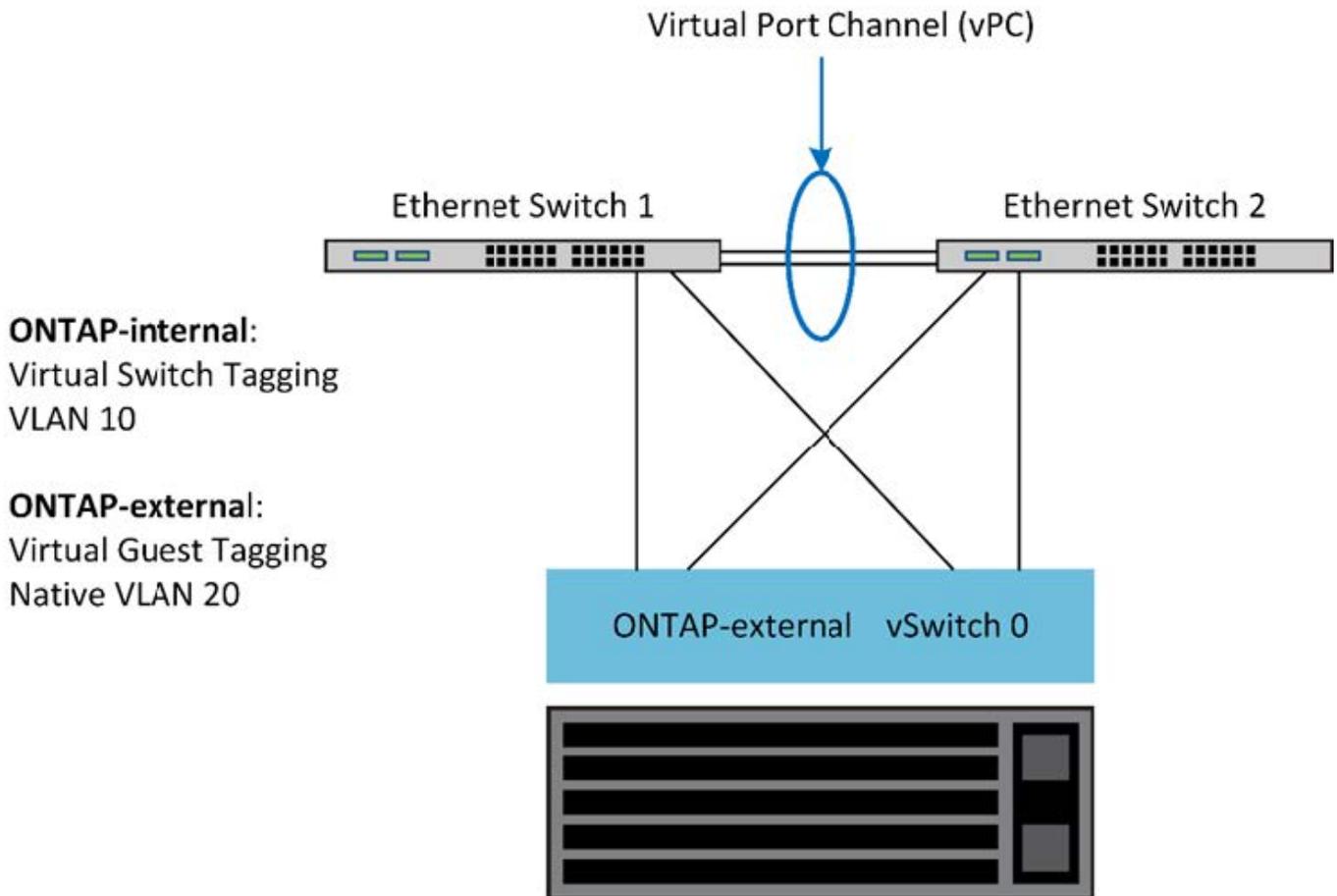


In questa configurazione, lo switch condiviso diventa un singolo punto di errore. Se possibile, è consigliabile utilizzare più switch per evitare che un guasto hardware fisico causi un'interruzione della rete del cluster.

Più switch fisici

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 multinodo. Le schede di rete (NIC) dei gruppi di porte interni ed esterni sono cablate su 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 mediante più switch fisici



Separazione del traffico dati e di gestione ONTAP Select

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

Il traffico di rete esterno ONTAP Select è definito come traffico dati (CIFS, NFS e iSCSI), di gestione e di replica (SnapMirror). All'interno di un cluster ONTAP, ogni tipo di traffico utilizza un'interfaccia logica separata che deve essere ospitata su una porta di rete virtuale. Nella configurazione multinodo 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. Questo può essere ottenuto assegnando un gruppo di porte con tag VLAN alla scheda di rete 1 (porta e0a) per il traffico di gestione. È quindi possibile assegnare uno o più gruppi di porte separati alle porte e0b ed e0c (cluster a nodo singolo) ed e0b ed e0g (cluster multinodo) per il traffico dati.

Se la soluzione VST descritta in precedenza in questo documento non fosse sufficiente, potrebbe essere necessario collocare sia i LIF dati che quelli di gestione sulla stessa porta virtuale. Per farlo, è possibile utilizzare un processo noto come VGT, in cui il tagging VLAN viene eseguito dalla VM.

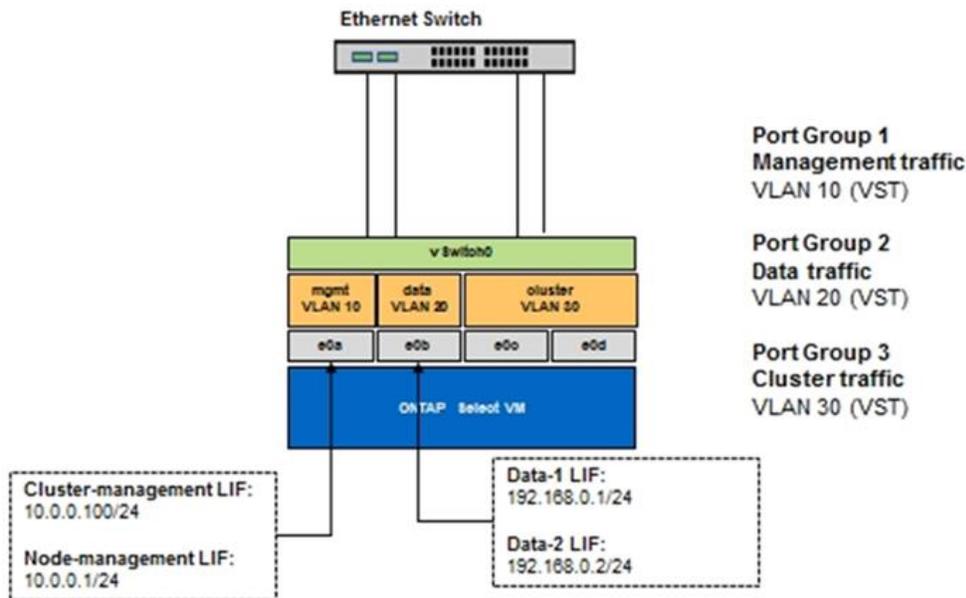


La separazione dei dati e della rete di gestione tramite VGT non è disponibile quando si utilizza l'utility ONTAP Deploy. Questo processo deve essere eseguito al termine della configurazione del cluster.

Esiste un'ulteriore avvertenza quando si utilizzano VGT e cluster a due nodi. Nelle configurazioni di cluster a due nodi, l'indirizzo IP di gestione del nodo viene utilizzato per stabilire la connettività con il mediatore prima che ONTAP sia completamente disponibile. Pertanto, solo il tagging EST e VST è supportato sul gruppo di porte mappato sul 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.

Sono supportate entrambe le opzioni di configurazione, VST e VGT. La figura seguente mostra il primo scenario, VST, in cui il traffico viene taggato a livello vSwitch tramite il gruppo di porte assegnato. In questa configurazione, i LIF di gestione del cluster e dei nodi vengono assegnati alla porta ONTAP e0a e taggati con l'ID VLAN 10 tramite il gruppo di porte assegnato. I LIF di dati vengono assegnati alla porta e0b e a e0c o e0g e ricevono l'ID VLAN 20 tramite un secondo gruppo di porte. Le porte del cluster utilizzano un terzo gruppo di porte e sono sull'ID VLAN 30.

Separazione dei dati e della gestione tramite VST

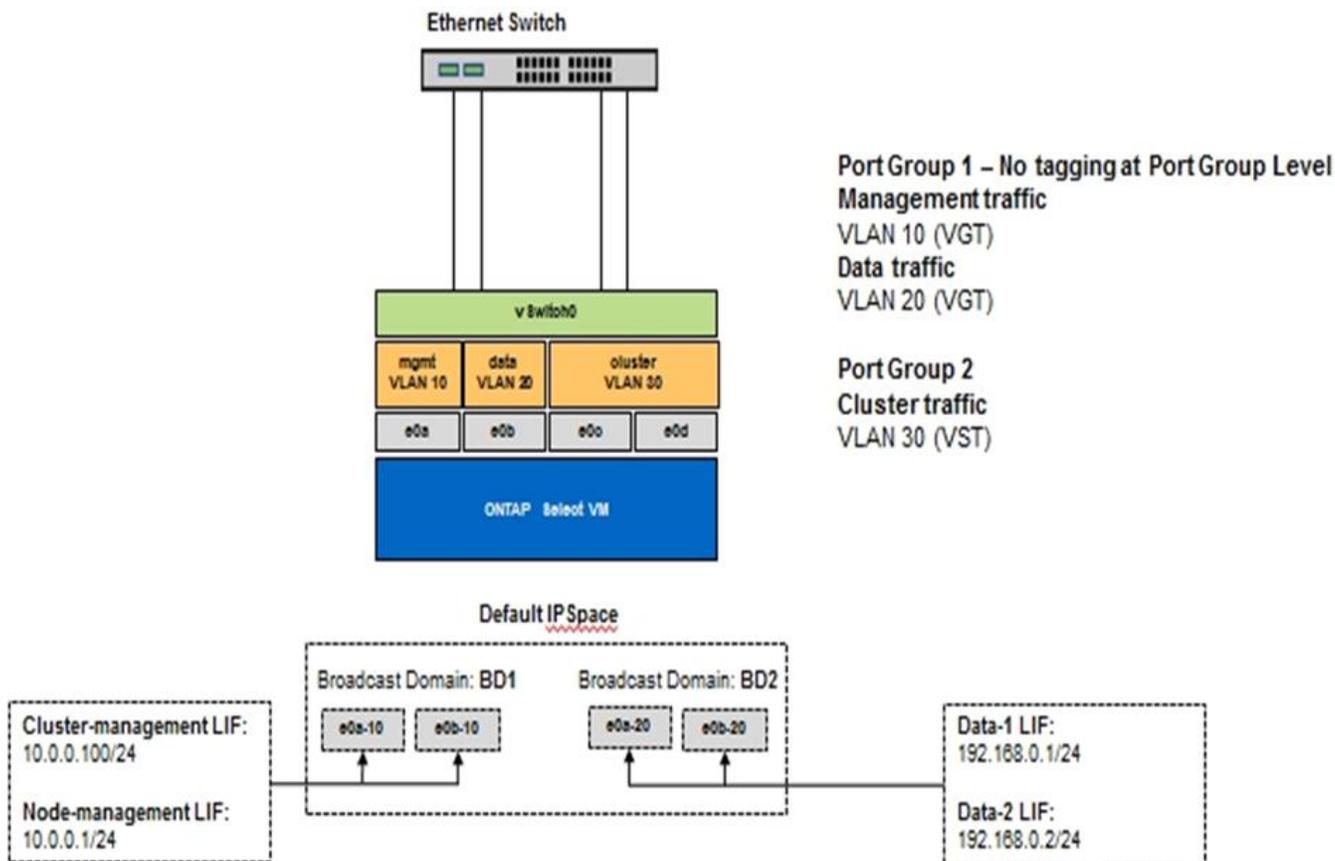


La figura seguente mostra il secondo scenario, VGT, in cui il traffico viene taggato dalla VM ONTAP utilizzando porte VLAN posizionate in domini di broadcast separati. In questo esempio, le porte virtuali e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 ed e0a-20/e0b-20 vengono posizionate sopra le porte e0a ed e0b della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

Note:

- Questo stile di configurazione è particolarmente consigliabile quando si utilizzano più spazi IP. Raggruppare le porte VLAN in spazi IP personalizzati separati se si desidera un ulteriore isolamento logico e multi-tenancy.
- Per supportare VGT, gli adattatori di rete host ESXi/ESX devono essere collegati alle porte trunk dello switch fisico. I gruppi di porte collegati allo switch virtuale devono avere il loro ID VLAN impostato su 4095 per abilitare il trunking sul gruppo di porte.

Separazione dei dati e della gestione tramite VGT



Architettura ad alta disponibilità

ONTAP Select configurazioni ad alta disponibilità

Scopri le opzioni di elevata disponibilità per selezionare la configurazione HA migliore per il tuo ambiente.

Sebbene i clienti stiano iniziando a spostare i carichi di lavoro applicativi da dispositivi di storage di classe enterprise a soluzioni software eseguite su hardware di base, le aspettative e le esigenze in termini di resilienza e tolleranza agli errori non sono cambiate. Una soluzione HA che offre un obiettivo di punto di ripristino (RPO) pari a zero protegge il cliente dalla perdita di dati dovuta a un guasto di qualsiasi componente dello stack infrastrutturale.

Gran parte del mercato SDS si basa sul concetto di storage shared-nothing, con la replica software che garantisce la resilienza dei dati archiviando più copie dei dati utente su diversi silos di storage. ONTAP Select si basa su questa premessa utilizzando le funzionalità di replica sincrona (RAID SyncMirror) fornite da ONTAP per archiviare una copia aggiuntiva dei dati utente all'interno del cluster. Ciò avviene nel contesto di una coppia HA. Ogni coppia HA archivia due copie dei dati utente: una sullo storage fornito dal nodo locale e una sullo storage fornito dal partner HA. All'interno di un cluster ONTAP Select, HA e replica sincrona sono collegate e le loro funzionalità non possono essere disaccoppiate o utilizzate in modo indipendente. Di conseguenza, la funzionalità di replica sincrona è disponibile solo nell'offerta multinodo.

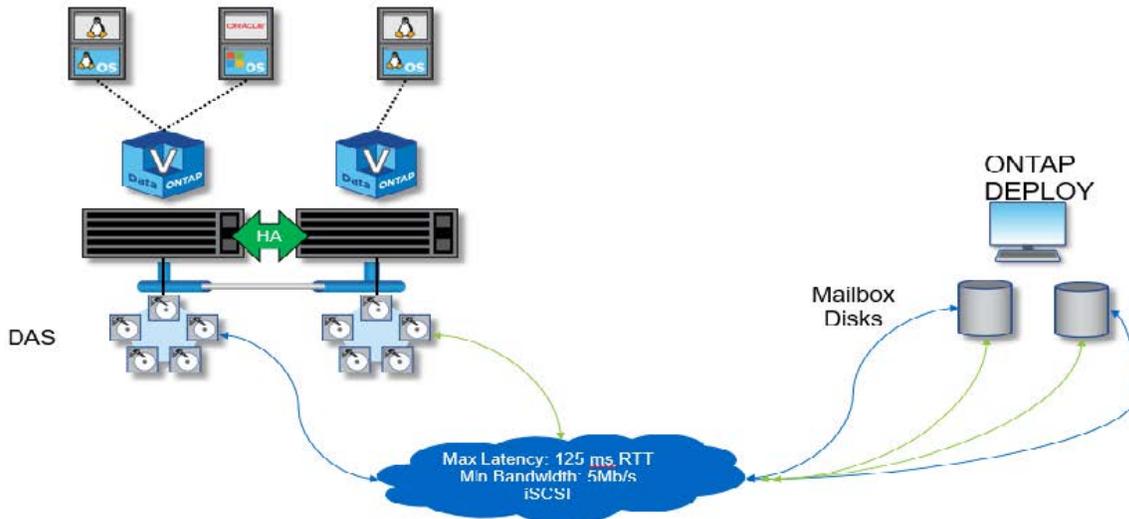


In un cluster ONTAP Select, la funzionalità di replica sincrona è una funzione dell'implementazione HA, non una sostituzione dei motori di replica asincroni SnapMirror o SnapVault. La replica sincrona non può essere utilizzata indipendentemente dall'HA.

Esistono due modelli di distribuzione HA ONTAP Select : i cluster multinodo (quattro, sei o otto nodi) e i cluster a due nodi. La caratteristica saliente di un cluster ONTAP Select a due nodi è l'utilizzo di un servizio di mediazione esterno per risolvere scenari split-brain. La VM di ONTAP Deploy funge da mediatore predefinito per tutte le coppie HA a due nodi che configura.

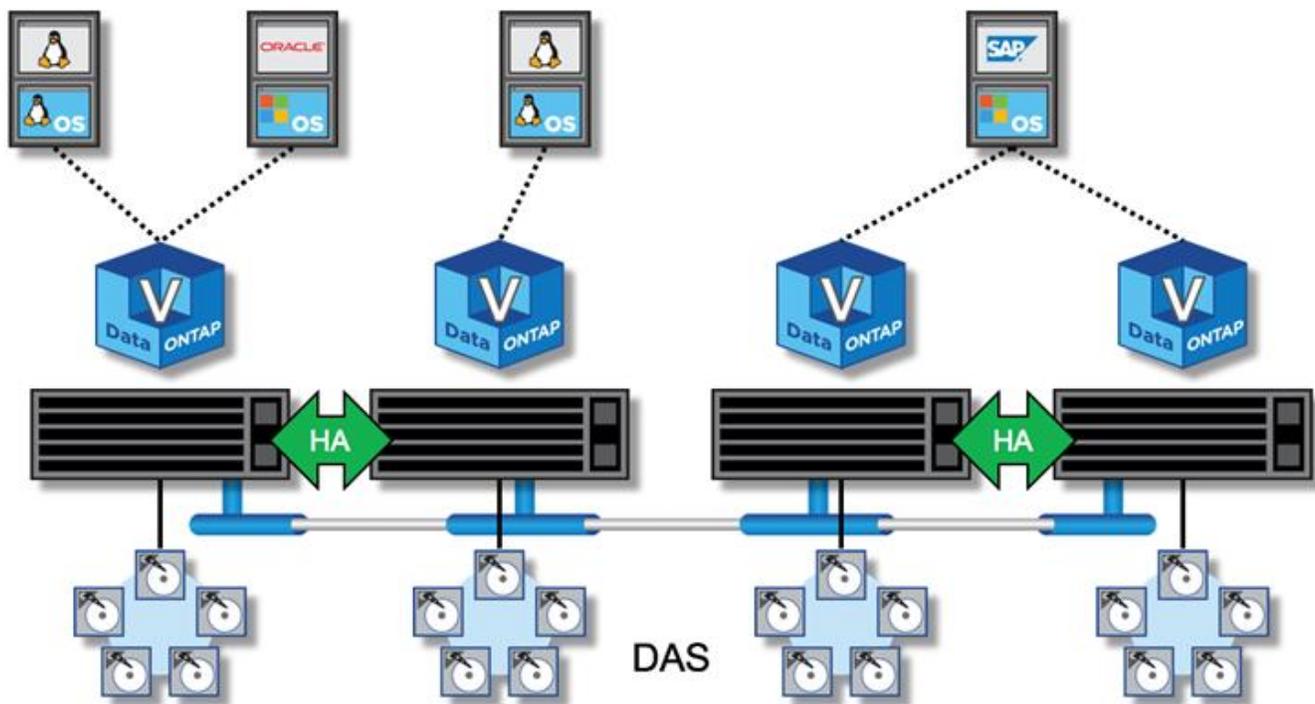
Le due architetture sono rappresentate nelle figure seguenti.

Cluster ONTAP Select a due nodi con mediatore remoto e utilizzo di storage collegato localmente



Il cluster ONTAP Select a due nodi è composto da una coppia HA e da un mediatore. All'interno della coppia HA, gli aggregati di dati su ciascun nodo del cluster vengono sottoposti a mirroring sincrono e, in caso di failover, non si verifica alcuna perdita di dati.

Cluster ONTAP Select a quattro nodi che utilizza storage collegato localmente



- Il cluster ONTAP Select a quattro nodi è composto da due coppie di HA. I cluster a sei e otto nodi sono composti rispettivamente da tre e quattro coppie di HA. All'interno di ciascuna coppia di HA, gli aggregati di dati su ciascun nodo del cluster vengono sottoposti a mirroring sincrono e, in caso di failover, non si verifica alcuna perdita di dati.
- Quando si utilizza l'archiviazione DAS, su un server fisico può essere presente una sola istanza ONTAP Select. ONTAP Select richiede l'accesso non condiviso al controller RAID locale del sistema ed è progettato per gestire i dischi collegati localmente, operazione impossibile senza connettività fisica all'archiviazione.

HA a due nodi rispetto a HA multi-nodo

A differenza degli array FAS, i nodi ONTAP Select in una coppia HA comunicano esclusivamente sulla rete IP. Ciò significa che la rete IP rappresenta un singolo punto di errore (SPOF) e la protezione da partizioni di rete e scenari split-brain diventa un aspetto importante della progettazione. Il cluster multinodo può supportare guasti a nodo singolo perché il quorum del cluster può essere stabilito dai tre o più nodi superstiti. Il cluster a due nodi si affida al servizio di mediazione ospitato dalla VM ONTAP Deploy per ottenere lo stesso risultato.

Il traffico di rete heartbeat tra i nodi ONTAP Select e il servizio mediatore ONTAP Deploy è minimo e resiliente, in modo che la VM ONTAP Deploy possa essere ospitata in un data center diverso dal cluster a due nodi ONTAP Select.



La VM ONTAP Deploy diventa parte integrante di un cluster a due nodi quando funge da mediatore per quel cluster. Se il servizio mediatore non è disponibile, il cluster a due nodi continua a gestire i dati, ma le funzionalità di failover dello storage del cluster ONTAP Select sono disabilitate. Pertanto, il servizio mediatore ONTAP Deploy deve mantenere una comunicazione costante con ciascun nodo ONTAP Select nella coppia HA. Per consentire il corretto funzionamento del quorum del cluster, sono necessari una larghezza di banda minima di 5 Mbps e una latenza massima del tempo di round-trip (RTT) di 125 ms.

Se la VM ONTAP Deploy che funge da mediatore è temporaneamente o potenzialmente permanentemente

non disponibile, è possibile utilizzare una VM ONTAP Deploy secondaria per ripristinare il quorum del cluster a due nodi. Ciò si traduce in una configurazione in cui la nuova VM ONTAP Deploy non è in grado di gestire i nodi ONTAP Select, ma partecipa correttamente all'algoritmo del quorum del cluster. La comunicazione tra i nodi ONTAP Select e la VM ONTAP Deploy avviene tramite il protocollo iSCSI su IPv4. L'indirizzo IP di gestione del nodo ONTAP Select è l'iniziatore e l'indirizzo IP della VM ONTAP Deploy è la destinazione. Pertanto, non è possibile supportare indirizzi IPv6 per gli indirizzi IP di gestione dei nodi durante la creazione di un cluster a due nodi. I dischi delle caselle di posta ospitate da ONTAP Deploy vengono creati automaticamente e mascherati con gli indirizzi IP di gestione del nodo ONTAP Select appropriati al momento della creazione del cluster a due nodi. L'intera configurazione viene eseguita automaticamente durante l'installazione e non sono richieste ulteriori azioni amministrative. L'istanza ONTAP Deploy che crea il cluster è il mediatore predefinito per quel cluster.

È necessario un intervento amministrativo se è necessario modificare la posizione originale del mediatore. È possibile ripristinare il quorum di un cluster anche se la VM ONTAP Deploy originale è andata persa. Tuttavia, NetApp consiglia di eseguire il backup del database ONTAP Deploy dopo ogni istanza di un cluster a due nodi.

HA a due nodi rispetto a HA esteso a due nodi (MetroCluster SDS)

È possibile estendere un cluster HA attivo/attivo a due nodi su distanze maggiori e potenzialmente collocare ciascun nodo in un data center diverso. L'unica differenza tra un cluster a due nodi e un cluster esteso a due nodi (noto anche come MetroCluster SDS) è la distanza di connettività di rete tra i nodi.

Il cluster a due nodi è definito come un cluster in cui entrambi i nodi si trovano nello stesso data center entro una distanza massima di 300 m. In generale, entrambi i nodi hanno uplink allo stesso switch di rete o allo stesso set di switch di rete ISL (Interswitch Link).

Un MetroCluster SDS a due nodi è definito come un cluster in cui i nodi sono fisicamente separati (stanze diverse, edifici diversi e data center diversi) da oltre 300 m. Inoltre, le connessioni uplink di ciascun nodo sono collegate a switch di rete separati. Il MetroCluster SDS non richiede hardware dedicato. Tuttavia, l'ambiente deve rispettare i requisiti di latenza (un massimo di 5 ms per RTT e 5 ms per jitter, per un totale di 10 ms) e distanza fisica (un massimo di 10 km).

MetroCluster SDS è una funzionalità premium e richiede una licenza Premium o una licenza Premium XL. La licenza Premium supporta la creazione di VM di piccole e medie dimensioni, nonché di supporti HDD e SSD. La licenza Premium XL supporta anche la creazione di unità NVMe.



MetroCluster SDS è supportato sia con storage locale collegato (DAS) che con storage condiviso (vNAS). Si noti che le configurazioni vNAS presentano solitamente una latenza innata più elevata a causa della rete tra la VM ONTAP Select e lo storage condiviso. Le configurazioni MetroCluster SDS devono fornire una latenza massima di 10 ms tra i nodi, inclusa la latenza dello storage condiviso. In altre parole, misurare solo la latenza tra le VM Select non è adeguato, poiché la latenza dello storage condiviso non è trascurabile per queste configurazioni.

ONTAP Select HA RSM e aggregati speculari

Previene la perdita di dati utilizzando RAID SyncMirror (RSM), aggregati speculari e percorso di scrittura.

Replica sincrona

Il modello ONTAP HA si basa sul concetto di partner HA. ONTAP Select estende questa architettura al mondo dei server commodity non condivisi, utilizzando la funzionalità RAID SyncMirror (RSM) presente in ONTAP per replicare i blocchi di dati tra i nodi del cluster, fornendo due copie dei dati utente distribuite su una coppia HA.

Un cluster a due nodi con un mediatore può estendersi su due data center. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione ["Buone pratiche per HA esteso a due nodi \(MetroCluster SDS\)"](#).

Aggregati speculari

Un cluster ONTAP Select è composto da due a otto nodi. Ogni coppia HA contiene due copie dei dati utente, replicate in modo sincrono tra i nodi tramite una rete IP. Questo mirroring è trasparente per l'utente ed è una proprietà dell'aggregato dati, configurato automaticamente durante il processo di creazione dell'aggregato dati.

Tutti gli aggregati in un cluster ONTAP Select devono essere sottoposti a mirroring per garantire la disponibilità dei dati in caso di failover di un nodo e per evitare un SPOF in caso di guasto hardware. Gli aggregati in un cluster ONTAP Select sono creati a partire da dischi virtuali forniti da ciascun nodo nella coppia HA e utilizzano i seguenti dischi:

- Un set locale di dischi (fornito dall'attuale nodo ONTAP Select)
- Un set di dischi speculari (fornito dal partner HA del nodo corrente)



I dischi locali e mirror utilizzati per creare un aggregato mirror devono avere le stesse dimensioni. Questi aggregati sono denominati plex 0 e plex 1 (per indicare rispettivamente le copie di mirror locale e remoto). I numeri effettivi dei plex possono variare a seconda dell'installazione.

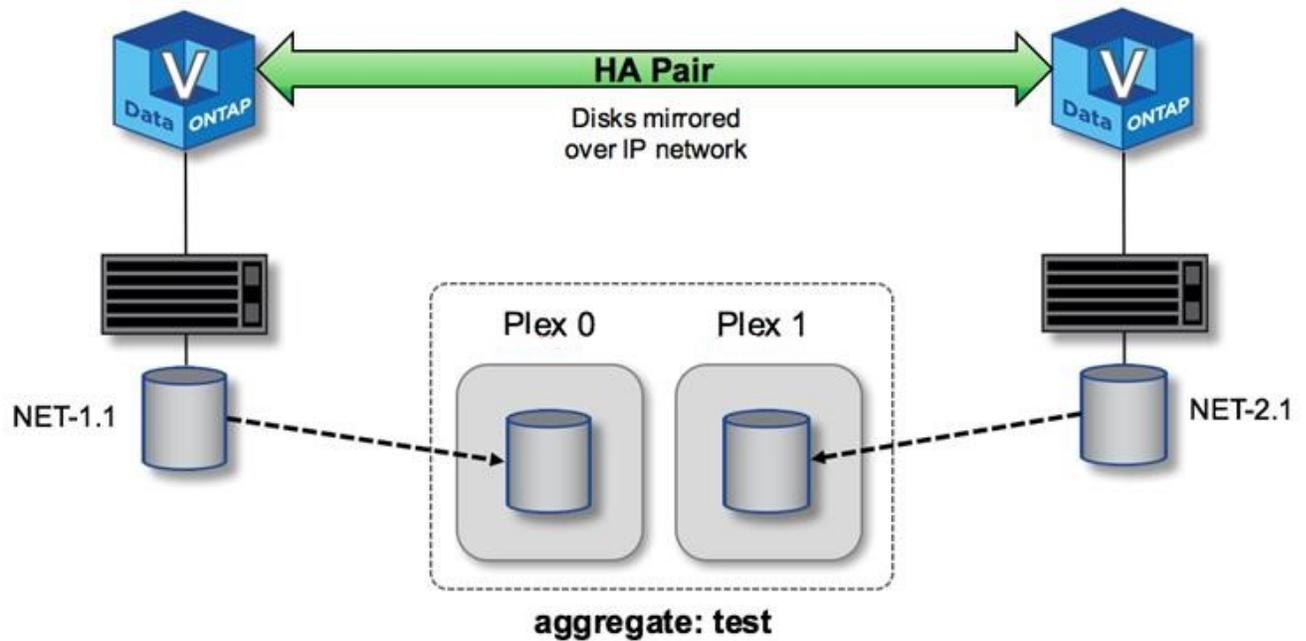
Questo approccio è fondamentalmente diverso dal funzionamento dei cluster ONTAP standard. Questo si applica a tutti i dischi radice e dati all'interno del cluster ONTAP Select . L'aggregato contiene sia copie locali che copie mirror dei dati. Pertanto, un aggregato che contiene N dischi virtuali offre spazio di archiviazione univoco pari a N/2 dischi, poiché la seconda copia dei dati risiede su dischi univoci propri.

La figura seguente mostra una coppia HA all'interno di un cluster ONTAP Select a quattro nodi. All'interno di questo cluster è presente un singolo aggregato (test) che utilizza lo storage di entrambi i partner HA. Questo aggregato di dati è composto da due set di dischi virtuali: un set locale, fornito dal nodo del cluster proprietario ONTAP Select (Plex 0), e un set remoto, fornito dal partner di failover (Plex 1).

Plex 0 è il bucket che contiene tutti i dischi locali. Plex 1 è il bucket che contiene i dischi mirror, ovvero i dischi responsabili dell'archiviazione di una seconda copia replicata dei dati utente. Il nodo proprietario dell'aggregato contribuisce con i dischi a Plex 0, mentre il partner HA di quel nodo contribuisce con i dischi a Plex 1.

Nella figura seguente, è presente un aggregato mirrorato con due dischi. Il contenuto di questo aggregato viene replicato sui due nodi del cluster, con il disco locale NET-1.1 inserito nel bucket Plex 0 e il disco remoto NET-2.1 inserito nel bucket Plex 1. In questo esempio, il test dell'aggregato è di proprietà del nodo del cluster a sinistra e utilizza il disco locale NET-1.1 e il disco mirror del partner HA NET-2.1.

- ONTAP Select aggregato speculare*



Quando viene implementato un cluster ONTAP Select , tutti i dischi virtuali presenti sul sistema vengono assegnati automaticamente al plex corretto, senza richiedere all'utente alcun passaggio aggiuntivo per quanto riguarda l'assegnazione dei dischi. Ciò impedisce l'assegnazione accidentale di dischi a un plex errato e fornisce una configurazione ottimale dei dischi mirror.

Scrivi percorso

Il mirroring sincrono dei blocchi di dati tra i nodi del cluster e il requisito di non perdere dati in caso di guasto del sistema hanno un impatto significativo sul percorso seguito da una scrittura in ingresso durante la propagazione attraverso un cluster ONTAP Select . Questo processo si compone di due fasi:

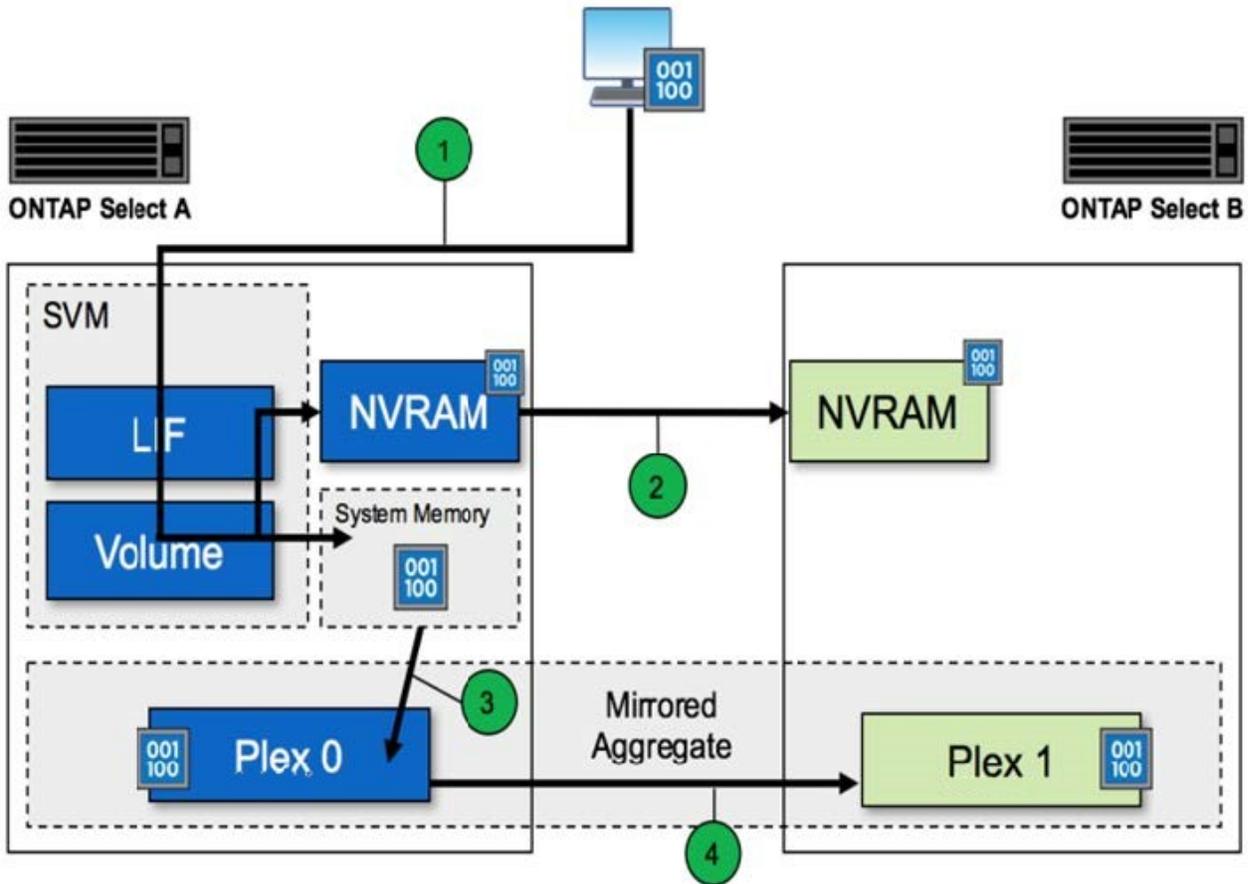
- Riconoscimento
- Destaging

Le scritture su un volume di destinazione avvengono tramite un LIF dati e vengono eseguite sulla partizione NVRAM virtualizzata, presente su un disco di sistema del nodo ONTAP Select , prima di essere confermate al client. In una configurazione HA, si verifica un passaggio aggiuntivo, poiché queste scritture NVRAM vengono immediatamente replicate sul partner HA del proprietario del volume di destinazione prima di essere confermate. Questo processo garantisce la coerenza del file system sul nodo partner HA, in caso di guasto hardware sul nodo originale.

Dopo che la scrittura è stata eseguita sulla NVRAM, ONTAP sposta periodicamente il contenuto di questa partizione sul disco virtuale appropriato, un processo noto come destaging. Questo processo avviene una sola volta, sul nodo del cluster proprietario del volume di destinazione, e non sul partner HA.

La figura seguente mostra il percorso di scrittura di una richiesta di scrittura in arrivo su un nodo ONTAP Select

- Flusso di lavoro del percorso di scrittura ONTAP Select *



La conferma di scrittura in arrivo include i seguenti passaggi:

- Le scritture entrano nel sistema tramite un'interfaccia logica di proprietà del nodo ONTAP Select A.
- Le scritture vengono eseguite sulla NVRAM del nodo A e replicate sul partner HA, il nodo B.
- Una volta che la richiesta di I/O è presente su entrambi i nodi HA, la richiesta viene confermata al client.

Il destaging di ONTAP Select dalla NVRAM all'aggregato di dati (ONTAP CP) include i seguenti passaggi:

- Le scritture vengono trasferite dalla NVRAM virtuale all'aggregato di dati virtuali.
- Il motore Mirror replica in modo sincrono i blocchi su entrambi i plex.

ONTAP Select HA migliora la protezione dei dati

L'heartbeat del disco ad alta disponibilità (HA), la casella di posta HA, l'heartbeat HA, il failover HA e il giveback contribuiscono a migliorare la protezione dei dati.

Battito cardiaco del disco

Sebbene l'architettura ONTAP Select HA sfrutti molti dei percorsi di codice utilizzati dagli array FAS tradizionali, esistono alcune eccezioni. Una di queste eccezioni riguarda l'implementazione dell'heartbeat basato su disco, un metodo di comunicazione non basato sulla rete utilizzato dai nodi del cluster per impedire che l'isolamento di rete causi un comportamento split-brain. Uno scenario split-brain è il risultato del partizionamento del cluster, in genere causato da guasti di rete, in cui ciascuna parte ritiene che l'altra sia inattiva e tenta di impossessarsi delle risorse del cluster.

Le implementazioni HA di livello enterprise devono gestire in modo efficiente questo tipo di scenario. ONTAP lo fa attraverso un metodo di heartbeating personalizzato e basato su disco. Questo è il compito della mailbox HA, una posizione sullo storage fisico utilizzata dai nodi del cluster per trasmettere i messaggi heartbeat. Questo aiuta il cluster a determinare la connettività e quindi a definire il quorum in caso di failover.

Sugli array FAS , che utilizzano un'architettura HA di storage condiviso, ONTAP risolve i problemi di split-brain nei seguenti modi:

- Prenotazioni persistenti SCSI
- Metadati HA persistenti
- Stato HA inviato tramite interconnessione HA

Tuttavia, nell'architettura shared-nothing di un cluster ONTAP Select , un nodo è in grado di vedere solo il proprio storage locale e non quello del partner HA. Pertanto, quando il partizionamento di rete isola ciascun lato di una coppia HA, i metodi precedenti per determinare il quorum del cluster e il comportamento del failover non sono disponibili.

Sebbene l'attuale metodo di rilevamento e di elusione split-brain non possa essere utilizzato, è comunque necessario un metodo di mediazione che si adatti ai vincoli di un ambiente shared-nothing. ONTAP Select estende ulteriormente l'infrastruttura di caselle di posta esistente, consentendole di fungere da metodo di mediazione in caso di partizionamento della rete. Poiché lo storage condiviso non è disponibile, la mediazione viene eseguita tramite l'accesso ai dischi delle caselle di posta tramite NAS. Questi dischi sono distribuiti in tutto il cluster, incluso il mediatore in un cluster a due nodi, utilizzando il protocollo iSCSI. Pertanto, un nodo del cluster può prendere decisioni di failover intelligenti basate sull'accesso a questi dischi. Se un nodo può accedere ai dischi delle caselle di posta di altri nodi al di fuori del suo partner HA, è probabile che sia attivo e funzionante.



L'architettura della casella di posta e il metodo heartbeating basato su disco per risolvere i problemi di quorum e split-brain del cluster sono i motivi per cui la variante multinodo di ONTAP Select richiede quattro nodi separati o un mediatore per un cluster a due nodi.

Affissione nella casella di posta HA

L'architettura delle cassette postali HA utilizza un modello di invio di messaggi. A intervalli ripetuti, i nodi del cluster inviano messaggi a tutti gli altri dischi delle cassette postali del cluster, incluso il mediatore, indicando che il nodo è attivo e funzionante. All'interno di un cluster funzionante, in qualsiasi momento, un singolo disco delle cassette postali su un nodo del cluster riceve messaggi inviati da tutti gli altri nodi del cluster.

A ciascun nodo del cluster Select è collegato un disco virtuale utilizzato specificamente per l'accesso alle cassette postali condivise. Questo disco è definito disco della cassetta postale mediatore, poiché la sua funzione principale è quella di fungere da metodo di mediazione del cluster in caso di guasti dei nodi o di partizionamento della rete. Questo disco della cassetta postale contiene partizioni per ciascun nodo del cluster ed è montato su una rete iSCSI da altri nodi del cluster Select. Periodicamente, questi nodi inviano informazioni sullo stato di integrità alla partizione appropriata del disco della cassetta postale. L'utilizzo di dischi della cassetta postale accessibili dalla rete distribuiti in tutto il cluster consente di dedurre lo stato di integrità del nodo tramite una matrice di raggiungibilità. Ad esempio, i nodi del cluster A e B possono inviare alla cassetta postale del nodo del cluster D, ma non alla cassetta postale del nodo C. Inoltre, il nodo del cluster D non può inviare alla cassetta postale del nodo C, quindi è probabile che il nodo C sia inattivo o isolato dalla rete e debba essere preso in carico.

HA battito cardiaco

Come con le piattaforme NetApp FAS , ONTAP Select invia periodicamente messaggi heartbeat HA tramite

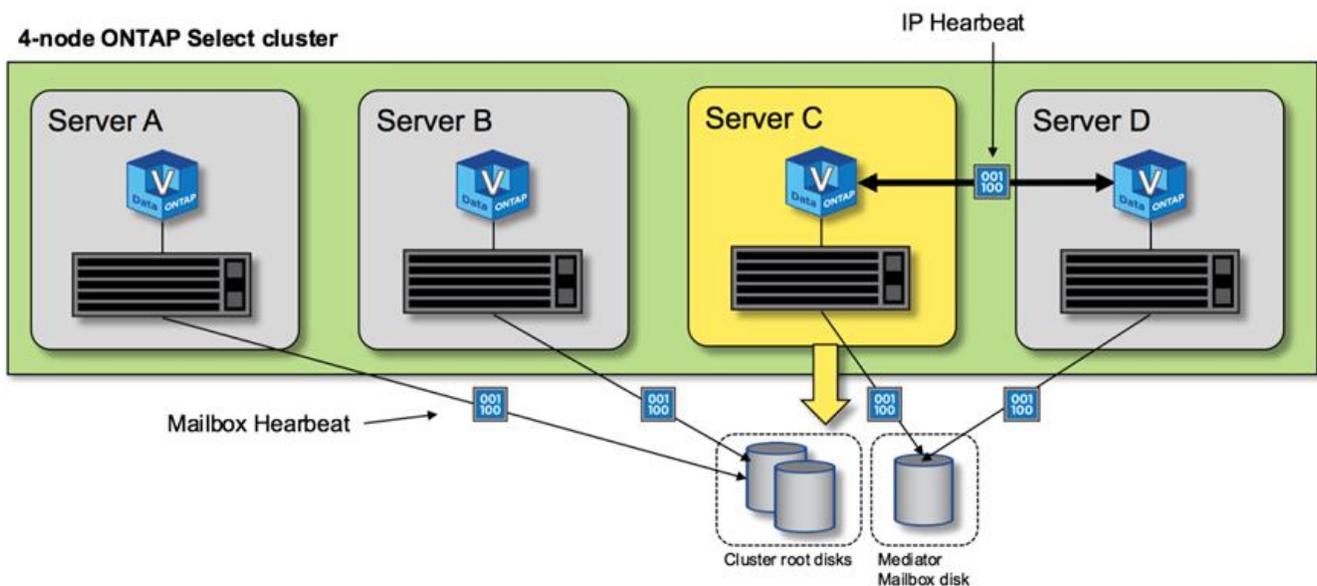
l'interconnessione HA. All'interno del cluster ONTAP Select , questa operazione viene eseguita tramite una connessione di rete TCP/IP esistente tra i partner HA. Inoltre, i messaggi heartbeat basati su disco vengono trasmessi a tutti i dischi delle cassette postali HA, inclusi i dischi delle cassette postali mediatori. Questi messaggi vengono trasmessi ogni pochi secondi e rilette periodicamente. La frequenza con cui vengono inviati e ricevuti consente al cluster ONTAP Select di rilevare gli eventi di errore HA entro circa 15 secondi, lo stesso intervallo disponibile sulle piattaforme FAS . Quando i messaggi heartbeat non vengono più letti, viene attivato un evento di failover.

La figura seguente mostra il processo di invio e ricezione di messaggi heartbeat sui dischi di interconnessione HA e mediatori dal punto di vista di un singolo nodo del cluster ONTAP Select , il nodo C.



Gli heartbeat di rete vengono inviati tramite l'interconnessione HA al partner HA, il nodo D, mentre gli heartbeat del disco utilizzano i dischi delle cassette postali su tutti i nodi del cluster, A, B, C e D.

HA heartbeating in un cluster a quattro nodi: stato stazionario



Failover e restituzione HA

Durante un'operazione di failover, il nodo superstite assume la responsabilità di fornire i dati al suo nodo peer utilizzando la copia locale dei dati del suo partner HA. L'I/O del client può continuare senza interruzioni, ma le modifiche a questi dati devono essere replicate prima che possa essere eseguito il giveback. Si noti che ONTAP Select non supporta un giveback forzato, poiché ciò comporta la perdita delle modifiche memorizzate sul nodo superstite.

L'operazione di sync back viene attivata automaticamente quando il nodo riavviato si ricongiunge al cluster. Il tempo necessario per la sincronizzazione dipende da diversi fattori, tra cui il numero di modifiche da replicare, la latenza di rete tra i nodi e la velocità dei sottosistemi disco su ciascun nodo. È possibile che il tempo necessario per la sincronizzazione superi la finestra di 10 minuti per la restituzione automatica. In questo caso, è necessario un ripristino manuale dopo la sincronizzazione. L'avanzamento della sincronizzazione può essere monitorato utilizzando il seguente comando:

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

Prestazione

Panoramica delle prestazioni ONTAP Select

Le prestazioni di un cluster ONTAP Select possono variare considerevolmente a causa delle caratteristiche dell'hardware e della configurazione sottostante. La configurazione hardware specifica è il fattore più importante per le prestazioni di una specifica istanza ONTAP Select. Ecco alcuni dei fattori che influenzano le prestazioni di una specifica istanza ONTAP Select :

- **Frequenza del core.** In generale, è preferibile una frequenza più alta.
- **Socket singolo contro multisolet.** ONTAP Select non utilizza funzionalità multisolet, ma il sovraccarico dell'hypervisor per il supporto delle configurazioni multisolet è responsabile di una certa deviazione nelle prestazioni totali.
- **Configurazione della scheda RAID e driver hypervisor associato.** Potrebbe essere necessario sostituire il driver predefinito fornito dall'hypervisor con il driver del fornitore dell'hardware.
- **Tipo di unità e numero di unità nel/nei gruppo/i RAID.**
- **Versione dell'hypervisor e livello di patch.**

Prestazioni ONTAP Select 9.6: storage SSD premium con collegamento diretto HA

Informazioni sulle prestazioni della piattaforma di riferimento.

Piattaforma di riferimento

Hardware ONTAP Select (Premium XL) (per nodo)

- FUJITSU PRIMERGY RX2540 M4:
 - CPU Intel® Xeon® Gold 6142b a 2,6 GHz
 - 32 core fisici (16 x 2 socket), 64 logici
 - 256 GB di RAM
 - Unità per host: 24 SSD da 960 GB
 - ESX 6.5U1

Hardware del cliente

- 5 client NFSv3 IBM 3550m4

Informazioni di configurazione

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP (11 unità)
- 22+1 RAID-5 (RAID-0 in ONTAP) / cache RAID NVRAM
- Nessuna funzionalità di efficienza di archiviazione in uso (compressione, deduplicazione, copie Snapshot, SnapMirror e così via)

La tabella seguente elenca la velocità effettiva misurata rispetto ai carichi di lavoro di lettura/scrittura su una coppia di nodi ONTAP Select ad alta disponibilità (HA) utilizzando sia RAID software che RAID hardware. Le

misurazioni delle prestazioni sono state effettuate utilizzando lo strumento di generazione del carico SIO.



Questi numeri sulle prestazioni si basano su ONTAP Select 9.6.

Risultati delle prestazioni per un singolo nodo (parte di un'istanza media a quattro nodi) cluster ONTAP Select su un SSD con storage collegato direttamente (DAS), con RAID software e RAID hardware

Descrizione	Lettura sequenziale 64 KiB	Scrittura sequenziale 64 KiB	Lettura casuale 8KiB	Scrittura casuale 8KiB	WR/RD casuale (50/50) 8KiB
ONTAP Select un'istanza di grandi dimensioni con RAID software DAS (SSD)	2171 MiBps	559 MiBps	954 MiBps	394 MiBps	564 MiBps
ONTAP Select un'istanza media con RAID software DAS (SSD)	2090 MiBps	592 MiBps	677 MiBps	335 MiBps	441.3 MiBps
ONTAP Select un'istanza media con RAID hardware DAS (SSD)	2038 MiBps	520 MiBps	578 MiBps	325 MiBps	399 MiBps

Lettura sequenziale 64K

Dettagli:

- I/O diretto SIO abilitato
- 2 nodi
- 2 x NIC dati per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 8 TB)
- 64 procedure SIO, 1 thread per procedura
- 32 volumi per nodo
- 1 file per procedura; i file sono da 12000 MB ciascuno

Scrittura sequenziale 64K

Dettagli:

- I/O diretto SIO abilitato
- 2 nodi
- 2 schede di interfaccia di rete dati (NIC) per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 4 TB)

- 128 procedure SIO, 1 thread per procedura
- Volumi per nodo: 32 (RAID hardware), 16 (RAID software)
- 1 file per procedura; i file sono 30720 MB ciascuno

Lettura casuale 8K

Dettagli:

- I/O diretto SIO abilitato
- 2 nodi
- 2 schede di rete dati per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 4 TB)
- 64 procedure SIO, 8 thread per procedura
- Volumi per nodo: 32
- 1 file per procedura; i file sono 12228 MB ciascuno

Scrittura casuale 8K

Dettagli:

- I/O diretto SIO abilitato
- 2 nodi
- 2 schede di rete dati per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 4 TB)
- 64 procedure SIO, 8 thread per procedura
- Volumi per nodo: 32
- 1 file per procedura; i file sono 8192 MB ciascuno

8K casuali 50% scrittura 50% lettura

Dettagli:

- I/O diretto SIO abilitato
- 2 nodi
- 2 schede di rete dati per nodo
- 1 aggregato di dati per nodo (RAID hardware da 2 TB), (RAID software da 4 TB)
- 64 thread SIO proc208 per proc
- Volumi per nodo: 32
- 1 file per procedura; i file sono 12228 MB ciascuno

Automatizzare con REST

Concetti

Fondamenti di servizi Web REST per la distribuzione e la gestione di cluster ONTAP Select

Il Representational State Transfer (REST) è uno stile per la creazione di applicazioni web distribuite. Applicato alla progettazione di un'API di servizi web, stabilisce un insieme di tecnologie e best practice per l'esposizione delle risorse basate su server e la gestione dei loro stati. Utilizza protocolli e standard tradizionali per fornire una base flessibile per l'implementazione e la gestione di cluster ONTAP Select .

Architettura e vincoli classici

REST è stato formalmente articolato da Roy Fielding nel suo dottorato di ricerca "[dissertazione](#)" presso l'Università della California, Irvine, nel 2000. Definisce uno stile architetturale attraverso una serie di vincoli, che nel loro insieme migliorano le applicazioni web e i protocolli sottostanti. I vincoli stabiliscono un'applicazione di servizi web RESTful basata su un'architettura client/server che utilizza un protocollo di comunicazione stateless.

Risorse e rappresentanza statale

Le risorse sono i componenti di base di un sistema basato sul web. Quando si crea un'applicazione di servizi web REST, le prime attività di progettazione includono:

- Identificazione delle risorse di sistema o basate su server Ogni sistema utilizza e gestisce risorse. Una risorsa può essere un file, una transazione aziendale, un processo o un'entità amministrativa. Uno dei primi compiti nella progettazione di un'applicazione basata su servizi web REST è l'identificazione delle risorse.
- Definizione degli stati delle risorse e delle operazioni di stato associate Le risorse si trovano sempre in uno di un numero finito di stati. Gli stati, così come le operazioni associate utilizzate per influenzare i cambiamenti di stato, devono essere chiaramente definiti.

I messaggi vengono scambiati tra il client e il server per accedere e modificare lo stato delle risorse secondo il modello CRUD (Crea, Leggi, Aggiorna ed Elimina) generico.

Endpoint URI

Ogni risorsa REST deve essere definita e resa disponibile utilizzando uno schema di indirizzamento ben definito. Gli endpoint in cui le risorse sono localizzate e identificate utilizzano un Uniform Resource Identifier (URI). L'URI fornisce un framework generale per la creazione di un nome univoco per ciascuna risorsa nella rete. L'Uniform Resource Locator (URL) è un tipo di URI utilizzato con i servizi web per identificare e accedere alle risorse. Le risorse sono in genere esposte in una struttura gerarchica simile a una directory di file.

Messaggi HTTP

Il protocollo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) è il protocollo utilizzato dal client e dal server dei servizi web per scambiare messaggi di richiesta e risposta relativi alle risorse. Durante la progettazione di un'applicazione di servizi web, i verbi HTTP (come GET e POST) vengono mappati alle risorse e alle corrispondenti azioni di gestione dello stato.

HTTP è un protocollo stateless. Pertanto, per associare un insieme di richieste e risposte correlate in un'unica transazione, è necessario includere informazioni aggiuntive nelle intestazioni HTTP trasportate con i flussi di dati di richiesta/risposta.

Formattazione JSON

Sebbene le informazioni possano essere strutturate e trasferite tra un client e un server in diversi modi, l'opzione più diffusa (e quella utilizzata con la Deploy REST API) è JavaScript Object Notation (JSON). JSON è uno standard industriale per la rappresentazione di strutture dati semplici in testo normale e viene utilizzato per trasferire informazioni sullo stato che descrivono le risorse.

Come accedere all'API ONTAP Select Deploy

Grazie alla flessibilità intrinseca dei servizi Web REST, è possibile accedere all'API ONTAP Select Deploy in diversi modi.

Distribuisce l'interfaccia utente nativa dell'utilità

Il modo principale per accedere all'API è tramite l'interfaccia utente web ONTAP Select Deploy. Il browser effettua chiamate all'API e riformatta i dati in base al design dell'interfaccia utente. È possibile accedere all'API anche tramite l'interfaccia a riga di comando dell'utility Deploy.

Pagina della documentazione online ONTAP Select Deploy

La pagina della documentazione online ONTAP Select Deploy fornisce un punto di accesso alternativo quando si utilizza un browser. Oltre a fornire un modo per eseguire direttamente singole chiamate API, la pagina include anche una descrizione dettagliata dell'API, inclusi i parametri di input e altre opzioni per ciascuna chiamata. Le chiamate API sono organizzate in diverse aree funzionali o categorie.

Programma personalizzato

È possibile accedere all'API Deploy utilizzando diversi linguaggi di programmazione e strumenti. Tra i più diffusi ci sono Python, Java e cURL. Un programma, uno script o uno strumento che utilizza l'API funge da client di servizi web REST. L'utilizzo di un linguaggio di programmazione consente di comprendere meglio l'API e offre l'opportunità di automatizzare le distribuzioni ONTAP Select .

Controllo delle versioni dell'API ONTAP Select Deploy

All'API REST inclusa in ONTAP Select Deploy viene assegnato un numero di versione. Il numero di versione dell'API è indipendente dal numero di release di Deploy. È necessario conoscere la versione dell'API inclusa nella release di Deploy e come questa potrebbe influire sull'utilizzo dell'API.

La versione corrente dell'utility di amministrazione Deploy include la versione 3 dell'API REST. Le versioni precedenti dell'utility Deploy includono le seguenti versioni dell'API:

Distribuisce 2.8 e versioni successive

ONTAP Select Deploy 2.8 e tutte le versioni successive includono la versione 3 dell'API REST.

Distribuisce 2.7.2 e versioni precedenti

ONTAP Select Deploy 2.7.2 e tutte le versioni precedenti includono la versione 2 dell'API REST.



Le versioni 2 e 3 dell'API REST non sono compatibili. Se si esegue l'aggiornamento a Deploy 2.8 o versioni successive da una versione precedente che include la versione 2 dell'API, è necessario aggiornare qualsiasi codice esistente che acceda direttamente all'API, nonché tutti gli script che utilizzano l'interfaccia a riga di comando.

Caratteristiche operative di base dell'API ONTAP Select Deploy

Sebbene REST stabilisca un insieme comune di tecnologie e best practice, i dettagli di ciascuna API possono variare in base alle scelte progettuali. È necessario conoscere i dettagli e le caratteristiche operative dell'API ONTAP Select Deploy prima di utilizzarla.

Host dell'hypervisor rispetto al nodo ONTAP Select

Un *host hypervisor* è la piattaforma hardware principale che ospita una macchina virtuale ONTAP Select. Quando una macchina virtuale ONTAP Select viene distribuita e attiva su un host hypervisor, la macchina virtuale viene considerata un *nodo ONTAP Select*. Con la versione 3 dell'API REST Deploy, gli oggetti host e nodo sono separati e distinti. Ciò consente una relazione uno-a-molti, in cui uno o più nodi ONTAP Select possono essere eseguiti sullo stesso host hypervisor.

Identificatori di oggetti

A ogni istanza o oggetto di risorsa viene assegnato un identificatore univoco al momento della creazione. Questi identificatori sono globalmente univoci all'interno di una specifica istanza di ONTAP Select Deploy. Dopo aver eseguito una chiamata API che crea una nuova istanza di oggetto, il valore ID associato viene restituito al chiamante nel `location` intestazione della risposta HTTP. È possibile estrarre l'identificatore e utilizzarlo nelle chiamate successive quando si fa riferimento all'istanza della risorsa.



Il contenuto e la struttura interna degli identificatori degli oggetti possono cambiare in qualsiasi momento. Si consiglia di utilizzare gli identificatori solo nelle chiamate API applicabili, quando necessario, quando si fa riferimento agli oggetti associati.

Identificatori di richiesta

A ogni richiesta API andata a buon fine viene assegnato un identificatore univoco. L'identificatore viene restituito nel `request-id` intestazione della risposta HTTP associata. È possibile utilizzare un identificatore di richiesta per fare riferimento collettivamente alle attività di una singola transazione API richiesta-risposta specifica. Ad esempio, è possibile recuperare tutti i messaggi di evento per una transazione in base all'ID di richiesta.

Chiamate sincrone e asincrone

Esistono due modi principali in cui un server esegue una richiesta HTTP ricevuta da un client:

- Sincrono Il server esegue la richiesta immediatamente e risponde con un codice di stato 200, 201 o 204.
- Asincrono: il server accetta la richiesta e risponde con un codice di stato 202. Questo indica che il server ha accettato la richiesta del client e ha avviato un'attività in background per completarla. L'esito positivo o negativo finale non è immediatamente disponibile e deve essere determinato tramite ulteriori chiamate API.

Confermare il completamento di un lavoro di lunga durata

In genere, qualsiasi operazione che può richiedere molto tempo per essere completata viene elaborata in modo asincrono utilizzando un'attività in background sul server. Con l'API REST Deploy, ogni attività in

background è ancorata a un oggetto Job che tiene traccia dell'attività e fornisce informazioni, come lo stato corrente. Un oggetto Job, incluso il suo identificatore univoco, viene restituito nella risposta HTTP dopo la creazione di un'attività in background.

È possibile interrogare direttamente l'oggetto Job per determinare l'esito positivo o negativo della chiamata API associata. Per ulteriori informazioni, consultare *elaborazione asincrona tramite l'oggetto Job*.

Oltre all'utilizzo dell'oggetto Job, esistono altri modi per determinare il successo o il fallimento di una richiesta, tra cui:

- **Messaggi di evento** È possibile recuperare tutti i messaggi di evento associati a una specifica chiamata API utilizzando l'ID della richiesta restituito con la risposta originale. I messaggi di evento in genere contengono un'indicazione di successo o fallimento e possono essere utili anche durante il debug di una condizione di errore.
- **Stato o status della risorsa** Molte risorse mantengono un valore di stato o status che è possibile interrogare per determinare indirettamente il successo o il fallimento di una richiesta.

Sicurezza

L'API Deploy utilizza le seguenti tecnologie di sicurezza:

- **Transport Layer Security:** tutto il traffico inviato sulla rete tra il server e il client Deploy viene crittografato tramite TLS. L'utilizzo del protocollo HTTP su un canale non crittografato non è supportato. È supportata la versione 1.2 di TLS.
- **Autenticazione HTTP:** l'autenticazione di base viene utilizzata per ogni transazione API. Un'intestazione HTTP, che include nome utente e password in una stringa base64, viene aggiunta a ogni richiesta.

Transazione API di richiesta e risposta per ONTAP Select

Ogni chiamata all'API Deploy viene eseguita come una richiesta HTTP alla macchina virtuale Deploy, che genera una risposta associata al client. Questa coppia richiesta/risposta è considerata una transazione API. Prima di utilizzare l'API Deploy, è necessario acquisire familiarità con le variabili di input disponibili per controllare una richiesta e il contenuto dell'output della risposta.

Variabili di input che controllano una richiesta API

È possibile controllare il modo in cui viene elaborata una chiamata API tramite i parametri impostati nella richiesta HTTP.

Intestazioni di richiesta

È necessario includere diverse intestazioni nella richiesta HTTP, tra cui:

- **content-type** Se il corpo della richiesta include JSON, questa intestazione deve essere impostata su `application/json`.
- **accetta** Se il corpo della risposta includerà JSON, questa intestazione deve essere impostata su `application/json`.
- **autorizzazione** L'autenticazione di base deve essere impostata con il nome utente e la password codificati in una stringa base64.

Corpo della richiesta

Il contenuto del corpo della richiesta varia a seconda della chiamata specifica. Il corpo della richiesta HTTP è costituito da uno dei seguenti elementi:

- Oggetto JSON con variabili di input (ad esempio, il nome di un nuovo cluster)
- Vuoto

Filtra oggetti

Quando si esegue una chiamata API che utilizza GET, è possibile limitare o filtrare gli oggetti restituiti in base a qualsiasi attributo. Ad esempio, è possibile specificare un valore esatto da ricercare:

<field>=<query value>

Oltre alla corrispondenza esatta, sono disponibili altri operatori per restituire un set di oggetti su un intervallo di valori. ONTAP Select supporta gli operatori di filtro mostrati di seguito.

Operatore	Descrizione
=	Uguale a
<	Meno di
>	Maggiore di
≤	Minore o uguale a
≥	Maggiore o uguale a
	O
!	Non uguale a
*	Jolly avido

È anche possibile restituire un set di oggetti in base al fatto che un campo specifico sia impostato o meno utilizzando la parola chiave null o la sua negazione (!null) come parte della query.

Selezione dei campi oggetto

Per impostazione predefinita, l'emissione di una chiamata API tramite GET restituisce solo gli attributi che identificano in modo univoco l'oggetto o gli oggetti. Questo set minimo di campi funge da chiave per ciascun oggetto e varia in base al tipo di oggetto. È possibile selezionare proprietà aggiuntive dell'oggetto utilizzando il parametro di query fields nei seguenti modi:

- Campi economici Specificare `fields=*` per recuperare i campi oggetto che sono mantenuti nella memoria del server locale o per i quali è richiesta poca elaborazione per accedervi.
- Campi costosi Specificare `fields=**` per recuperare tutti i campi dell'oggetto, compresi quelli che richiedono un'ulteriore elaborazione del server per accedervi.
- Selezione campo personalizzato Usa `fields=FIELDNAME` per specificare il campo esatto desiderato. Quando si richiedono più campi, i valori devono essere separati da virgole senza spazi.



Come buona pratica, dovresti sempre identificare i campi specifici che desideri. Recupera il set di campi economici o costosi solo quando necessario. La classificazione di campi economici e costosi è determinata da NetApp in base all'analisi interna delle prestazioni. La classificazione di un determinato campo può cambiare in qualsiasi momento.

Ordina gli oggetti nel set di output

I record in una raccolta di risorse vengono restituiti nell'ordine predefinito definito dall'oggetto. È possibile modificare l'ordine utilizzando il parametro di query `order_by` con il nome del campo e la direzione di ordinamento come segue:

```
order_by=<field name> asc|desc
```

Ad esempio, è possibile ordinare il campo `tipo` in ordine decrescente seguito da `id` in ordine crescente:

```
order_by=tipo desc, id asc
```

Quando si includono più parametri, è necessario separare i campi con una virgola.

Paginazione

Quando si effettua una chiamata API tramite GET per accedere a una raccolta di oggetti dello stesso tipo, per impostazione predefinita vengono restituiti tutti gli oggetti corrispondenti. Se necessario, è possibile limitare il numero di record restituiti utilizzando il parametro di query `max_records` nella richiesta. Ad esempio:

```
max_records=20
```

Se necessario, è possibile combinare questo parametro con altri parametri di query per restringere il set di risultati. Ad esempio, il seguente comando restituisce fino a 10 eventi di sistema generati dopo l'intervallo di tempo specificato:

```
time⇒ 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10
```

È possibile inviare più richieste per scorrere gli eventi (o qualsiasi tipo di oggetto). Ogni successiva chiamata API dovrebbe utilizzare un nuovo valore temporale basato sull'evento più recente nell'ultimo set di risultati.

Interpretare una risposta API

Ogni richiesta API genera una risposta al client. È possibile esaminare la risposta per determinare se è andata a buon fine e recuperare dati aggiuntivi se necessario.

Codice di stato HTTP

Di seguito sono descritti i codici di stato HTTP utilizzati dall'API REST Deploy.

Codice	Senso	Descrizione
200	OK	Indica il successo delle chiamate che non creano un nuovo oggetto.
201	Creato	Un oggetto è stato creato correttamente; l'intestazione della risposta sulla posizione include l'identificatore univoco per l'oggetto.
202	Accettato	È stato avviato un processo in background di lunga durata per eseguire la richiesta, ma l'operazione non è ancora stata completata.
400	Brutta richiesta	L'input della richiesta non è riconosciuto o è inappropriato.
403	Vietato	L'accesso è negato a causa di un errore di autorizzazione.
404	Non trovato	La risorsa a cui si fa riferimento nella richiesta non esiste.

Codice	Senso	Descrizione
405	Metodo non consentito	Il verbo HTTP nella richiesta non è supportato per la risorsa.
409	Conflitto	Il tentativo di creare un oggetto non è riuscito perché l'oggetto esiste già.
500	Errore interno	Si è verificato un errore interno generale sul server.
501	Non implementato	L'URI è noto ma non è in grado di eseguire la richiesta.

Intestazioni di risposta

Nella risposta HTTP generata dal server Deploy sono incluse diverse intestazioni, tra cui:

- request-id A ogni richiesta API riuscita viene assegnato un identificatore di richiesta univoco.
- posizione Quando viene creato un oggetto, l'intestazione posizione include l'URL completo del nuovo oggetto, incluso l'identificatore univoco dell'oggetto.

Corpo della risposta

Il contenuto della risposta associata a una richiesta API varia in base all'oggetto, al tipo di elaborazione e all'esito positivo o negativo della richiesta. Il corpo della risposta viene visualizzato in formato JSON.

- Singolo oggetto. Un singolo oggetto può essere restituito con un set di campi in base alla richiesta. Ad esempio, è possibile utilizzare GET per recuperare proprietà selezionate di un cluster utilizzando l'identificatore univoco.
- Oggetti multipli È possibile restituire più oggetti da una raccolta di risorse. In tutti i casi, viene utilizzato un formato coerente, con `num_records` Indica il numero di record e record contenenti un array delle istanze dell'oggetto. Ad esempio, è possibile recuperare tutti i nodi definiti in un cluster specifico.
- Oggetto Job: se una chiamata API viene elaborata in modo asincrono, viene restituito un oggetto Job che ancora l'attività in background. Ad esempio, la richiesta POST utilizzata per distribuire un cluster viene elaborata in modo asincrono e restituisce un oggetto Job.
- Oggetto Errore Se si verifica un errore, viene sempre restituito un oggetto Errore. Ad esempio, si riceverà un errore quando si tenta di creare un cluster con un nome già esistente.
- Vuoto In alcuni casi, non vengono restituiti dati e il corpo della risposta è vuoto. Ad esempio, il corpo della risposta è vuoto dopo aver utilizzato DELETE per eliminare un host esistente.

Elaborazione asincrona tramite l'oggetto Job per ONTAP Select

Alcune chiamate API Deploy, in particolare quelle che creano o modificano una risorsa, possono richiedere più tempo rispetto ad altre. ONTAP Select Deploy elabora queste richieste di lunga durata in modo asincrono.

Richieste asincrone descritte utilizzando l'oggetto Job

Dopo aver effettuato una chiamata API eseguita in modo asincrono, il codice di risposta HTTP 202 indica che la richiesta è stata convalidata e accettata correttamente, ma non è ancora stata completata. La richiesta viene elaborata come un'attività in background che continua a essere eseguita dopo la risposta HTTP iniziale al client. La risposta include l'oggetto Job che ancora la richiesta, incluso il suo identificatore univoco.



Per determinare quali chiamate API funzionano in modo asincrono, fare riferimento alla pagina della documentazione online ONTAP Select Deploy.

Interroga l'oggetto Job associato a una richiesta API

L'oggetto Job restituito nella risposta HTTP contiene diverse proprietà. È possibile interrogare la proprietà di stato per determinare se la richiesta è stata completata correttamente. Un oggetto Job può trovarsi in uno dei seguenti stati:

- In coda
- Corsa
- Successo
- Fallimento

Esistono due tecniche che è possibile utilizzare quando si interroga un oggetto Job per rilevare uno stato terminale per l'attività, ovvero successo o fallimento:

- Richiesta di polling standard Lo stato del lavoro corrente viene restituito immediatamente
- Richiesta di polling lungo Lo stato del lavoro viene restituito solo quando si verifica una delle seguenti situazioni:
 - Lo stato è cambiato più di recente rispetto al valore data-ora fornito nella richiesta di sondaggio
 - Il valore di timeout è scaduto (da 1 a 120 secondi)

Il polling standard e il polling lungo utilizzano la stessa chiamata API per interrogare un oggetto Job. Tuttavia, una richiesta di polling lungo include due parametri di query: `poll_timeout` E `last_modified`.



È consigliabile utilizzare sempre il polling lungo per ridurre il carico di lavoro sulla macchina virtuale Deploy.

Procedura generale per l'emissione di una richiesta asincrona

Per completare una chiamata API asincrona, è possibile utilizzare la seguente procedura di alto livello:

1. Emettere la chiamata API asincrona.
2. Ricevere una risposta HTTP 202 che indica l'accettazione corretta della richiesta.
3. Estrarre l'identificatore per l'oggetto Job dal corpo della risposta.
4. All'interno di un ciclo, eseguire quanto segue in ogni ciclo:
 - a. Ottieni lo stato attuale del lavoro con una richiesta di sondaggio lungo
 - b. Se il Job è in uno stato non terminale (in coda, in esecuzione), eseguire nuovamente il ciclo.
5. Interrompere quando il lavoro raggiunge uno stato terminale (successo, fallimento).

Accesso tramite browser

Prima di accedere all'API ONTAP Select Deploy con un browser

Ci sono diverse cose che dovresti sapere prima di utilizzare la pagina della

documentazione online di Deploy.

Piano di distribuzione

Se si intende effettuare chiamate API nell'ambito di specifiche attività di distribuzione o amministrative, è consigliabile creare un piano di distribuzione. Questi piani possono essere formali o informali e generalmente contengono gli obiettivi e le chiamate API da utilizzare. Per ulteriori informazioni, consultare Processi di flusso di lavoro che utilizzano l'API REST per la distribuzione.

Esempi JSON e definizioni dei parametri

Ogni chiamata API è descritta nella pagina della documentazione utilizzando un formato coerente. Il contenuto include note di implementazione, parametri di query e codici di stato HTTP. Inoltre, è possibile visualizzare i dettagli sul codice JSON utilizzato con le richieste e le risposte API come segue:

- **Valore di esempio** Se fai clic su *Valore di esempio* in una chiamata API, viene visualizzata una tipica struttura JSON per la chiamata. Puoi modificare l'esempio in base alle tue esigenze e utilizzarlo come input per la tua richiesta.
- **Modello** Se si fa clic su *Modello*, viene visualizzato un elenco completo dei parametri JSON, con una descrizione per ciascun parametro.

Attenzione quando si emettono chiamate API

Tutte le operazioni API eseguite tramite la pagina della documentazione di Deploy sono operazioni live. È necessario prestare attenzione a non creare, aggiornare o eliminare per errore dati di configurazione o altri dati.

Accedi alla pagina della documentazione di ONTAP Select Deploy

È necessario accedere alla pagina della documentazione online ONTAP Select Deploy per visualizzare la documentazione API e per emettere manualmente una chiamata API.

Prima di iniziare

Devi avere quanto segue:

- Indirizzo IP o nome di dominio della macchina virtuale ONTAP Select Deploy
- Nome utente e password per l'amministratore

Passi

1. Digita l'URL nel tuo browser e premi **Invio**:

```
https://<ip_address>/api/ui
```

2. Sign in utilizzando il nome utente e la password dell'amministratore.

Risultato

Nella parte inferiore della pagina viene visualizzata la pagina web della documentazione di Deploy, con le chiamate organizzate per categoria.

Comprendere ed eseguire una chiamata API ONTAP Select Deploy

I dettagli di tutte le chiamate API sono documentati e visualizzati utilizzando un formato

comune nella pagina web della documentazione online ONTAP Select Deploy. Comprendendo una singola chiamata API, è possibile accedere e interpretare i dettagli di tutte le chiamate API.

Prima di iniziare

È necessario aver effettuato l'accesso alla pagina web della documentazione online ONTAP Select Deploy. È necessario che al cluster ONTAP Select sia stato assegnato l'identificativo univoco al momento della creazione.

Informazioni su questo compito

È possibile recuperare le informazioni di configurazione che descrivono un cluster ONTAP Select utilizzando il suo identificativo univoco. In questo esempio, vengono restituiti tutti i campi classificati come poco costosi. Tuttavia, come best practice, è consigliabile richiedere solo i campi specifici necessari.

Passi

1. Nella pagina principale, scorri fino in fondo e clicca su **Cluster**.
2. Fare clic su **GET /clusters/{cluster_id}** per visualizzare i dettagli della chiamata API utilizzata per restituire informazioni su un cluster ONTAP Select .

Processi del flusso di lavoro

Prima di utilizzare i flussi di lavoro dell'API ONTAP Select Deploy

Dovresti prepararti a rivedere e utilizzare i processi del flusso di lavoro.

Comprendere le chiamate API utilizzate nei flussi di lavoro

La pagina della documentazione online ONTAP Select include i dettagli di ogni chiamata API REST. Anziché ripetere tali dettagli qui, ogni chiamata API utilizzata negli esempi di flusso di lavoro include solo le informazioni necessarie per individuarla nella pagina della documentazione. Dopo aver individuato una specifica chiamata API, è possibile esaminarne i dettagli completi, inclusi i parametri di input, i formati di output, i codici di stato HTTP e il tipo di elaborazione della richiesta.

Per ogni chiamata API all'interno di un flusso di lavoro sono incluse le seguenti informazioni, che aiutano a individuare la chiamata nella pagina della documentazione:

- **Categoria** Le chiamate API sono organizzate nella pagina della documentazione in aree o categorie funzionalmente correlate. Per individuare una chiamata API specifica, scorrere fino alla fine della pagina e fare clic sulla categoria API applicabile.
- **Verbo HTTP** Il verbo HTTP identifica l'azione eseguita su una risorsa. Ogni chiamata API viene eseguita tramite un singolo verbo HTTP.
- **Percorso** Il percorso determina la risorsa specifica a cui si applica l'azione come parte dell'esecuzione di una chiamata. La stringa del percorso viene aggiunta all'URL principale per formare l'URL completo che identifica la risorsa.

Crea un URL per accedere direttamente all'API REST

Oltre alla pagina di documentazione ONTAP Select , è possibile accedere direttamente all'API REST Deploy tramite un linguaggio di programmazione come Python. In questo caso, l'URL principale è leggermente diverso dall'URL utilizzato per accedere alla pagina di documentazione online. Quando si accede direttamente all'API, è necessario aggiungere /api alla stringa di dominio e porta. Ad esempio:

http://deploy.mycompany.com/api

Flusso di lavoro 1: creare un cluster di valutazione a nodo singolo ONTAP Select su ESXi

È possibile distribuire un cluster ONTAP Select a nodo singolo su un host VMware ESXi gestito da vCenter. Il cluster viene creato con una licenza di valutazione.

Il flusso di lavoro per la creazione del cluster varia nelle seguenti situazioni:

- L'host ESXi non è gestito da vCenter (host autonomo)
- All'interno del cluster vengono utilizzati più nodi o host
- Il cluster viene distribuito in un ambiente di produzione con una licenza acquistata
- L'hypervisor KVM viene utilizzato al posto di VMware ESXi

1. Registrare le credenziali del server vCenter

Quando si esegue la distribuzione su un host ESXi gestito da un server vCenter, è necessario aggiungere una credenziale prima di registrare l'host. L'utilità di amministrazione Deploy può quindi utilizzare la credenziale per l'autenticazione a vCenter.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Distribuire	INVIARE	/sicurezza/credenziali

Arricciare

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k -d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

Input JSON (passaggio 01)

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Produzione

- ID credenziale nell'intestazione della risposta sulla posizione
- Oggetto di lavoro

2. Registrare un host hypervisor

È necessario aggiungere un host hypervisor in cui verrà eseguita la macchina virtuale contenente il nodo ONTAP Select .

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	INVIARE	/ospiti

Arricciare

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k -d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

Input JSON (passaggio 2)

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Produzione

- ID host nell'intestazione della risposta sulla posizione
- Oggetto di lavoro

3. Creare un cluster

Quando si crea un cluster ONTAP Select , la configurazione di base del cluster viene registrata e i nomi dei nodi vengono generati automaticamente da Deploy.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	INVIARE	/cluster

Arricciare

Per un cluster a nodo singolo, il parametro di query `node_count` deve essere impostato su 1.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k -d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

Input JSON (passaggio 03)

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

- ID cluster nell'intestazione della risposta alla posizione

4. Configurare il cluster

Ci sono diversi attributi che devi fornire come parte della configurazione del cluster.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	TOPPA	/cluster/{id_cluster}

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

Input JSON (passaggio 04)

```
{
  "dns_info": {
    "domains": ["lab1.company-demo.com"],
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
  },
  "ontap_image_version": "9.5",
  "gateway": "10.206.80.1",
  "ip": "10.206.80.115",
  "netmask": "255.255.255.192",
  "ntp_servers": {"10.206.80.183"}
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

Nessuno

5. Recupera il nome del nodo

L'utilità di amministrazione Deploy genera automaticamente gli identificatori e i nomi dei nodi quando viene creato un cluster. Prima di poter configurare un nodo, è necessario recuperare l'ID assegnato.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	OTTENERE	/cluster/{cluster_id}/nodi

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k  
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

- Array registra ciascuno che descrive un singolo nodo con ID e nome univoci

6. Configurare i nodi

È necessario fornire la configurazione di base per il nodo, che è la prima delle tre chiamate API utilizzate per configurare un nodo.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	SENTIERO	/cluster/{id_cluster}/nodi/{id_nodo}

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster e l'ID del nodo.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Input JSON (passaggio 06)

È necessario fornire l'ID host su cui verrà eseguito il nodo ONTAP Select .

```
{  
  "host": {  
    "id": "HOSTID"  
  },  
  "instance_type": "small",  
  "ip": "10.206.80.101",  
  "passthrough_disks": false  
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

Nessuno

7. Recuperare le reti dei nodi

È necessario identificare le reti dati e di gestione utilizzate dal nodo nel cluster a nodo singolo. La rete interna non viene utilizzata in un cluster a nodo singolo.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	OTTENERE	/cluster/{cluster_id}/nodi/{node_id}/reti

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster e l'ID del nodo.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

- Array di due record, ciascuno dei quali descrive una singola rete per il nodo, inclusi l'ID univoco e lo scopo

8. Configurare la rete dei nodi

È necessario configurare le reti dati e di gestione. La rete interna non viene utilizzata con un cluster a nodo singolo.



Eeguire la seguente chiamata API due volte, una per ciascuna rete.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	TOPPA	/cluster/{id_cluster}/nodi/{id_nodo}/reti/{id_rete}

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster, l'ID del nodo e l'ID della rete.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k -d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

Input JSON (passaggio 08)

È necessario fornire il nome della rete.

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

Nessuno

9. Configurare il pool di archiviazione del nodo

Il passaggio finale nella configurazione di un nodo consiste nel collegare uno storage pool. È possibile determinare gli storage pool disponibili tramite il client web vSphere o, facoltativamente, tramite l'API REST "Deploy".

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	TOPPA	/cluster/{id_cluster}/nodi/{id_nodo}/reti/{id_rete}

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster, l'ID del nodo e l'ID della rete.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Input JSON (passaggio 09)

La capacità del pool è di 2 TB.

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

Tipo di elaborazione

Sincrono

Produzione

Nessuno

10. Distribuire il cluster

Dopo aver configurato il cluster e il nodo, è possibile distribuire il cluster.

Categoria	Verbo HTTP	Sentiero
Grappolo	INVIARE	/cluster/{cluster_id}/distribuisci

Arricciare

È necessario fornire l'ID del cluster.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

Input JSON (passaggio 10)

È necessario fornire la password per l'account amministratore ONTAP .

```
{  
  "ontap_credentials": {  
    "password": "mypassword"  
  }  
}
```

Tipo di elaborazione

Asincrono

Produzione

- Oggetto di lavoro

Informazioni correlate

["Distribuisci un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select"](#)

Accesso con Python

Prima di accedere all'API ONTAP Select Deploy tramite Python

È necessario preparare l'ambiente prima di eseguire gli script Python di esempio.

Prima di eseguire gli script Python, è necessario assicurarsi che l'ambiente sia configurato correttamente:

- È necessario installare l'ultima versione applicabile di Python2. I codici di esempio sono stati testati utilizzando Python2. Dovrebbero essere portabili anche su Python3, ma non ne è stata testata la compatibilità.
- È necessario installare le librerie Requests e urllib3. È possibile utilizzare pip o un altro strumento di

gestione Python, a seconda del proprio ambiente.

- La workstation client in cui vengono eseguiti gli script deve avere accesso di rete alla macchina virtuale ONTAP Select Deploy.

Inoltre, è necessario disporre delle seguenti informazioni:

- Indirizzo IP della macchina virtuale di distribuzione
- Nome utente e password di un account amministratore di Deploy

Comprendere gli script Python per ONTAP Select Deploy

Gli script Python di esempio consentono di eseguire diverse attività. È consigliabile comprendere gli script prima di utilizzarli in un'istanza Deploy live.

Caratteristiche di progettazione comuni

Gli script sono stati progettati con le seguenti caratteristiche comuni:

- Esecuzione dall'interfaccia della riga di comando su un computer client. È possibile eseguire gli script Python da qualsiasi computer client correttamente configurato. Per ulteriori informazioni, vedere *Prima di iniziare*.
- Accetta i parametri di input della CLI Ogni script è controllato dalla CLI tramite parametri di input.
- Leggi file di input Ogni script legge un file di input in base al suo scopo. Quando si crea o si elimina un cluster, è necessario fornire un file di configurazione JSON. Quando si aggiunge una licenza di nodo, è necessario fornire un file di licenza valido.
- Utilizzare un modulo di supporto comune Il modulo di supporto comune *deploy_requests.py* contiene una singola classe. Viene importato e utilizzato da ciascuno degli script.

Crea un cluster

È possibile creare un cluster ONTAP Select utilizzando lo script *cluster.py*. In base ai parametri CLI e al contenuto del file di input JSON, è possibile modificare lo script in base al proprio ambiente di distribuzione come segue:

- Hypervisor È possibile eseguire il deployment su ESXi o KVM (a seconda della versione di Deploy). In caso di deployment su ESXi, l'hypervisor può essere gestito da vCenter o può essere un host autonomo.
- Dimensione del cluster È possibile distribuire un cluster a nodo singolo o a più nodi.
- Licenza di valutazione o di produzione È possibile distribuire un cluster con una licenza di valutazione o acquistata per la produzione.

I parametri di input CLI per lo script includono:

- Nome host o indirizzo IP del server di distribuzione
- Password per l'account utente amministratore
- Nome del file di configurazione JSON
- Flag dettagliato per l'output del messaggio

Aggiungi una licenza nodo

Se si sceglie di distribuire un cluster di produzione, è necessario aggiungere una licenza per ciascun nodo utilizzando lo script *add_license.py*. È possibile aggiungere la licenza prima o dopo aver distribuito il cluster.

I parametri di input CLI per lo script includono:

- Nome host o indirizzo IP del server di distribuzione
- Password per l'account utente amministratore
- Nome del file di licenza
- Nome utente ONTAP con privilegi per aggiungere la licenza
- Password per l'utente ONTAP

Elimina un cluster

È possibile eliminare un cluster ONTAP Select esistente utilizzando lo script *delete_cluster.py*.

I parametri di input CLI per lo script includono:

- Nome host o indirizzo IP del server di distribuzione
- Password per l'account utente amministratore
- Nome del file di configurazione JSON

Esempi di codice Python

Script per creare un cluster ONTAP Select

È possibile utilizzare lo script seguente per creare un cluster basato sui parametri definiti nello script e su un file di input JSON.

```
#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
```

```

##-----

import traceback
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
    log_debug_trace()

    vcenter = config.get('vcenter', None)
    if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                              'hostname', vcenter
                                              ['hostname']):
        log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter
                                                              ['hostname']))
        data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username',
                                        'password']}
        data['type'] = "vcenter"
        deploy.post('/security/credentials', data)

def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:
        # The presense of the 'password' will be used only for standalone
        hosts.
        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
        'password' in the json.
        if 'password' in host and not deploy.resource_exists
        ('/security/credentials',
                                              'hostname',
                                              host['name']):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host[
                                                                'name']))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                   'username': host['username'], 'password': host

```

```

['password']]
    deploy.post('/security/credentials', data)

def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
    config.
    '''
    log_debug_trace()

    data = {"hosts": []}
    if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
        log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
'hosts' list got {}".format(config))

    missing_host_cnt = 0
    for host in config['hosts']:
        if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
            missing_host_cnt += 1
            host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host
['type']}

            if 'mgmt_server' in host:
                host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
                log_info(
                    "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**
host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                    "password": host['password'], "username": host[
'user']]

                log_info("Registering {type} host {name}".format(**host))
                data["hosts"].append(host_config)

    # only post /hosts if some missing hosts were found
    if missing_host_cnt:
        deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)

def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config

```

```

'''
log_debug_trace()

cluster_config = config['cluster']
cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
['name'])

if not cluster_id:
    log_info("Creating cluster config named {name}".format(
**cluster_config))

    # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in
the json
    data = {k: cluster_config[k] for k in [
        'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
'dns_info', 'ntp_servers']}

    num_nodes = len(config['nodes'])

    log_info("Cluster properties: {}".format(data))

    resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}'.format(num_nodes),
data)
    cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1]

return cluster_id

def get_node_ids(deploy, cluster_id):
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/nodes'.format(cluster_id))
    node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
    return node_ids

def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
        'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
node}

```

```

# Optional: Set a serial_number
if 'license' in node:
    data['license'] = {'id': node['license']}

# Assign the host
host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
if not host_id:
    log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

data['host'] = {'id': host_id}

# Set the correct raid_type
is_hw_raid = not node['storage'].get('disks') # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

# Optionally set a custom node name
if 'name' in node:
    data['name'] = node['name']

log_info("Node properties: {}".format(data))
deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
data)

def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

    for network in node['networks']:

        # single node clusters do not use the 'internal' network
        if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
            continue

        # Deduce the network id given the purpose for each entry
        network_id = deploy.find_resource(
'/clusters/{}/nodes/{}/networks'.format(cluster_id, node_id),
                                'purpose', network['purpose'])
        data = {"name": network['name']}
        if 'vlan' in network and network['vlan']:

```

```

        data['vlan_id'] = network['vlan']

        deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
cluster_id, node_id, network_id), data)

def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']} # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)

    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)

def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)
    node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id

def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()

```

```

log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster']
['ontap_admin_password']}}
deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format
(cluster_id),
            data, wait_for_job=True)

def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]
    logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)

def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool'
).setLevel(
        logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

```

```

cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)

deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of
Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy
server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the
cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging
messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

JSON per script per creare un cluster ONTAP Select

Quando si crea o si elimina un cluster ONTAP Select utilizzando gli esempi di codice Python, è necessario fornire un file JSON come input per lo script. È possibile copiare e modificare l'esempio JSON appropriato in base ai propri piani di distribuzione.

Cluster a nodo singolo su ESXi

```

{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "username": "admin"
    }
  ],
  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",

```

```

    "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
  ],

  "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
},
"ontap_image_version": "9.7",
"gateway": "10.206.80.1",
"ip": "10.206.80.115",
"name": "mycluster",
"ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
"ontap_admin_password": "mypassword2",
"netmask": "255.255.254.0"
},

"nodes": [
  {
    "serial_number": "3200000nn",
    "ip": "10.206.80.114",
    "name": "node-1",
    "networks": [
      {
        "name": "ontap-external",
        "purpose": "mgmt",
        "vlan": 1234
      },
      {
        "name": "ontap-external",
        "purpose": "data",
        "vlan": null
      },
      {
        "name": "ontap-internal",
        "purpose": "internal",
        "vlan": null
      }
    ]
  },
  "host_name": "host-1234",
  "is_storage_efficiency_enabled": false,
  "instance_type": "small",
  "storage": {
    "disk": [],
    "pools": [
      {
        "name": "storage-pool-1",
        "capacity": 4802666790125
      }
    ]
  }
}

```

```
    ]
  }
}
]
```

Cluster a nodo singolo su ESXi utilizzando vCenter

```
{
  "hosts": [
    {
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "mgmt_server": "vcenter-1234"
    }
  ],
  "cluster": {
    "dns_info": {"domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-
demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
    ]},
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
  },
  "ontap_image_version": "9.7",
  "gateway": "10.206.80.1",
  "ip": "10.206.80.115",
  "name": "mycluster",
  "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
  "ontap_admin_password": "mypassword2",
  "netmask": "255.255.254.0"
},
  "vcenter": {
    "password": "mypassword2",
    "hostname": "vcenter-1234",
    "username": "selectadmin"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
      "name": "node-1",
```

```

"networks": [
  {
    "name": "ONTAP-Management",
    "purpose": "mgmt",
    "vlan": null
  },
  {
    "name": "ONTAP-External",
    "purpose": "data",
    "vlan": null
  },
  {
    "name": "ONTAP-Internal",
    "purpose": "internal",
    "vlan": null
  }
],

"host_name": "host-1234",
"is_storage_efficiency_enabled": false,
"instance_type": "small",
"storage": {
  "disk": [],
  "pools": [
    {
      "name": "storage-pool-1",
      "capacity": 5685190380748
    }
  ]
}
}
]
}

```

Cluster a nodo singolo su KVM

```

{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "KVM",
      "username": "root"
    }
  ],
}

```

```

"cluster": {
  "dns_info": {
    "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"],
  },

  "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
},

"ontap_image_version": "9.7",
"gateway": "10.206.80.1",
"ip": "10.206.80.115",
"name": "CBF4ED97",
"ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
"ontap_admin_password": "mypassword2",
"netmask": "255.255.254.0"
},
"nodes": [
  {
    "serial_number": "3200000nn",
    "ip": "10.206.80.115",
    "name": "node-1",
    "networks": [
      {
        "name": "ontap-external",
        "purpose": "mgmt",
        "vlan": 1234
      },
      {
        "name": "ontap-external",
        "purpose": "data",
        "vlan": null
      },
      {
        "name": "ontap-internal",
        "purpose": "internal",
        "vlan": null
      }
    ]
  },

  "host_name": "host-1234",
  "is_storage_efficiency_enabled": false,
  "instance_type": "small",
  "storage": {
    "disk": [],

```

```

    "pools": [
      {
        "name": "storage-pool-1",
        "capacity": 4802666790125
      }
    ]
  }
}
]
}

```

Script per aggiungere una licenza di nodo ONTAP Select

È possibile utilizzare il seguente script per aggiungere una licenza per un nodo ONTAP Select .

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests

def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

```

```

# Stream the file as multipart/form-data
deploy.post('/licensing/licenses', data={},
            files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})

# Alternative if the NLF license data is converted to a string.
# with open(license_filename, 'rb') as f:
#     nlf_data = f.read()
#     r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
#                     files={'license_file': (license_filename,
nlf_data)})

def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data,
              files=files)

def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
                    ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
    must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)

def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
    data = {}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)

def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the

```

```

serialNumber")

    return serialNumber

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
    setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
    number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):

        # If the license already exists in the Deploy server, determine if
        its used
        if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
        serial_number):

            # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
            the node
            if args.ontap_username and args.ontap_password:
                put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                args.ontap_username, args.ontap_password)
            else:
                print("ERROR: The serial number for this license is in
                use. Please provide ONTAP credentials.")
            else:
                # License exists, but its not used
                put_free_license(deploy, serial_number, args.license)

```

```

else:
    # No license exists, so register a new one as an available license
    for later use
        post_new_license(deploy, args.license)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
    Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help
    ='Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
    ='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help
    ='Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
        help='ONTAP Select username with privilege to add
    the license. Only provide if the license is used by a Node.')
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
        help='ONTAP Select password for the
    ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

Script per eliminare un cluster ONTAP Select

È possibile utilizzare il seguente script CLI per eliminare un cluster esistente.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and

```

```

# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)

def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{id}?fields=state'.format(cluster_id))
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{id}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)

def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({id}).".format(cluster_id))
    deploy.delete('/clusters/{id}'.format(cluster_id), True)
    pass

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

```

```

with open(args.config_file) as json_data:
    config = json.load(json_data)

    cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])

    log_info("Found the cluster {} with id: {}".format(config
['cluster']['name'], cluster_id))

    offline_cluster(deploy, cluster_id)

    delete_cluster(deploy, cluster_id)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help
='Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

Modulo Python di supporto comune per ONTAP Select

Tutti gli script Python utilizzano una classe Python comune in un singolo modulo.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,

```

```

# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

class DeployRequests(object):
    '''
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    '''

    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES:')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     files=files)

        else:
            self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     json=data,
                                     headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):

```

```

self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
response = requests.patch(self.base_url + path,
                          auth=self.auth, verify=False,
                          json=data,
                          headers=self.headers)

self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
self.exit_on_errors(response)

if wait_for_job and response.status_code == 202:
    self.wait_for_job(response.json())
return response

def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
    if files:
        print('PUT FILES: {}'.format(data))
        response = requests.put(self.base_url + path,
                                auth=self.auth, verify=False,
                                data=data,
                                files=files)

    else:
        self.logger.debug('PUT DATA:')
        response = requests.put(self.base_url + path,
                                auth=self.auth, verify=False,
                                json=data,
                                headers=self.headers)

    self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
    self.exit_on_errors(response)

    if wait_for_job and response.status_code == 202:
        self.wait_for_job(response.json())
    return response

def get(self, path):
    """ Get a resource object from the specified path """
    response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
    self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
    self.exit_on_errors(response)
    return response

def delete(self, path, wait_for_job=False):
    """ Delete's a resource from the specified path """

```

```

        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):
        ''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
'''
        resource = None
        response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
            path=path, field=name, value=value))
        if response.status_code == 200 and response.json().get
('num_records') >= 1:
            resource = response.json().get('records')[0].get('id')
        return resource

    def get_num_records(self, path, query=None):
        ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
        resource = None
        query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
        response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
        if response.status_code == 200 :
            return response.json().get('num_records')
        return None

    def resource_exists(self, path, name, value):
        return self.find_resource(path, name, value) is not None

    def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
        last_modified = response['job']['last_modified']
        job_id = response['job']['id']

        self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

        while True:
            response = self.get('/jobs/{id}?fields=state,message&
'poll_timeout={}&last_modified=>={}'
                .format(
                    job_id, poll_timeout, last_modified))

```

```

job_body = response.json().get('record', {})

# Show interesting message updates
message = job_body.get('message', '')
self.logger.info('Event: ' + message)

# Refresh the last modified time for the poll loop
last_modified = job_body.get('last_modified')

# Look for the final states
state = job_body.get('state', 'unknown')
if state in ['success', 'failure']:
    if state == 'failure':
        self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)
        exit(1) # End the script if a failure occurs
        break

def exit_on_errors(self, response):
    if response.status_code >= 400:
        self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',
                        response.request.url,
                        self.filter_headers(response),
                        response.text)
        response.raise_for_status() # Displays the response error, and
exits the script

    @staticmethod
    def filter_headers(response):
        ''' Returns a filtered set of the response headers '''
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',
'request-id'] if key in response.headers}

```

Script per ridimensionare i nodi del cluster ONTAP Select

È possibile utilizzare il seguente script per ridimensionare i nodi in un cluster ONTAP Select .

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: resize_nodes.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.

```

```

#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import logging
import sys

from deploy_requests import DeployRequests

def _parse_args():
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing
    this
        script and returns the resulting namespace. If all required
    arguments
        are not provided, an error message indicating the mismatch is
    printed and
        the script will exit.
    """

    parser = argparse.ArgumentParser(description=(
        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
    cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
    node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
    RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
    perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
    ))

```

```

    ))
    parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the cluster management interface.'
    ))
    parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
        'The desired instance size of the nodes after the operation is
complete.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP administrative user account.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
        'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
    ))
    parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
        'A space separated list of node names for which the resize
operation'
        ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
        ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
        ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
        ' resized in the same operation.'
    ))
    return parser.parse_args()

def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
    if not cluster_id:
        return None
    return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json
()['record']

def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in

```

```

the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
        .nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes

def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """

    logging.basicConfig(
        format='[%(asctime)s] [%(levelname)5s] %(message)s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)

    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:
        deploy.logger.error(
            'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
        return 1

    changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
    deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())

```

Utilizzare la CLI

Sign in a ONTAP Select Distribuisci tramite SSH

È necessario accedere alla shell di gestione Deploy tramite SSH. Dopo aver effettuato l'accesso, è possibile inviare comandi CLI per creare un cluster ONTAP Select ed eseguire le relative procedure amministrative.

Prima di iniziare

È necessario disporre della password corrente per l'account amministratore di Deploy (admin). Se si accede per la prima volta e si è utilizzato vCenter per installare la macchina virtuale Deploy, è necessario utilizzare la password impostata durante l'installazione.

Passi

1. Sign in utilizzando l'account amministratore e l'indirizzo IP di gestione della macchina virtuale Deploy; ad esempio:

```
ssh admin@<10.235.82.22>
```

2. Se è la prima volta che si accede e non si è installato Deploy tramite la procedura guidata disponibile con vCenter, fornire le seguenti informazioni di configurazione quando richiesto:
 - Nuova password per l'account amministratore (obbligatoria)
 - Nome dell'azienda (obbligatorio)
 - URL proxy (facoltativo)
3. Digitare ? e premere **Invio** per visualizzare un elenco dei comandi della shell di gestione disponibili.

Distribuisci un cluster ONTAP Select utilizzando la CLI

È possibile utilizzare l'interfaccia della riga di comando fornita con l'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy per creare un cluster ONTAP Select a nodo singolo o multi-nodo.

Fase 1: Prepararsi per la distribuzione

Prima di creare un cluster ONTAP Select su un hypervisor, è necessario comprendere la preparazione richiesta.

Passi

1. Prepararsi a collegare l'archiviazione al nodo ONTAP Select

RAID hardware

Se si utilizza un controller RAID hardware locale, è necessario creare almeno un datastore (ESX) o uno "pool di archiviazione (KVM)" in ogni nodo per i dati di sistema, nonché per gli aggregati radice e dati. È necessario collegare lo storage pool durante la configurazione del nodo ONTAP Select .

RAID software

Se si utilizza il RAID software, è necessario creare almeno un datastore (ESX) o uno "pool di archiviazione (KVM)" per i dati di sistema e assicurarsi che le unità SSD siano disponibili per la radice e gli aggregati di dati. È necessario collegare il pool di archiviazione e i dischi durante la configurazione del nodo ONTAP Select .

2. Versioni ONTAP Select disponibili

L'utilità di amministrazione Deploy contiene una singola versione di ONTAP Select. Se si desidera distribuire cluster utilizzando una versione precedente di ONTAP Select, è necessario prima ["aggiungere l'immagine ONTAP Select"](#) alla tua istanza di distribuzione.

3. Licenza ONTAP Select per una distribuzione di produzione

Prima di distribuire un cluster ONTAP Select in un ambiente di produzione, è necessario acquistare una licenza per la capacità di archiviazione e scaricare il file di licenza associato. È possibile ["concedere in licenza l'archiviazione su ogni nodo"](#) utilizzando il modello *Capacity Tiers* oppure concedere in licenza un pool condiviso utilizzando il modello *Capacity Pools*.

Passaggio 2: Carica e registra un file di licenza

Dopo aver acquisito un file di licenza con capacità di archiviazione, è necessario caricare il file contenente la licenza sulla macchina virtuale Deploy e registrarlo.



Se si distribuisce un cluster solo a scopo di valutazione, è possibile saltare questo passaggio.

Prima di iniziare

Devi avere la password per l'account utente amministratore.

Passi

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, utilizzare l'utilità sftp per caricare il file di licenza sulla macchina virtuale Deploy.

Esempio di output

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put NLF-320000nnn.txt
exit
```

2. Sign in all'utilità Deploy CLI con l'account amministratore tramite SSH.
3. Registra la licenza:

```
license add -file-name <file_name>
```

Quando richiesto, fornire la password dell'account amministratore.

4. Visualizza le licenze nel sistema per confermare che la licenza è stata aggiunta correttamente:

```
license show
```

Passaggio 3: aggiungere host hypervisor

È necessario registrare ogni host hypervisor su cui verrà eseguito un nodo ONTAP Select .

KVM

È necessario registrare un host hypervisor su cui verrà eseguito il nodo ONTAP Select . A tale scopo, l'utilità di amministrazione Deploy esegue l'autenticazione all'host KVM.

Informazioni su questo compito

Se è necessario più di un host hypervisor, utilizzare questa procedura per aggiungere ciascun host.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Registra l'host:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username  
<KVM_username>
```

Esempio di output

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
```

Quando richiesto, fornire la password per l'account host.

3. Visualizza lo stato dell'host e conferma che è autenticato:

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Esempio di output

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

ESXi

Come parte di questa operazione, l'utilità di amministrazione Deploy esegue l'autenticazione sul server vCenter che gestisce l'host oppure direttamente sull'host autonomo ESXi.

Informazioni su questo compito

Prima di registrare un host gestito da vCenter, è necessario aggiungere un account del server di gestione per il server vCenter. Se l'host non è gestito da vCenter, è possibile fornire le credenziali dell'host durante la registrazione. Utilizzare questa procedura per aggiungere ciascun host.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Se l'host è gestito da un server vCenter, aggiungere le credenziali dell'account vCenter:

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username  
<vcenter_username>
```

Esempio di output

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter  
-username administrator@vsphere.local
```

3. Registra l'host:

- Registra un host autonomo non gestito da vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username  
<esx_username>
```

- Registra un host gestito da vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
<FQDN|IP>
```

Esempio di output

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
vc.select.company-demo.com
```

4. Visualizza lo stato dell'host e conferma che è autenticato.

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Esempio di output

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

Passaggio 4: creare e configurare un cluster ONTAP Select

È necessario creare e quindi configurare il cluster ONTAP Select . Dopo aver configurato il cluster, è possibile configurare i singoli nodi.

Prima di iniziare

Decidere quanti nodi contiene il cluster e disporre delle informazioni di configurazione associate.

Informazioni su questo compito

Quando si crea un cluster ONTAP Select , l'utilità Deploy genera automaticamente i nomi dei nodi in base al nome del cluster e al numero di nodi forniti. Deploy genera anche gli identificatori univoci dei nodi.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Creare il cluster:

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

Esempio di output

```
cluster create -name test-cluster -node-count 1
```

3. Configurare il cluster:

```
cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask  
<netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains  
<domain_list>
```

Esempio di output

```
cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask  
255.255.255.192  
-gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains  
select.company-demo.com
```

4. Visualizza la configurazione e lo stato del cluster:

```
cluster show -name <cluster_name> -detailed
```

Passaggio 5: configurare un nodo ONTAP Select

È necessario configurare ciascuno dei nodi nel cluster ONTAP Select .

Prima di iniziare

- Verificare di disporre delle informazioni di configurazione per il nodo.
- Verificare che il file di licenza Capacity Tier o Capacity Pool sia caricato e installato nell'utilità Deploy.

Informazioni su questo compito

È necessario utilizzare questa procedura per configurare ciascun nodo. In questo esempio, al nodo viene

applicata una licenza Capacity Tier.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Determinare i nomi assegnati ai nodi del cluster:

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. Selezionare il nodo ed eseguire la configurazione di base:

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name  
<FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE  
-passthrough-disks false
```

Esempio di output

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name  
10.234.81.14  
-license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough  
-disks false
```

La configurazione RAID del nodo è indicata dal parametro *passthrough-disks*. Se si utilizza un controller RAID hardware locale, questo valore deve essere "false". Se si utilizza un RAID software, questo valore deve essere "true".

Per il nodo ONTAP Select viene utilizzata una licenza Capacity Tier.

4. Visualizza la configurazione di rete disponibile sull'host:

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

Esempio di output

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. Eseguire la configurazione di rete del nodo:

Host ESXi

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>  
-internal-network <network_name>
```

Host KVM

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans  
<vlan_id>
```

Quando si distribuisce un cluster a nodo singolo, non è necessaria una rete interna e si dovrebbe rimuovere "-internal-network".

Esempio di output

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip  
10.234.81.21  
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

6. Visualizza la configurazione del nodo:

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

Esempio di output

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

Passaggio 6: collegare l'archiviazione ai nodi ONTAP Select

Configurare lo storage utilizzato da ciascun nodo nel cluster ONTAP Select . A ogni nodo deve sempre essere assegnato almeno uno storage pool. Quando si utilizza il RAID software, a ogni nodo deve essere assegnata anche almeno un'unità disco.

Prima di iniziare

Creare il pool di archiviazione utilizzando VMware vSphere. Se si utilizza un RAID software, è necessaria almeno un'unità disco disponibile.

Informazioni su questo compito

Quando si utilizza un controller RAID hardware locale, è necessario eseguire i passaggi da 1 a 4. Quando si utilizza un RAID software, è necessario eseguire i passaggi da 1 a 6.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con le credenziali dell'account amministratore.
2. Visualizza i pool di archiviazione disponibili sull'host:

```
host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
```

Esempio di output

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

È anche possibile ottenere i pool di archiviazione disponibili tramite VMware vSphere.

3. Collegare un pool di archiviazione disponibile al nodo ONTAP Select :

```
node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>  
-node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
```

Se si include il parametro "-capacity-limit", specificare il valore come GB o TB.

Esempio di output

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -  
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. Visualizza i pool di archiviazione collegati al nodo:

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name  
<node_name>
```

Esempio di output

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name  
testcluster-01
```

5. Se si utilizza un RAID software, collegare l'unità o le unità disponibili:

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

Esempio di output

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. Se si utilizza il RAID software, visualizzare i dischi collegati al nodo:

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name>`
```

Esempio di output

```
node storage disk show -node-name sdot-smicro-009a -cluster-name NVME
```

Passaggio 7: distribuire un cluster ONTAP Select

Dopo aver configurato il cluster e i nodi, è possibile distribuire il cluster.

Prima di iniziare

Eseguire il controllo della connettività di rete utilizzando ["interfaccia utente web"](#) o il ["Interfaccia a riga di comando"](#) per confermare la connettività tra i nodi del cluster sulla rete interna.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Distribuisci il cluster ONTAP Select :

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

Esempio di output

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Quando richiesto, fornire la password da utilizzare per l'account amministratore ONTAP .

3. Visualizza lo stato del cluster per determinare se è stato distribuito correttamente:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

Dopo aver finito

È necessario eseguire il backup dei dati di configurazione ONTAP Select Deploy.

Proteggere una distribuzione ONTAP Select

Esistono diverse attività correlate che è possibile eseguire come parte della protezione di una distribuzione ONTAP Select .

Cambia la password dell'amministratore di Deploy

È possibile modificare la password per l'account amministratore della macchina virtuale Deploy in base alle proprie esigenze, utilizzando l'interfaccia della riga di comando.

Passi

1. Sign in all'interfaccia della riga di comando dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Cambia la password:
`password modify`
3. Rispondi a tutti i prompt in modo appropriato al tuo ambiente.

Confermare la connettività di rete tra i nodi ONTAP Select

È possibile testare la connettività di rete tra due o più nodi ONTAP Select sulla rete interna del cluster. In genere, questo test viene eseguito prima dell'implementazione di un cluster multi-nodo per rilevare eventuali problemi che potrebbero causare il fallimento dell'operazione.

Prima di iniziare

Tutti i nodi ONTAP Select inclusi nel test devono essere configurati e accesi.

Informazioni su questo compito

Ogni volta che si avvia un test, viene creata in background una nuova esecuzione del processo a cui viene assegnato un identificativo di esecuzione univoco. Può essere attiva una sola esecuzione alla volta.

Il test ha due modalità che ne controllano il funzionamento:

- Rapido: questa modalità esegue un test di base non distruttivo. Viene eseguito un test PING, insieme a un test della dimensione MTU della rete e del vSwitch.
- Estesa: questa modalità esegue un test più completo su tutti i percorsi di rete ridondanti. Se eseguita su un cluster ONTAP Select attivo, le prestazioni del cluster potrebbero risentirne.



Si consiglia di eseguire sempre un test rapido prima di creare un cluster multi-nodo. Una volta completato con successo il test rapido, è possibile eseguire un test esteso in base alle proprie esigenze di produzione.

Passi

1. Sign in all'interfaccia della riga di comando dell'utilità Deploy utilizzando l'account amministratore.
2. Visualizza le esecuzioni correnti del controllo della connettività di rete e verifica che non ci siano esecuzioni attive:

```
network connectivity-check show
```

3. Avviare il controllo della connettività di rete e annotare l'identificatore di esecuzione nell'output del comando:

```
network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type  
VSWITCH_TYPE-mode MODE
```

Esempio

```
network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14  
10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
```

4. Monitorare l'avanzamento del controllo della connettività di rete in base all'identificatore di esecuzione:

```
network connectivity-check show -run-id RUN_ID
```

Dopo aver finito

Il controllo della connettività di rete normalmente esegue la pulizia rimuovendo tutte le porte temporanee e gli indirizzi IP aggiunti al gruppo di porte ONTAP-Interno. Tuttavia, se il verificatore di connettività non riesce a rimuovere le porte temporanee, è necessario eseguire un'operazione di pulizia manuale eseguendo nuovamente il comando CLI con l'opzione `-mode cleanup`. Se non si rimuovono le porte temporanee dal gruppo di porte ONTAP-Interne, la macchina virtuale ONTAP Select potrebbe non essere creata correttamente.

Cluster ONTAP Select

Per amministrare un cluster ONTAP Select è possibile eseguire diverse attività correlate.

Elimina un ONTAP Select cluster

È possibile eliminare un cluster ONTAP Select quando non è più necessario utilizzando l'interfaccia della riga di comando.

Informazioni su questo compito

Il cluster deve essere offline.

Passi

1. Sign in alla CLI della macchina virtuale Distribuisci utilizzando l'account amministratore.
2. Visualizza lo stato del cluster:

```
cluster show -name CLUSTERNAME
```
3. Se il cluster non è offline, spostalo in uno stato offline:

```
cluster offline -name CLUSTERNAME
```
4. Dopo aver confermato che il cluster è offline, eliminalo:

```
cluster delete -name CLUSTERNAME
```

Nodi e host

Aggiorna ONTAP Select VMware ESXi alla versione 7.0 o successiva

Se si esegue ONTAP Select su VMware ESXi, è possibile aggiornare il software ESXi da una versione precedente supportata a ESXi 7.0 o successiva. Prima di effettuare l'aggiornamento, è necessario comprendere il processo e selezionare la procedura di aggiornamento appropriata.

Prima di iniziare

Prima di aggiornare il software ESXi sugli hypervisor che ospitano un cluster ONTAP Select, è necessario preparare e selezionare la procedura di aggiornamento più adatta al proprio ambiente.



Se si sceglie di eseguire l'aggiornamento a VMware ESXi 6.5, è consigliabile eseguire l'aggiornamento a ESXi U2 (build 8294253) o versione successiva. L'utilizzo di ESXi 6.5 U1 può esporre la macchina virtuale a un errore noto di VMware.

Acquisisci familiarità con le modalità di aggiornamento di VMware ESXi

L'aggiornamento del software ESXi è un processo descritto e supportato da VMware. Il processo di aggiornamento dell'hypervisor fa parte di una procedura di aggiornamento più ampia quando si utilizza ONTAP Select. Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione VMware.

Seleziona una procedura di aggiornamento

Sono disponibili diverse procedure di aggiornamento. È necessario selezionare la procedura applicabile in base ai seguenti criteri:

- ONTAP Select la dimensione del cluster Sono supportati sia cluster a nodo singolo che cluster a più nodi.
- L'utilizzo di ONTAP Select Deploy Upgrade è possibile sia con che senza l'utilità Deploy.



È necessario selezionare una procedura di aggiornamento che utilizzi l'utilità di amministrazione Distribuisce.

Eseguire un aggiornamento ESXi tramite l'utilità di amministrazione Deploy è l'opzione più generale e resiliente. Tuttavia, potrebbero verificarsi casi in cui Deploy non è disponibile o non può essere utilizzato. Ad esempio, l'aggiornamento a ESXi 7.0 non è supportato con le versioni precedenti di ONTAP Select e dell'utilità di amministrazione Deploy.

Se si utilizzano queste versioni precedenti e si tenta un aggiornamento, la macchina virtuale ONTAP Select potrebbe rimanere in uno stato in cui non può essere avviata. In questo caso, è necessario selezionare una procedura di aggiornamento che non utilizzi Deploy. Fare riferimento a ["1172198"](#) per maggiori informazioni.

Aggiornare l'utilità di amministrazione Deploy

Prima di eseguire una procedura di aggiornamento tramite l'utilità Deploy, potrebbe essere necessario aggiornare l'istanza di Deploy. In generale, è consigliabile aggiornare alla versione più recente di Deploy. L'utilità Deploy deve supportare la versione di ONTAP Select in uso. Per ulteriori informazioni, consultare le note di rilascio ONTAP Select.

Dopo aver completato la procedura di aggiornamento

Se si seleziona una procedura di aggiornamento che utilizza l'utilità Deploy, è necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster tramite Deploy dopo l'aggiornamento di tutti i nodi. Per ulteriori

informazioni, consultare Aggiornamento della configurazione del cluster Deploy.

Aggiorna un cluster a nodo singolo utilizzando Deploy

È possibile utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy come parte della procedura per aggiornare l'hypervisor VMware ESXi che ospita un cluster a nodo singolo ONTAP Select .

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Sposta il nodo nello stato offline.

Esempio

```
node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
```

3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 7.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.
4. Sposta il nodo nello stato online.

Esempio

```
node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
```

5. Dopo che il nodo è attivo, verificare che il cluster sia integro.

Esempio

```
ESX-1N::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
```

Dopo aver finito

È necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione Deploy.

Aggiorna un cluster multi-nodo utilizzando Deploy

È possibile utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy come parte della procedura per aggiornare gli hypervisor VMware ESXi che ospitano un cluster multi-nodo ONTAP Select .

Informazioni su questo compito

È necessario eseguire questa procedura di aggiornamento per ciascuno dei nodi del cluster, un nodo alla volta. Se il cluster contiene quattro o più nodi, è necessario aggiornare i nodi di ogni coppia HA in sequenza prima di procedere alla coppia HA successiva.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Sposta il nodo nello stato offline.

Esempio

```
node stop --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
```

3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 7.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Preparazione all'aggiornamento di VMware ESXi.

4. Sposta il nodo nello stato online.

Esempio

```
node start --cluster-name <CLUSTERNAME> --node-name <NODENAME>
```

5. Dopo l'avvio del nodo, verificare che il failover dello storage sia abilitato e che il cluster sia integro.

Esempio

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Dopo aver finito

È necessario eseguire la procedura di aggiornamento per ogni host utilizzato nel cluster ONTAP Select . Dopo aver aggiornato tutti gli host ESXi, è necessario eseguire un aggiornamento del cluster utilizzando l'utility di amministrazione Deploy.

Aggiorna un cluster a nodo singolo senza Deploy

È possibile aggiornare l'hypervisor VMware ESXi che ospita un cluster a nodo singolo ONTAP Select senza utilizzare l'utility di amministrazione Deploy.

Passi

1. Sign in all'interfaccia della riga di comando ONTAP e arrestare il nodo.
2. Utilizzando VMware vSphere, verificare che la macchina virtuale ONTAP Select sia spenta.
3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 7.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Preparazione all'aggiornamento di VMware ESXi.

4. Utilizzando VMware vSphere, accedi a vCenter ed esegui le seguenti operazioni:

- a. Aggiungere un'unità floppy alla macchina virtuale ONTAP Select .
 - b. Accendere la macchina virtuale ONTAP Select .
 - c. Sign in alla CLI ONTAP tramite SSH con l'account amministratore.
5. Dopo che il nodo è attivo, verificare che il cluster sia integro.

Esempio

```
ESX-1N:~> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
```

Dopo aver finito

È necessario eseguire un'operazione di aggiornamento del cluster utilizzando l'utilità di amministrazione Deploy.

Aggiorna un cluster multi-nodo senza Deploy

È possibile aggiornare gli hypervisor VMware ESXi che ospitano un cluster multi-nodo ONTAP Select senza utilizzare l'utilità di amministrazione Deploy.

Informazioni su questo compito

È necessario eseguire questa procedura di aggiornamento per ciascuno dei nodi del cluster, un nodo alla volta. Se il cluster contiene quattro o più nodi, è necessario aggiornare i nodi di ogni coppia HA in sequenza prima di procedere alla coppia HA successiva.

Passi

1. Sign in all'interfaccia della riga di comando ONTAP e arrestare il nodo.
2. Utilizzando VMware vSphere, verificare che la macchina virtuale ONTAP Select sia spenta.
3. Aggiornare l'host hypervisor su cui è in esecuzione ONTAP Select a ESXi 7.0 o versione successiva utilizzando la procedura fornita da VMware.
4. Utilizzando VMware vSphere, accedi a vCenter ed esegui le seguenti operazioni:
 - a. Aggiungere un'unità floppy alla macchina virtuale ONTAP Select .
 - b. Accendere la macchina virtuale ONTAP Select .
 - c. Sign in alla CLI ONTAP tramite SSH con l'account amministratore.
5. Dopo l'avvio del nodo, verificare che il failover dello storage sia abilitato e che il cluster sia integro.

Esempio

```

ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.

```

Dopo aver finito

È necessario eseguire la procedura di aggiornamento per ciascun host utilizzato nel cluster ONTAP Select .

Modifica un server di gestione host per ONTAP Select Distribuisce

Puoi usare il `host modify` comando per modificare un server di gestione host con questa istanza di ONTAP Select Distribuisce.

Sintassi

```

host modify [-help] [-foreground] -name name -mgmt-server management_server [-username username]

```

Parametri richiesti

Parametro	Descrizione
<code>-name <i>name</i></code>	L'indirizzo IP o il nome di dominio completo dell'host che si desidera modificare.
<code>-mgmt-server <i>management_server</i></code>	L'indirizzo IP o il nome di dominio completo (FQDN) del server di gestione host da impostare sull'host. Specificare "-" (trattino) per annullare l'impostazione del server di gestione sull'host. Le credenziali per questo server di gestione devono essere aggiunte prima di registrare l'host tramite <code>credential add</code> comando.

Parametri facoltativi

Parametro	Descrizione
<code>-help</code>	Visualizza il messaggio di aiuto.

-foreground	Questo parametro controlla il comportamento dei comandi di lunga durata. Se impostato, il comando verrà eseguito in primo piano e i messaggi di evento relativi all'operazione verranno visualizzati man mano che si verificano.
-username <i>username</i>	Nome utente che ha accesso a questo host. Questo è obbligatorio solo se l'host non è gestito da un server di gestione (ovvero, un host ESX gestito da un vCenter).

Distribuisci utilità

Aggiorna un'istanza di ONTAP Select Deploy

È possibile aggiornare sul posto una macchina virtuale dell'utilità Deploy esistente tramite l'interfaccia della riga di comando.

Prima di iniziare

Assicurarsi che Deploy non venga utilizzato per eseguire altre attività durante l'aggiornamento. Per informazioni e restrizioni sull'aggiornamento dell'utilità Deploy, consultare le note di rilascio correnti.



Se è installata una versione precedente dell'utilità di amministrazione ONTAP Select Deploy, è necessario eseguire l'aggiornamento alla versione corrente. Il nodo ONTAP Select e il componente ONTAP Select Deploy vengono aggiornati in modo indipendente. Vedere ["Aggiornare i nodi ONTAP Select"](#) per ulteriori dettagli.

Scarica il pacchetto di aggiornamento

Per avviare il processo di aggiornamento, è necessario scaricare il file di aggiornamento della macchina virtuale Deploy appropriato dal sito di supporto NetApp . Il pacchetto di aggiornamento è formattato come un singolo file compresso.

Passi

1. Accedi al ["Sito di supporto NetApp"](#) utilizzando un browser web e selezionando **Download** dal menu Download.
2. Scorri verso il basso e seleziona * ONTAP Select Distribuisci aggiornamento*.
3. Selezionare la versione desiderata del pacchetto di aggiornamento.
4. Rivedi il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e seleziona **Accetta e continua**.
5. Seleziona e scarica il pacchetto appropriato, rispondendo a tutte le richieste in base alle esigenze del tuo ambiente.

Carica il pacchetto sulla macchina virtuale Deploy

Dopo aver acquisito il pacchetto di aggiornamento, è necessario caricare il file sulla macchina virtuale Deploy.

Prima di iniziare

È necessario che il file di aggiornamento sia disponibile sulla workstation locale. È inoltre necessario disporre della password per l'account utente amministratore.

Informazioni su queste attività

Questa attività descrive un metodo per caricare il file sulla macchina virtuale Deploy. Potrebbero esserci altre opzioni più adatte al tuo ambiente.

Passi

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, utilizzare l'utilità scp per caricare il file immagine sulla macchina virtuale Deploy.

Esempio

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin  
(provide password when prompted)
```

Risultato

Il file di aggiornamento è archiviato nella directory home dell'utente amministratore.

Applica il pacchetto di aggiornamento

Dopo aver caricato il file di aggiornamento sulla macchina virtuale Deploy, è possibile applicare l'aggiornamento.

Prima di iniziare

È necessario conoscere la directory in cui è stato posizionato il file di aggiornamento nella macchina virtuale dell'utilità Deploy. Assicurarsi inoltre che Deploy non venga utilizzato per eseguire altre attività durante l'aggiornamento.

Passi

1. Sign in all'utilità Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Eseguire l'aggiornamento utilizzando il percorso della directory e il nome del file appropriati:

```
deploy upgrade -package-path FILEPATH
```

Esempio

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

Dopo aver finito

Prima del completamento della procedura di aggiornamento, ti verrà chiesto di creare un backup della configurazione della macchina virtuale Deploy. Inoltre, dovresti cancellare la cache del browser per poter visualizzare le pagine Deploy appena create.

Migrare un'istanza ONTAP Select Deploy su una nuova macchina virtuale

È possibile migrare un'istanza esistente dell'utilità di amministrazione Deploy su una nuova macchina virtuale utilizzando l'interfaccia della riga di comando.

Questa procedura si basa sulla creazione di una nuova macchina virtuale che utilizza i dati di configurazione

della macchina virtuale originale. La nuova macchina virtuale e quella originale devono eseguire la stessa versione e release dell'utilità Deploy. Non è possibile migrare a una versione e release diversa dell'utilità Deploy.

Eseguire il backup dei dati di configurazione di Deploy

È necessario creare un backup dei dati di configurazione di Deploy durante la migrazione della macchina virtuale. È inoltre necessario creare un backup dopo aver distribuito un cluster ONTAP Select . I dati vengono salvati in un singolo file crittografato che è possibile scaricare sulla workstation locale.

Prima di iniziare

- Assicurarsi che Deploy non stia eseguendo altre attività durante l'operazione di backup.
- Salvare l'immagine originale della macchina virtuale Deploy.



L'immagine originale della macchina virtuale Deploy sarà necessaria più avanti in questa procedura quando si ripristinano i dati di configurazione Deploy dalla macchina virtuale originale alla nuova.

Informazioni su questo compito

Il file di backup creato cattura tutti i dati di configurazione della macchina virtuale. Questi dati descrivono aspetti dell'ambiente di distribuzione, inclusi i cluster ONTAP Select .

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
2. Creare un backup dei dati di configurazione di Deploy, archiviati in una directory interna sul server Deploy:

```
deploy backup create
```

3. Quando richiesto, fornire una password per il backup.

Il file di backup viene crittografato in base alla password.

4. Visualizza i backup disponibili nel sistema:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Seleziona il file di backup in base alla data nel campo **Creato** e registra il valore **URL di download**.

È possibile accedere al file di backup tramite l'URL.

6. Utilizzando un browser Web o un'utilità come Curl, scarica il file di backup sulla tua workstation locale con l'URL.

Installa una nuova istanza della macchina virtuale Deploy

È necessario creare una nuova istanza della macchina virtuale Deploy che è possibile aggiornare con i dati di configurazione della macchina virtuale originale.

Prima di iniziare

È necessario avere familiarità con le procedure utilizzate per scaricare e distribuire la macchina virtuale ONTAP Select Deploy in un ambiente VMware.

Informazioni su questo compito

Questo compito è descritto ad alto livello.

Passi

1. Crea una nuova istanza della macchina virtuale Deploy:
 - a. Scarica l'immagine della macchina virtuale.
 - b. Distribuire la macchina virtuale e configurare l'interfaccia di rete.
 - c. Accedere all'utilità Deploy tramite SSH.

Informazioni correlate

["Installa ONTAP Select Distribuisci"](#)

Ripristinare i dati di configurazione di distribuzione sulla nuova macchina virtuale

È necessario ripristinare i dati di configurazione dalla macchina virtuale originale dell'utilità Deploy alla nuova macchina virtuale. I dati sono contenuti in un unico file che è necessario caricare dalla workstation locale.

Prima di iniziare

È necessario disporre dei dati di configurazione di un backup precedente. I dati sono contenuti in un unico file e devono essere disponibili sulla workstation locale.

Passi

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, utilizzare l'utilità sftp per caricare il file di backup sulla macchina virtuale Deploy.

Esempio

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore.
3. Ripristinare i dati di configurazione.

```
deploy backup restore -path PATHNAME -filename FILENAME
```

Esempio

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

Aggiungi un'immagine ONTAP Select da distribuire

È possibile aggiungere un'immagine ONTAP Select alla propria istanza dell'utility di amministrazione Deploy. Dopo aver installato l'immagine, è possibile utilizzarla per distribuire un cluster ONTAP Select .

Prima di iniziare

Ad alto livello, il processo utilizzato per aggiungere un'immagine ONTAP Select a un'istanza di Deploy è costituito da quattro passaggi:

1. Scaricamento dell'immagine di installazione
2. Caricamento dell'immagine di installazione sulla macchina virtuale Deploy
3. Aggiunta dell'immagine di installazione
4. Visualizzazione delle immagini di installazione disponibili

Prima di aggiungere nuove immagini ONTAP Select da distribuire, è necessario rimuovere tutte le immagini non necessarie.



Si consiglia di aggiungere un'immagine ONTAP Select solo con una versione precedente a quella originale inclusa nell'istanza dell'utility Deploy. L'aggiunta di versioni successive di ONTAP Select, non appena disponibili da NetApp, non è una configurazione supportata.

Scarica l'immagine di installazione

Per iniziare il processo di aggiunta di un'immagine ONTAP Select a un'istanza dell'utility Deploy, è necessario scaricare l'immagine di installazione dal sito di supporto NetApp. L'immagine di installazione ONTAP Select è formattata come un singolo file compresso.

Passi

1. Accedi al sito di supporto NetApp tramite un browser Web e fai clic su **Link rapidi di supporto**.
2. Fare clic su **Scarica software** in **Attività principali** e accedere al sito.
3. Clicca su **Trova il tuo prodotto**.
4. Scorri verso il basso e clicca su * ONTAP Select*.
5. In **Altro software disponibile da selezionare** fare clic su **Distribuisce aggiornamento, Aggiornamento nodo, Installazione immagine**.
6. Selezionare la versione desiderata del pacchetto di aggiornamento.
7. Rivedi il Contratto di licenza con l'utente finale (EULA) e fai clic su **Accetta e continua**.
8. Seleziona e scarica il pacchetto appropriato, rispondendo a tutte le richieste in base alle esigenze del tuo ambiente.

Carica l'immagine di installazione su Deploy

Dopo aver acquisito l'immagine di installazione ONTAP Select, è necessario caricare il file sulla macchina virtuale Deploy.

Prima di iniziare

È necessario che il file immagine di installazione sia disponibile sulla workstation locale. È inoltre necessario disporre della password per l'account utente amministratore di Deploy.

Informazioni su questo compito

Questa attività descrive un metodo per caricare il file sulla macchina virtuale Deploy. Potrebbero esserci altre opzioni più adatte al tuo ambiente.

Fare un passo

1. In una shell dei comandi sulla workstation locale, carica il file immagine sulla macchina virtuale Deploy.

Esempio

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide password when prompted)
```

Esempio

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put image_v_93_install_esx.tgz
exit
```

Risultato

Il file di installazione del nodo è archiviato nella directory home dell'utente amministratore.

Aggiungi l'immagine di installazione

È possibile aggiungere l'immagine di installazione ONTAP Select alla directory Deploy images in modo che sia disponibile quando si distribuisce un nuovo cluster.

Prima di iniziare

È necessario sapere in quale directory è stato inserito il file immagine di installazione nella macchina virtuale dell'utilità Deploy. Si presume che il file si trovi nella directory home dell'amministratore.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore (admin).
2. Avviare la shell Bash:

```
shell bash
```

3. Posizionare il file immagine di installazione nella directory images.

Esempio

```
tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
```

Visualizza le immagini di installazione disponibili

È possibile visualizzare le immagini ONTAP Select disponibili durante la distribuzione di un nuovo cluster.

Passi

1. Accedere alla pagina web della documentazione online nella macchina virtuale dell'utilità Deploy e accedere utilizzando l'account amministratore (admin):

```
http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui
```

Utilizzare il nome di dominio o l'indirizzo IP della macchina virtuale di distribuzione.

2. Vai in fondo alla pagina e clicca su **Distribuisci**, quindi clicca su **OTTIENI /immagini**.
3. Fare clic su **Provalo!** per visualizzare le immagini ONTAP Select disponibili.
4. Verificare che l'immagine desiderata sia disponibile.

Rimuovere un'immagine ONTAP Select da Deploy

È possibile rimuovere le immagini ONTAP Select dall'istanza dell'utilità di amministrazione Deploy quando non sono più necessarie.



Non rimuovere alcuna immagine ONTAP Select utilizzata da un cluster.

Informazioni su questo compito

È possibile rimuovere le immagini ONTAP Select più vecchie che non sono attualmente utilizzate da un cluster o che non sono previste per una futura distribuzione del cluster.

Passi

1. Sign in all'utility Deploy CLI tramite SSH con l'account amministratore (admin).
2. Visualizza i cluster gestiti da Deploy e registra le immagini ONTAP in uso:

```
cluster show
```

In ogni caso, annotare il numero di versione e la piattaforma hypervisor.

3. Avviare la shell Bash:

```
shell bash
```

4. Visualizza tutte le immagini ONTAP Select disponibili:

```
ls -lh /opt/netapp/images
```

5. Facoltativamente, rimuovere l'immagine ONTAP Select con l'host hypervisor.

Esempio ESXi

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
```

Esempio KVM

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
```

Ripristinare l'utilità ONTAP Select Deploy per un cluster a due nodi

Se l'utilità ONTAP Select Deploy non funziona o non è disponibile per qualche motivo, non sarà più possibile amministrare i nodi e i cluster ONTAP Select. Inoltre, tutti i cluster a due nodi perdono la funzionalità HA perché il servizio di mediazione incluso in Deploy

non è disponibile. Se si verifica un errore irreversibile, è necessario ripristinare l'istanza dell'utilità Deploy per ripristinare le funzionalità amministrative e HA.

Prima di iniziare

Per garantire il successo, è necessario prepararsi prima di tentare di ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy.

Competenze e informazioni richieste

Dovresti avere familiarità con diverse procedure amministrative e disporre delle informazioni richieste.

Installazione della macchina virtuale Deploy

È necessario essere in grado di installare una nuova istanza dell'utilità ONTAP Select Deploy nel proprio ambiente hypervisor.

Interfaccia della riga di comando ONTAP

È necessario poter accedere ONTAP CLI del cluster ONTAP Select e utilizzare l'interfaccia shell.

Disponibilità del backup della configurazione dell'utilità di distribuzione

È necessario verificare se si dispone di un backup dei dati di configurazione dell'istanza dell'utilità Deploy non riuscita che contiene il cluster a due nodi ONTAP Select . È possibile che il backup non contenga il cluster.

Ripristino di un backup della configurazione di distribuzione

Dovresti essere in grado di ripristinare un backup dei dati di configurazione di Deploy, a seconda della procedura di ripristino utilizzata.

Indirizzo IP della macchina virtuale Deploy originale

È necessario conoscere l'indirizzo IP della macchina virtuale dell'utilità di distribuzione originale che ha generato l'errore.

Licenza di capacità di archiviazione

È necessario determinare se si utilizza la licenza Capacity Pools o Capacity Tiers. Se si utilizza la licenza Capacity Pools, è necessario reinstallare ciascuna licenza Capacity Pool dopo aver ripristinato o ripristinato l'istanza di Deploy.

Decidere quale procedura di recupero utilizzare

È necessario decidere quale procedura utilizzare per il ripristino di un'istanza dell'utility ONTAP Select Deploy. La decisione dipende dalla disponibilità o meno di un backup dei dati di configurazione dell'utility Deploy originale non riuscita, contenente il cluster a due nodi ONTAP Select .

Hai un backup Deploy contenente il cluster a due nodi?	Procedura di recupero da utilizzare
Sì	Ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy utilizzando un backup della configurazione
NO	Riconfigurare e ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy

Ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy utilizzando un backup della configurazione

Se si dispone di un backup dell'istanza dell'utility Deploy non riuscita contenente il cluster a due nodi, è possibile ripristinare i dati di configurazione nella nuova istanza della macchina virtuale Deploy. È quindi necessario completare il ripristino eseguendo un'ulteriore configurazione dei due nodi nel cluster ONTAP Select .

Prima di iniziare

È necessario disporre di un backup dei dati di configurazione della macchina virtuale Deploy originale non riuscita che contiene il cluster a due nodi. È necessario essere in grado di accedere alla CLI ONTAP del cluster a due nodi e conoscere i nomi ONTAP dei due nodi.

Informazioni su questo compito

Poiché il backup della configurazione ripristinato contiene il cluster a due nodi, le destinazioni iSCSI e le cassette postali del mediatore vengono ricreate nella nuova macchina virtuale dell'utilità di distribuzione.

Passi

1. Preparare una nuova istanza dell'utilità ONTAP Select Deploy:
 - a. Installa una nuova macchina virtuale con l'utilità Deploy.
 - b. Ripristinare la configurazione di distribuzione da un backup precedente sulla nuova macchina virtuale.

Per informazioni più dettagliate sulle procedure di installazione e ripristino, fare riferimento alle attività correlate.

2. Sign in all'interfaccia della riga di comando ONTAP del cluster a due nodi ONTAP Select .
3. Accedi alla modalità privilegio avanzata:

```
set adv
```

4. Se l'indirizzo IP della nuova macchina virtuale Deploy è diverso da quello della macchina virtuale Deploy originale, è necessario rimuovere le vecchie destinazioni iSCSI del mediatore e aggiungere nuove destinazioni:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox

storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>

storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

IL <ip_address> il parametro è l'indirizzo IP della nuova macchina virtuale Deploy.

Questi comandi consentono ai nodi ONTAP Select di rilevare i dischi delle cassette postali sulla nuova macchina virtuale dell'utilità Deploy.

5. Determinare i nomi dei dischi mediatori:

```
disk show -container-type mediator
```

6. Assegnare i dischi della casella di posta ai due nodi:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

7. Verificare che il failover dell'archiviazione sia abilitato:

```
storage failover show
```

Dopo aver finito

Se si utilizza la licenza Capacity Pool, è necessario reinstallare ogni licenza Capacity Pool. Per ulteriori dettagli, consultare *Reinstallazione di una licenza Capacity Pool*.

Riconfigurare e ripristinare un'istanza dell'utilità Deploy

Se non si dispone di un backup dell'istanza dell'utilità Deploy non riuscita contenente il cluster a due nodi, è necessario configurare la destinazione iSCSI e la casella di posta del mediatore nella nuova macchina virtuale Deploy. È quindi necessario completare il ripristino eseguendo un'ulteriore configurazione dei due nodi nel cluster ONTAP Select .

Prima di iniziare

È necessario conoscere il nome del target mediatore per la nuova istanza dell'utilità Deploy. È necessario poter accedere alla CLI ONTAP del cluster a due nodi e conoscere i nomi ONTAP dei due nodi.

Informazioni su questo compito

Facoltativamente, è possibile ripristinare un backup della configurazione nella nuova macchina virtuale Deploy anche se non contiene il cluster a due nodi. Poiché il cluster a due nodi non viene ricreato con il ripristino, è necessario aggiungere manualmente la destinazione iSCSI e la casella di posta del mediatore alla nuova istanza dell'utilità Deploy tramite la pagina web della documentazione online ONTAP Select nella pagina Deploy. È necessario essere in grado di accedere al cluster a due nodi e conoscere i nomi ONTAP dei due nodi.



L'obiettivo della procedura di ripristino è ripristinare il cluster a due nodi a uno stato sano, in cui è possibile eseguire le normali operazioni di acquisizione e restituzione dell'HA.

Passi

1. Preparare una nuova istanza dell'utilità ONTAP Select Deploy:
 - a. Installa una nuova macchina virtuale con l'utilità Deploy.
 - b. Facoltativamente, ripristinare la configurazione di distribuzione da un backup precedente sulla nuova macchina virtuale.

Se si ripristina un backup precedente, la nuova istanza di Deploy non conterrà il cluster a due nodi. Per informazioni più dettagliate sulle procedure di installazione e ripristino, consultare la sezione informativa correlata.

2. Sign in all'interfaccia della riga di comando ONTAP del cluster a due nodi ONTAP Select .
3. Accedi alla modalità privilegiata avanzata:

```
set adv
```

4. Ottieni il nome della destinazione iSCSI del mediatore:

```
storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
```

5. Accedi alla pagina web della documentazione online nella nuova macchina virtuale dell'utilità Deploy e accedi utilizzando l'account amministratore:

```
http://<ip_address>/api/ui
```

Devi utilizzare l'indirizzo IP della tua macchina virtuale Deploy.

6. Fare clic su **Mediatore** e poi su **GET /mediators**.
7. Fare clic su **Provalo!** per visualizzare un elenco dei mediatori gestiti da Deploy.

Annotare l'ID dell'istanza del mediatore desiderata.

8. Fare clic su **Mediatore** e poi su **PUBBLICA**.
9. Fornire il valore per `mediator_id`.
10. Fare clic sul **Modello** accanto a `iscsi_target` e completa il valore del nome.

Utilizzare il nome di destinazione per il parametro `iqn_name`.

11. Fare clic su **Provalo!** per creare la destinazione iSCSI del mediatore.

Se la richiesta ha esito positivo, riceverai il codice di stato HTTP 200.

12. Se l'indirizzo IP della nuova macchina virtuale Deploy è diverso da quello della macchina virtuale Deploy originale, è necessario utilizzare ONTAP CLI per rimuovere le vecchie destinazioni iSCSI del mediatore e aggiungere nuove destinazioni:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox

storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>

storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-
target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

IL `<ip_address>` il parametro è l'indirizzo IP della nuova macchina virtuale Deploy.

Questi comandi consentono ai nodi ONTAP Select di rilevare i dischi delle cassette postali sulla nuova macchina virtuale dell'utilità Deploy.

1. Determinare i nomi dei dischi mediatori:

```
disk show -container-type mediator
```

2. Assegnare i dischi della casella di posta ai due nodi:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

3. Verificare che il failover dell'archiviazione sia abilitato:

storage failover show

Dopo aver finito

Se si utilizza la licenza Capacity Pool, è necessario reinstallare ogni licenza Capacity Pool. Per ulteriori dettagli, consultare [Reinstallazione di una licenza Capacity Pool](#).

Informazioni correlate

- ["Installa ONTAP Select Distribuisci"](#)
- ["Ripristinare i dati di configurazione di distribuzione sulla nuova macchina virtuale"](#)
- ["Reinstallare una licenza Capacity Pool"](#)

Distribuisci un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select

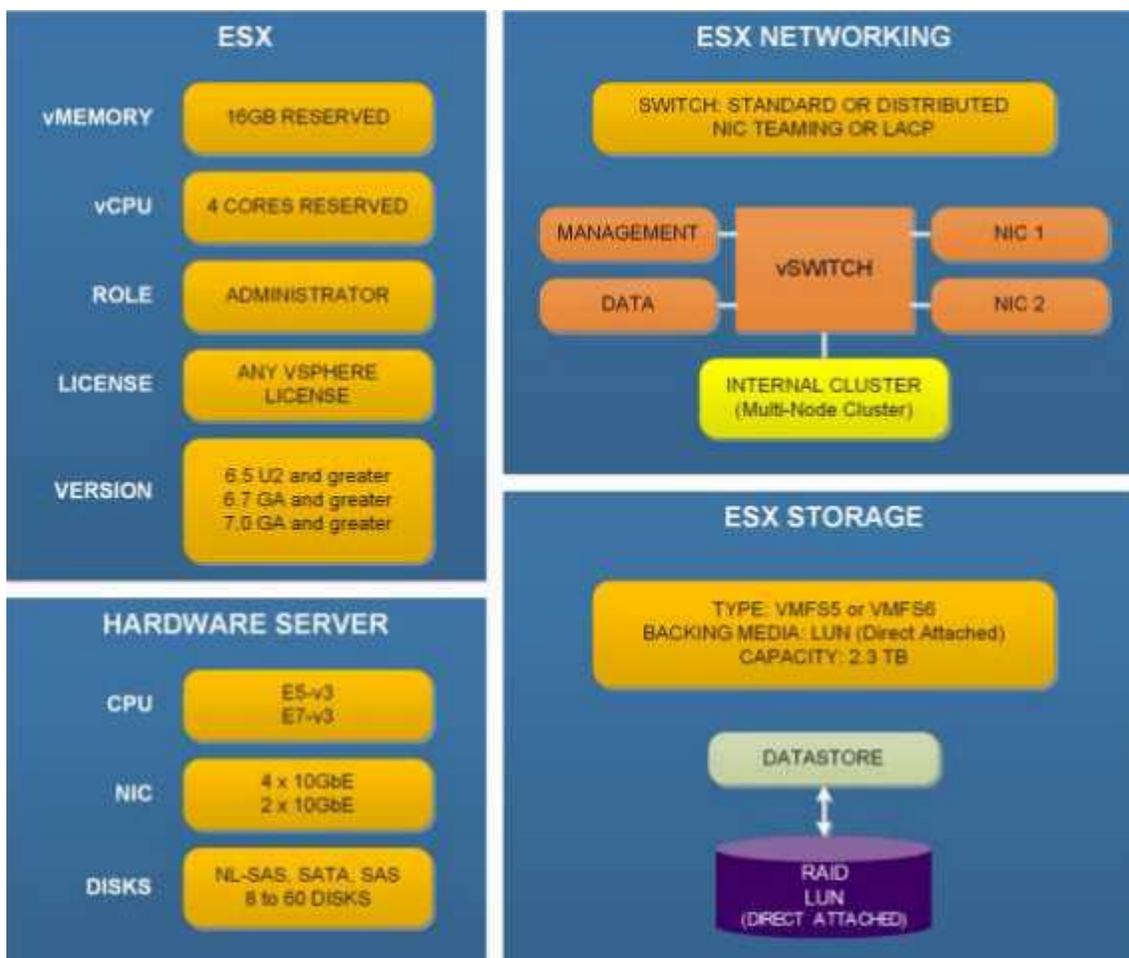
È possibile distribuire rapidamente un'istanza di valutazione di 90 giorni di un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un modello OVF su VMware ESXi.

Informazioni su questo compito

- Non è necessario ottenere un numero di serie o una licenza per la capacità di archiviazione da NetApp.
- È possibile allocare ai dati utente la stessa quantità di spazio di archiviazione di una licenza acquistata.
- Non è possibile aggiornare il nodo da una licenza di valutazione a una licenza acquistata.
- È possibile utilizzare solo un account vCenter per distribuire il modello OVF. L'installazione diretta su un host ESXi non è attualmente supportata.
- È necessario installare il modello OVF (contenuto in un file ova) utilizzando il client autonomo vSphere o il client Web vSphere (l'unica opzione per ESXi 6.5 e versioni successive). Non è necessario utilizzare l'utility di amministrazione ONTAP Select Deploy.

Preparare l'host del cluster ONTAP Select

Utilizzare i seguenti requisiti per preparare l'host ESXi in cui verrà distribuito il cluster ONTAP Select. La descrizione della piattaforma si basa sulla configurazione di tipo istanza standard o piccola con storage locale collegato direttamente (DAS) formattato utilizzando il file system VMFS-5 o VMFS-6.



Per ulteriori informazioni sulle opzioni di configurazione dell'host, vedere ["Documentazione di installazione ONTAP Select"](#) .

Distribuisci un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un modello OVF

Completare i seguenti passaggi su un server host ESXi a 64 bit supportato.

Passi

1. Vai alla pagina del programma di valutazione dei prodotti NetApp e seleziona * ONTAP Select* per scaricare il modello OVF ONTAP Select sulla tua workstation locale.
2. Sign in al client Web VMware vSphere utilizzando un account con privilegi amministrativi.
3. Selezionare l'host utilizzando una delle seguenti opzioni:
 - Selezionare **File > Distribuisci modello OVF**.
 - Selezionare **Datacenter**. Quindi fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Distribuisci modello OVF**.
4. Selezionare il file OVA di origine ONTAP Select sulla workstation locale, quindi selezionare **Avanti**.
5. Esaminare i dettagli del modello OVF e selezionare **Avanti**.
6. Esamina i dettagli dell'EULA e seleziona **Accetta**. Quindi seleziona **Avanti**.
7. Digitare il nome della nuova macchina virtuale e selezionare **Avanti**.
8. Se è disponibile più di un datastore, selezionarlo e fare clic su **Avanti**.
9. Selezionare **Thick Provision Lazy Zeroed**, quindi selezionare **Avanti**.
10. Selezionare le reti dati e di gestione, quindi selezionare **Avanti**.
11. Nella pagina **Proprietà**, immettere tutti i valori richiesti e selezionare **Avanti**.
12. Rivedere i dettagli della distribuzione e selezionare **Accensione dopo la distribuzione**.
13. Selezionare **Fine** per iniziare il processo di distribuzione.
14. Dopo aver distribuito il cluster ONTAP Select , è possibile configurarlo tramite System Manager o l'interfaccia CLI. È necessario assegnare il disco utilizzando l'operazione standard ONTAP **disk assign**.

Informazioni correlate

["Strumento di matrice di interoperabilità"](#)

Domande frequenti su ONTAP Select

Puoi trovare le risposte alle domande più frequenti su ONTAP Select.



A partire da ONTAP Select 9.14.1, è stato ripristinato il supporto per l'hypervisor KVM. In precedenza, il supporto per l'implementazione di un nuovo cluster su un hypervisor KVM era stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1, mentre il supporto per la gestione di cluster e host KVM esistenti, ad eccezione della disconnessione o dell'eliminazione, era stato rimosso in ONTAP Select 9.11.1.

Generale

Ci sono diverse domande e risposte generali.

Qual è la differenza tra ONTAP Select Deploy e ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy è l'utilità utilizzata per creare cluster ONTAP Select. Attualmente ONTAP Select Deploy è l'unico metodo disponibile per la creazione di un cluster di produzione. ONTAP Select Deploy può essere utilizzato anche per creare un cluster Select di valutazione, consentendo ai clienti di testare e documentare i passaggi effettivi di una distribuzione di produzione. ONTAP Select Deploy può anche convertire un cluster di valutazione in un cluster di produzione utilizzando una licenza Capacity Tier appropriata con capacità sufficiente a coprire lo spazio consumato durante la valutazione.

ONTAP Select Deploy è una macchina virtuale che contiene un'immagine di ONTAP Select. Durante l'installazione del cluster, ONTAP Select Deploy esegue diversi controlli per garantire che i requisiti minimi ONTAP Select siano soddisfatti. La VM ONTAP Select Deploy e i cluster Select possono essere aggiornati separatamente.

Come posso risolvere un problema di prestazioni con ONTAP Select?

Proprio come ONTAP su FAS, i dati sulle prestazioni dovrebbero essere raccolti utilizzando l'utilità perfstat. Ecco un comando di esempio:

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>  
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

Come posso accedere alla pagina API Swagger per ONTAP Select Deploy?

```
http://<Deploy-IP-Address/api/ui
```



La versione API v3 non è retrocompatibile con la versione precedente dell'API. Una nuova procedura API è disponibile su ["Portale di campo"](#).

È possibile eseguire il backup della VM ONTAP Select con snapshot VMware o di terze parti?

No. La VM ONTAP Select utilizza unità persistenti indipendenti, escluse dagli snapshot basati su VMware. L'unico metodo supportato per il backup ONTAP Select è SnapMirror o SnapVault.

Dove posso trovare chiarimenti per domande non trattate in queste FAQ?

Contatto xref:./"ng-ses-ontap-select@netapp.com".

Licenze, installazione, aggiornamenti e ripristini

Ci sono diverse domande e risposte che riguardano licenze, installazione, aggiornamenti e ripristini.

ONTAP Select e ONTAP Select Deploy possono essere aggiornati separatamente?

Sì. L'utility ONTAP Select Deploy può essere aggiornata separatamente dal cluster ONTAP Select . Analogamente, il cluster Select può essere aggiornato separatamente dall'utility ONTAP Select Deploy.

ONTAP Select può essere aggiornato utilizzando la stessa procedura di un cluster FAS ?

Sì, la procedura di aggiornamento per un cluster Select è identica all'aggiornamento di un cluster FAS , sebbene il binario di aggiornamento ONTAP Select sia un download separato dal binario di aggiornamento ONTAP su FAS .

È possibile ripristinare ONTAP Select utilizzando la stessa procedura di un cluster FAS ?

Sì, la procedura di ripristino per un cluster ONTAP Select è quasi identica a quella per un cluster FAS . Esistono tuttavia alcune differenze:

- È possibile ripristinare solo le istanze aggiornate di ONTAP Select , e solo fino alla versione di installazione originale. Le nuove installazioni non possono essere ripristinate a una versione precedente del codice, anche se ONTAP Select in generale supporta tale versione precedente.
- Per ONTAP Select (KVM) e ONTAP Select (ESX) che utilizzano RAID software, non è possibile ripristinare una versione precedente che non supporta RAID software. Inoltre, una nuova installazione di ONTAP Select 9.5 o successiva su ESX utilizza i driver di rete VMXNET3 e, quando possibile, il driver vNMVE. Queste nuove installazioni non possono essere ripristinate a versioni precedenti di ONTAP Select.
- Se anche la VM ONTAP Select è stata aggiornata a un'istanza Large (utilizzando la licenza Premium XL), il ripristino a una versione precedente alla 9.6 non è supportato, poiché la funzionalità Istanza Large non è disponibile nelle versioni precedenti.

L' ONTAP MetroCluster SDS richiede almeno una licenza Premium?

Sì.

È possibile modificare la configurazione di rete del cluster ONTAP Select dopo l'installazione?

Le modifiche alle seguenti proprietà del cluster ONTAP Select vengono riconosciute da ONTAP Select Deploy tramite l'operazione di aggiornamento del cluster disponibile tramite GUI, CLI o REST API:

- Configurazione di rete (indirizzi IP, DNS, NTP, netmask e gateway)
- ONTAP Select cluster, nome nodo e versione

Sono riconosciute anche le seguenti modifiche alla VM ONTAP Select :

- ONTAP Select il nome della VM e le modifiche di stato (ad esempio, online o offline)
- Modifiche al nome della rete host e al nome del pool di archiviazione

L'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 2.6 consente il supporto di queste modifiche per qualsiasi cluster ONTAP Select già distribuito ma che non abbia subito modifiche rispetto alla configurazione originale. In altre parole, se le proprietà del cluster ONTAP Select sopra menzionate sono state modificate tramite System Manager o vCenter, l'aggiornamento a ONTAP Select Deploy 2.6 non risolverà queste incongruenze. È necessario prima eseguire il rollback delle modifiche alle proprietà ONTAP Select affinché ONTAP Select Deploy aggiunga i propri metadati univoci a ciascuna VM ONTAP Select .

È possibile modificare la configurazione di rete ONTAP Select Deploy dopo l'installazione?

La modifica dei dettagli di rete dell'istanza Deploy dopo l'esecuzione in un ambiente non è supportata. Per ulteriori informazioni, consultare ["Articolo della Knowledge Base - Modifica della configurazione DNS dell'istanza ONTAP Deploy"](#).

In che modo Deploy rileva che le licenze ONTAP Select sono state rinnovate?

Il metodo è lo stesso per tutte le licenze, anche se i dettagli variano a seconda che si tratti di una licenza Capacity Tier o Capacity Pool.

- ONTAP Select Deploy rileva se le licenze e i contratti di supporto vengono rinnovati con l'acquisto di un file di licenza aggiornato da NetApp. Il file di licenza (.NLF) include capacità, date di inizio e fine e viene generato al momento ["Sito di supporto NetApp"](#) e quindi aggiornato sul server Deploy.



È possibile caricare l'NLF nel server Deploy utilizzando le funzioni **Aggiungi** e **Aggiorna**. **Aggiungi** aggiunge nuove licenze al server, mentre **Aggiorna** aggiorna i file esistenti con informazioni quali capacità, licenza del nodo (standard, premium, premium XL), date di inizio e fine del supporto (licenza Capacity Tier) o date di inizio e fine dell'abbonamento (licenza Capacity Pool).



Non tentare di modificare il file di licenza. Ciò invaliderebbe la chiave di sicurezza e renderebbe invalida la licenza.

- Una **licenza Capacity Tier** è una licenza permanente per nodo, legata al numero di serie del nodo ONTAP Select. Viene venduta con un contratto di supporto separato. Sebbene la licenza sia permanente, il contratto di supporto deve essere rinnovato per accedere agli aggiornamenti ONTAP Select e per ricevere assistenza dal supporto tecnico NetApp. È inoltre necessario un contratto di supporto in corso di validità per modificare i parametri della licenza, come la capacità o la dimensione del nodo.

Per acquistare un aggiornamento di licenza Capacity Tier, una modifica dei parametri o un rinnovo del contratto di supporto, è necessario fornire il numero di serie del nodo come parte dell'ordine. I numeri di serie dei nodi Capacity Tier sono lunghi nove cifre e iniziano con il numero "32".

Una volta completato l'acquisto e generato il file di licenza, questo viene caricato sul server Deploy tramite la funzione **Aggiorna**.

- Una **licenza Capacity Pool** è un abbonamento che dà diritto a utilizzare un pool specifico di capacità e dimensione dei nodi (standard, premium, premium XL) per distribuire uno o più cluster. L'abbonamento include il diritto di utilizzare una licenza e il supporto per un periodo di tempo specificato. Il diritto di utilizzare una licenza e il contratto di supporto hanno date di inizio e fine specifiche.

In che modo Deploy rileva se i nodi hanno licenze o contratti di supporto rinnovati?

Deploy rileva le licenze rinnovate e i contratti di supporto acquistando, generando e caricando un file di licenza aggiornato.

Se la data di scadenza del contratto di supporto Capacity Tier è trascorsa, il nodo può continuare a funzionare, ma non sarà possibile scaricare e installare gli aggiornamenti ONTAP o chiamare il supporto tecnico NetApp per assistenza senza prima aggiornare il contratto di supporto.

Se un abbonamento a Capacity Pool scade, il sistema ti avvisa prima, ma dopo 30 giorni, se il sistema si arresta, non si riavvierà finché non verrà installato un abbonamento aggiornato sul server Deploy.

Magazzinaggio

Esistono numerose domande e risposte relative allo stoccaggio.

Una singola istanza ONTAP Select Deploy può creare cluster sia su ESX che su KVM?

Sì. ONTAP Select Deploy può essere installato sia su KVM che su ESX ed entrambe le installazioni possono creare cluster ONTAP Select su entrambi gli hypervisor.

vCenter è richiesto per ONTAP Select su ESX?

Se gli host ESX dispongono di una licenza adeguata, non è necessario che siano gestiti da un vCenter Server. Tuttavia, se gli host sono gestiti da un vCenter Server, è necessario configurare ONTAP Select Deploy per utilizzare tale vCenter Server. In altre parole, non è possibile configurare gli host ESX come standalone in ONTAP Select Deploy se sono gestiti attivamente da un vCenter Server. Si noti che la VM ONTAP Select Deploy si basa su vCenter per tracciare tutte le migrazioni di VM ONTAP Select tra host ESXi dovute a un evento vMotion o VMware HA.

Che cosa è il RAID software?

ONTAP Select può utilizzare server senza controller RAID hardware. In questo caso, la funzionalità RAID è implementata tramite software. Quando si utilizza il RAID software, sono supportate sia le unità SSD che NVMe. I dischi di avvio e core ONTAP Select devono comunque risiedere all'interno di una partizione virtualizzata (pool di storage o datastore). ONTAP Select utilizza RD2 (root-data-data partitioning) per partizionare gli SSD. Pertanto, la partizione root ONTAP Select risiede sugli stessi spindle fisici utilizzati per gli aggregati di dati. Tuttavia, l'aggregato root e i dischi di avvio e core virtualizzati non vengono conteggiati ai fini della licenza di capacità.

Tutti i metodi RAID disponibili su AFF/ FAS sono disponibili anche su ONTAP Select. Sono inclusi RAID 4, RAID DP e RAID-TEC. Il numero minimo di SSD varia a seconda del tipo di configurazione RAID scelta. Le best practice richiedono la presenza di almeno un disco di riserva. I dischi di riserva e di parità non contano ai fini della licenza di capacità.

In che cosa si differenzia il RAID software dalla configurazione RAID hardware?

Il RAID software è un livello dello stack software ONTAP . Il RAID software offre un maggiore controllo amministrativo poiché le unità fisiche sono partizionate e disponibili come dischi raw all'interno della VM ONTAP Select . Mentre, con il RAID hardware, è solitamente disponibile una singola LUN di grandi dimensioni che può essere suddivisa per creare VMDISK visibili all'interno di ONTAP Select. Il RAID software è disponibile come opzione e può essere utilizzato in sostituzione del RAID hardware.

Ecco alcuni requisiti per il RAID software:

- Supportato per ESX e KVM
 - A partire da ONTAP Select 9.14.1, è stato ripristinato il supporto per l'hypervisor KVM. In precedenza, il supporto per l'hypervisor KVM era stato rimosso in ONTAP Select 9.10.1.
- Dimensioni dei dischi fisici supportati: 200 GB – 32 TB
- Supportato solo su configurazioni DAS
- Supportato con SSD o NVMe
- Richiede una licenza Premium o Premium XL ONTAP Select
- Il controller RAID hardware deve essere assente o disabilitato oppure deve funzionare in modalità SAS HBA
- Per i dischi di sistema: core dump, boot/ NVRAM e Mediator è necessario utilizzare un pool di archiviazione LVM o un datastore basato su una LUN dedicata.

ONTAP Select per KVM supporta più collegamenti NIC?

Quando si installa su KVM, è necessario utilizzare un singolo bond e un singolo bridge. Un host con due o quattro porte fisiche dovrebbe avere tutte le porte nello stesso bond.

In che modo ONTAP Select segnala o invia un avviso in caso di guasto di un disco fisico o di una scheda di rete nell'host hypervisor? ONTAP Select recupera queste informazioni dall'hypervisor o il monitoraggio deve essere impostato a livello di hypervisor?

Quando si utilizza un controller RAID hardware, ONTAP Select è in gran parte inconsapevole dei problemi sottostanti del server. Se il server è configurato secondo le nostre best practice, dovrebbe essere presente un certo livello di ridondanza. Consigliamo RAID 5/6 per resistere ai guasti delle unità. Per le configurazioni RAID software, ONTAP è responsabile dell'emissione di avvisi in caso di guasto del disco e, se è presente un'unità di riserva, dell'avvio della ricostruzione dell'unità.

È consigliabile utilizzare almeno due NIC fisiche per evitare un singolo punto di errore a livello di rete. NetApp consiglia che i gruppi di porte Dati, Gestione e Interni dispongano di teaming e bonding NIC configurati con due o più uplink nel team o nel bond. Tale configurazione garantisce che, in caso di guasto di un uplink, lo switch virtuale sposti il traffico dall'uplink guasto a un uplink funzionante nel team NIC. Per dettagli sulla configurazione di rete consigliata, consultare ["Riepilogo delle migliori pratiche: Networking"](#) .

Tutti gli altri errori vengono gestiti da ONTAP HA nel caso di un cluster a due o quattro nodi. Se è necessario sostituire il server hypervisor e ricostituire il cluster ONTAP Select con un nuovo server, contattare il supporto tecnico NetApp .

Qual è la dimensione massima del datastore supportata da ONTAP Select ?

Tutte le configurazioni, incluso vSAN, supportano 400 TB di storage per nodo ONTAP Select .

Quando si esegue l'installazione su datastore di dimensioni superiori alla dimensione massima supportata, è necessario utilizzare Capacity Cap durante la configurazione del prodotto.

Come posso aumentare la capacità di un nodo ONTAP Select ?

ONTAP Select Deploy contiene un flusso di lavoro per l'aggiunta di storage che supporta l'operazione di espansione della capacità su un nodo ONTAP Select . È possibile espandere lo storage in gestione utilizzando spazio dallo stesso datastore (se disponibile) o aggiungendo spazio da un datastore separato. La combinazione di datastore locali e datastore remoti nello stesso aggregato non è supportata.

L'aggiunta di storage supporta anche il RAID software. Tuttavia, nel caso del RAID software, è necessario aggiungere unità fisiche aggiuntive alla VM ONTAP Select . In questo caso, l'aggiunta di storage è simile alla gestione di un array FAS o AFF . Quando si aggiunge storage a un nodo ONTAP Select tramite RAID software, è necessario considerare le dimensioni del gruppo RAID e delle unità.

ONTAP Select supporta datastore di tipo vSAN o array esterno?

ONTAP Select Deploy e ONTAP Select per ESX supportano la configurazione di un cluster a nodo singolo ONTAP Select utilizzando un vSAN o un tipo di datastore di array esterno per il suo pool di archiviazione.

ONTAP Select Deploy e ONTAP Select per KVM supportano la configurazione di un cluster ONTAP Select a nodo singolo utilizzando un pool di storage logico condiviso su array esterni. I pool di storage possono essere basati su iSCSI o FC/FCoE. Altri tipi di pool di storage non sono supportati.

Sono supportati cluster HA multinodo su storage condiviso.

ONTAP Select supporta cluster multinodo su vSAN o altri sistemi di archiviazione esterni condivisi, inclusi alcuni stack HCI?

I cluster multinodo che utilizzano storage esterno (vNAS multinodo) sono supportati sia per ESX che per KVM. La combinazione di hypervisor nello stesso cluster non è supportata. Un'architettura HA su storage condiviso

implica comunque che ogni nodo in una coppia HA disponga di una copia speculare dei dati del partner. Tuttavia, un cluster multinodo offre i vantaggi del funzionamento non-disruptive ONTAP, a differenza di un cluster a nodo singolo che si basa su VMware HA o KVM Live Motion.

Sebbene ONTAP Select Deploy aggiunga il supporto per più VM ONTAP Select sullo stesso host, non consente a tali istanze di far parte dello stesso cluster ONTAP Select durante la creazione del cluster. Per gli ambienti ESX, NetApp consiglia di creare regole anti-affinità per le VM in modo che VMware HA non tenti di migrare più VM ONTAP Select dallo stesso cluster ONTAP Select su un singolo host ESX. Inoltre, se ONTAP Select Deploy rileva che una migrazione vMotion amministrativa (avviata dall'utente) o una migrazione live di una VM ONTAP Select ha comportato una violazione delle nostre best practice, ad esempio due nodi ONTAP Select sullo stesso host fisico, ONTAP Select Deploy pubblica un avviso nell'interfaccia utente grafica e nel registro di Deploy. L'unico modo in cui ONTAP Select Deploy viene a conoscenza della posizione della VM ONTAP Select è tramite un'operazione di aggiornamento del cluster, un'operazione manuale che l'amministratore ONTAP Select Deploy deve avviare. ONTAP Select Deploy non dispone di alcuna funzionalità che consenta il monitoraggio proattivo e l'avviso è visibile solo tramite l'interfaccia utente grafica o il registro di Deploy. In altre parole, questo avviso non può essere inoltrato a un'infrastruttura di monitoraggio centralizzata.

ONTAP Select supporta NSX VXLAN di VMware?

Sono supportati i gruppi di porte VXLAN NSX-V. Per HA multinodo, incluso ONTAP MetroCluster SDS, assicurarsi di configurare l'MTU della rete interna tra 7500 e 8900 (anziché 9000) per gestire l'overhead VXLAN. L'MTU della rete interna può essere configurato con ONTAP Select Deploy durante la distribuzione del cluster.

ONTAP Select supporta la migrazione live KVM?

Le VM ONTAP Select eseguite su pool di archiviazione array esterni supportano le migrazioni live vish.

Ho bisogno di ONTAP Select Premium per vSAN AF?

No, sono supportate tutte le versioni, indipendentemente dal fatto che le configurazioni dell'array esterno o vSAN siano all flash.

Quali impostazioni vSAN FTT/FTM sono supportate?

La VM Select eredita la policy di storage del datastore vSAN e non ci sono restrizioni sulle impostazioni FTT/FTM. Tuttavia, si noti che, a seconda delle impostazioni FTT/FTM, le dimensioni della VM ONTAP Select possono essere significativamente maggiori della capacità configurata durante la configurazione. ONTAP Select utilizza VMDK thick-eager azzerati creati durante la configurazione. Per evitare di influire su altre VM che utilizzano lo stesso datastore condiviso, è importante fornire sufficiente capacità libera nel datastore per contenere le reali dimensioni della VM Select, ricavate dalla capacità Select e dalle impostazioni FTT/FTM.

È possibile eseguire più nodi ONTAP Select sullo stesso host se fanno parte di cluster Select diversi?

È possibile configurare più nodi ONTAP Select sullo stesso host solo per configurazioni vNAS, a condizione che tali nodi non facciano parte dello stesso cluster ONTAP Select. Questa opzione non è supportata per le configurazioni DAS, poiché più nodi ONTAP Select sullo stesso host fisico competono per l'accesso al controller RAID.

È possibile far sì che un host con una singola porta 10GE esegua ONTAP Select? È disponibile sia per ESX che per KVM?

È possibile utilizzare una singola porta 10GE per connettersi alla rete esterna. Tuttavia, NetApp consiglia di utilizzare questa soluzione solo in ambienti con fattore di forma ridotto e limitazioni. Questa soluzione è supportata sia da ESX che da KVM.

Quali processi aggiuntivi è necessario eseguire per effettuare una migrazione live su KVM?

È necessario installare ed eseguire i componenti open source CLVM e pacemaker (PCS) su ciascun host che partecipa alla migrazione live. Ciò è necessario per accedere agli stessi gruppi di volumi su ciascun host.

vCenter

Esistono numerose domande e risposte relative a VMware vCenter.

In che modo ONTAP Select Deploy comunica con vCenter e quali porte del firewall devono essere aperte?

ONTAP Select Deploy utilizza l'API VMware VIX per comunicare con vCenter e/o con l'host ESX. La documentazione VMware afferma che la connessione iniziale a un vCenter Server o a un host ESX viene effettuata tramite HTTPS/SOAP sulla porta TCP 443. Questa è la porta per HTTP sicuro su TLS/SSL. In secondo luogo, viene aperta una connessione all'host ESX su un socket sulla porta TCP 902. I dati che transitano su questa connessione vengono crittografati con SSL. Inoltre, ONTAP Select Deploy emette un PING comando per verificare che ci sia un host ESX che risponde all'indirizzo IP specificato.

ONTAP Select Deploy deve inoltre essere in grado di comunicare con gli indirizzi IP di gestione del nodo e del cluster ONTAP Select come segue:

- Ping
- SSH (porta 22)
- SSL (porta 443)

Per i cluster a due nodi, ONTAP Select Deploy ospita le caselle di posta del cluster. Ogni nodo ONTAP Select deve essere in grado di raggiungere ONTAP Select Deploy tramite iSCSI (porta 3260).

Per i cluster multinodo, la rete interna deve essere completamente aperta (senza NAT o firewall).

Quali diritti vCenter sono necessari a ONTAP Select Deploy per creare cluster ONTAP Select ?

L'elenco dei diritti vCenter richiesti è disponibile qui: "[Server VMware vCenter](#)".

HA e cluster

Esistono numerose domande e risposte relative alle coppie e ai cluster HA.

Qual è la differenza tra un cluster a quattro, sei o otto nodi e un cluster ONTAP Select a due nodi?

A differenza dei cluster a quattro, sei e otto nodi in cui la VM ONTAP Select Deploy viene utilizzata principalmente per creare il cluster, un cluster a due nodi si affida costantemente alla VM ONTAP Select Deploy per il quorum HA. Se la VM ONTAP Select Deploy non è disponibile, i servizi di failover vengono disabilitati.

Che cos'è MetroCluster SDS?

MetroCluster SDS è un'opzione di replica sincrona a basso costo che rientra nella categoria delle soluzioni MetroCluster Business Continuity di NetApp. È disponibile solo con ONTAP Select, a differenza di NetApp MetroCluster , disponibile su FAS Hybrid Flash, AFF e NetApp Private Storage for Cloud.

In che modo MetroCluster SDS è diverso da NetApp MetroCluster?

MetroCluster SDS offre una soluzione di replica sincrona e rientra nelle soluzioni NetApp MetroCluster . Tuttavia, le principali differenze risiedono nelle distanze supportate (~10 km contro 300 km) e nel tipo di connettività (sono supportate solo reti IP anziché FC e IP).

Qual è la differenza tra un cluster ONTAP Select a due nodi e un cluster ONTAP MetroCluster SDS a due nodi?

Il cluster a due nodi è definito come un cluster in cui entrambi i nodi si trovano nello stesso data center, entro 300 metri l'uno dall'altro. In generale, entrambi i nodi hanno uplink allo stesso switch di rete o a un insieme di switch di rete collegati tramite un collegamento inter-switch.

Il MetroCluster SDS a due nodi è definito come un cluster i cui nodi sono fisicamente separati (stanze diverse, edifici diversi o data center diversi) e le connessioni uplink di ciascun nodo sono collegate a switch di rete separati. Sebbene MetroCluster SDS non richieda hardware dedicato, l'ambiente dovrebbe supportare una serie di requisiti minimi in termini di latenza (RTT di 5 ms e jitter di 5 ms per un totale massimo di 10 ms) e distanza fisica (10 km).

MetroCluster SDS è una funzionalità premium e richiede la licenza Premium o Premium XL. Una licenza Premium supporta la creazione di VM di piccole e medie dimensioni, nonché di supporti HDD e SSD. Tutte queste configurazioni sono supportate.

ONTAP MetroCluster SDS richiede l'archiviazione locale (DAS)?

ONTAP MetroCluster SDS supporta tutti i tipi di configurazioni di archiviazione (DAS e vNAS).

ONTAP MetroCluster SDS supporta il RAID software?

Sì, il RAID software è supportato con supporti SSD sia su KVM che su ESX.

ONTAP MetroCluster SDS supporta sia SSD che supporti rotanti?

Sì, sebbene sia richiesta una licenza Premium, questa licenza supporta sia le VM di piccole e medie dimensioni, sia gli SSD e i supporti rotanti.

ONTAP MetroCluster SDS supporta cluster da quattro nodi e di dimensioni maggiori?

No, solo i cluster a due nodi con un mediatore possono essere configurati come MetroCluster SDS.

Quali sono i requisiti per ONTAP MetroCluster SDS?

I requisiti sono i seguenti:

- Tre data center (uno per ONTAP Select Deploy Mediator e uno per ciascun nodo).
- RTT di 5 ms e jitter di 5 ms per un totale massimo di 10 ms e una distanza fisica massima di 10 km tra i nodi ONTAP Select .
- 125 ms RTT e una larghezza di banda minima di 5 Mbps tra ONTAP Select Deploy Mediator e ciascun nodo ONTAP Select .
- Una licenza Premium o Premium XL.

ONTAP Select supporta vMotion o VMware HA?

Le VM ONTAP Select eseguite su datastore vSAN o datastore array esterni (in altre parole, distribuzioni vNAS) supportano le funzionalità vMotion, DRS e VMware HA.

ONTAP Select supporta Storage vMotion?

Storage vMotion è supportato per tutte le configurazioni, inclusi i cluster ONTAP Select a nodo singolo e multinodo e la VM ONTAP Select Deploy. Storage vMotion può essere utilizzato per migrare la VM ONTAP Select o ONTAP Select Deploy tra diverse versioni di VMFS (ad esempio, da VMFS 5 a VMFS 6), ma non è limitato a questo caso d'uso. La procedura consigliata è quella di arrestare la VM prima di avviare un'operazione Storage vMotion. ONTAP Select Deploy deve eseguire la seguente operazione al termine dell'operazione Storage vMotion:

```
cluster refresh
```

Si prega di notare che le operazioni di Storage vMotion tra diversi tipi di datastore non sono supportate. In altre parole, le operazioni di Storage vMotion tra datastore di tipo NFS e datastore VMFS non sono supportate. In generale, le operazioni di Storage vMotion tra datastore esterni e datastore DAS non sono supportate.

Il traffico HA tra i nodi ONTAP Select può essere eseguito su un vSwitch diverso e/o su porte fisiche separate e/o utilizzando cavi IP punto-punto tra host ESX?

Queste configurazioni non sono supportate. ONTAP Select non ha visibilità sullo stato degli uplink della rete fisica che trasportano il traffico client. Pertanto, ONTAP Select si affida all'heartbeat HA per garantire che la VM sia accessibile ai client e al suo peer contemporaneamente. In caso di perdita di connettività fisica, la perdita dell'heartbeat HA determina un failover automatico sull'altro nodo, che è il comportamento desiderato.

La segregazione del traffico HA su un'infrastruttura fisica separata può comportare che una VM Select sia in grado di comunicare con il suo peer ma non con i suoi client. Ciò impedisce il processo HA automatico e determina l'indisponibilità dei dati fino a quando non viene richiamato un failover manuale.

Servizio di mediazione

Ci sono diverse domande e risposte riguardanti il servizio di mediazione.

Che cos'è il servizio di Mediazione?

Un cluster a due nodi si affida costantemente alla VM ONTAP Select Deploy per il quorum HA. Una VM ONTAP Select Deploy che partecipa a una negoziazione del quorum HA a due nodi è denominata VM Mediator.

Il servizio di Mediazione può essere svolto a distanza?

Sì. ONTAP Select Deploy, agendo come mediatore per una coppia HA a due nodi, supporta una latenza WAN fino a 500 ms RTT e richiede una larghezza di banda minima di 5 Mbps.

Quale protocollo utilizza il servizio Mediator?

Il traffico del mediatore è iSCSI, ha origine sugli indirizzi IP di gestione del nodo ONTAP Select e termina sull'indirizzo IP di distribuzione ONTAP Select . Si noti che non è possibile utilizzare IPv6 per l'indirizzo IP di gestione del nodo ONTAP Select quando si utilizza un cluster a due nodi.

Posso utilizzare un servizio Mediator per più cluster HA a due nodi?

Sì. Ogni VM ONTAP Select Deploy può fungere da servizio di mediazione comune per un massimo di 100 cluster ONTAP Select a due nodi.

È possibile modificare la posizione del servizio Mediator dopo l'implementazione?

Sì. È possibile utilizzare un'altra VM ONTAP Select Deploy per ospitare il servizio Mediator.

ONTAP Select supporta cluster estesi con (o senza) il mediatore?

In un modello di distribuzione HA esteso è supportato solo un cluster a due nodi con un mediatore.

Note legali

Le note legali forniscono accesso a dichiarazioni di copyright, marchi commerciali, brevetti e altro ancora.

Copyright

["https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"](https://www.netapp.com/company/legal/copyright/)

Marchi

NETAPP, il logo NETAPP e i marchi elencati nella pagina Marchi NetApp sono marchi di NetApp, Inc. Altri nomi di aziende e prodotti possono essere marchi dei rispettivi proprietari.

["https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"](https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/)

Brevetti

Un elenco aggiornato dei brevetti di proprietà di NetApp è disponibile all'indirizzo:

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf>

Politica sulla riservatezza

["https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"](https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/)

Open source

I file di avviso forniscono informazioni sui diritti d'autore e sulle licenze di terze parti utilizzati nel software NetApp .

["Avviso per ONTAP Select 9.16.1"](#)

Informazioni sul copyright

Copyright © 2025 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.